



Apoyo al modelo general de sectorización de transporte público de San José, Costa Rica

Presentado a:
Banco Interamericano de Desarrollo - BID
WASHINGTON D.C.

Presentado por:
Consortio EPYPSA - SIGMA GP

CONTENIDO

1 PRESENTACIÓN	6
2 COMPONENTE 1 – AVANCE TAREA 7: TOMA DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y PROCESAMIENTO	7
2.1 PREPARACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	7
2.2 ENCUESTAS A USUARIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO	12
2.2.1 Preparación de las mediciones	12
2.2.2 Metodología de la medición	12
2.2.3 Planeación de las mediciones y cronograma de trabajo	18
2.2.4 Trabajos adelantados a la fecha	19
2.3 LEVANTAMIENTO DE RUTAS CON GPS	20
2.3.1 Metodología de la medición	20
2.3.2 Resultados de los trabajos adelantados a la fecha	21
2.4 ESTUDIO DE ASCENSOS-DESCENSOS	21
2.4.1 Construcción de los instrumentos de toma de información	22
2.4.2 Metodología de la medición	25
2.4.3 Planeación de las mediciones y cronograma de trabajo	26
2.4.4 Procesamiento de información	27
2.5 INVENTARIO DE DESPACHO DE RUTAS	27
2.5.1 Preparación de las mediciones	27
2.5.2 Metodología de la medición	27
2.5.3 Planeación de las mediciones y cronograma de trabajo	29
2.5.4 Procesamiento de información	29
2.6 ESTUDIO DE FRECUENCIA Y OCUPACIÓN	29
2.6.1 Preparación de las mediciones	29
2.6.2 Metodología de la medición	30
2.6.3 Planeación de las mediciones y cronograma de trabajo	31
2.6.4 Procesamiento de información	31
2.7 INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA	32
2.8 ENCUESTA A OPERADORES	32
3 COMPONENTE 3 - TAREA 2: PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE TIPOLOGÍAS VEHICULARES	37
3.1 ANTECEDENTES Y ENTREVISTAS	37
3.2 EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS BUSES	38
3.2.1 Bus urbano	39
3.2.2 Bus interurbano	40
3.3 MANUAL OPERATIVO EXISTENTE	40
3.4 ANÁLISIS DEL MANUAL	42
3.4.1 Análisis sobre la solución existente de accesibilidad para personas con movilidad reducida	45



3.5 PROPUESTA - MANUAL DE “TIPOS DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE PÚBLICO Y SUS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS”	52
3.5.1 Manual “Tipos de Vehículos de Transporte Público y sus Especificaciones Técnicas” - Aspectos Generales y Definiciones.	53
3.5.2 Bus urbano	55
3.5.3 Bus interurbano	64
G 77	
ALZADA MÁXIMA ESCALÓN	77
H 77	
4 COMPONENTE 3 - TAREA 3. ANÁLISIS DE IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA VEHICULAR EN EL MODELO DE NEGOCIO	78
4.1 ANÁLISIS DE COSTOS DE LAS DISTINTAS TIPOLOGÍAS	78
4.1.1 Alternativas buses urbanos	79
4.1.2 Alternativas buses interurbanos EURO 3	82
4.1.3 Alternativas buses interurbanos EURO 5	83
4.1.4 Alternativas tecnológicas / costos .	88
5 CONCLUSIONES	92
5.1 COMPONENTE 1	92
5.2 COMPONENTE 3	92
6 ANEXOS	94



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Formato Encuesta Usuarios de Transporte Público	13
Figura 2. Localización de puntos de Encuesta a Usuarios de Transporte Público	17
Figura 3. Ejemplo instrumento levantamiento de ascensos y descensos en los dos sentidos para la ruta San José – Lomas	23
Figura 4. Formatos para el inventario de despacho de rutas	28
Figura 5. Formato típico Frecuencia y Ocupación	31
Figura 6. Formato de encuesta a operadores	33
Figura 7. Caracterización buses “manual operativo”	41
Figura 8. Influencia de la distancia entre ejes	44
Figura 9. . Influencia de los voladizos	45
Figura 10. Bus con rampa escamoteable	51
Figura 11. Dimensiones asientos	76
Figura 12. Dimensiones generales	77
Figura 13. Vista de Planta. Tipologías Propuestas	85

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Personas con discapacidad entrevistada.	39
Fotografía 2. Plataforma en bus de larga	46
Fotografía 3. Bus con motor delantero	47
Fotografía 4. Bus con plataforma escamoteable	47
Fotografía 5. Bus de piso bajo	48
Fotografía 6. Bus piso alto y motor trasero	49
Fotografía 7. Chasis de piso bajo (tipo “low entry”),	50
Fotografía 8. Bus convencional liviano de 8/9 metros	86
Fotografía 9. Bus piso bajo de 11 metros	86
Fotografía 10. Bus de piso bajo articulado	87
Fotografía 11. Bus piso bajo a etanol	87
Fotografía 12. Bus piso bajo hibrido	87
Fotografía 13. Bus piso bajo eléctrico	88
Fotografía 14. Bus piso bajo a GNC	88



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de trabajos de campo y resultados esperados	8
Tabla 2. Puntos de Encuesta. Centro de San José	15
Tabla 3. Puntos de Encuesta. Periferia.	16
Tabla 4. Número programado de Encuestas en sector Central.	18
Tabla 5. Número de encuestas programado. Ámbito metropolitano.	19
Tabla 6. Rutas sector Pavas	26
Tabla 7. Diversidad técnica de buses que operan en San José	38
Tabla 8. Caracterización del bus típico “urbano”	39
Tabla 9. Caracterización del bus típico “interurbano”	40
Tabla 10. Características Bus Urbano	55
Tabla 11. Características Bus Interurbano	64
Tabla 12. Datos Básicos Operativos – Buses urbanos	79
Tabla 13. Datos Básicos Operativos – Buses Interurbanos EURO 3	82
Tabla 14. . Datos Básicos Operativos – Buses Interurbanos EURO 5	83



1 PRESENTACIÓN

Desde hace más de una década el Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Costa Rica, en adelante MOPT, ha estado interesado en el mejoramiento de las condiciones de servicio del sistema de transporte público del Área Metropolitana de San José (AMSJ) mediante la implementación del proyecto de sectorización del transporte público¹, el cual persigue, a través de la reorganización del sector y la generación de un marco de administración adecuado, dinamizar y profesionalizar el esquema completo del sistema de transporte público con el objeto de elevar los niveles de prestación del servicio al usuario.

Por ello, en el marco de la Cooperación Técnica para apoyar al MOPT en el desarrollo de la sectorización, el BID formuló el presente proyecto, el cual tiene por objeto el apoyo al modelo general de “sectorización” de transporte público del Área Metropolitana de San José.

En concordancia con el ajuste al plan de trabajo presentado, donde se replantearon algunas actividades, el presente Informe contempla los siguientes componentes y tareas:

Componente 1 correspondiente a la toma de información, redistribución de rutas, planes operativos generales y piloto BRE, este informe contiene:

- Capítulo 2: Avance Tarea 7. Toma de información Primaria y procesamiento

Componente 3, que contiene la Tipología vehicular e impactos al modelo de negocio, se desarrollaron las siguientes tareas:

- Capítulo 3: Tarea 2. Propuesta de modificación de tipologías vehiculares.
- Capítulo 4: Avance Tarea 3. Análisis de impacto de la tecnología vehicular en el modelo de negocio.

Y por último en el capítulo 5 se presentan las conclusiones del informe.

¹ Decreto MOPT 28337 de 1999 “Reglamento sobre políticas y estrategias para la modernización del transporte colectivo remunerado de personas por autobuses urbanos para el Área Metropolitana de San José y zonas aledañas que la afecta directa o indirectamente.



2 COMPONENTE 1 – AVANCE TAREA 7: TOMA DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y PROCESAMIENTO

Con el fin de caracterizar el comportamiento de la demanda de pasajeros en las rutas de transporte público en el área de estudio, el equipo consultor revisó en primera instancia la información de base suministrada por las entidades (MOPT y CTP). Dicha revisión llevó a establecer la necesidad de adelantar un proceso de complementación de la información, dado que no se encontraron cifras con un nivel de desagregación que permitieran caracterizar los volúmenes diarios de usuarios por ruta, así como su variación a nivel horario, elementos necesarios para realizar los análisis objeto de la presente consultoría. Teniendo en cuenta estas necesidades e incorporando en el proceso el levantamiento de información prevista desde el inicio del proyecto, se diseñó el proceso que se describe en el presente capítulo.

2.1 PREPARACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

En preparación de los trabajos de campo se procedió a identificar las necesidades de información primaria e identificar el tipo de trabajo de campo requerido, lo cual se resume en la Tabla 1. La planeación de cada uno de los estudios y encuestas a realizar se describe en detalle en los numerales correspondientes, así como los trabajos en curso a la fecha.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Tabla 1. Resumen de trabajos de campo y resultados esperados

INFORMACIÓN REQUERIDA	ESTUDIO-MEDICIÓN APLICABLE	JUSTIFICACIÓN	RESULTADO - INDICADORES A OBTENER
Características de la movilidad de los usuarios de transporte público	Encuesta a usuarios (considerada en la propuesta inicial y ampliada en su alcance en modificación posterior)	<p>La encuesta permite una caracterización del usuario actual del servicio en cuanto a sexo, edad, actividad, origen y destino de viaje, recurrencia, motivo de viaje, etc. y además, permite conocer su valoración u opinión acerca de diversos aspectos del servicio que se presta actualmente (comodidad, seguridad, limpieza, horarios, paradas, etc.).</p> <p>Se busca obtener una muestra suficiente como para tener resultados representativos a nivel de cada uno de los sectores y subsectores, corredores y empresas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Características socioeconómicas de los usuarios. • Origen-destino de los usuarios • Frecuencia, duración y costo monetario de los viajes. • Opinión sobre el servicio actual.
Trazado de las rutas de transporte público	Levantamiento de rutas en GPS	<p>Es necesario conocer los trazados reales de las rutas, ya que de ello depende el levantamiento de información de demanda como de infraestructura utilizada por el servicio de transporte público.</p> <p>El levantamiento de información a bordo de vehículos (ascensos-descensos) requiere conocimiento previo de los trazados de las rutas y puntos de parada. En desarrollo de la actividad se consideró también el levantamiento del tiempo de recorrido por viaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trazado de las rutas de transporte público. • Identificación de paradas. • Archivo georeferenciado con el trazado de las rutas y los puntos de parada. • Longitud de las rutas y tiempo de recorrido de viaje.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

INFORMACIÓN REQUERIDA	ESTUDIO-MEDICIÓN APLICABLE	JUSTIFICACIÓN	RESULTADO - INDICADORES A OBTENER
<p>Estimación de cantidad de pasajeros movilizados al día por el sistema y por ruta</p>	<p>Estudio de ascensos – descensos de pasajeros Inventario de despachos diarios</p>	<p>El estudio de ascensos – descensos permite contabilizar la cantidad de pasajeros que suben y bajan por parada en una muestra de los despachos de cada ruta. Así mismo, permite identificar las paradas con mayor afluencia de pasajeros y los tramos de mayor demanda en cada ruta.</p> <p>El inventario de despachos diarios es un conteo simple de los viajes que hace la ruta. Es de utilidad para la expansión de la muestra aforada en el estudio de ascensos-descensos, permitiendo obtener una estimación de la cantidad total de pasajeros que hacen uso del servicio, lo cual se asocia a los ingresos de la operación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estimación de pasajeros del sistema. • Volumen de pasajeros por ruta durante el periodo de aforo. • Rotación de la demanda por ruta. • Pasajeros por tramo y tramo más cargado en cada ruta. • Kilómetros recorridos por ruta en el periodo de aforo.
<p>Variación horaria del volumen de oferta y demanda por ruta</p> <p>Volumen máximo de usuarios por corredor vial</p>	<p>Estudio de frecuencia y ocupación</p>	<p>Esta prueba permite determinar el volumen de pasajeros y de buses que pasan en un punto determinado de la red de rutas, idealmente coincidente con tramos de máxima carga. La relación oferta –demanda de las rutas registradas en el punto de aforo se resulta del análisis de la frecuencia y ocupación de las rutas.</p> <p>Para este ensayo se toma la hora o periodo de paso de los vehículos, el tipo de vehículo, la ruta que se identifica y el número estimado de pasajeros a bordo. Esta clasificación es cualitativa y permite conocer el nivel de ocupación del vehículo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Niveles de ocupación en el punto de aforo a lo largo del periodo de aforo por ruta. • Variación de la demanda y oferta en el día por hora por ruta. • Intervalos y/o frecuencias de paso por ruta y por corredor.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

INFORMACIÓN REQUERIDA	ESTUDIO-MEDICIÓN APLICABLE	JUSTIFICACIÓN	RESULTADO - INDICADORES A OBTENER
Velocidades de operación y tiempos de recorrido en las rutas	Estudio de ascensos – descensos de pasajeros	<p>En la medida en que se van a tomar mediciones de demanda de pasajeros a bordo de los vehículos, en el estudio de ascensos-descensos se puede registrar simultáneamente el tiempo de recorrido entre paradas y el total, lo cual permite estimar velocidades diferenciales por tramo.</p> <p>El conocimiento del tiempo de recorrido y velocidad de operación son esenciales para el análisis de la oferta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de recorrido por tramos y total por franjas horarias pico y valle. • Velocidad de operación por tramos y total por franjas horarias pico y valle.
Características operativas de las empresas y costos de operación de las rutas	Encuesta a empresas	<p>Caracterizar las empresas a cargo de la operación actual, abarcando aspectos de su organización administrativa y de sus prácticas de operación. Lo anterior se realiza a través de encuestas y entrevistas directas a los operadores, para las cuales se cuenta con un instrumento que permite registrar información relativa a aspectos técnicos y operativos, administrativos, económicos y financieros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad y tipología de vehículos y rutas. • Mecanismo de vinculación de vehículos y conductores. • Infraestructura para la operación de la empresa. • Mecanismos de control de operación. • Costos de operación.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

INFORMACIÓN REQUERIDA	ESTUDIO-MEDICIÓN APLICABLE	JUSTIFICACIÓN	RESULTADO - INDICADORES A OBTENER
<p>Composición del flujo vehicular de transporte público y privado</p> <p>Variación horaria del flujo vehicular de transporte público y privado</p>	<p>Aforo de estación maestra y específica*</p> <p>*Se usará la información de las estaciones de conteo que suministre el MOPT, información que ya fue solicitada.</p>	<p>Es necesario contar con información de volúmenes y composición del tráfico en un punto determinado de la red, idealmente asociado con el sector donde se vayan a proponer medidas que puedan alterar las condiciones actuales de circulación, como es el caso de la definición de carriles exclusivos o similares.</p> <p>Conocer las franjas horarias del tránsito en general con el fin de adaptar la propuesta operacional del sistema de transporte público.</p> <p>De acuerdo con información del MOPT, ellos cuentan con estaciones de aforo que se pueden usar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volúmenes de vehículos de transporte público y particulares por hora a lo largo del periodo de aforo. • Histograma de volúmenes horarios del día típico.
<p>Estado de la infraestructura más importante usada por el servicio de transporte público del AMSJ como las vías, los terminales y los patios, los paraderos y mobiliario urbano**.</p> <p>** Esta actividad ya se llevó a cabo y sus resultados se presentaron en el Informe 2 de Diagnóstico.</p>	<p>Inventario de infraestructura asociada al transporte público</p>	<p>Identificación de las vías más importantes actualmente usadas por el transporte público y la evaluación de su estado físico y de señalización con el fin de determinar, entre otras cosas los corredores susceptibles de operar con carril preferencial o similares</p> <p>Identificación y evaluación de los actuales sitios de despacho de rutas y de los paraderos de sistema así como de la infraestructura actual de los sitios de parqueo y mantenimiento de la flota.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación por inspección visual de número de carriles, existencia de andenes, estado del pavimento, señales de tránsito verticales y demarcación de los corredores más representativos usados por el sistema de transporte público. • Caracterización de los diversos puntos de parada. • Caracterización de los terminales de rutas y planteles del sistema.

Fuente. Elaboración propia



2.2 ENCUESTAS A USUARIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

La encuesta permite la caracterización del usuario actual del servicio en cuanto a sexo, edad, actividad, origen y destino de viaje, recurrencia, motivo de viaje, etc. y además, permite conocer su valoración u opinión acerca de diversos aspectos del servicio que se presta actualmente (comodidad, seguridad, limpieza, horarios, paradas, etc.).

2.2.1 Preparación de las mediciones

Con el fin de determinar los puntos de aplicación de las encuestas se realizaron varios recorridos por el centro de San José y la periferia, identificando los puntos de llegada de las rutas en el centro de San José y las principales centralidades de la periferia donde se producía concentración de pasajeros susceptibles de entrevistar.

De esta forma se determinaron exactamente los puntos de toma de información del centro de San José y en los puntos de concentración de usuarios más importantes de la periferia.


2.2.2 Metodología de la medición

La encuesta permite una caracterización del usuario actual del servicio en cuanto a sexo, edad, actividad, origen y destino de viaje, recurrencia, motivo de viaje, etc. y además, permite conocer su valoración u opinión acerca de diversos aspectos del servicio que se presta actualmente (comodidad, seguridad, limpieza, horarios, paradas, etc.). Se propone un cuestionario sencillo limitado a pocas preguntas (ver Figura 1) con el objetivo de que, con los recursos disponibles, se pueda obtener una muestra suficiente como para obtener resultados representativos a nivel de cada uno de los sectores y subsectores, corredores y empresas; a nivel de ruta los resultados serán representativos solamente en aquellas con mayor nivel de demanda, y por lo tanto, con mayor número de encuestas. La explotación de la variable origen y destino de viaje será igualmente representativa a nivel de cantón y distrito, y en principio se cree que no será suficiente como para actualizar la matriz de transporte público de PRUGAM, tan sólo en sus flujos de mayor demanda.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Figura 1. Formato Encuesta Usuarios de Transporte Público

																					
APOYO AL PROYECTO DE SECTORIZACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN JOSÉ Encuesta de Origen y Destino de Pasajeros 2013-11-26 4:35pm																					
CODIGO DE ZONA: _____																		/ / / /			
PRESENTACIÓN: BUENOS DÍAS (TARDES O NOCHES), ME LLAMO _____ Y SOY ENCUESTADOR DEL CONSORCIO EPYPSA/SIGMA. ESTAMOS REALIZANDO UNA ENCUESTA SOBRE EL ORIGEN Y EL DESTINOS DE LOS PASAJEROS DE AUTOBUS QUE ESTAN POR ESTA ZONA ¿ME PUEDE AYUDAR?																					
SÍ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	/ / / /
NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DE ANTEMANO LE AGRADEZCO QUE NOS CONTESTE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS. SUS RESPUESTAS SON CONFIDENCIALES.																					
¿Cuál es el NOMBRE de esta parada? _____																		/ / / / / /			
¿Cuál es el NÚMERO de esta ruta? _____																		/ / / / /			
¿Cuál es el NOMBRE de esta ruta? _____																		/ / / / / /			
¿Cuál es el nombre de esta empresa de buses? _____																		/ / / / / /			
E1. Fecha: ___/___/2013 E2. Hora inicio: ___:___ AM PM																					
P1. ¿En cuál cantón vive usted? _____																		/ / / / /			
P2. ¿En cuál distrito vive usted? _____																		/ / / / / / / /			
P3. ¿Cuál es su edad? _____ NS/NR=99																		/ / /			
P4. Anote el sexo del entrevistado: Masculino: 1 Femenino: 2																		/ /			
P5. ¿De dónde viene usted? (ENCUESTADOR A LA PERSONA: ¿DONDE INICIÓ ESTE VIAJE? PREGUNTAR EL LUGAR?)																		/ / / / /			
P6. ¿Para dónde va usted? (ENCUESTADOR A LA PERSONA: ¿Dónde TERMINA ESTE VIAJE? PREGUNTAR EL LUGAR?)																		/ / / / /			
P7. ¿Cuál es el motivo de este viaje?(ENCUESTADOR TAMBIÉN PUEDE PREGUNTAR ¿Qué andaba haciendo durante este viaje?) SI LE DICE VA PARA LA CASA NO ES VÁLIDO YA QUE ESE ES UN DESTINO Trabajo diario/recurrente=1 Gestiones de Trabajo=2 Estudios=3 Vacaciones=4 Ocio, en el día=5 Ocio/Fin de semana/días=6 Médicos/Sanidad=7 Personal=8 Otro=9 NS/NC=99																					
P8. ¿Cuántas veces a la semana realiza este viaje?																		/ / /			
_____ veces por semana Ocasional (menos de 1 día a la semana)=89																					
P9. ¿Cuántos buses toma entre el inicio y el fin de este viaje? Un bus=1 Dos buses=2 Tres buses=3 Más de 3=4 / / /																					
P10. ¿Cuál es el costo del pasaje de cada bus que tomó en este viaje?																					
Bus 1:	/ / / / / / /	Bus 2:	/ / / / / / /	Bus 3:	/ / / / / / /	Total:	/ / / / / / /														
P11. ¿Cómo pago el pasaje? Efectivo=1 Tarjeta Electrónica=2 Tiquete adulto mayor=3 Otro=4																		/ / /			
P12. ¿Cuántos carros hay en su hogar? Ninguno=0 Otra cantidad: _____																		/ / /			



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

P13.¿Usted diría que la puntualidad, frecuencia y horarios de esta ruta de autobuses es...? **ENCUESTADOR LEER RESP.**
 Muy bueno=1 Bueno=2 Normal=3 Malo=4 Muy malo=5 Regular=6 **NO LEER** NS/NC=9 **NO LEER** /_/_

P14.¿Usted diría que el estado de los autobuses de esta ruta es...? **ENCUESTADOR LEER RESP.**
 Bueno=1 Muy bueno=2 Normal=3 Muy malo=4 Malo=5 Regular=6 **NO LEER** NS/NC=9 **NO LEER** /_/_

P15.¿Usted diría que el trato de los choferes de bus en esta ruta es...? **ENCUESTADOR LEER RESP.**
 Muy bueno=1 Bueno=2 Normal=3 Malo=4 Muy malo=5 Regular=6 **NO LEER** NS/NC=9 **NO LEER** /_/_

P16.¿Usted diría que la seguridad en los autobuses de esta ruta es...? **ENCUESTADOR LEER RESP.**
 Muy malo=1 Malo=2 Normal=3 Bueno=4 Muy bueno=5 No hay=7
 Regular=6 **NO LEER** NS/NC=9 **NO LEER** /_/_

P17.¿Usted diría que la seguridad en la parada de buses de esta ruta es...? **ENCUESTADOR LEER RESP.**
 Malo=1 Muy malo=2 Normal=3 Muy bueno=4 Bueno=5 No hay=7
 Regular=6 **NO LEER** NS/NC=9 **NO LEER** /_/_

P18.¿Usted diría que el estado de la parada de buses de esta ruta es...? **ENCUESTADOR LEER RESP.**
 Malo=1 Muy malo=2 Normal=3 Muy bueno=4 Bueno=5 No hay=7
 Regular=6 **NO LEER** NS/NC=9 **NO LEER** /_/_

P19. ¿Usted se siente Muy satisfecho, satisfecho, medianamente satisfecho, insatisfecho o muy insatisfecho con el servicio en general en esta ruta de autobuses? **ENCUESTADOR LEER RESP.**
 Muy satisfecho=1 Satisfecho=2 Medianamente satisfecho=3 Insatisfecho=4 Muy Insatisfecho=5 NS/NC=9 /_/_

P20.¿Tiene usted algún comentario adicional que me quiera dar respecto a este viaje, los autobuses o la empresa que realiza esta ruta?

P21. Me puede dar su número de Teléfono para que mis jefes validen mi trabajo: _____
 Nombre sin apellidos : _____

E3. Hora final: ____: ____ AM PM

ENCUESTADOR
 4.¿En qué momento tuvo compañía del supervisor durante la entrevista?
 Al inicio=1 A la mitad de la entrevista=2 Al final=3 No tuvo compañía=4 NS/NR=9 /_/_/

Encuestador: _____ /_/_/_____
 Supervisor: _____ /_/_/_____
 Modificador: _____ /_/_/_____
 Digitador: _____ /_/_/_____

Entrevistador:
 Yo, (Nombre y apellido) _____ certifico que he realizado esta entrevista personalmente y que los datos registrados son los proporcionados por la persona que aparece como entrevistada. Acepto que en caso de engaño, falsificación o distorsión de la información incurro en daños y perjuicios y se me imponga responsabilidad civil y penal por los daños causados a la empresa tanto en su patrimonio como en su reputación moral en el mercado.

_____ Firma _____ i.d. _____



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Se realizarán encuestas a usuarios de transporte público actual en los principales terminales del centro de San José y en las principales centralidades de cada sector.

a) Terminales localizadas en el Sector Central

Se identificaron todas las terminales en el sector central de San José, encuestando en estos puntos se consigue caracterizar, mayoritariamente, a los usuarios que suben al autobús, ya que encuestar a las personas que descienden es mucho más difícil (ver Tabla 2).

En la Figura 2 se ha incluido un Mapa con todos los puntos. Se puede observar el elevado número de terminales que se concentran en el centro y como éstas se agrupan, aproximadamente, según el ámbito geográfico por el que discurre la ruta.

Tabla 2. Puntos de Encuesta. Centro de San José

3 ZONA SECTOR CENTRAL
Parque de la Merced y buses a los Hatillos
Mercado de la Coca Cola
Zona Norte, al oeste de la calle central
Zona Norte, al este de la calle central
Zona Norte, buses San Pedro, Sabanilla, etc
Zona Sur, buses a San Sebastián y Desamparados

Fuente: Elaboración propia

b) Puntos de encuestas en el ámbito metropolitano (sectores de 1 a 8)

Para complementar la muestra realizada en el sector central y corregir el posible sesgo sobre el transbordo anteriormente mencionado, se propone complementar la encuesta en el resto del ámbito metropolitano, en el exterior del sector central; generalmente se trata del centro de las municipalidades, las cuales concentran servicios administrativos, comerciales u ocio; así como la Universidad, Hospital de México, algunos multicentros y puntos terminales de ruta.

En la Figura 2 se muestra un mapa con los puntos elegidos para encuestar. En general, se pretende controlar la hora pico de la mañana, en el sentido San José y a usuarios que toman los autobuses en el sentido de los barrios, aldeas y otros núcleos de población más lejanos.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Tabla 3. Puntos de Encuesta. Periferia.

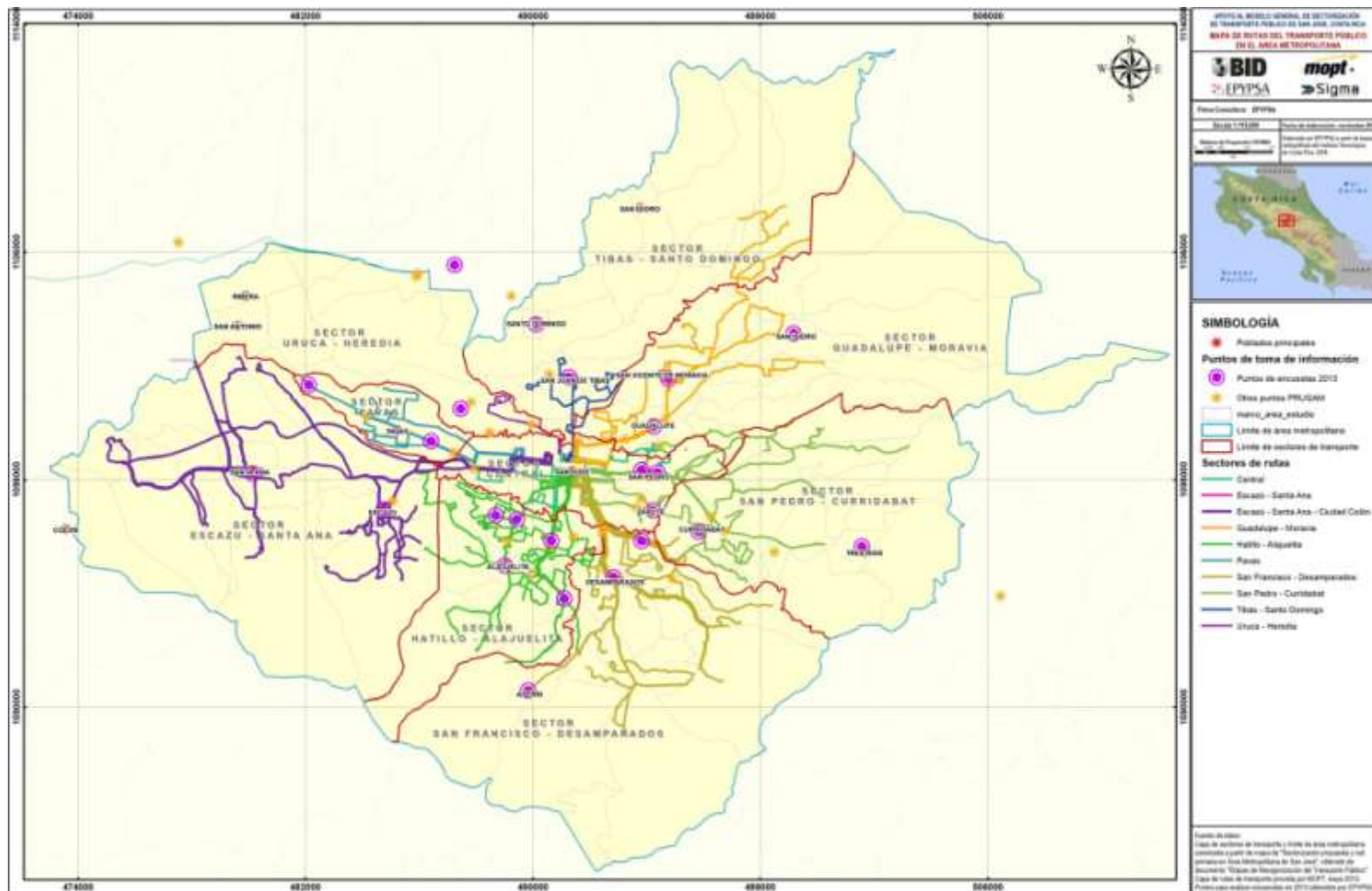
4 SECTOR	5 ZONA
San Fco. - Desamparados	Centro San Fco. De Dos Ríos
	Centro Desamparados
	Aserri
San Pedro - Curridabat	San Pedro (universidad y mall)
	Centro Curridabat
	Centro Zapote
	Tres Ríos
Pavas	Terminal Lomas del Río
	Embajada USA
Escazú – Santa Ana	Centro Escazú
	Centro Santa Ana
Santo Domingo - Tibás	Centro Sto. Domingo
	Centro Tibás
Hatillo - Alajuelita	Boulevard
	Centro Hatillo
	Centro Alajuelita
	San Sebastián (hiper)
	Centro San Rafael Abajo
Guadalupe - Moravia	Centro Guadalupe
	Centro San Vicente de Moravia
	San Isidro Coronado (terminal)
Uruca - Heredia	Centro Heredia (sólo sentido SJ)
	Hospital México

Fuente: Elaboración propia



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Figura 2. Localización de puntos de Encuesta a Usuarios de Transporte Público



Fuente: Elaboración propia



5.1.1 Planeación de las mediciones y cronograma de trabajo

a) Terminales localizadas en el sector Central

Las encuestas deben estar distribuidas a lo largo de todo el día, entre las 6:00 am y las 6:00 pm.

En el ANEXO I se ha dimensionado la muestra de encuestas a obtener en cada parada o grupo de paradas de modo orientativo, resultando la siguiente agregación de la muestra por cada zona del sector central de San José:

Tabla 4. Número programado de Encuestas en sector Central.

ZONA SECTOR CENTRAL	ENCUESTAS
Parque de la Merced y buses a los Hatillos	550
Mercado de la Coca Cola	250
Zona Nortel	950
Zona Este	550
Zona Sur	1.000
TOTAL	3.300

Fuente: Elaboración propia

b) Puntos de encuestas en el ámbito Metropolitano (sectores de 1 a 8)

El periodo de trabajo es flexible, aunque se recomienda entre las 5:00 am y las 13:00 para obtener rendimientos aceptables, dado que existe un menor nivel de demanda que en el sector central.

En el ANEXO II se muestra el detalle de los puntos para el ámbito metropolitano. La muestra mínima a obtener es la siguiente:



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Tabla 5. Número de encuestas programado. Ámbito metropolitano.

SECTOR	ZONA	ENCUESTAS
San Fco. - Desamparados	Centro San Fco. De Dos Ríos	100
	Centro Desamparados	100
	Aserri	50
San Pedro - Curridabat	San Pedro (universidad y mall)	150
	Centro Curridabat	100
	Centro Zapote	50
	Tres Ríos	50
Pavas	Terminal Lomas del Río	100
	Embajada USA	50
Escazú – Santa Ana	Centro Escazú	50
	Centro Santa Ana	50
Santo Domingo - Tibás	Centro Sto. Domingo	50
	Centro Tibás	50
Hatillo - Alajuelita	Boulevard	50
	Centro Hatillo	50
	Centro Alajuelita	50
	San Sebastián (hiper)	50
	Centro San Rafael Abajo	100
Guadalupe - Moravia	Centro Guadalupe	100
	Centro San Vicente de Moravia	50
	San Isidro Coronado (terminal)	100
Uruca - Heredia	Centro Heredia (sólo sentido SJ)	100
	Hospital México	100
TOTAL	TOTAL	1.700

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Trabajos adelantados a la fecha

A la fecha, se ha realizado prácticamente la totalidad de las encuestas, los resultados de su digitalización se presentan en el Anexo 4 b del presente informe.



5.2 LEVANTAMIENTO DE RUTAS CON GPS

Como parte fundamental para la preparación de los trabajos de campo de la prueba de ascenso y descenso, era necesario conocer los trazados reales de las rutas, ya que de ello depende el levantamiento de información de demanda como de infraestructura utilizada por el servicio de transporte público. Lo anterior debido a la necesidad de planear los trabajos de campo con la mayor precisión posible.

Se procedió inicialmente a revisar en terreno las posibles diferencias entre los trazados suministrados como información secundaria a esta Consultoría y los recorridos realmente efectuados por las rutas. Producto de esa revisión inicial se identificó que hay diferencias que podían inducir a imprecisiones en la medición, por lo cual se procedió a hacer levantamiento con GPS de los trazados y puntos de parada de cada una de las rutas actualmente en operación.

Los resultados de la digitalización de rutas y paradas se presentan en el Anexo 4 a.

5.2.1 Metodología de la medición

Este fue un trabajo de levantamiento complejo que tomo bastante tiempo, el cual siguió el siguiente procedimiento:

1. Identificación de rutas a levantar: se encontró que hay diferencias entre las distintas listas oficiales (CTP y ARESEP) con lo que ocurre en la operación, por lo que se hizo un trabajo previo de verificación de las rutas en los terminales para obtener el listado de rutas verificado y con la nomenclatura unificada.
2. Levantamiento de trazado y puntos de parada con GPS: en esta actividad se realiza el levantamiento del trazado y paradas de todas las rutas identificadas en terreno en la actividad anterior por medio de GPS. Se levantan la totalidad de las paradas realizadas. Donde haya parada fija se identificará su ubicación en SIG y se asocia a una descripción de lo que se ve en el sitio, en el sentido de la marcha del bus. Donde haya paradas a demanda (barrios) se identificarán hitos que puedan servir de referencia en definición de tramos para el levantamiento de información. Esta información se carga en SIG para la generación de base de datos de rutas, paradas, hitos asociados y mapas.
3. Depuración de la lista de rutas finales: para obtener el listado definitivo de rutas que operan actualmente en el Área Metropolitana, se procede a depurar y completar el listado base de rutas disponible.
4. Elaboración de instrumentos para la toma de información de ascensos – descensos: con base en la identificación de rutas y del listado de paradas se elabora el formato



definitivo de levantamiento de información, el mapa de recorrido por ruta y la base de digitación de la información levantada.

5.2.2 Resultados de los trabajos adelantados a la fecha

Como resultado del trabajo de campo adelantado se encontró que en la actualidad existen **274 rutas**, las cuales se han levantado con GPS. Actualmente esta información tomada en campo se está procesando en SIG. A la fecha se tienen 163 rutas digitalizadas, mismas que se presentan en el Anexo 4 a del presente informe.

5.3 ESTUDIO DE ASCENSOS-DESCENSOS

Este estudio proporciona información sobre la demanda de viajeros actuales del sistema de transporte público. La prueba se realiza ruta a ruta, y busca cuantificar el número de pasajeros que suben y bajan de los vehículos de transporte público durante el recorrido de la ruta. Sumado al inventario de despachos, permite inferir el volumen de pasajeros por ruta durante el periodo de aforo, la rotación de la demanda, su distribución horaria, los pasajeros por tramo, el tramo más cargado y algunas características de la operación de la ruta como velocidad y tiempo de recorrido.

El estudio de ascenso y descenso de pasajeros consiste en:

- Cuantificar el número de personas que suben y bajan de un vehículo de transporte público a lo largo de una ruta en un período de tiempo determinado.
- Conocer la rotación de la demanda que se presenta a lo largo de una ruta de transporte público y las cargas de pasajeros en los diferentes tramos que la conforman.
- Identificar los puntos de máxima demanda (ascensos y descensos) en el itinerario de la ruta.
- Determinar los pasajeros movilizados por viaje de la ruta en estudio.

Igualmente el estudio permite determinar parámetros como el índice de pasajeros por kilómetro y los ingresos de la ruta.

Los estudios de ascenso y descenso de pasajeros proveen información sobre las características de la movilización para períodos determinados y de sitios específicos del recorrido. Son fundamentales en la cuantificación de la demanda y para el diseño operacional de las rutas. De la información obtenida del estudio de ascenso y descenso de pasajeros se alimentan actividades como el diseño y la ubicación de paraderos y terminales, programación de despachos, definición de unidades tipo y ajustes al itinerario de las rutas, entre otras.



5.3.1 Construcción de los instrumentos de toma de información

Como se mencionaba en desarrollo del levantamiento de trazados con GPS y con el fin de preparar los formatos para la toma de información de ascensos y descensos, se identificó cada una de las paradas de la ruta, ya que los movimientos de los pasajeros se dan y se registran en cada uno de esos puntos. Se evidenció que en general las paradas fijas predeterminadas son respetadas mientras las rutas estén sobre corredores viales principales, ya que una vez entran a los barrios las paradas se realizan a solicitud de los usuarios independientemente de que haya sitio establecido o no. El diseño del instrumento de toma de información tuvo en consideración esta situación, generando la posibilidad de registrar los movimientos de los pasajeros tanto en paradas fijas como en tramos que agregan varias paradas, siendo esta última metodología aplicable a los sectores donde se evidenció la operación de paradas a demanda de los usuarios.

Si bien el instrumento básico para el levantamiento de información tiene campos genéricos comunes, para el trabajo de campo es fundamental que todos los puntos de parada o hitos donde se registrarán los movimientos de los pasajeros estén predefinidos e indicados en el formato, de forma que los aforadores tengan esas referencias claras. Esto obliga a la construcción de los formatos ruta por ruta, en los dos sentidos de circulación.

Los recorridos que se realizan a bordo de los vehículos en cada ruta permiten registrar con GPS tanto los trazados como las paradas o hitos antes mencionados. Una vez se cuenta con esa información, se carga en el sistema de información geográfica (en SIG) del proyecto y se procede a elaborar los formatos para el estudio de ascenso y descenso para cada ruta, en cada sentido de circulación. Esta metodología facilita la elaboración de los instrumentos y garantiza la unidad en la identificación de paradas y tramos, lo que redundará en mayor eficiencia en la posterior incorporación de los resultados de campo a los planos y su exportación a bases de datos. Un ejemplo de los instrumentos preparados para el estudio se presenta en la Figura 3.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Figura 3. Ejemplo instrumento levantamiento de ascensos y descensos en los dos sentidos para la ruta San José – Lomas

FORMATO ESTUDIO DE ASCENSO - DESCENSO DE PASAJEROS (Rutas Prioritarias)								
Fecha (D.M.A.): _____ Ruta Nº: <u>14</u> Nombre de la Ruta: <u>San José - Lomas</u> Empresa: <u>Autotransportes Pavas S.A</u> Hora Inicio: _____ Hora Llegada: _____ Sentido: <u>1 a 2</u> Tipo de Vehículo: _____ Nº de Asientos: _____ Puerta: <u>(delantera - trasera - única)</u> Aforador: _____ Supervisor: _____ Condición climática: _____								
Nº DE TRAMO	HORA DE PASO	TRAMO		ASCENSOS		DESCENSOS		OBSERVACIONES
		DESDE PARADERO	HASTA PARADERO	INTERMEDIO	EN PARADA	INTERMEDIO	EN PARADA	
1		1 Coca Cola	2 Graffiti en muro, con casa color cafe claro (frente a CAFSA)					
2		2 Graffiti en muro, con casa color cafe claro (frente a CAFSA)	3 Centro Colon					
3		3 Centro Colon	4 Burger King Sabana					
4		4 Burguer King Sabana	5 ICE Sabana Este					
5		5 ICE Sabana Este	6 Lote Baldío, despues del AM PM					
6		6 Lote Baldío, despues del AM PM	7 Antes del edificio Scotiabank, vallas publicitarias					
7		7 Antes del edificio Scotiabank, vallas publicitarias	8 Canal 7, Teletica					
8		8 Canal 7, Teletica	9 Telefonos publicos, Boutique Waapa					
9		9 Telefonos publicos, Boutique Waapa	10 Ruta 104, Cemaco-Pavas					
10		10 Ruta 104, Cemaco-Pavas	11 Sucursal del ICE Pavas					
11		11 Sucursal del ICE Pavas	12 Tico Burguesas (frente Plaza Rohmuser)					
12		12 Tico Burguesas (frente Plaza Rohmuser)	13 Iglesia de color verde musgo, despues de la Embajada Americana					
13		13 Iglesia de color verde musgo, despues de la Embajada Americana	14 Tienda Kilotex					
14		14 Tienda Kilotex	15 Clinica dental. Autodecoracion identi Car (paso peatonal)					
15		15 Clínica dental. Autodecoracion identi Car (paso peatonal)	16 Clinica Dental Santa Catalina					
16		16 Clínica Dental Santa Catalina	17 Despues de la linea del tren, bar la Cucuita					
17		17 Despues de la linea del tren, bar la Cucuita	18 Terminal Buses de Pavas					
18		18 Terminal Buses de Pavas	19 Tecaro, EPI. Lote valdio con maya					
19		19 Tecaro, EPI. Lote valdio con maya	20 Despues de Heinz, Comproim					
20		20 Despues de Heinz, Comproim	21 Super Santa Marta					
21		21 Super Santa Marta	22 Biblioteca Municipal					
22		22 Biblioteca Municipal	23 Escuela de Rincon Grande					
23		23 Escuela de Rincon Grande	24 Cancha de basquet					
24		24 Cancha de basquet	25 Colegio Rincon Grande					
25		25 Colegio Rincon Grande	26 Cancha de basquet					
26		26 Cancha de basquet	27 Panadería contreras, casa blanca porton azul					
27		27 Panadería contreras, casa blanca porton azul	28 Centro Educativo Lomas del Rio					
28		28 Centro Educativo Lomas del Rio	29 Terminal					
				TOTAL ASCENSOS		TOTAL DESCENSOS		
Firma Aforador: _____ Supervisor: _____								

Fuente: Elaboración propia



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Nº DE TRAMO	HORA DE PASO	TRAMO		ASCENSOS		DESCENSOS		OBSERVACIONES
		DESDE PARADERO	HASTA PARADERO	INTERMEDIO	EN PARADA	INTERMEDIO	EN PARADA	
29		29 Terminal	30 Carnes Diashi (calle 180, vía 104)					
30		30 Carnes Diashi (calle 180, vía 104)	31 Ropa americana (frente Colegio Rincon Grande)					
31		31 Ropa americana (frente Colegio Rincon Grande)	32 Obra Social Iglesia Catolica					
32		32 Obra Social Iglesia Catolica	33 Iglesia Biblica, frutas y verduras					
33		33 Iglesia Biblica, frutas y verduras	34 Pollo Rey #4					
34		34 Pollo Rey #4	35 Barbershop salon, Ricos pollos					
35		35 Barbershop salon, Ricos pollos	36 Autolavado (152A Calle y vía 104)					
36		36 Autolavado (152A Calle y vía 104)	37 Super 89 (frente a Plaza)					
37		37 Super 89 (frente a Plaza)	38 Plantel del ICE Rincon Grande					
38		38 Plantel del ICE Rincon Grande	39 Corporacion Tauro, antes de la linea del tren					
39		39 Corporacion Tauro, antes de la linea del tren	40 Lote valdio (Frente a MASECA)					
40		40 Lote valdio (Frente a MASECA)	41 Peluqueria Eduard, Materiales e ingenieria (Frente a Clinica Dental)					
41		41 Peluqueria Eduard, Materiales e ingenieria (Frente a Clinica Dental)	42 Schneider electric					
42		42 Schneider electric	43 Materiales El Punto, Lubricentro-Reparacion de llantas					
43		43 Materiales El Punto, Lubricentro-Reparacion de llantas	44 Pali					
44		44 Pali	45 McDonald (calle 106)					
45		45 McDonald (calle 106)	46 Plaza del Oeste, POPS, Perimercado (frente a embajada Americana)					
46		46 Plaza del Oeste, POPS, Perimercado (frente a embajada Americana)	47 Grupo TLA, (Plaza Rohmuser)					
47		47 Grupo TLA, (Plaza Rohmuser)	48 Grupo TLA, maya con vegetacion (Frente a Bomberos)					
48		48 Grupo TLA, maya con vegetacion (Frente a Bomberos)	49 Tanque de agua de Aya. Banco PROMERICA					
49		49 Tanque de agua de Aya. Banco PROMERICA	50 Multicentro Sabana					
50		50 Multicentro Sabana	51 Estadio Nacional (frente a Canal 7)					
51		51 Estadio Nacional (frente a Canal 7)	52 Estadio Nacional (frente Scotiabank)					
52		52 Estadio Nacional (frente Scotiabank)	53 Despues del estadio, canchas de futbol (frente AM PM)					
53		53 Despues del estadio, canchas de futbol (frente AM PM)	54 Brigada Vial (frente a ICE)					
54		54 Brigada Vial (frente a ICE)	55 Arboleda de eucaliptos y un basurero metalico azul (frente a BK)					
55		55 Arboleda de eucaliptos y un basurero metalico azul (frente a BK)	56 Ministerio de Hacienda					
56		56 Ministerio de Hacienda	57 Thunder Motor (calle 36 y 38)					
57		57 Thunder Motor (calle 36 y 38)	58 McDonald Paseo Colon					
58		58 McDonald Paseo Colon	59 Tele Dolar (casa de cambio)					
59		59 Tele Dolar (casa de cambio)	1 Coca Cola					
				TOTAL ASCENSOS		TOTAL DESCENSOS		

Firma Aforador: _____ Supervisor: _____

Fuente: Elaboración propia



5.3.2 Metodología de la medición

En cada bus en que se hace el muestreo se necesitan dos aforadores: uno para registrar los ascensos y descensos en la puerta delantera y otro para registrar los ascensos y descensos en la puerta trasera. Lo anterior, aun cuando formalmente solo estén autorizados los ascensos por la puerta delantera y los descensos por la trasera. Si el vehículo es de una sola puerta, un solo aforador puede diligenciar el formato.

El cuerpo del formato se diligencia como se describe a continuación:

- Hora de paso: Se diligencia con la hora a la que se arranca de cada parada. En este caso, la parada corresponde al indicado en la columna HASTA PARADERO.
- Tramo: Es un segmento de la ruta delimitado entre dos paradas o puntos de referencia. Se indica en cada tramo el paradero inicio y paradero fin. Se entregará diligenciado, los aforadores no deben escribirlo.

Dado que en la zona de estudio las rutas operan tanto en paradas fijas como en paradas a demanda, es decir, a solicitud de los usuarios (en general en barrios), se utiliza una metodología que permite registrar el movimiento de pasajeros en cualquiera de los casos que se presente en campo. De esta forma, en los campos respectivos se incluyen tanto paradas fijas como hitos (que se asocian a tramos) que deben corresponder a lugares de fácil identificación en los barrios (Iglesia, colegio, centro de salud, centro comercial, por ejemplo). Tanto las paradas fijas como los hitos se encuentran predefinidos en los formatos que se entreguen.

- Ascensos: Se debe registrar el número de pasajeros que suben por la puerta asignada al aforador. Si ningún pasajero sube en el paradero referenciado se escribe 0 (cero). En el caso de menores de edad, sólo se contabilizan cuando pagan pasaje.

Los ascensos se pueden registrar en dos columnas, INTERMEDIO y EN PARADA. En la columna INTERMEDIO se registran los ascensos que se dieron en el tramo. En la columna EN PARADA se registran los ascensos que se dieron en PARADERO FIN. En general, la columna EN PARADA se utilizará en los sitios donde la detención del bus coincide con un paradero formalmente establecido, mientras que la columna INTERMEDIO se usará para registrar todos los ascensos que se hacen en paradas no formales. Los ascensos intermedios se dan principalmente en los barrios.

- Descensos: Se debe registrar el número de pasajeros que descienden por la puerta asignada al aforador. Si ningún pasajero desciende en el paradero referenciado se escribe 0 (cero). En el caso de menores de edad, sólo se contabilizan cuando pagan pasaje.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Los descensos se pueden registrar en dos columnas, INTERMEDIO y EN PARADA. En la columna INTERMEDIO se registran los descensos que se dieron en el tramo. En la columna EN PARADA se registran los descensos que se dieron en PARADERO FIN. En general, la columna EN PARADA se utilizará en los sitios donde la detención del bus coincide con un paradero formalmente establecido, mientras que la columna INTERMEDIO se usará para registrar todos los descensos que se hacen en paradas no formales. Los ascensos intermedios se dan principalmente en los barrios.

Una vez que llegue al terminal de destino se debe verificar que el formato de campo esté completamente diligenciado, lo firma y lo entrega al supervisor. Después de ejecutar un viaje, los supervisores deben revisar que los formatos se hayan llenado correctamente, esto incluye encabezados y demás columnas. Cualquier incongruencia se debe corregir de inmediato.

5.3.3 Planeación de las mediciones y cronograma de trabajo

Las mediciones en campo se han planeado en dos grupos, dado el momento del año en el que se encuentra el desarrollo de la consultoría, que coincide con un periodo de comportamiento atípico de fin de año 2013 e inicio del 2014. En ese orden de ideas, se realizó una priorización con el objetivo de medir uno de los sectores en los días de comportamiento típico que quedan del 2013, y se medirían las rutas restantes una vez se establezca la demanda en febrero de 2014. De esta manera, el sector medido en el año 2013 corresponde a Pavas.

Se estableció un proceso de medición a través del cual unas rutas serán medidas de 6 am a 8 pm, caracterizando tanto periodos pico como valle de la operación, mientras que las demás serán medidas durante periodos más cortos de operación que permitan caracterizar un periodo pico y parte del periodo valle. Las rutas a medir todo el día corresponden a las más representativas de cada sector y subsector en el área de estudio, con el criterio de que tengan un número alto de despachos en relación con las demás.

De acuerdo con lo anterior para el sector de Pavas se midieron las siguientes rutas:

Tabla 6. Rutas sector Pavas

6 SECTOR	7 RECORRIDOS	8 PERIODO TOMA DE INFORMACION
PAVAS (600)	San José- Lomas	Periodo completo
	San José- Zona 2	Periodo completo
	San José- Zona 1	Periodo parcial
	San José- Boulevard-Aeropuerto	Periodo parcial
	San José- Villa Esperanza	Periodo parcial

Fuente: Elaboración propia



8.1.1 Procesamiento de información

Se ha planeado digitar y procesar la información recopilada en la medida en que se vaya obteniendo, de forma tal que sea posible analizar sectores y subsectores completos una vez se tenga la totalidad de rutas de cada uno de ellos medida. De esta forma es posible adelantar los análisis de demanda de un sector o subsector ya aforado simultáneamente con toma de información de un nuevo sector.

La base de datos de procesamiento ha sido diseñada para facilitar la carga de datos en el SIG y para generar reportes de indicadores de manera semiautomática.

8.2 INVENTARIO DE DESPACHO DE RUTAS

Un despacho es cada salida de un vehículo en servicio desde el punto de inicio de cada ruta y su inventario consiste en el conteo de estas salidas o viajes en el periodo de medición. Esta información se usará principalmente para expandir la muestra de ascensos y descenso que se tome, aun cuando también puede ser utilizada para la estimación de los kilómetros recorridos en servicio por cada ruta, lo que a su vez es base para el cálculo de indicadores como el IPK – índice de pasajeros por kilómetro.

8.2.1 Preparación de las mediciones

Dado que la prueba de despachos de rutas tiene aspectos comunes con la de ascensos-descensos, en la medida que en ambas mediciones requieren el conocimiento previo de los puntos de inicio de las rutas en los dos sentidos de operación, se realizó el reconocimiento de los sitios de despacho y de los puntos específicos donde se deben localizar los aforadores en cada caso. Esta información sirve además para ubicar a quienes están a cargo de la realización de encuestas a usuarios descritas en el numeral 2.2 del presente documento.

8.2.2 Metodología de la medición

Dado que la prueba se debe tomar al unísono con la prueba de ascenso - descenso para que sea válida la expansión de los datos, esta medición se realizará en los puntos de inicio de las rutas de acuerdo con el cronograma de toma de información de la prueba de ascenso descenso. La persona que afora (llamada “poste”) se localiza en el punto de llegada y salida de las rutas, en el centro de San José, y toma la hora, el tipo y la placa de cada vehículo que sale o llega en servicio al punto de conteo.

A continuación se muestra el formato diseñado para la toma de información en campo.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Figura 4. Formatos para el inventario de despacho de rutas

Fecha (D.M.A.):		Ruta:		Empresa:		
Hora Inicio:		Hora Final:		Denominación sitio despacho:		
Aforador:		Supervisor:				
<small>Usar hora militar</small>						
SALIDAS						
ID	HORA (H-MIN)	PLACA	TIPO DE VEHICULO			
			BUSETA	BUS 2 Puertas	BUS 3 Puertas	BUS 2 Pisos
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
LLEGADAS						
ID	HORA (H-MIN)	PLACA	TIPO DE VEHICULO			
			BUSETA	BUS 2 Puertas	BUS 3 Puertas	BUS 2 Pisos
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
OBSERVACIONES:						

Fuente: Elaboración propia



8.2.3 Planeación de las mediciones y cronograma de trabajo

Como antes se señaló, las mediciones se realizan en simultánea con el estudio de ascensos y descensos, por lo que su desarrollo estará sujeto al mismo cronograma del estudio principal.

8.2.4 Procesamiento de información

Se ha planeado digitar y procesar la información recopilada en la medida en que se vaya obteniendo y en simultánea con el procesamiento de los ascensos-descensos, de forma tal que sea posible articular los dos estudios y analizar sectores completos.

8.3 ESTUDIO DE FRECUENCIA Y OCUPACIÓN

El estudio de frecuencia y ocupación – FOV- permite determinar la carga de pasajeros y de buses en un punto determinado de la red dentro de un período de tiempo definido. Básicamente consiste en determinar el tiempo transcurrido entre el paso de dos buses consecutivos de las diferentes rutas que utilizan el corredor bajo análisis y contar o estimar el número de pasajeros que hacen uso del servicio en el tramo en el cual se ubica el punto de aforo.

La frecuencia de servicio da el número de vehículos y de puestos ofrecidos, mientras que la estimación de la ocupación vehicular da el número de personas, es decir, este estudio permite cuantificar tanto la oferta como la demanda de transporte.

Los resultados del estudio sirven como punto de partida para el dimensionamiento de la flota, para la preparación de itinerarios y para medir la calidad del servicio ofrecido.

8.3.1 Preparación de las mediciones

Dado que el punto de aforo se debe ubicar estratégicamente a lo largo del itinerario de la ruta, es importante conocer de antemano los tramos de mayor relevancia por su movilización de pasajeros. En ese orden de ideas, es posible utilizar la información producto del estudio de ascensos y descensos para la selección de los puntos de aforo de FOV, que pueden coincidir con los tramos de máxima carga. Esta selección de puntos se cruzará con los puntos medidos en PRUGRAM, de forma que la definición se optimice bajo el criterio de que se tenga la mayor cantidad de puntos coincidentes en las dos mediciones, lo cual permitiría además evaluar la evolución de los flujos de oferta y demanda.

Por otro lado, en la medida en que la estimación de la cantidad de usuarios a bordo del vehículo en el punto de aforo se hace con base en una apreciación visual, se preparará un programa de calibración del grupo de aforadores en el que se definan rangos de ocupación precisos que representen las estimaciones hechas por los aforadores. Para



ello se tendrán identificadas las tipologías vehiculares y número típico de sillas correspondiente que puedan presentarse en cada punto de medición.

8.3.2 Metodología de la medición

Una vez definido el sitio y hora de inicio de la medición, los aforadores deben presentarse en el sitio de trabajo y ubicarse en una posición estratégica que les permita tener la mayor visibilidad de los buses que se acercan y de su nivel de ocupación, normalmente al lado derecho del sentido de circulación del tránsito.

Al acercarse el vehículo de transporte público, el aforador registra en los campos respectivos la información solicitada en el cuerpo del formato, la cual se describe a continuación:

- Hora o periodo de paso: se registra la hora o periodo de paso del vehículo de transporte público por el punto de aforo.
- Tipo de servicio: de acuerdo con la clasificación que se encuentra en la parte inferior del formato.
- Ruta: se anota el número o código de la ruta a que pertenece el vehículo.
- Nivel de ocupación: se debe registrar mediante una equis (X) el nivel observado (A, B, C, D, E o F o la clasificación predefinida), de acuerdo con las categorías, según el tipo de vehículo.

Un formato típico para este tipo de mediciones se presenta en la Figura 5a continuación, con la salvedad de que será ajustado de acuerdo con las condiciones que se identifiquen en la preparación de los aforos.



Los resultados obtenidos en la toma de información Sube-Baja en el sector de Pavas se presentan en el Anexo 4 c.

8.4 INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA

Como se indicaba en el cuadro resumen de trabajos de campo (Tabla 1), esta tarea se realizó en el mes de Octubre y se entregó en el **Informe 2** correspondiente al Diagnóstico, como parte del desarrollo de la Tarea 4: Revisión y consolidación de características de condiciones de corredores, ubicación de estaciones y/o paradas de ejes troncales, rutas alimentadoras, intersectoriales y distribuidoras (sector central).

8.5 ENCUESTA A OPERADORES

Con esta prueba se pretende caracterizar las empresas a cargo de la operación actual, abarcando aspectos de su organización administrativa y de sus prácticas de operación.

Lo anterior se realiza a través de encuestas y entrevistas directas, para las cuales se diseñó un instrumento que permite registrar información relativa a aspectos técnicos, operativos, administrativos, económicos y financieros, entre los que se encuentran:

- Cantidad y tipología de vehículos y rutas
- Mecanismo de vinculación de vehículos y conductores
- Infraestructura para la operación de la empresa,
- Mecanismos de control de operación.
- Costos de operación

En la Figura 6 se encuentra el formato de encuesta con los aspectos de consulta a las empresas mencionados.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Figura 6. Formato de encuesta a operadores

NOMBRE DEL PROYECTO		Fecha de entrevista	DÍA	MES	AÑO
Agradecemos su colaboración al suministrar esta información. Le informamos que los datos que nos entregan son confidenciales y solo serán utilizados para el objeto del estudio.					
1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA					
Nombre - Razón social de la Empresa: _____		NIT : _____			
Domicilio principal: _____		Teléfono: _____			
Correo electrónico: _____					
2. IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA QUE PROPORCIONA LA INFORMACIÓN					
Nombre: _____					
Teléfono: _____		Celular: _____			
Cargo: _____					
3. ASPECTOS LEGALES					
No. Acto administrativo de habilitación _____		Fecha _____		Antigüedad de la empresa: _____ años _____ meses	
Tipo de empresa	<input type="checkbox"/>	Sociedad Limitada			
	<input type="checkbox"/>	Sociedad anónima			
	<input type="checkbox"/>	Cooperativa			
	<input type="checkbox"/>	Otro, ¿Cuál? _____			
¿La empresa pertenece a algún gremio?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	¿Cuál? _____	
3. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA					
¿Con cuánto personal cuenta la empresa? _____		Cantidad de personal:			
		Directivos _____			
		Administrativos _____			
		Personal de programación de flota _____			
		Personal de control de flota _____			
		Conductores _____			
		Personal de mantenimiento y gestión de vehículos _____			
		Personal de recaudo _____			
		Otro personal _____			
4. CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS					
4.1 Vehículos					
¿Con cuántos vehículos opera la empresa? _____		¿Cuántos son flota de operación regular? _____		¿Cuántos son flota de reserva? _____	
Indique cuántos vehículos tiene la empresa según tipología :					
TU	TUP	TA	TUM		
<i>Favor suministrar base de datos de los vehículos indicando propietario, clase, marca, placa, modelo y capacidad. (Formato indicado en Hoja 2 - Vehículos)</i>					
Indique cuál es el mecanismo de vinculación de los vehículos a la empresa (compra, afiliación, otros) _____					
Indique cuál es el plan de reposición que tiene la empresa para los próximos 5 años.		2014	_____	vehículos	
		2015	_____	vehículos	
		2016	_____	vehículos	
		2017	_____	vehículos	
		2018	_____	vehículos	
¿Cuántos vehículos están adaptados para pasajeros con movilidad reducida? _____					
¿Cuántos vehículos tienen mecanismos para el control de emisiones? _____					
¿Qué tecnología utilizan sus vehículos para el control de emisiones? _____					



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

4.2 Rutas										
¿Cuántas rutas se han autorizado a la empresa? _____										
¿Cuántos vehículos tiene autorizado vincular? _____										
Indique la información relacionada a continuación para la operación actual de cada ruta:										
Código Ruta	Tipo ruta	Origen	Destino	Cantidad de flota	Tipología vehicular	Longitud	Pasajeros/día hábil	Despachos/día hábil	Tarifa	IPK
4.3 Infraestructura - Oficinas, patios, talleres y terminales										
¿La empresa cuenta con infraestructura de patios y talleres? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>										
Cantidad de patios propios _____ Capacidad _____ vehículos										
Cantidad de patios alquilados _____ Capacidad _____ vehículos										
Cantidad de talleres propios _____ Capacidad _____ vehículos										
Cantidad de talleres alquilados _____ Capacidad _____ vehículos										
¿La empresa cuenta con infraestructura de terminales fuera de vía? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>										
Ubicación: _____ Ubicación: _____										
Capacidad: _____ vehículos Capacidad: _____ vehículos										
Ubicación: _____ Ubicación: _____										
Capacidad: _____ vehículos Capacidad: _____ vehículos										
Ubicación: _____ Ubicación: _____										
Capacidad: _____ vehículos Capacidad: _____ vehículos										
4.4 Mantenimiento										
¿La empresa cuenta con programa de revisión y de mantenimiento preventivo de los vehículos?										
Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>										
¿A cuántos vehículos se hace el mantenimiento preventivo directamente? _____ ¿A cuántos vehículos se hace el mantenimiento preventivo por subcontrato? _____										
El mantenimiento correctivo es realizado por:										
<input type="checkbox"/> La empresa										
<input type="checkbox"/> Contratista de la Empresa										
<input type="checkbox"/> Propietario del Vehículo										
<input type="checkbox"/> Taller independiente										
<input type="checkbox"/> Otro. ¿Cuál?										



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

4.5 Conductores			
¿Con cuántos conductores cuenta la empresa? _____ ¿Cuántos conductores son contratados directamente por la empresa? _____ Ingreso mensual conductores: _____ Si hay conductores que no contrata directamente la empresa, ¿cuál es el mecanismo para su vinculación? _____			
¿Con qué periodicidad su empresa realiza programas de actualización y capacitación a conductores?			
1. Al momento de la vinculación 2. Una vez al año 3. 2 veces al año 4. Nunca lo hace 5. Otro (especificar): _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	¿Cuál? _____	
4.6 Control de operación			
¿La empresa cuenta con manual de operaciones?		Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿La empresa cuenta con herramientas y/o estrategias para ejercer control sobre cumplimiento de horarios de despacho?		Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿La empresa cuenta con herramientas y/o estrategias para ejercer control sobre cumplimiento de velocidades?		Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Cómo ejerce la empresa el control de la operación? _____ _____ _____			
¿Los vehículos poseen algún sistema de comunicación bidireccional entre el vehículo y la central?		Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Cuál? _____
¿Qué gestión realiza con la información que se recibe? _____ _____			
La empresa hace control a:			
El horario en el inicio de la ruta	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Quién hace el control?	¿El Conductor? <input type="checkbox"/> ¿Un inspector/despachador? <input type="checkbox"/> ¿Otro? <input type="checkbox"/> ¿Quién? _____
El horario durante el recorrido de la ruta	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Quién hace el control?	¿El Conductor? <input type="checkbox"/> ¿Un inspector/despachador? <input type="checkbox"/> ¿Otro? <input type="checkbox"/> ¿Quién? _____
El horario al fin de la ruta	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Quién hace el control?	¿El Conductor? <input type="checkbox"/> ¿Un inspector/despachador? <input type="checkbox"/> ¿Otro? <input type="checkbox"/> ¿Quién? _____
Ascenso y descenso de pasajeros a lo largo del recorrido	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Quién hace el control?	¿El Conductor? <input type="checkbox"/> ¿Un inspector/despachador? <input type="checkbox"/> ¿Otro? <input type="checkbox"/> ¿Quién? _____
4.7 Operación de Recaudo			
¿Quién recibe el dinero del pasaje?		¿El Conductor? <input type="checkbox"/> ¿Otro? <input type="checkbox"/> ¿Quién? _____	
¿Cómo ejerce la empresa el control del recaudo? _____ _____			



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

5. COSTOS DE OPERACIÓN			
Por favor diligencie el siguiente formulario por tipo de vehículo			
DIAS TRABAJADOS POR MES _____	CAPACIDAD OFRECIDA (veh) _____		
UTILIZACION (%) _____	KILOMETROS ANUALES (por veh) _____		
RECORRIDO MES _____	PROMEDIO DE EDAD VEHICULAR _____		
VIDA UTIL (Años estimados) _____			
COSTOS VARIABLES	\$/km	\$/mes	
COMBUSTIBLES			
LUBRICANTES			
LLANTAS			
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
MANTENIMIENTO CORRECTIVO			
COMUNICACIONES			
SALARIOS Y PRESTACIONES PERSONAL ADMINISTRATIVO			
SALARIOS Y PRESTACIONES CONDUCTORES			
SALARIOS Y PRESTACIONES MECANICOS, INSPECTORES Y OTROS			
SERVICIOS DE ESTACION: Lavado			
Aseo			
OTROS: (Detallar)			
TOTAL COSTOS VARIABLES			
COSTOS FIJOS			
PATIOS PROPIOS			
PATIOS ALQUILADOS			
IMPUESTO DE RODAMIENTO			
OTROS IMPUESTOS (Especificar)			
ADMINISTRACION			
SOAT			
SEGURO CONTRACTUAL Y EXTRA CONTRACTUAL			
SEGURO TODO RIESGO Y OTROS (Especificar)			
TOTAL COSTOS FIJOS			
TOTAL FIJOS Y VARIABLES			
¿Cuál es el valor promedio de los vehículos por tipo?			
TU _____			
TUP _____			
TA _____			
TUM _____			
OTRO _____			
		¿Cuál es el valor estimado de su infraestructura - Sedes, patios y talleres?	
		En propiedad _____	En alquiler mensual _____

Fuente: Elaboración propia

Para lograr mayor efectividad en el diligenciamiento de la encuesta, por parte de los operadores, se recomendó sea remitida por los entes oficiales. Por tanto, la encuesta fue remitida al CTP y ARESEP, el equipo consultor ha realizado las gestiones respectivas y se encuentra a la espera de que sea enviada diligenciada por los operadores.



9 COMPONENTE 3 - TAREA 2: PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE TIPOLOGÍAS VEHICULARES

9.1 ANTECEDENTES Y ENTREVISTAS

Para la evaluación preliminar de las especificaciones técnicas de los buses el trabajo partió de reuniones mantenidas con diversos actores públicos y privados, cuya actividad tiene una importancia singular respecto a los fines perseguidos.

- Reunión en EPYPSAⁱ
- Reunión con ex Funcionario del Ministerio de Obras Públicas y Transporte – Ronald Flores (25/11/13).
- Reunión en Acción Clima (27/11/13) – Damiano Borgogno² (PNUD), Andreas Nieters³ (GIZ),
- Reunión Ministerio de Obras Públicas y Transporte – Planificación (27/11/13) – Joyce Arguedas⁴.
- Reunión con Proveedor de Buses (VW y Scania) y dueño de empresa de Transporte - Juan Carlos Soto V.⁵ (27/11/13).
- Reunión en Fábrica de Buses DAEWO – Max Anderson⁶ y Freddy Rugama⁷ (28/11/13).
- Reunión Consejo de Transporte Público (CTP) – Marco Caravaca Reyes⁸ y Pablo Rosales (28/11/13)
- Reuniones informales con chóferes y personas en sillas de ruedas a la vera del camino.
- Reunión Empresa Larrazabal CISA - Argentina – José Antonio Santoli – Uso de GNC en transporte de pasajeros (02/12/13).

²D. Borgogno (reunión 27/11/2013, correo: damiano.borgogno@undp.org), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Costa Rica. Disponible en: <<http://www.pnud.or.cr>>

³A.Nieterz (reunión 27/11/2013, correo andreas.nieters@giz.de). Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Disponible en: <<http://www.giz.de>>

⁴J.Arguedas (reunión 27/11/2013, correo: jarguedc@mopt.go.cr). Ministerio de Obras Públicas y Transporte – Planificación. Disponible: < <http://www.mopt.go.cr/planificacion>>

⁵J.C.Soto (reunión 27/11/2013, correo: jcsoto@eurobuscr.com)

⁶M. Anderson (reunión 28/11/2013, correo: manderson@daewoobuscr.com)

⁷F.Rugama (reunión 28/11/2013, correo: frugama@daewoobuscr.com)

⁸M.Caravaca (reunión 28/11/2013, correo: mcaravaca@ctp.go.cr).Consejo de Transporte Público (CTP). Disponible: <<http://www.ctp.go.cr>>



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

- Diversas reuniones con gerentes técnicos de terminales automotrices y empresas carroceras – Scania, Volvo, Mercedes Benz, Tansa, Metalpar, Comil – Argentina – (2 al 6/12/13).

9.2 EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS BUSES

A partir de la revisión de la flota de buses urbanos e interurbanos que prestan servicio en San José de Costa Rica y desde la capital al resto del país. Se verifica una gran heterogeneidad de buses, tanto en su origen de fabricación como en sus características técnicas y de antigüedad. Lo anterior encuentra explicación en diversas circunstancias:

- La inexistencia de una producción nacional de magnitud.
- Un plexo legal amplio que brinda libre elección a los operadores.
- La variaciones de precios de chasis y carrocerías de los diversos proveedores del mundo, lo que seguramente provoca que las decisiones de compra de parque automotor vayan variando según la oferta que se presenta.

En el ámbito urbano se han podido observar diferencias tecnológicas que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 7. Diversidad técnica de buses que operan en San José

ÍTEM	OPCIONES	
Motor	Delantero	Trasero
Caja de Cambios	Manual	Automático
Suspensión	A ballestas	Neumática
Nivel de pasillo	Alto	Piso bajo (mitad)
Accesibilidad silla de ruedas	Plataforma	Rampa
Ejes	2	3
Largo	Hay buses de 10 a 15 metros, siendo lo más usual las unidades de unos 12 m.	
Combustible	La gran mayoría Diesel, aunque se ven algunas unidades propulsadas en ciclo dual (GLP y Diesel)	
Estándar emisiones	Euro 0 / Euro 3	
Porte	En general los buses son de porte pesado	
Procedencia	Brasil, EEUU, China, Corea, Alemania entre otros, aunque predominan la unidades de origen brasilero.	

Fuente: Elaboración Propia



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Por otro lado, a partir de algunas entrevistas mantenidas con personas con discapacidad surge que la tecnología de “escalera – elevador” o “plataforma elevadora” presenta problemas operativos a saber:

- En algunas ocasiones funciona con problemas o directamente no funciona.
- El lugar donde se aloja la persona en silla de ruedas no dispone de las sujeciones adecuadas o las mismas no están debidamente mantenidas.
- El discapacitado debe abonar pasaje, lo que seguramente genera un problema operativo para el chofer a fin de hacer efectivo el pago.

Fotografía 1. Personas con discapacidad entrevistada.



Fuente: Propia

En el ámbito interurbano se presenta el bus típico de “media distancia” de dos (2) ejes de 13,20 metros, con la particularidad que se observan muchas unidades con accesibilidad para personas en sillas de ruedas a través de elevador montado entre los ejes.

A partir de esta semblanza y las reuniones mantenidas surgen dos (2) tipologías típicas utilizadas en la actualidad.

9.2.1 Bus urbano

Si bien se ha comentado la variedad de buses utilizados en la capital, existe una tipología más frecuente, en la siguiente tabla se presenta.

Tabla 8. Caracterización del bus típico “urbano”

CARACTERÍSTICA TÉCNICA	10 DATO	11 OBSERVACIONES
Longitud	12 m	Hay algunos buses de 15 m c/eje trasero directriz con buena aceptación.
Potencia	230 hp	Bus de 15 m 310 hp
Ejes	2	3 (en 15 metros)
Pasajeros	45/50 sentados - 40 parados	Aproximadamente
Kilometraje anual	60.000 km	± 10%



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

CARACTERÍSTICA TÉCNICA	10 DATO	11 OBSERVACIONES
Consumo específico	0,35/0,43 l/km-	
Precio	U\$S 120.000	C/caja automatizada + U\$S 5000 – VW. Bus de 15 m U\$S 220.000.-
Estándar Emisiones	Euro 3 (en unidades importadas de Brasil)	También el mercado ofrece Euro 2
Mercado anual de buses 0 km	~ 150/200	

Fuente: Elaboración Propia

11.1.1 Bus interurbano

La situación expuesta en el ámbito urbano se replica con los buses afectados de larga distancia, que en realidad por las características del país, los servicios son más asimilables a una “media distancia”, en este caso el bus típico se describe a continuación.

Tabla 9. Caracterización del bus típico “interurbano”

CARACTERÍSTICA TÉCNICA	12 DATO	13 OBSERVACIONES
Longitud	13,20 m	Hay algunos buses de Doble Piso 8 x 2.
Potencia	360 hp	
Ejes	Usual 2, algunos con 3	También existen algunos Doble Piso 4 de ejes
Pasajeros	55	
Kilometraje anual	120.000 km	± 10%
Consumo específico	0,30/0,35 l/km	Doble Piso en 0,38
Precio	U\$S 190.000.-	Con retarder, sin AC. Doble Piso U\$S 325.000.- con AC
Estándar Emisiones	Euro 2 / 3	
Mercado anual de buses 0 km	~70	

Fuente: Elaboración Propia

13.1 MANUAL OPERATIVO EXISTENTE

Como se indicaba anteriormente el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y el Consejo de Transporte Público (CTP) han dictado un Manual Operativo denominado “Tipos de Vehículos de Transporte Público y sus Especificaciones Técnicas según el Sistema Unificado de Clasificación de Rutas”. El documento es un aporte importante, ya que establece una estructura lógica y organizada para la problemática del parque automotor que las empresas afectan a los servicios.

En dicho documento se presentan los siguientes contenidos:



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

- Clasificación de los servicios en Urbanos, Interurbanos y Rurales.
- Un “Sistema Unificado de Clasificación de Rutas para asignación de Unidades de Transporte Colectivo”, esta tabla presenta en sus columnas los servicios Urbanos con sus subdivisiones en “plano” y “no plano”; los servicios Interurbanos se presentan en las variantes “Corto”, “Medio” y “Largo” (interprovincial) y finalmente los servicios Rurales. En cada caso se presentan datos que caracterizan cada universo.

A partir de esta clasificación se establece una tipología de vehículos, a los que se los designa con las siglas TU⁹, TA¹⁰, TUM¹¹, TUP¹², TI¹³, TIP¹⁴, TIL¹⁵ y TR¹⁶ como se observa en la Figura 7.

Figura 7. Caracterización buses “manual operativo”

TIPO	DESCRIPCIÓN	
TU	Vehículo de transporte público colectivo urbano, de capacidad media o estándar.	
TUP	Vehículo de transporte público colectivo urbano para rutas de topografía con pendientes altas, según la clasificación vigente.	
TA	Vehículo de transporte urbano público colectivo articulado de capacidad alta.	
TUM	Vehículo de transporte público colectivo urbano minibus de capacidad baja.	
TI	Vehículo de transporte público colectivo interurbano para rutas con recorridos menores a 100 km bajo condiciones de bajas pendientes.	
TIP	Vehículo de transporte público colectivo interurbano para rutas con recorridos menores a 100 km bajo condiciones de pendientes altas.	
TIL	Vehículo de transporte público colectivo interurbano que opera en rutas con recorridos mayores a 100 km.	
TR	Vehículo de transporte público colectivo rural para vías con superficie de ruedo en lastre y/o parcialmente asfaltadas o en mal estado.	

Fuente: Manual Operativo “Tipos de Vehículos de Transporte Público y sus Especificaciones Técnicas según el Sistema Unificado de Clasificación de Rutas”.

- Finalmente se presenta un compendio específico de condiciones técnicas para cada tipología de bus.

⁹ Vehículo de Transporte Público Colectivo Urbano, de capacidad media o estándar.

¹⁰ Vehículo de Transporte Público Colectivo Urbano, articulado o de alta capacidad.

¹¹ Vehículo de Transporte Público Colectivo Urbano minibus de capacidad baja.

¹² Vehículo de Transporte Público Colectivo Urbano para rutas de topografía con pendientes altas.

¹³ Vehículo de Transporte Público Colectivo Interurbano para recorridos menores a 100 km para condiciones de baja pendiente.

¹⁴ Vehículo de Transporte Público Colectivo Interurbano para recorridos menores a 100 km bajo condiciones de pendiente alta.

¹⁵ Vehículo de Transporte Público Colectivo Interurbano que opera en rutas con recorridos mayores a 100 km.

¹⁶ Vehículo de Transporte Público Colectivo Rural para vías con superficie de ruedo en lastre y/o parcialmente asfaltadas o en mal estado.



13.2 ANÁLISIS DEL MANUAL

Del análisis de este Manual y los aportes recogidos tanto en el sector oficial como en el privado (operadores de transporte y proveedores de material rodante) y la observación directa de la realidad, surgen las siguientes observaciones:

- Se presenta una desagregación algo profusa, seguramente pertinente para la fecha de su confección, pero que en la actualidad y con las motorizaciones que vienen dotadas las unidades, puede simplificarse y eliminarse la división entre “planos” y “no planos”.
- La especificación técnica plasmada en cada tipología resulta algo insuficiente para los tiempos que corren. Además parece oportuno organizar la caracterización técnica en una apertura desglosada en capítulos temáticos a saber:
 - ✓ Dimensiones y pesos máximos.
 - ✓ Confort y habitabilidad.
 - ✓ Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo del conductor.
 - ✓ Condiciones de Seguridad personal del conductor.
 - ✓ Condiciones de Seguridad Pasiva.
 - ✓ Condiciones de Seguridad Activa.
 - ✓ Integración de las Personas con Movilidad Reducida al Transporte.
 - ✓ Emisiones Contaminantes.
 - ✓ Eficiencia Energética.
 - ✓ Señalética.

En general las especificaciones técnicas propuestas son de carácter obligatorio, pero hay algunos ítems que se presentan como “deseables”, con lo cual el poder concedente marca un rumbo para condiciones que pueden ser de carácter mandatorio en el futuro. Por otro lado las empresas que quieran liderar el sector pueden introducir estas mejoras y diferenciarse comercialmente.

- Cabe consignar que los contenidos mencionados son generales y de aplicación para los diversos tipos de vehículos, salvo cuestiones particulares que son definidas puntualmente.
- Otro aspecto a considerar, es que en Costa Rica se cuenta con una empresa Automotriz de buses¹⁷, quien construye el chasis a partir de partes importadas

¹⁷ Daewoo. Disponible en: < <http://home.daewoobuscr.com/> >



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

(CKD) y fabrica íntegramente la carrocería en el país. En consecuencia la propuesta contempla esta situación, lo que obliga a establecer plazos para que razonablemente la industria nacional pueda acompañar un proceso de “up date tecnológico” de las unidades 0 km.

- Un sistema racional de transporte debe admitir una gama de vehículos¹⁸ cuyo tipo este en sintonía con los flujos de pasajeros a transportar y la frecuencia deseada del servicio.

En este orden de ideas la aplicación de una unidad de gran capacidad en una ruta de baja demanda provocará la utilización de las unidades con baja carga o en su defecto el transportista disminuirá la frecuencia para lograr la optimización del bus.

Es por ello que la articulación del sistema de transporte debe contar con la posibilidad de asignar las unidades adecuadas para cada ruta, a fin de lograr la síntesis que contemple:

- ✓ Adecuada frecuencia.
- ✓ Buen nivel de ocupación en las unidades.
- ✓ Minimizar costos de operación.
- ✓ Lograr disminuir la emisión de CO₂ por pasajero-km transportado, (uso racional de la energía).
- ✓ Disminución de la congestión.

Es importante indicar que la política fiscal del país conspira en alguna medida contra este objetivo, ya que existe un impuesto que grava en mayor cuantía a las unidades de menos de 45 pasajeros. En la práctica se impone un desaliento a la utilización de unidades de mediana y pequeña capacidad y distorsiona la lógica decisoria de compra del transportista.

Llama la atención, la aplicación generaliza de buses del orden de 12 metros e incluso de 12,50 metros con dos (2) ejes, posiblemente por las cuestiones fiscales enunciadas y también pudo haber influido la tipología del bus americano “Blue Bird” que fue y es bastante utilizado. No obstante tenemos que indicar que la infraestructura vial Estados Unidos es bien diferente a la que se presenta en el país, ya que en general en las ciudades de Latinoamérica es mucho más habitual el bus de unos 11 metros.

Sobre este particular, es importante efectuar algunas consideraciones a fin de poner en evidencia que una modificación en la política de impuestos puede poner

¹⁸ Libro “Transporte Público Automotor de Pasajeros en la Argentina” - Universidad Tecnológica Nacional (C3T) – ISBN: 978-950-42-0107-6

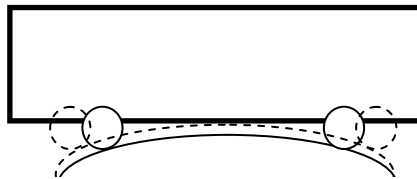


a disposición de las empresas de transporte tipologías de buses más acordes a las necesidades de su servicio.

- Los buses “largos” no son amigables con la infraestructura vial, ya que para lograr la longitud el fabricante debe aumentar la distancia entre ejes y el largo de los voladizos, con las siguientes problemáticas asociadas:

El aumento del entre ejes aumenta el radio de giro entre paredes, disminuyendo el radio interno, en términos prácticos en una esquina cerrada la rueda trasera del bus se subirá al acera veamos.

Figura 8. Influencia de la distancia entre ejes



Fuente: Elaboración propia

Obsérvese como a igual ángulo de giro de la rueda delantera, la unidad con mayor longitud entre eje requiere una ángulo interior mayor para moverse.

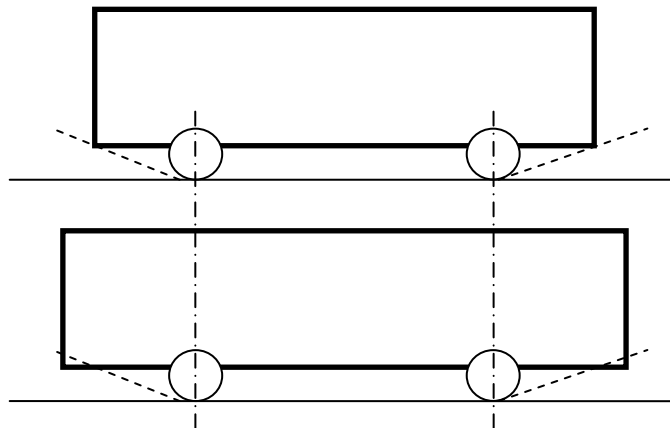
También se observa que se aumenta la interferencia entre bus y la vía en caso de colinas cuando aumenta la distancia entre ejes.

A su vez los amplios voladizos presentan los siguientes problemas:

- Los delanteros, barren las veredas o aceras con el consiguiente riesgo para el peatón.
- El voladizo trasero genera una intrusión de la cola del bus en el plano vertical contrario al cual se inicia una maniobra de giro, lo que puede provocar que raspones entre otros vehículos y/o infraestructura.
- También aumentan la interferencia con la vialidad, o en su defecto se deben elevar los paragolpes, con consiguiente riesgo en caso de colisión con un vehículo particular, veamos un esquema:



Figura 9. . Influencia de los voladizos



Fuente: Elaboración propia

13.2.1 Análisis sobre la solución existente de accesibilidad para personas con movilidad reducida

Costa Rica presenta una situación muy meritorio sobre accesibilidad para personas con movilidad reducida al transporte público , ya que en forma práctica se verifica que una gran parte de las unidades prestadoras del servicio, tanto en el ámbito “urbano” como “interurbano” poseen una solución para el transporte de personas en silla de ruedas, lo que no es habitual en la realidad latinoamericana.

En relación a los buses de larga distancia se presenta una solución donde la plataforma se encuentra dispuesta en la baulera/bodega y la unidad dispone de una puerta a nivel de pasillo que permite que la persona en silla de ruedas pueda acceder al bus luego de ser elevada mediante la plataforma.

Si bien el sistema es algo lento y la operación debe ser realizada con la debida atención para no generar situaciones peligrosas, es una solución adecuada para esta tipología de buses y su modalidad operativa. A su vez la persona con discapacidad viaja en el espacio colindante a la puerta, lo que minimiza el espacio para la silla de ruedas y permite minimizar la pérdida de asientos para otros pasajeros.

Fotografía 2. Plataforma en bus de larga



Fuente: Propia

Sobre esta modalidad, se recomienda que los conductores tomen cursos en donde se les capacite con el fin de garantizar una operación eficaz y segura.

En lo que concierne a la problemática de la integración en el transporte urbano, se verifican la utilización de:

- Plataforma y puerta en la unidad de Piso Alto con motor delantero o trasero.
- Escalera trasera que se transforma en plataforma en unidad de Piso Alto con motor delantero o trasero.
- Rampa en bus de Piso Bajo (solución poco común y sólo presente en unidades muy modernas de 15 metros).

AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

En la siguiente fotografía se observa un bus con motor delantero, con ingreso para personas en silla de rueda por la puerta trasera. La caja de escalones se transforma en plataforma elevadora.

Fotografía 3. Bus con motor delantero



Fuente: Propia

En la siguiente fotografía se presenta una unidad con plataforma escamoteable y puerta “ad-hoc” para el ingreso de persona en silla de ruedas.

Fotografía 4. Bus con plataforma escamoteable



Fuente: Propia



Los buses de Piso Bajo con ingreso de personas en silla de ruedas por la puerta central.

Fotografía 5. Bus de piso bajo



Fuente: Propia

En primer lugar es importante mencionar que cuando se trabaja en estos temas, el objetivo en mira es la plena integración al transporte público de las Personas con Movilidad y Comunicación Reducida (en adelante PMRs), incluidos obviamente, las personas que se desplazan en silla de ruedas.

La idea, es eliminar o al menos minimizar las barreras que impiden la plena integración en forma autónoma de la persona PMRs a su actividad social, laboral, educativa, etc.

La consigna es generar un medio de transporte amigable para una gama amplia de PMRs; el anciano, el obeso, la persona limitada en sus movimientos, la persona con niño en brazos, las personas con limitaciones de vista o audición, por mencionar algunas.

Las unidades de piso alto y motor delantero, son claramente inadecuadas para el propósito perseguido, ya que presentan una gran dificultad para el acceso, por sus altos escalones, su limitado espacio de circulación y a su vez porque somete al chofer a una condición laboral más expuesta al ruido, la vibración y el calor, que la solución de motor trasero.

Fotografía 6. Bus piso alto y motor trasero



Fuente: Propia

Tampoco debemos olvidar que la facilidad de ingreso y egreso del pasajero es un elemento también importante para el transportista, ya que permite aumentar la velocidad comercial.

Las unidades de piso alto y motor trasero, son claramente superiores a las de motor delantero, ya que mejoran las condiciones de higiene y seguridad del conductor y a su vez presentan una mejor circulación para el ingreso por la puerta delantera.

Sin embargo las unidades donde el nivel del pasillo se encuentra por encima de 90 cm respecto a la calzada, obliga al pasajero a trasponer un estribo de 40 cm y dos escalones de 30 cm para acceder al bus, claramente no es una buena solución para la persona con movilidad reducida. Por otra parte todo ingenio mecánico de cierta complejidad (plataforma) en un medio hostil¹⁹, como el que se presenta en el transporte urbano; es una solución que no presenta la debida confiabilidad, e incluso en el caso que funcione, el tiempo de operación tiende a generar una mirada negativa por parte del pasajero y el conductor²⁰.

A partir de las consideraciones mencionadas es que se considera que la unidad de piso bajo hasta la puerta central es una solución óptima ya que:

- Al presentar una plano de piso bajo desde la puerta de ingreso hasta la puerta de descenso, la persona con movilidad reducida tiene mejores facilidades tanto para su ingreso como egreso del bus.
- Estas unidades vienen dotados de un sistema de arrodillamiento que mejora la condición de acceso disminuyendo la altura del estribo en el orden de 5 cm.

¹⁹ Estos equipos están sometidos a vibración, suciedad, agua, vandalismo, golpes con la infraestructura vial, etc.

²⁰ Opinión del autor del presente trabajo.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

- La persona con discapacidad en general podrá acceder por sus propios medios al bus a través de una rampa manual cuya operatividad está garantizada por su sencillez.
- Incluso donde no existe cuneta, con una mínima ayuda la persona en silla de ruedas puede acceder al bus.
- Estas unidades presentan condiciones óptimas desde el punto de vista de las condiciones de higiene y seguridad del conductor; motor trasero, suspensión neumática y caja automática.

Estos buses no requieren de una plataforma elevadora y presentan una configuración del grupo motopropulsor (motor, caja de velocidad, cardan, diferencial) similar a la de un bus de motor trasero, en consecuencia su costo es contenido.

Fotografía 7. Chasis de piso bajo (tipo “low entry”),



En la fotografía puede observarse que el chasis de piso bajo (tipo “low entry”), mantiene la solución mecánica de motor, transmisión y diferencial similar a la de un bus convencional de motor trasero, ello genera una solución más económica que los buses piso bajo total.

Figura 10. Bus con rampa escamoteable



La persona con movilidad reducida asciende y desciende de la unidad sin traspasar escalones y fácilmente accede por la puerta central con el auxilio de una rampa escamoteable. El motor trasero, la caja automática y la suspensión neumática mejora las condiciones de confort del conductor y de los pasajeros.

Desde el punto de vista operacional, estas unidades mejoran la velocidad comercial al ver facilitado el ingreso y egreso de pasajeros, y a su vez presenta pasillos generosos que aumentan la capacidad de pasajeros parados, lo que mejora el número total de pasajeros que puede transportar en un recorrido.

13.3 PROPUESTA - MANUAL DE “TIPOS DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE PÚBLICO Y SUS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS”

A continuación se adjunta propuesta de un nuevo manual (numeral 13.3.1); este documento ha sido estructurado considerando:

- Los antecedentes normativos de Costa Rica.
- Los antecedentes normativos de la Comunidad Económica Europea, Argentina, Colombia, Chile y Brasil, a tal efecto se ha construido una tabla comparativa, obrante en Anexo III donde se han plasmado las condiciones técnicas más representativas, a fin de contar con un panorama amplio de los criterios adoptados por diferentes países.
- Cabe consignar que en algunos casos se observarán campos en blanco, ello implica que las normas consultadas no contemplaban el ítem²¹.
- Se ha previsto una columna donde obran los estándares aconsejados como procedimiento aplicable para verificar el cumplimiento del requisito. Cabe consignar que la norma propuesta es un estándar deseable, pero que puede ser reemplazado por una norma similar o más exigente (esto es particularmente importante en un país que importa buses desde distintos mercados, donde pueden aplicarse normas diferentes).
- Otra columna de observaciones, donde se plasman aclaraciones o fecha para la puesta en práctica de la norma, ello teniendo en cuenta que el país puede contar con unidades en stock y que la empresa nacional que fabrica buses requiere un plazo razonable para el desarrollo y puesta en producción de los nuevos requerimientos y/o producto.
- También se presenta una columna de opinión, donde se vierten algunas observaciones en carácter de sugerencia.
- Cabe consignar que resulta importante que la administración adopte mecanismos destinados a asegurar que las unidades satisfagan tanto para su habilitación como en el curso de su vida útil, las normas establecidas.

Considerando los bajos volúmenes de unidades 0 km que renueva el sistema anualmente y la diversidad de proveedores, se considera que debería aplicarse un procedimiento simplificado, según la siguiente propuesta:

²¹Sobre el particular cabe consignar que los países de la región plasman su normativa de buses a partir de normas básicas y generales y en algunos casos se complementa con normas particulares o de aplicación puntual en algunas ciudades. El análisis realizado contempla las normas más importantes del país.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

- El importador o fabricante debe presentar un protocolo técnico con carácter de declaración jurada donde asegura el cumplimiento de las normas vigentes y un conjunto de planos en escala (vistas y planta) donde obren las dimensiones y características representativas del vehículo.
- La Autoridad de Aplicación efectúa un análisis en sede administrativa, de resultar positivo, se procede al control de un prototipo.
- A partir de un control de pesos, dimensional y de verificación funcional de requisitos varios, de corresponder se aprueba el prototipo y se libera el modelo para su comercialización y afectación al servicio.

El sistema de revisión técnica obligatoria, es un eslabón fundamental para asegurar las condiciones técnicas a lo largo de la vida útil, para lo cual es menester efectuar un “check-list” para los talleres, específicamente diseñado para el transporte público.

13.3.1 Manual “Tipos de Vehículos de Transporte Público y sus Especificaciones Técnicas” - Aspectos Generales y Definiciones.

En cuanto a la especie, se propone que los vehículos de transporte de pasajeros se clasifiquen de la siguiente manera:

- Bus: Unidad con un peso máximo mayor a 10.000 Kg.
- Bus Mediano: Unidad con un peso entre 5.500 kg y hasta 10.000 kg.
- Busetas: Unidad con un peso máximo de hasta 5.500 kg.

Bus o Bus Mediano de Piso Bajo: Automotor que posee un área de pasillo de tránsito sin escalones cuyo acceso se encuentre a una altura igual o menor de 0,40 m de la calzada y que cubra no menos del 40% del área total de circulación del vehículo y donde se encuentren ubicadas la puerta de ascenso y una para el descenso de pasajeros. En los buses articulados la sección rígida delantera y de la plataforma de la sección articulada tendrá la característica de piso bajo, mientras que la sección rígida trasera deberá contar como mínimo un 40% del área total de circulación de dicha sección a 0,40 m de la calzada²².

Bus o Bus Mediano para operar con sistema de andenes elevados: Bus cuyo nivel de pasillo se encuentra al nivel de los andenes de los paradores, estas unidades pueden además contar con puertas a ambos lados a fin compatibilizar una operación mixta. El CTP definirá las características específicas de éstas unidades.

²² Definición similar a la aplicada en la Argentina (Decreto N° 467/98)



➤ **Condiciones generales**

Deberán utilizarse exclusivamente los chasis diseñados específicamente para los vehículos de transporte público de pasajeros, quedando prohibido el empleo de otros tipos de chasis tales como los utilizados en los vehículos de carga y tracción. Con la excepción de unidades afectadas al transporte de pasajeros para el “Turismo de Aventura” en zonas donde deba utilizarse unidades con doble tracción.

Queda prohibida toda modificación de chasis o carrocería en aspectos vinculados a la seguridad, capacidad de carga, distribución de cargas, ubicación de elementos mecánicos y modificación de las dimensiones originales del chasis. Con la excepción que las mismas sean efectuadas por la Terminal Automotriz o Importador, bajo su exclusiva responsabilidad y con la debida intervención del CTP.

A continuación se ilustran las tablas del manual de las tipologías propuestas para Bus Urbano e Interurbano.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

13.3.2 Bus urbano

Tabla 10. Características Bus Urbano

SISTEMA	RUBRO TEMÁTICO	UNIDAD	URBANO COMÚN < 10 M	URBANO COMÚN	URBANO ARTICULADO	NORMA A SER APLICADA	OBSERVACIÓN
	Dimensiones y Pesos Máximos						
Carrocería	Ancho Total	cm	260	260	260		Ver Figura 11
Carrocería	Altura Total	cm	350	350	350		Ver Figura 11
Carrocería	Longitud	cm	1000	1500	1850		Ver Figura 11
Carrocería	Radio de giro externo entre paredes	cm	1250	1250	1250		
Carrocería	Radio de giro interno entre paredes	cm	500	500	500		
Carrocería	N° Asientos		El que corresponda	El que corresponda	El que corresponda		
Carrocería	N° de pasajeros parados		7 pass/m2	7 pass/m2	7 pass/m2		
Chasis/Carrocería	Masa por pasajero	kg	68	68	68		
Carrocería	Masa por m3 de bodega de equipaje	kg	No aplica	No aplica	No aplica		
Carrocería	Capacidad Total de transportación		pass sentados + 7 x área libre pasillo	pass sentados + 7 x área libre pasillo	pass sentados + 7 x área libre pasillo		
Chasis	Potencia específica	hp/Ton	> 13 hp/Ton	> 13 hp/Ton	> 13 hp/Ton		
Chasis	Peso Bruto Total	Ton	Tara + pass	Tara + pass	Tara + pass		
	Confort y habitabilidad						
	Asientos						
	Distribución de Asientos		2+1, 2+2, (1+1 - sólo servicios de < 30')	2+1, 2+2, (1+1 - sólo servicios de < 30')	2+1, 2+2, (1+1 - sólo servicios de < 30')		Ej 1+2 = 1 hilera de asientos simples y otra de dobles



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

SISTEMA	RUBRO TEMÁTICO	UNIDAD	URBANO COMÚN < 10 M	URBANO COMÚN	URBANO ARTICULADO	NORMA A SER APLICADA	OBSERVACIÓN
Carrocería	Ancho mínimo banqueta	cm	44	44	44		Ver Figura 11
Carrocería	Profundidad mínima Banqueta	cm	40	40	40		Ver Figura 11
Carrocería	Altura Banqueta desde plano de apoyo	cm	40-50	40-50	40-50		Ver Figura 11
Carrocería	Distancia mínimo entre respaldos de asientos	cm	68	68	68		Ver Figura 11
Carrocería	Distancia mínima entre respaldos asientos enfrentados	cm	130	130	130		Ver Figura 11
Carrocería	Alto mínimo respaldo	cm	50	50	50		Ver Figura 11
	Puertas						
Carrocería	Cantidad de puertas	cm	>=2	>=2	>=3		
Carrocería	Ancho libre puerta	cm	80	80	80		Ver Figura 11
Carrocería	Alto libre de Puerta	cm	190	190	190		Ver Figura 11
Carrocería	Altura estribo	cm	40	40	40		Ver Figura 11
Carrocería	Pedada escalón	cm	27	27	27		
Carrocería	Alzada máxima escalón	cm	27	27	27		
Carrocería	Altura entre 1° peldaño y pasillo	cm					
	Pasillo (espacios de circulación)						
Carrocería	Ancho pasillo	cm	50	60	60		Ver Figura 11
Carrocería	Altura de pasillo	cm	190	190	190		Ver Figura 11
Carrocería	Pasamanos y Asideros		SI	SI	SI	Ver Nota 1	
Carrocería	Maletero		NO	NO	NO		
Carrocería	Portapaquetes interior		NO	NO	NO		



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

SISTEMA	RUBRO TEMÁTICO	UNIDAD	URBANO COMÚN < 10 M	URBANO COMÚN	URBANO ARTICULADO	NORMA A SER APLICADA	OBSERVACIÓN
Carrocería	Ventilación interior		SI (25 renovaciones/hr)	SI (25 renovaciones/hr)	SI (25 renovaciones/hr)		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ²³
Carrocería	Aislación interior (techo y paneles laterales)		SI	SI	SI	Lana de vidrio, telgopor, poliuretano o similar.	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ²⁴
Accesorios	Aire Acondicionado		Opcional	Opcional	Opcional		
Carrocería	Iluminación interior		200 lux a 120 cm de altura del pasillo	200 lux a 120 cm de altura del pasillo	200 lux a 120 cm de altura del pasillo		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ²⁵
	Condiciones de Seguridad e Higiene en el Trabajo						
Chasis	Motor Trasero		Opcional	Obligatorio	Obligatorio / entre ejes sección delantera		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ²⁶
Chasis	Caja Automática o automatizada		Opcional	Obligatorio	Obligatorio		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ²⁷
Chasis	Suspensión Neumática		Opcional	Obligatorio	Obligatorio		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ²⁸
Accesorios	Expendio automático de pasajes		Deseable	Deseable	Deseable		
Carrocería	Ruido Interior puesto de conductor		SI	Innecesario	Innecesario	88 dB(A) Interior con el motor a 3/4 de rpm máximo (1° fila de asientos a 1,25 m)	

²³ Se sugiere no menos de 6 meses.

²⁴ Se sugiere no menos de 6 meses.

²⁵ Se sugiere no menos de 6 meses.

²⁶ Se sugiere no menos de 1 año.

²⁷ Se sugiere no menos de 1 año.

²⁸ Se sugiere no menos de 1 año.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

SISTEMA	RUBRO TEMÁTICO	UNIDAD	URBANO COMÚN < 10 M	URBANO COMÚN	URBANO ARTICULADO	NORMA A SER APLICADA	OBSERVACIÓN
Carrocería	Cinturón de 3 puntos en asiento conductor		SI	SI	SI		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ²⁹
Carrocería	Asiento ergonómico conductor regulable en vertical y longitudinal / con suspensión.		SI	SI	SI		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ³⁰
Carrocería	Sistema de Ventilación Chofer		SI	SI	SI	Ventilador de 3 velocidades	
Chasis	Tipo de Dirección		Asistida	Asistida	Asistida		
	Condiciones de Seguridad del Conductor / Pasaje						
Carrocería	Cabina anti vandálica de seguridad		Opcional	Opcional	Opcional		
Accesorios	Botón anti pánico		Opcional	Opcional	Opcional		
	Condiciones de Seguridad Pasiva de la unidad						
Carrocería	Ensayo de Estructura (lateral)		SI	SI	SI	Resolución CONTRAM 316/08	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ³¹
Carrocería	Ensayo de Estructura (de techo)		SI	SI	SI	Resolución CONTRAM 316/08	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ³²
Carrocería	Ensayo de Estabilidad		No aplica	No aplica	No aplica		
Carrocería	Condiciones contra impacto Frontal		No aplica	No aplica	No aplica	Ver Nota 2	
Carrocería	Condiciones contra impacto Lateral		No aplica	No aplica	No aplica	Ver Nota 3	

²⁹ Se sugiere no menos de 6 meses.

³⁰ Se sugiere no menos de 6 meses.

³¹ Se sugiere no menos de 1 año.

³² Se sugiere no menos de 1 año.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

SISTEMA	RUBRO TEMÁTICO	UNIDAD	URBANO COMÚN < 10 M	URBANO COMÚN	URBANO ARTICULADO	NORMA A SER APLICADA	OBSERVACIÓN
Carrocería	Anclaje de Asientos		SI	SI	SI	SI - Reglamento CEPE 80 o similar	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ³³
Carrocería	Estructura de Asientos		SI	SI	SI	SI - Reglamento CEPE 80 o similar	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ³⁴
Carrocería	Inflamabilidad de Materiales		SI	SI	SI	FMVSS 302	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ³⁵
	Salidas de Emergencia						
Carrocería	Salidas de emergencia lateral		SI 2	SI 2	SI 2		
Carrocería	Salidas de emergencia techo	cm	SI 2 x 50 x 60	SI 2 x 50 x 60	SI 2 x 50 x 60		
Carrocería	Salida de emergencia luneta trasera		SI (130x60)	SI (130x60)	SI (130x60)	Expulsable o destruible de vidrio templado	
	Otras						
Carrocería	Cinturones de 2 puntos		NO	NO	NO		
Carrocería	Depresor de puertas		SI	SI	SI	Ante una emergencia el pasaje puede destrabar la puerta	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ³⁶
Carrocería	Cristales de Ventanillas		Templados	Templados	Templados		
Carrocería	Parabrisas		Vidrio laminado	Vidrio laminado	Vidrio laminado		
Accesorios	Extintor		1 ABC 6 kg	1 ABC 6 kg	1 ABC 6 kg		
Accesorios	Botiquín de Primeros Auxilios		Opcional	Opcional	Opcional		

³³ Se sugiere no menos de 1 año

³⁴ Se sugiere no menos de 1 año.

³⁵ Se sugiere no menos de 1 año.

³⁶ Se sugiere no menos de 6 meses.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

SISTEMA	RUBRO TEMÁTICO	UNIDAD	URBANO COMÚN < 10 M	URBANO COMÚN	URBANO ARTICULADO	NORMA A SER APLICADA	OBSERVACIÓN
Carrocería	Corte Rápido de Batería		SI	SI	SI	Permite el corte rápido de la batería y enciende las balizas de emergencia	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ³⁷
	Seguridad Activa						
Chasis	Retarder		Opcional	Opcional	Opcional		
Chasis	ABS		Opcional	Opcional	Obligatorio		Sistema antibloqueo.
Chasis	ESP		Opcional	Opcional	Opcional		
Chasis	Tacógrafo		Opcional	Opcional	Opcional		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ³⁸
Chasis	Limitador de Velocidad		SI (60 km/h)	SI (60 km/h)	SI (60 km/h)	Calibración de fábrica de la computadora del motor, a fin de no exceder la velocidad de ajuste.	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ³⁹
Carrocería	Sistema seguridad de puertas		SI	SI	SI	La unidad no puede iniciar la marcha si la puerta está abierta y la puerta no puede abrirse si la velocidad no es inferior a 5 km/h.	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ⁴⁰
Carrocería	Sistema anti aprisionamiento en puertas		SI / Deseable	SI / Deseable	SI / Deseable		
Chasis	Alarma incendio vano motor		Opcional	Opcional	Opcional		
Chasis	Señal sonora de marcha atrás		SI	SI	SI		
Carrocería	Bandas Retroreflectivas Lateral		SI	SI	SI		

³⁷ Se sugiere no menos de 6 meses.

³⁸ Se sugiere no menos de 6 meses.

³⁹ Se sugiere no menos de 6 meses.

⁴⁰ Se sugiere no menos de 6 meses.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

SISTEMA	RUBRO TEMÁTICO	UNIDAD	URBANO COMÚN < 10 M	URBANO COMÚN	URBANO ARTICULADO	NORMA A SER APLICADA	OBSERVACIÓN
Carrocería	Desempañador Parabrisas		SI	SI	SI		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ⁴¹
Carrocería	Material de pasillos		Antideslizante	Antideslizante	Antideslizante		
	Integración de Personas con Movilidad y Comunicación Reducidas						
Chasis	Unidad Piso Bajo (total)		Deseable	Deseable	Deseable		
Chasis	Unidad Piso Bajo (hasta puerta central)		Opcional	SI	SI		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ⁴²
Chasis	Arrodillamiento	cm	SI > 5	SI > 5	SI > 5		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ⁴³
Carrocería	Lugar para persona en silla de ruedas	cm	SI (1 x 130 x 80)	SI (1 x 130 x 80)	SI (1 x 130 x 80)		
Carrocería	Rampa para ingreso en silla de ruedas			SI (80x80) manual	SI (80x80) manual		
Carrocería	Sistema de sujeción p/ persona en silla de ruedas		SI	SI	SI	Cinturón de 3 puntos c/mecanismo retráctil para el correaje	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ⁴⁴
Chasis	Piso alto convencional c/elevador		SI				
Carrocería	Estribo escamoteable		NO	NO	NO		
Carrocería	Lugares preferenciales para PMRs		SI (2)	SI (2)	SI (2) por cada sección rígida		

⁴¹ Se sugiere no menos de 6 meses

⁴² Se sugiere no menos de 1 año.

⁴³ Se sugiere no menos de 6 meses.

⁴⁴ Se sugiere no menos de 6 meses.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

SISTEMA	RUBRO TEMÁTICO	UNIDAD	URBANO COMÚN < 10 M	URBANO COMÚN	URBANO ARTICULADO	NORMA A SER APLICADA	OBSERVACIÓN
Carrocería	Apoyo isquiático		SI (1)	SI (1)	SI (1)	Ver Nota 4	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ⁴⁵
Carrocería	Indicador de parada (lumínico y sonoro)		SI	SI	SI		
Carrocería	Indicador de próxima parada c/indicación de texto y sonora del lugar.		Deseable	Deseable	Deseable		Para todas las unidades afectadas al servicio, a partir de DD/MM/AA ⁴⁶
Carrocería	Cartelería "Braille"		SI	SI	SI	Indicar salidas de emergencia y otros aspectos de interés	
	Contaminación Ambiental						
Chasis	Norma de gases contaminantes		SI	SI	SI	La que establezca la Autoridad de Aplicación	
Chasis	Norma de material particulado		SI	SI	SI	La que establezca la Autoridad de Aplicación	
	Biodiesel					La que establezca la Autoridad de Aplicación	
Chasis/Carrocería	Nivel de Ruido Exterior		SI 85 dB(A)	SI 85 dB(A)	SI 85 dB(A)	Reglamento CEPE 51R 02	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ⁴⁷
	Uso Racional de la Energía / Disminución CO2						
Chasis	Limitador de Velocidad		SI (60 km/h)	SI (60 km/h)	SI (60 km/h)		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ⁴⁸

⁴⁵ Se sugiere no menos de 6 meses.

⁴⁶ Se sugiere no menos de 6 meses.

⁴⁷ Se sugiere no menos de 1 año.

⁴⁸ Se sugiere no menos de 6 meses.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

SISTEMA	RUBRO TEMÁTICO	UNIDAD	URBANO COMÚN < 10 M	URBANO COMÚN	URBANO ARTICULADO	NORMA A SER APLICADA	OBSERVACIÓN
Accesorios	Calibrador automático de Neumáticos		Deseable	Deseable	Deseable	Mantiene la presión de los neumáticos, incluso con pinchadura	
Gestión Empresaria	Programas del tipo "Smart Way" o uso racional de la energía.		Deseable	Deseable	Deseable		
	Señalética Interior y Exterior						
Carrocería	Indicador de Destino - Frontal	cm	SI (175 x 25)	SI (175 x 25)	SI (175 x 25)	Debe verse a 100 m de día o noche.	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA ⁴⁹
Carrocería	Indicador de Destino - Lateral	cm	SI (45 x 15)	SI (45 x 15)	SI (45 x 15)	Adyacente 1º puerta de servicio.	
Carrocería	Indicador de Destino - Trasero	cm	SI (45 x 25)	SI (45 x 25)	SI (45 x 25)	Zona superior derecha de la luneta	
Carrocería	Panel Informativo Interior	cm	SI (45 x 25)	SI (45 x 25)	SI (45 x 25)	Para Información que establezca la Autoridad de Aplicación	
Carrocería	Señalética Braile		SI	SI	SI	Indicación Asientos preferenciales y salidas de Emergencia	

⁴⁹ Se sugiere no menos de 6 meses.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

13.3.3 Bus interurbano

Tabla 11. Características Bus Interurbano

Sistema	Rubro Temático	Unidad	Inter < 100 km	Inter > 100 km	Inter Doble Piso	Inter Rurales	Norma a ser aplicada	Observación
	Dimensiones y Pesos Máximos							
Carrocería	Ancho Total	Cm	260	260	260	260		Ver Figura 11
Carrocería	Altura Total	Cm	350	410	410	350		Ver Figura 11
Carrocería	Longitud	Cm	1500	1500	1500	1200		Ver Figura 11
Carrocería	Radio de giro externo entre paredes	Cm	1250	1250	1250	1250		
Carrocería	Radio de giro interno entre paredes	Cm	500	500	500	500		
Carrocería	N° Asientos		El que correspond a	El que correspond a	El que correspond a	El que correspond a		
Carrocería	N° de pasajeros parados		3 pass/m2	No aplica	No aplica	3 pass/m2		
Chasis/Carrocería	Masa por pasajero	Kg	68	68	68	68		
Carrocería	Masa por m3 de bodega de equipaje	Kg	100	100	100	100		
Carrocería	Capacidad Total de transportación		pass sentados + 3 x area libre pasillo	pass sentados	pass sentados	pass sentados + 3 x area libre pasillo		
Chasis	Potencia específica	hp/Ton	> 13 hp/Ton	> 13 hp/Ton	> 13 hp/Ton	> 13 hp/Ton		
Chasis	Peso Bruto Total	Ton	Tara + pass	Tara + pass + bodega	Tara + pass + bodega	Tara + pass + bodega		



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Sistema	Rubro Temático	Unidad	Inter < 100 km	Inter > 100 km	Inter Doble Piso	Inter Rurales	Norma a ser aplicada	Observación
	Confort y habitabilidad							
	Asientos							
	Distribución de Asientos		2+2	2+2	2+2	2+2	Ej 1+2 = 1 hilera de asientos simples y otra de dobles	
Carrocería	Ancho mínimo banqueta	Cm	44	45	45	44		Ver Figura 11
Carrocería	Profundidad mínima Banqueta	Cm	40	43	43	40		Ver Figura 11
Carrocería	Altura Banqueta desde plano de apoyo	Cm	40-50	40-50	40-50	40-50		Ver Figura 11
Carrocería	Distancia mínimo entre respaldos de asientos	Cm	70	70	70	70		Ver Figura 11
Carrocería	Distancia mínima entre respaldos asientos enfrentados	Cm	No se aplica	No se aplica	No se aplica	No se aplica		
Carrocería	Alto mínimo respaldo	cm	60	65	65	60		Ver Figura 11
Carrocería	Puertas							
Carrocería	Cantidad de puertas	cm	2	2	2	2		
Carrocería	Ancho libre puerta	cm	66	66	66	66	La puerta de ingreso de persona en silla de ruedas debe ser de 80	Ver Figura 11
Carrocería	Alto libre de Puerta	cm	190	190	180	190		Ver Figura 11
Carrocería	Altura estribo	cm	40	40	40	40		Ver Figura 11
Carrocería	Pedada escalón	cm	27	27	27	27		Ver Figura 11



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Sistema	Rubro Temático	Unidad	Inter < 100 km	Inter > 100 km	Inter Doble Piso	Inter Rurales	Norma a ser aplicada	Observación
Carrocería	Alzada máxima escalón	cm	27	27	27	27		Ver Figura 11
Carrocería	Altura entre 1° peldaño y pasillo	cm						
	Pasillo (espacios de circulación)							
Carrocería	Ancho pasillo	cm	40	40	40	45		Ver Figura 11
Carrocería	Altura de pasillo	cm	190	190	175	190		Ver Figura 11
	Otros							
Carrocería	Pasamanos y Asideros		SI	SI	SI	SI	Ver Nota 1	
Carrocería	Maletero		SI (>0,1 m ³ /pass)	SI (>0,1 m ³ /pass)	SI (>0,1 m ³ /pass)	SI (>0,1 m ³ /pass)		Se calcula en base a los pasajeros sentados
Carrocería	Porta paquetes interior		SI	SI	SI	Deseable		
Carrocería	Ventilación interior		SI (25 renovaciones/hr)	SI (25 renovaciones/hr)	SI (25 renovaciones/hr)	SI (25 renovaciones/hr)		
Carrocería	Aislación interior (techo y paneles laterales)		SI	SI	SI	SI	Lana de vidrio, telgopor, poliuretano o similar.	
Accesorios	Aire Acondicionado			Deseable	Obligatorio			
Carrocería	Iluminación interior		100 lux a 120 cm de altura del pasillo	100 lux a 120 cm de altura del pasillo	100 lux a 120 cm de altura del pasillo	100 lux a 120 cm de altura del pasillo		
	Condiciones de Seguridad e Higiene en el Trabajo							



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Sistema	Rubro Temático	Unidad	Inter < 100 km	Inter > 100 km	Inter Doble Piso	Inter Rurales	Norma a ser aplicada	Observación
Chasis	Motor Trasero		Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Opcional		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Chasis	Caja Automática o automatizada		Deseable	Libre	Libre	Libre		
Chasis	Suspensión Neumática		Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Opcional		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Accesorios	Expendio automático de pasajes		Deseable	Libre	Libre	Libre		
Carrocería	Ruido Interior puesto de conductor		Innecesario	Innecesario	Innecesario	SI	88 dB(A) Interior con el motor a 3/4 de rpm máximo (1° fila de asientos a 1,25 m)	
Carrocería	Cinturón de 3 puntos en asiento conductor		SI	SI	SI	SI		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Asiento ergonómico conductor regulable en vertical y longitudinal / con suspensión.		SI	SI	SI	SI		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Sistema de Ventilación Chofer		SI	SI	SI	SI	Ventilador de 3 velocidades	
Chasis	Tipo de Dirección		Asistida	Asistida	Asistida	Asistida		
	Condiciones de Seguridad							



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Sistema	Rubro Temático	Unidad	Inter < 100 km	Inter > 100 km	Inter Doble Piso	Inter Rurales	Norma a ser aplicada	Observación
	(Securite) del Conductor / Pasaje							
Carrocería	Cabina anti vandálica de seguridad		Opcional	Opcional	Opcional	Opcional		
Accesorios	Botón anti pánico		Opcional	Opcional	Opcional	Opcional		
	Condiciones de Seguridad Pasiva de la unidad							
	Mecánicas							
Carrocería	Ensayo de Estructura (lateral)		SI	SI	SI	SI	Resolución CONTRAM 316/08	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Ensayo de Estructura (de techo)		SI	SI	SI	SI	Resolución CONTRAM 316/08	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Ensayo de Estabilidad	cm	No aplica	SI	SI	No aplica	SI - Reglamento CEPE 107 - Unidades de altura >380	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Condiciones contra impacto Frontal		SI	SI	SI	SI	Ver Nota 2	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Condiciones contra impacto Lateral		SI	SI	SI	SI	Ver Nota 3	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Sistema	Rubro Temático	Unidad	Inter < 100 km	Inter > 100 km	Inter Doble Piso	Inter Rurales	Norma a ser aplicada	Observación
Carrocería	Anclaje de Asientos		SI	SI	SI	SI	SI - Reglamento CEPE 80	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Estructura de Asientos		SI	SI	SI	SI	SI - Reglamento CEPE 80	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Inflamabilidad de Materiales		SI	SI	SI	SI	FMVSS 302	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
	Salidas de Emergencia							
Carrocería	Salidas de emergencia lateral		SI 2	SI 2	SI 2	SI 2		
Carrocería	Salidas de emergencia techo	cm	SI 2 x 50 x 60	SI 2 x 50 x 60	SI 2 x 50 x 60	SI 2 x 50 x 60		
Carrocería	Salida de emergencia luneta trasera		Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Expulsable o destruible de vidrio templado	
	Otras							
Carrocería	Cinturones de 2 puntos en asientos pass		Deseable	SI	SI	SI		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Depresor de puertas		SI	SI	SI	SI	Ante una emergencia el pasaje puede	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Sistema	Rubro Temático	Unidad	Inter < 100 km	Inter > 100 km	Inter Doble Piso	Inter Rurales	Norma a ser aplicada	Observación
							destrabar la puerta	DD/MM/AA
Carrocería	Cristales de Ventanillas		Templados	Templados	Templados	Templados		
Carrocería	Parabrisa		Vidrio laminado	Vidrio laminado	Vidrio laminado	Vidrio laminado		
Accesorios	Extintor		1 ABC 6 kg	1 o 2 ABC 6 kg	2 ABC 6 kg (1 en cada piso)	1 ABC 6 kg		
Accesorios	Botiquín de Primeros Auxilios		Opcional	Opcional	Opcional	Opcional		
Carrocería	Corte Rápido de Batería		SI	SI	SI	SI	Permite el corte rápido de la batería y enciende las balizas de emergencia	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
	Condiciones de Seguridad Activa de la unidad							
Chasis	Retarder		Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Opcional		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Chasis	ABS		Deseable	Deseable	Deseable	Opcional		Sistema antibloqueo.
Chasis	ESP		Opcional	Deseable	Obligatorio	Opcional		
Chasis	Tacógrafo		Deseable	Obligatorio	Obligatorio	Deseable		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/A



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Sistema	Rubro Temático	Unidad	Inter < 100 km	Inter > 100 km	Inter Doble Piso	Inter Rurales	Norma a ser aplicada	Observación
Chasis	Limitador de Velocidad		SI (100 km/h)	SI (100 km/h)	SI (100 km/h)	SI (100 km/h)	Calibración de fábrica de la computadora del motor, a fin de no exceder la velocidad de ajuste.	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Sistema seguridad de puertas		Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	La unidad no puede iniciar la marcha si la puerta está abierta y la puerta no puede abrirse si la velocidad no es inferior a 5 km/h.	
Carrocería	Sistema anti aprisionamiento en puertas		Opcional	Opcional	Opcional	Opcional		
Chasis	Alarma incendio vano motor		Deseable	Deseable	Deseable	Opcional		
Chasis	Señal sonora de marcha atrás		SI	SI	SI	SI		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Bandas Retro-reflectivas Lateral		SI	SI	SI	SI		Para todas las unidades.
Carrocería	Desempañador Parabrisas		SI	SI	SI	SI		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Material de pasillos		Antidesli-	Antidesli-	Antidesli-	Antidesli-		



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Sistema	Rubro Temático	Unidad	Inter < 100 km	Inter > 100 km	Inter Doble Piso	Inter Rurales	Norma a ser aplicada	Observación
			zante	zante	zante	zante		
	Integración de Personas con Movilidad y Comunicación Reducidas							
Chasis	Unidad Piso Bajo (total)		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		
Chasis	Unidad Piso Bajo (hasta puerta central)		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		
Chasis	Arrodillamiento	cm	Deseable	Deseable	Deseable	Deseable		
Carrocería	Lugar para persona en silla de ruedas	cm	SI (1 x 130 x 80)	SI (1 x 130 x 80)	SI (1 x 130 x 80)	SI (1 x 130 x 80)		
Carrocería	Sistema de sujeción p/ persona en silla de ruedas		SI	SI	SI	SI	Cinturón de 3 puntos c/mecanismo retráctil para el correaje	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AA
Carrocería	Rampa para ingreso en silla de ruedas		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		
Chasis	Piso alto convencional c/elevador		SI	SI	SI	SI		
Carrocería	Estribo escamoteable		NO	NO	NO	Opcional		
Carrocería	Lugares preferenciales para PMRs		SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (2)		
Carrocería	Apoyo isquiático		SI (1)	NO	NO	NO	Ver Nota 4	
Carrocería	Indicador de parada (lumínico y sonoro)		SI	No aplica	No aplica	No aplica		
Carrocería	Indicador de próxima parada c/indicación de texto y sonora del		Opcional	No aplica	No aplica	No aplica		



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Sistema	Rubro Temático	Unidad	Inter < 100 km	Inter > 100 km	Inter Doble Piso	Inter Rurales	Norma a ser aplicada	Observación
	lugar.							
Carrocería	Cartelería "Braille"		SI	SI	SI	SI	Indicar salidas de emergencia y otros aspectos de interés	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AAAA
	Contaminación Ambiental							
Chasis	Norma de gases contaminantes		SI	SI	SI	SI	La que establezca la Autoridad de Aplicación	
Chasis	Norma de material particulado		SI	SI	SI	SI	La que establezca la Autoridad de Aplicación	
	Biodiesel						La que establezca la Autoridad de Aplicación	
Chasis/Carrocería	Nivel de Ruido Exterior		SI 85 dB(A)	SI 85 dB(A)	SI 85 dB(A)	SI 85 dB(A)	Reglamento CEPE 51R 02	Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AAAA
	Uso Racional de la Energía / Disminución CO2							
Chasis	Limitador de Velocidad		SI (100 km/h)	SI (100 km/h)	SI (100 km/h)	SI (100 km/h)		Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AAAA



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Sistema	Rubro Temático	Unidad	Inter < 100 km	Inter > 100 km	Inter Doble Piso	Inter Rurales	Norma a ser aplicada	Observación
Accesorios	Calibrador automático de Neumáticos		Deseable	Deseable	Deseable	Deseable	Mantiene la presión de los neumáticos, incluso con pinchadura	
Gestión Empresaria	Eventual certificación con Marca País CO ₂ Neutral		Deseable	Deseable	Deseable	Deseable		
Señalética Interior y Exterior								
Carrocería	Indicador de Destino - Frontal	cm	SI (175 x 25)	SI (175 x 25)	SI (175 x 25)	SI (175 x 25)	Debe verse a 100 m de día o de noche.	Se podrá ajustar tamaño a las posibilidades de la unidad Para unidades 0 km que se incorporen al servicio a partir de DD/MM/AAAA
Carrocería	Indicador de Destino - Lateral	cm	SI (45 x 15)	Opcional	Opcional	Opcional	Adyacente 1º puerta de servicio.	
Carrocería	Indicador de Destino - Trasero	cm	SI (45 x 25)	Opcional	Opcional	Opcional	Zona superior derecha de la luneta	
Carrocería	Panel Informativo Interior	cm	SI (45 x 25)	SI (45 x 25)	SI (45 x 25)	SI (45 x 25)	Para Información que establezca la Autoridad de Aplicación	
Carrocería	Señalética Braile		SI	SI	SI	SI	Indicación Asientos preferenciales y salidas de Emergencia	

Observación: las sugerencias en los plazos de implementación para el ámbito “urbano”, son válidas para el segmento “interurbano”.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Nota 1: En todos los vehículos se colocará, un pasamano en correspondencia con el trayecto de las puertas, mamparas y cajas de escalones. Las unidades de carácter urbano estarán dotadas de columnas verticales en correspondencia con las puertas de servicios cada 2 filas de asientos. En los vehículos urbanos se colocarán dos pasamanos fijados al techo y orientados según su eje longitudinal, los que estarán situados preferentemente en el plano vertical tangente al costado de los asientos.

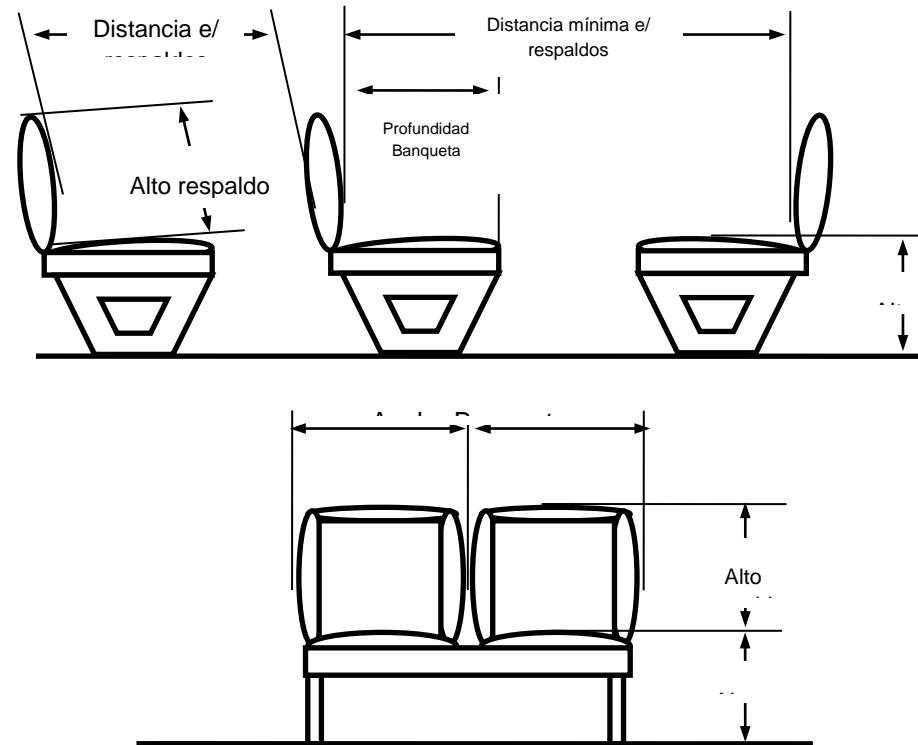
Nota 2: Los vehículos llevarán colocada en su frente desde el nivel de la plataforma de conducción, sobre la que irá montado el asiento del conductor, y hasta una altura no inferior al borde superior delantero de su banqueta (medida no menor de 40 cm), una chapa de acero de 2 mm de espesor como mínimo (tipo BWG 14) o de condiciones resistentes equivalentes, soldada adecuadamente a los travesaños superior e inferior y a los parantes izquierdo y derecho de unión entre el frente y ambos laterales.

Nota 3: Se colocará en sentido longitudinal desde el nivel del piso de fijación de los asientos y hasta una altura no inferior a 250 mm, una chapa de acero de 2 mm de espesor como mínimo (tipo BWG 14) o de condiciones resistentes equivalentes, soldada al larguero inferior del lateral o teleros del piso, al parante anterior a la primera fila de asientos para los pasajeros, al parante posterior a la última fila de asientos y a cada uno de los parantes y travesaños de la zona del antepecho de las ventanillas que comprenda.

Nota 4: El apoyo isquiático estará instalado en forma longitudinal sobre el lateral del vehículo en el área anterior del espacio destinado a la persona en silla de ruedas, sus dimensiones serán; altura barral superior 75 cm, altura barral inferior 100 cm, desplazamiento entre barral superior e inferior 15 cm, ancho del barral 45 cm, diámetro de las barras 5 cm.



Figura 11. Dimensiones asientos

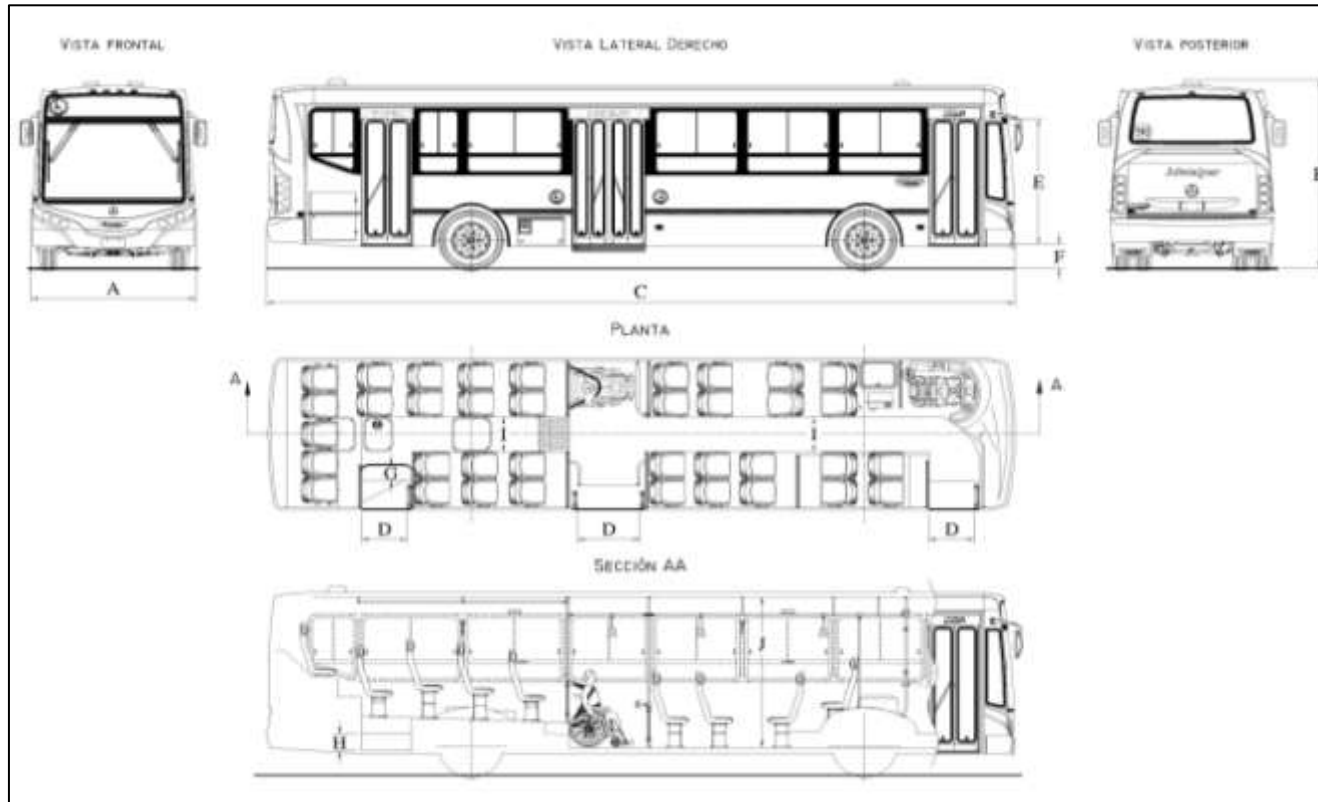


Fuente: Elaboración propia



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Figura 12. Dimensiones generales



Ancho Total	A	Altura Total	B
Longitud	C	Ancho Libre de Puerta	D
Alto Libre de Puerta	E	Altura Estribo	F
Pedada Escalón	G	Alzada Máxima Escalón	H

Fuente: Elaboración propia



14 COMPONENTE 3 - TAREA 3. ANÁLISIS DE IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA VEHICULAR EN EL MODELO DE NEGOCIO

14.1 ANÁLISIS DE COSTOS DE LAS DISTINTAS TIPOLOGÍAS

A partir de las especificaciones técnicas diseñadas en el Manual propuesto, se ha preparado una gama de buses desagregada por “tipo” y “tecnología”, donde se presentan los datos básicos operativos de cada alternativa para el ámbito Urbano, dicha información obra en la Tabla 12. Cabe consignar que la presentación propone una variedad de unidades que en principio contempla las necesidades operativas de cada servicio, no obstante no existe dificultad para que el transportista pueda utilizar unidades de porte intermedio entre las listadas. Respecto a la tabla enunciada corresponde indicar algunas observaciones:

- Los valores de las unidades han sido estimadas a partir de vehículos de reconocida calidad, fabricados en el mercado latinoamericano. En general los buses chinos son más económicos.
- Los consumos en el ámbito urbano responden a condiciones de baja velocidad comercial de ciudades congestionadas⁵⁰.
- Los costos de mantenimiento⁵¹ han sido estimados en base a datos de tecnología tradicional.

⁵⁰ Datos similares a los aplicado en Argentina para el computo del subsidio “cupos de gas oil a precio diferencial” Resolución ST N°23/03 y otras referencias obtenidas.

⁵¹ Libro “Transporte Público Automotor de Pasajeros en la Argentina” - Universidad Tecnológica Nacional (C3T) – ISBN: 978-950-42-0107-6



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

14.1.1 Alternativas buses urbanos

Tabla 12. Datos Básicos Operativos – Buses urbanos

Característica Técnica	Buses Tradicionales					Otras Tecnologías				
	Convencional	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo
	Liviano	Mediano	Pesado	15 metros	Articulado	Tradicio-nal Euro 5	Etanol	Híbrido 12 m	GNC 12 m	Eléctrico
Marca, modelo						M. Benz O 500 U59	Scania City Wide Ethanol	Volvo 7900 Hybrid	Tatsa LE GNC	BYD eBus
Peso característico [T]	9	16	18,5	25	28	18,5	18	19	18	19
Longitud característica [m]	≤ 10	11	12,5	15	18	12,5	12	12	12	12
Ubicación motor	Delantero	Trasero	Trasero	Trasero	Trasero	Trasero	Trasero	Trasero	Trasero	Trasero
Potencia [hp]	150	220	260	330	360	256	280	240+161	280	240
Potencia Específica [hp/T]	16,7	13,8	14,1	13,2	12,9	13,8	15,6		15,6	12,6
Caja de cambios	Manual	Automática	Automática	Automática	Automática	Automática	Automática	Automática	Automática	Automática
Ejes	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2
Suspensión	Ballesta	Neumática	Neumática	Neumática	Neumática	Neumática	Neumática	Neumática	Neumática	Neumática
Pasajeros	60	85	100	130	160	100	100	100	100	100
Kilometraje anual [km]	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Consumo específico Diésel [l/km]	0,26	0,40	0,46	0,52	0,65	0,45	0,75	0,32	0,60 [m3/km]	No aplica
Consumo anual Diesel [l] / [m3] GNC	15.600	24.000	27.600	31.200	39.000	26.772	45.000	19.320	36.000	No aplica
Consumo anual Diesel [kg]	13.182	20.280	23.322	26.364	32.955	22.815	35.550	16.325	25.884	No aplica



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Característica Técnica	Buses Tradicionales					Otras Tecnologías				
	Convencional	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo	Piso bajo
	Liviano	Mediano	Pesado	15 metros	Articulado	Tradicio-nal Euro 5	Etanol	Híbrido 12 m	GNC 12 m	Eléctrico
Gasto combustible Anual U\$S ⁵²	20.280	31.200	35.880	40.560	50.700	34.800	45.000	25.116	18.000	
Consumo anual AdBlue [l]						1.606	No aplica	1.159	No aplica	No aplica
Gasto AdBlue [U\$S/año]						\$ 1.285.-	No aplica	\$ 927.-	No aplica	No aplica
Emisión de CO2 anual [kg]	41.817	64.334	73.985	83.635	104.543	72.376	68.007	51.789	71.181	NULA ⁵³
Emisión de NOx anual [kg]	285	456	524	593	741	208	180	148	183	-
Emisión de HC anual [kg]	18	29	33	37	47	4	5	3	-	-
Emisión de PM anual [kg]	5	9	10	11	14	2	1	1	-	-
Precio Bus [U\$S]	\$ 85.000.-	\$ 135.000.-	\$ 145.000.-	\$ 220.000.-	\$ 250.000.-	\$ 155.000.-	\$ 190.000.-	\$ 225.000.-	\$ 160.000.-	\$ 550.000.-
Gasto Mantenimiento [U\$S/año]	\$ 5.100.-	\$ 8.100.-	\$ 8.700.-	\$ 13.200.-	\$ 15.000.-	\$ 9.300.-	\$ 11.400.-	\$ 13.500.- ₅₄	\$ 9.600.-	¿?
Valor residual bus (entrega scrap) U\$S	\$ -250	\$ -350	\$ -400	\$ -540	\$ -600	\$ -400	\$ -400	\$ -600	\$ -600	\$ + 1000
Costo Vida Útil ⁵⁵	\$ 338.550	\$ 527.650	\$ 590.400	\$ 757.060	\$ 906.400	\$ 608.450	\$ 753.600	\$ 619.830	\$ 435.400	¿?
Estándar Emisiones	Euro 3	Euro 3	Euro 3	Euro 3	Euro 3	Euro 5	EEV	Euro 5	EEV	Cero Emisiones

Fuente: Elaboración Propia

⁵² Valor Diésel en Costa Rica \$ 1,3 U\$S/l, Valor Etanol ~ 1 U\$S/l (sin impuestos), Valor estimado GNC 0,5 U\$S/m3 (no se contempla diferencia de precio entre el Diésel para EURO 3 y EURO 5)

⁵³ En el supuesto que se recarga con energía renovable.

⁵⁴ La propia Volvo ofrece un servicio de mantenimiento de chasis y baterías (con reciclado) por unos U\$S 17.000 anuales (datos Argentina)

⁵⁵ Se consideran 10 años para este cálculo.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

En los numerales siguientes, se presenta similar información para el ámbito Interurbano, en este caso hay dos versiones, una con tecnología de emisiones “Euro 3” (la que presentan hoy día los buses importados de Brasil) y la otra se trata de una propuesta de mejora en materia de emisiones, la que aplica tecnología Euro 5, para lo cual el país debe estar en grado de ofrecer diésel de alta calidad (muy bajo tenor de azufre) y a su vez las unidades consumen AdBlue para bajar las emisiones contaminantes.



14.1.2 Alternativas buses interurbanos EURO 3

Tabla 13. Datos Básicos Operativos – Buses Interurbanos EURO 3

Característica Técnica	Liviano	Mediano	Doble Piso
Peso característico [T]	9	18	25
Longitud característica [m]	≤ 10	13,2	14
Ubicación Motor	Delantero	Trasero	Trasero
Potencia [hp]	150	360	400
Potencia Específica [hp/T]	16,7	20,0	16,0
Caja de Cambio	Manual	EasyShift	EasyShift
Ejes	2	2 o 3	4
Suspensión	Ballesta	Neumática	Neumática
Pasajeros	28	55	70
Kilometraje anual [km]	100.000	140.000	140.000
Consumo específico [l/km]	0,20	0,32	0,38
Consumo anual [litros]	20.000	44.800	53.200
Consumo anual [kg]	16.900	37.856	44.954
Gasto combustible Anual U\$S ⁵⁶	26.000	58.240	69.160
Emisión de CO2 anual [kg]	53.612	120.091	142.608
Emisión de NOx anual [kg]	380	815	1.016
Emisión de HC anual [kg]	24	42	47
Emisión de PM anual [kg]	7	11	12
Norma de Emisiones	EURO III	EURO III	EURO III
Gasto Mantenimiento [U\$S/año]*	\$ 6.000,00	\$ 11.400,00	\$ 19.800,00
Precio (U\$S)	\$ 100.000,00	\$ 190.000,00	\$ 330.000,00
Valor residual bus (entrega scrap) U\$S	\$ 250,00	\$ 400,00	\$ 550,00

⁵⁶ Valor Diésel en Costa Rica \$ 1,3 U\$S/l.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Característica Técnica	Liviano	Mediano	Doble Piso
Costo Vida Útil ⁵⁷	\$ 419.750,00	\$ 886.000,00	\$ 1.219.050,00

Fuente: Elaboración Propia

14.1.3 Alternativas buses interurbanos EURO 5

Tabla 14. . Datos Básicos Operativos – Buses Interurbanos EURO 5

Característica Técnica	Liviano	Mediano	Doble Piso
Peso característico [T]	9	18	25
Longitud característica [m]	≤ 10	13,2	14
Ubicación Motor	Delantero	Trasero	Trasero
Potencia [hp]	150	360	400
Potencia Específica [hp/T]	16,7	20,0	16,0
Caja de Cambio	Manual	EasyShift	EasyShift
Ejes	2	2 o 3	4
Suspensión	Ballesta	Neumática	Neumática
Pasajeros	28	55	70
Kilometraje anual [km]	100.000	140.000	140.000
Consumo específico [l/km]	0,19	0,31	0,37
Consumo anual [litros]	19.400	43.456	51.604
Consumo anual [kg]	16.393	36.720	43.605
Gasto combustible Anual U\$\$ ⁵⁸	25.220	56.493	67.085
Consumo anual AdBlue [l]	1.164	2.607	3.096
Gasto AdBlue [U\$\$/año]	\$ 931,20	\$ 2.085,89	\$ 2.476,99
Emisión de CO2 anual [kg]	52.004	116.488	138.330
Emisión de NOx anual [kg]	147	291	339
Emisión de HC anual [kg]	3	8	9
Emisión de PM anual [kg]	1	3	3

⁵⁷ Se consideran 10 años para este cálculo.

⁵⁸ Valor Diésel en Costa Rica \$ 1,3 U\$\$/l.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Característica Técnica	Liviano	Mediano	Doble Piso
Norma de Emisiones	EURO 5	EURO 5	EURO 5
Gasto Mantenimiento [U\$\$/año]*	\$ 6.240,00	\$ 11.856,00	\$ 20.592,00
Precio (U\$\$)	\$ 104.000,00	\$ 197.600,00	\$ 343.200,00
Valor residual bus (entrega scrap) U\$\$	\$ 250,00	\$ 400,00	\$ 550,00
Costo Vida Útil	\$ 427.662,00	\$ 901.546,90	\$ 1.244.191,90

Fuente: Elaboración Propia

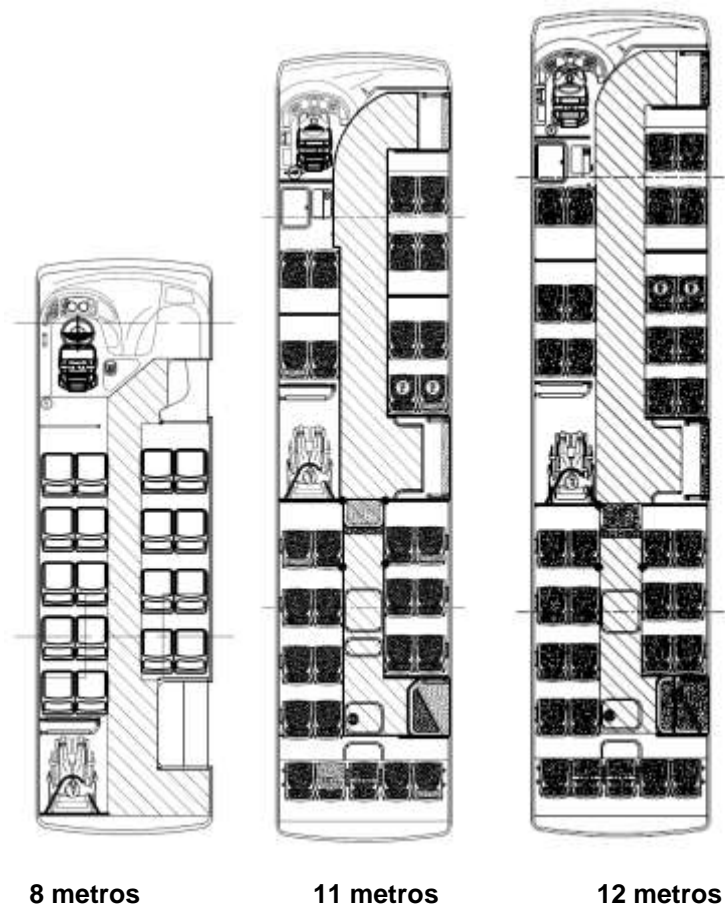


AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

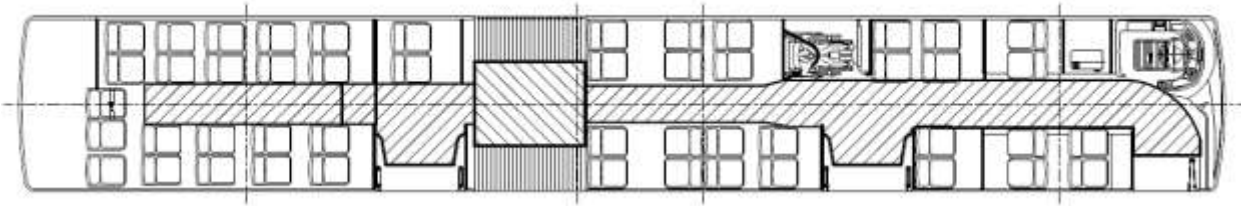
A continuación se presentan algunos planos de planta de las tipologías propuestas;

- Bus motor delantero convencional de 8 metros con acceso posterior para la persona en silla de ruedas, mediante “escalera-elevador”.
- Bus motor trasero, con suspensión neumática de piso bajo “LowEntry” de 11 metros con ingreso central para persona en silla de ruedas y 3 puertas.
- Bus motor trasero, con suspensión neumática de piso bajo “LowEntry” de 12 metros con ingreso central para persona en silla de ruedas y 3 puertas.
- Bus Articulado motor trasero, con suspensión neumática de piso bajo “LowEntry” de 18 metros con 3 puertas dobles.

Figura 13. Vista de Planta. Tipologías Propuestas



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1



Articulado de 18 metros

Fuente: propia

Fotografía 8. Bus convencional liviano de 8/9 metros



Fotografía 9. Bus piso bajo de 11 metros



Fotografía 10. Bus de piso bajo articulado



Fotografía 11. Bus piso bajo a etanol



Fotografía 12. Bus piso bajo híbrido



Fotografía 13. Bus piso bajo eléctrico



Fotografía 14. Bus piso bajo a GNC



14.1.4 Alternativas tecnológicas / costos ⁶⁰.

Para el ámbito urbano, se plantean algunos ejemplos de tecnologías amigables con el medio ambiente; sea por su baja emisión de gases de efecto invernadero o por la reducción que generan respecto a las emisiones contaminantes locales. Este aspecto resulta de especial interés para el caso de los compromisos país de carbono neutralidad al 2021, y del proceso de transformación hacia un desarrollo bajo en emisiones que impulsa el MINAE y la DCC, en colaboración con otros actores claves institucionales (MOPT, CTP), privados (operadores) y la cooperación internacional con actores como GIZ, PNUD entre otros.

⁶⁰ Cleaner Fuels and Vehicle Technologies – Module 4a – GTZ - 2005



- Motorización tradicional con motor “Diésel” con norma de emisiones Euro 5⁶¹.

Se trata de la aplicación de tecnologías más modernas en el motor Diésel y un post – tratamiento de los gases de escape, que mejora significativamente la emisión de contaminantes como NOx y Material Particulado. Estos motores presentan también una pequeña mejora en la emisión de CO2.

Esta tecnología requiere del consumo de AdBlue (solución de urea) en un porcentaje del orden del 5 / 7 % del consumo de combustible, a fin de efectuar el proceso de post combustión. Asimismo se debe utilizar un diésel de buena calidad con un tenor de azufre de menos de 10 ppm.

De requerirse este estándar de emisiones, las unidades deberán estar dotadas de un sistema inviolable que limite la potencia u operación del motor cuando no haya existencia de AdBlue, ya que en su defecto es muy posible que en la práctica no se aplique el aditivo y la tecnología no cumpla el objetivo perseguido.

Al ser una tecnología conocida no presenta mayores contra indicaciones, salvo que el chasis⁶² es algo más costoso (en el orden de 8 / 10 %).

La inclusión de aceite vegetales en el diésel (Biodiesel) es también una opción para generar reducciones en la emisión de CO2, hoy el diésel de muchos países de Latinoamérica presenta cortes de hasta el 10 %. Es importante indicar que son opciones que a la fecha requieren del apoyo del Estado para su viabilidad.

- Motorización con motor “Diésel” alimentado a Etanol⁶³.

Se trata de un motor ciclo Diésel, donde se inyecta alcohol mezclado con un mejorador de la combustión y lubricante, esta motorización genera un estándar de emisiones superior al Euro 5, llamado “EEV” (Enhanced Environmentally friendly Vehicle).

Hay importantes terminales de motores en Europa que proveen la tecnología.

Desde el punto de vista de la emisión de gases efecto invernadero la tecnología es muy interesante ya que se crea un ciclo virtuoso del carbono, es decir el CO2 de carbono producido en la combustión es fijado por la planta en su crecimiento, no obstante el proceso para la producción de un 1 litro de etanol, requiere una emisión de aproximadamente 0,3⁶⁴⁶⁵ kg de CO2.

Desde el punto de vista económico la producción de etanol no es competitiva respecto al diesel, salvo que este subsidiada (pero es menester indicar que la aplicación de

⁶¹ Datos obtenidos de varias fuentes, entre ellas personal de ingeniería de M. Benz – Argentina.

⁶² La carrocería tiene el mismo costo.

⁶³ Entrevista con personal de ingeniería de Scania – Argentina.

⁶⁴ Recordemos que 1 litro de diésel produce 2,6 kg de CO2.

⁶⁵ Cultivos para la producción sostenible de biocombustibles – Módulo 5 “Caña de Azúcar” – Miguel Ángel Ramírez – Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo SNV – 2008.



este biocombustible para un parque limitado afectado al transporte de pasajeros puede generar un beneficio ecológico y el desarrollo de alguna región con potencial para esta producción).

Para la utilización del alcohol, se debe generar un sistema de aprovisionamiento “ad hoc” para este combustible, la flota queda cautiva y probablemente su valor de reventa se vea muy reducido cuando finaliza su ciclo en la empresa de transporte.

- Bus híbrido.

Es aquel que combina un motor de propulsión convencional (motor de combustión interna tipo Diésel) con un motor eléctrico. Estas unidades utilizan un sistema de propulsión diésel-eléctrico.

Es una tecnología interesante, ya que el motor Diesel trabaja en su zona de mejor rendimiento y emisión de contaminantes, la propulsión eléctrica puede tomar energía adicional de las baterías para afrontar los picos de potencia que requiere la operación, a su vez se recupera parte de la energía de frenado. Incluso hay versiones que pueden rodar por trayectos cortos bajo el modo eléctrico a fin de minimizar la contaminación en sectores neurálgicos de la ciudad.

Estas unidades presentan mayor complejidad a la de un bus tradicional, su mantenimiento requerirá de personal muy especializado, pero presenta (según sus fabricantes) reducciones superiores al 30 % en emisión de gases invernadero y otros contaminantes. El costo, como se observa en la Tabla 12, es elevado.

- Bus a Gás Natural Comprimido^{66 67}.

Es una tecnología bien conocida y desarrollada y su coste no es muy superior al de una motorización Diesel. El mercado ofrece múltiples productos con esta tecnología, la cual presenta ventajas en lo que respecta a la emisión de contaminantes “estándar EEV⁶⁸” y en particular no emite material particulado como el motor Diesel.

La adopción de este combustible requiere de algunas condiciones y presenta algunas limitaciones a saber;

- Se requiere de gas natural.
- Las empresas de transporte deben contar con las estaciones de compresión y carga de gas. El proceso de llenado de las unidades es algo lento (10´ cuando se aplica tecnología de carga rápida).
- Las unidades deben ser provistas de varios tanques para almacenar el gas a alta presión, lo que aumenta la tara del chasis.

⁶⁶ Utilización de motores dedicados a GNC para el Transporte Público de Pasajeros – Metrogas S.A. – Ing. Miguel Ángel Giordano – 2004 – Argentina.

⁶⁷ Datos e información del autor.

⁶⁸ Superior a Euro 5.



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

- La autonomía, obviamente depende de la cantidad de tanques, pero en general es algo limitada (~250 km).
 - Se trata de una flota cautiva de las estaciones de bombeo.
 - El valor de reventa es reducido, si no existe una red de carga de gas en el país.
 - Hay que considerar que existe un gasto energético para la compresión del gas, que eventualmente debe ser considerado en un balance de emisión de gases invernadero, ya que su cuantía no es despreciable.
- Bus Eléctrico.

El mercado empieza a ofrecer buses eléctricos, los que presentan cero emisiones de gases contaminantes y CO₂. Es claro que para que esto se cumpla, la energía que se utiliza para la recarga de las baterías debe ser del tipo renovable (por ejemplo hidroeléctrica).

Estas unidades se están utilizando en flotas pequeñas, en varios lugares del mundo y resulta una solución interesante para zonas urbanas con muy alta contaminación donde sea urgente generar soluciones drásticas.

Si bien las condiciones ofrecidas por el fabricante son promisorias habrá que tener en cuenta las siguientes circunstancias;

- Muy elevado costo.
- Autonomía algo exigua, según el fabricante 250 km (incluso habría establecer una “autonomía bajo condiciones aceptables de performance” que contemple la caída de potencia según el estado de carga de las baterías).
- Tiempo de recarga (en el orden de 5 hr).
- Elevado peso de la unidad.
- Ciclo de vida de las baterías y su reciclado.
- Bajo valor de reventa



15 CONCLUSIONES

15.1 COMPONENTE 1

➤ AVANCE TAREA 7: TOMA DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y PROCESAMIENTO

La toma de información de campo supone unas actividades de preparación cuya magnitud se asocia a la disponibilidad y confiabilidad de la información secundaria con la cual se cuenta. En este caso, si bien se contó con información secundaria relacionada con el censo de empresas y rutas, se encontraron divergencias puntuales frente a lo aprobado y lo que realmente está en operación, específicamente en cuanto a algunas rutas a las que se les ha modificado en su trazado y a la supresión o adición de servicios.

Lo anterior conllevó a realizar una campaña intensiva de preparación de la toma de información sobre el sistema, que ha generado una información valiosa para la conformación de una línea de base en el sistema de transporte. Entre esta información se encuentra el censo de rutas en operación, el levantamiento de sus trazados en GPS y la identificación de la infraestructura en cada punto de parada. Estos datos constituyen por sí mismos un insumo de importancia para las autoridades tanto del CTP como del MOPT, y ARESEP para realizar sus labores de control y seguimiento.

15.2 COMPONENTE 3

➤ TAREA 2: PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE TIPOLOGÍAS VEHICULARES

El trabajo se estructuró en 4 subproductos, los que fueron el resultado del análisis en sede administrativa de diversa documentación y del marco legal de diversos países, así como de reuniones mantenidas con representantes del gobierno y del sector privado ligado al transporte automotor y la provisión de material rodante. A continuación se presenta una síntesis:

- Tipología actual de la flota.

Fue analizada la flota afectada a los servicios en la actualidad, tanto en el ámbito urbano como interurbano, caracterizando los parámetros representativos de cada segmento y señalando las particularidades observadas.

- Un análisis de la normativa de la región y la Comunidad Económica Europea.

Se preparó un análisis comparado de las condiciones técnicas más importantes impuestas por la legislación, a los buses de servicio público en Costa Rica, Argentina, Brasil, Colombia, Chile y la Comunidad Económica Europea, con el objetivo de generar una amplia base información que permitiera definir una propuesta superadora para el país, pero también entregar un documento de referencia para que las propias



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

autoridades nacionales tengan la posibilidad de efectuar ulteriores evaluaciones y ajustes.

- Una propuesta de nuevas condiciones técnicas de los buses.

Se generó una propuesta de Manual Operativo destinado a la definición de Tipos y Especificaciones Técnicas de los Vehículos destinados al Transporte Público, este documento fue desagregado en capítulos con objetivos técnicos y operativos definidos, según el siguiente esquema:

- ✓ Dimensiones y pesos máximos.
- ✓ Confort y habitabilidad.
- ✓ Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo del conductor.
- ✓ Condiciones de Seguridad personal del conductor.
- ✓ Condiciones de Seguridad Pasiva.
- ✓ Condiciones de Seguridad Activa.
- ✓ Integración de las Personas con Movilidad Reducida al Transporte.
- ✓ Emisiones Contaminantes.
- ✓ Eficiencia Energética.
- ✓ Señalética.

La propuesta genera objetivos mejoradores en los tópicos señalados, en particular en materia de integración y condiciones para el conductor del bus, obviamente la definición final requerirá un ajuste, una vez que se encuentre definido el modelo final de negocio.

- Caracterización de parámetros técnicos, de emisiones y económica, de los buses que podría aplicarse al nuevo esquema de servicios.

Se ha preparado una caracterización de las diversas tipologías de buses que podrían aplicarse al servicio urbano e interurbano en el proceso de “up date” del sistema de transporte, con las características básicas operativas y económicas, tanto para versiones de buses más tradicionales, como de otras soluciones más avanzadas en materia de emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero. En estos últimos casos se realiza una síntesis de las fortalezas y debilidades de cada tecnología.



16 ANEXOS

ANEXO I. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN LAS PARADAS DEL SECTOR CENTRAL



ZONA PARQUE DE LA MERCED Y BUSES A LOS HATILLOS



Fotos 209 y 210



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1



Fotos 207 y 208



Fotos 197 y 198



Fotos 201 y 203



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1



Fotos 227 y 236



Fotos 230 y 204



ZONA MERCADO DE LA COCA COLA



Fotos 161 y 163



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1



Fotos 169 y 170



Fotos 168 y 246



Fotos 156 y 166



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

ZONA NORTE SECTOR CENTRAL



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1



Fotos 186 y 188



Fotos 153 y 147



Fotos 144 y 146



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1



Foto 238 y 241



Fotos 215 y 213



Foto 216



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1



Fotos 141 y 143



Fotos 184 Y 185



ZONA ESTE, SECTOR CENTRAL



Fotos 109 Y 110



Fotos 107 Y 111



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1



Fotos 115 Y 116



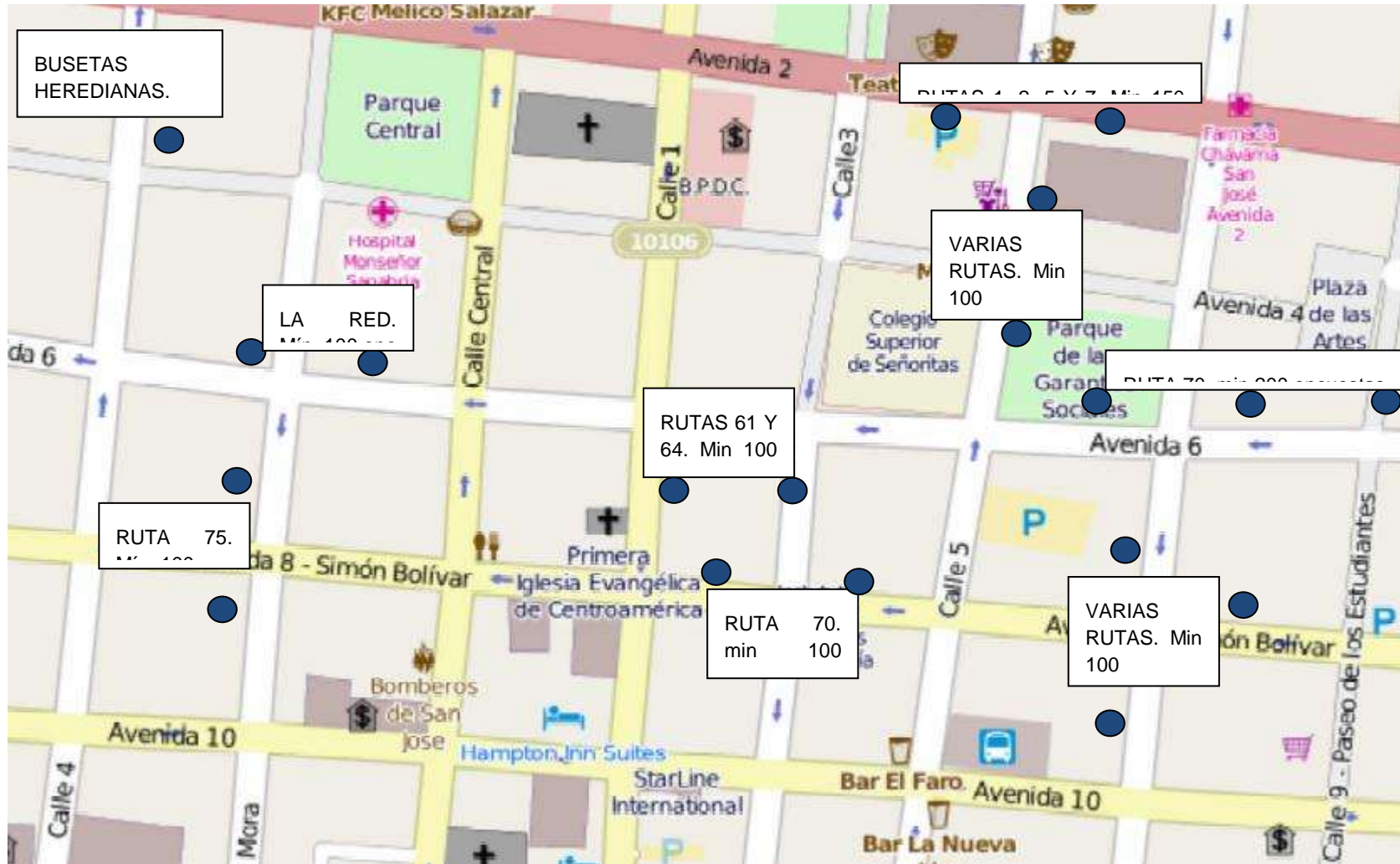
Fotos 119 Y 121



Fotos 123 Y 125



ZONA SUR DEL SECTOR CENTRAL



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1



Fotos 131 y 132



Fotos 135 y 136



Fotos 137 y 139



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1



Fotos 178 y 182



Fotos 130



ANEXO II.
PUNTOS DE ENCUESTA SECTORES 1 A 8 (NO SECTOR CENTRAL)



SECTOR DE SAN PEDRO - CURRIDABAT

San Pedro Universidad (100 encuestas)



Parque – Iglesia de San Pedro



Outlet Mall



San Pedro Mall (50 encuestas)



Mall junto circunvalación



Zapote (50 encuestas)



NOTA: un solo encuestador durante la hora pico mañana en el sentido SJ y luego cambia



Sentido Curridabat



Junto centro comercial



Curridabat (100 encuestas)



NOTA: durante la hora pico en el sentido SJ y luego cambia por sentido barrios



Junto parque, sentido SJ



Detrás de Iglesia, sentido barrios

Tres Ríos (50 encuestas)



NOTA: un solo encuestador, durante la mañana en el sentido SJ y cambia por la tarde



Centro, sentido San José



Mas x Menos, sentido barrios



SECTOR SAN FRANCISCO – DESAMPARADOS

San Francisco de Dos Ríos (100 encuestas)



NOTA: durante la mañana en el sentido SJ y por la tarde sentido barrios



Cerca Parque e Iglesia, sentido SJ



Frente Iglesia, sentido barrios



Desamparados (100 encuestas)



Municipalidad junto BCR, sentido SJ



Multicentro, sentido barrios



Aserri (50 encuestas)



Cerca Iglesia, junto Banco Nacional, sentido SJ



SECTOR PAVAS (100 encuestas en terminal LOMAS y 50 en embajada USA)



Terminal Lomas del Río



Frente embajada americana, sentido SJ



SECTOR ESCAZÚ – SANTA ANA

Escazú (50 encuestas)



Centro Escazú, parque y municipalidad, sentido SJ



Santa Ana (50 encuestas)



NOTA: durante la hora pico en sentido SJ y luego cambia por sentido barrios



Centro, Casa Blanca, sentido SJ



Centro, sentido barrios



SANTO DOMINGO – TIBÁS

Santo Domingo (50 encuestas)



Centro, cerca Iglesia, sentido SJ



Centro, sentido barrios

Tibás (50 encuestas)



Cerca Municipalidad, frente Iglesia, sentido SJ

SECTOR DE HATILLO – ALAJUELITA

Hatillo (50 encuestas en el centro y 50 encuestas en boulevard)



Junto clínica Hatillo, sentido SJ



Boulevard, cerca Mas x Menos, sentido SJ



Alajuelita centro (50 encuestas)



NOTA: durante la hora pico mañana en el sentido SJ y luego sentido barrios



Municipalidad, sentido SJ



En frente, parque, hacia barrios (la Aurora)



San Sebastián (50 encuestas)



NOTA: durante la hora pico mañana en el sentido SJ y luego sentido barrios



Centro comercial, sentido SJ



Frente Iglesia, sentido barrios

San Rafael Abajo (100 encuestas)



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1



Entrada Vizcaya, junto BCR, sentido SJ



Centro, junto iglesia, sentido SJ

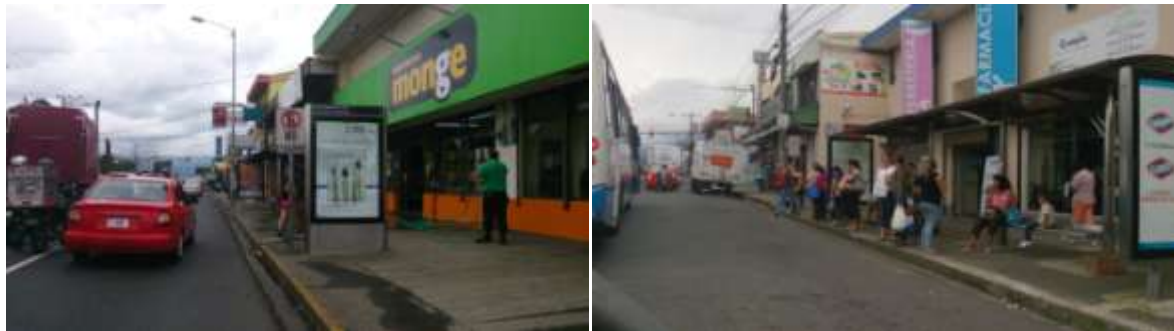


SECTOR GUADALUPE – MORAVIA

Guadalupe centro (100 encuestas)



NOTA: durante la hora pico mañana en sentido SJ y luego cambia sentido barrios



Costado Norte Iglesia, Ópticas Visión, Costado sur iglesia, sentido barrios
sentido SJ



San Vicente de Moravia (50 encuestas)



Junto Iglesia, sentido SJ



San Isidro Coronado (100 encuestas)



ANEXO III.

Tablas comparativas condiciones técnicas buses Urbanos



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Tabla Comparativa de condiciones técnicas para buses Urbanos

Normas consultadas	Unidad	Argentina	Brasil	Chile	Colombia		CEE	Costa Rica	
		Res STyOP 395/89, Ley 24449, Decretos 779/95, 467/98 y otras normas	ABNT NBR 14022 Y 15570	Decreto 122/07	NTC 5701 /NTC 4901-3 / NTC 5206 / Res MT 479/10	Particularidades Reglamento Operativo Transmilenio	Reglamento 36R03	Tipos de Vehículos de Tte Público Colectivo s/ sistema unificado 2003 y Ley 9078	
								Urbano Común	Urbano Articulado
Dimensiones y Pesos Máximos									
Ancho Total	cm	260	260	260	260		260	260	260
Altura Total	cm	340	380		410			410	410
Longitud	cm	1320			1350 2 Ejes / 1550 3 Ejes / 1800 Articulado	1350 2 Ejes / 2300 Articulado	1400/1500	1000-1260	1800
Radio de Giro	cm		1400/500	1200/670	1250/530	1250/530	1200/530	1300	1400
N° Asientos								28/54	55
Capacidad Total de transportación		5 pass/m2 - 70 kg			7 pass/m2 - 68 kg		8 pass/m2 - 68 kg	80 pass	150 pass
Potencia	kW	3,31 x T	9 x T		40 km/h en 22,5''	40 km/h en 22''		144/165 y >165 TUP	230
Confort y habitabilidad									
Asientos									
Ancho banqueta	cm	44	43	42	45/ cojín 40	40	45/ cojín 40	45	45
Profundidad Banqueta	cm	40	38/43	36/40	40	35/43	35	40	40
Espacio entre borde banqueta y respaldo	cm	28	30	30	25				
Altura Banqueta	cm	40/50	38/50	40/45	35/45		40/50	45	45
Paso útil entre asientos y respaldo anterior	cm	68	68	65	65		65	68	68
Alto respaldo	cm	50	45	60	50/65	50/60	SE	40	40
Puertas									
Cantidad de puertas	cm	2 o 3			3 (dobles)	3, excep. 2	2 o 3 (según pass)	2	3
Ancho libre puerta	cm	66,70,80	80/95 (Padrao)	70/110 Doble	60/100	110/100	55/110 Doble	90	90



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Normas consultadas	Unidad	Argentina	Brasil	Chile	Colombia		CEE	Costa Rica	
		Res STyOP 395/89, Ley 24449, Decretos 779/95, 467/98 y otras normas	ABNT NBR 14022 Y 15570	Decreto 122/07	NTC 5701 / NTC 4901-3 / NTC 5206 / Res MT 479/10	Particularidades Reglamento Operativo Transmilenio	Reglamento 36R03	Tipos de Vehículos de Tte Público Colectivo s/ sistema unificado 2003 y Ley 9078	
								Urbano Común	Urbano Articulado
Alto libre de Puerta	cm	185	190	190	190		180	190	190
Altura estribo	cm	40	45/37 Susp. Neum.	43/37,5 Susp. Neum.	40/ >40 C estribo retractil		36	40	30
Pedada escalón	cm	21	27/30	30	30		20 - 30 (estribo)	27	27
Alzada escalón	cm	28	30/27,5 Susp. Neum.	33/30 Susp. Neum.	25		25 - 30 (detrás eje trasero)	28	30
Altura entre 1° peldaño y pasillo	cm		105/92 (Padrao)					72	30
Pasillo (espacios de circulación)									
Ancho pasillo	cm	70	55	55		60	55	60	60
Altura de pasillo	cm	185	190	190	180	210	190	190	190
Otros									
Maletero							NO	NO	NO
Portaequipaje interior							NO	NO	NO
Ventilación		20 renovaciones/h	20 renovaciones/h		30 renovaciones/h	30 renovaciones/h			
Aire Acondicionado		SI							
Condiciones de Seguridad e Higiene en el Trabajo									
Motor Trasero		SI							
Caja Automática		SI		SI	SI				
Suspensión Neumática		SI				SI			
Expendio automático de pasajes		SI							
Ruido Interior puesto de conductor		SI							
Cinturón de 3 puntos		SI	SI		SI		SI		
Tipo de Dirección		Asistida	Asistida	Asistida	Asistida		Asistida	Servo asistida	Servo asistida
Asiento ergonómico Chofer regulable con suspensión		SI	SI	SI	SI				
Condiciones de Seguridad (Securete) del chofer									
Cabina anti vandálica de		NO	NO	SI					



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Normas consultadas	Unidad	Argentina	Brasil	Chile	Colombia		CEE	Costa Rica	
		Res STyOP 395/89, Ley 24449, Decretos 779/95, 467/98 y otras normas	ABNT NBR 14022 Y 15570	Decreto 122/07	NTC 5701 /NTC 4901-3 / NTC 5206 / Res MT 479/10	Particularidades Reglamento Operativo Transmilenio	Reglamento 36R03	Tipos de Vehículos de Tte Público Colectivo s/ sistema unificado 2003 y Ley 9078	
								Urbano Común	Urbano Articulado
seguridad									
Botón anti pánico		NO	NO	NO		SI			
Molinete Control de Pasaje		Prohibido	SI	NO					
Condiciones de Seguridad Pasivas de la unidad									
Mecánicas									
Ensayo de Estructura (lateral)		Res STyOP 395/98	Contran 316/09		R 66 / o carga de techo y lateral - ídem Arg	Carga estática en techo de 50 % PMA - 70 mm def.	SI - Reglamento 66R 00		
Ensayo de Estructura (de techo)		Res STyOP 395/98	Contran 316/09		R 66 / o carga de techo y lateral - ídem Arg	Carga estática en techo de 50 % PMA - 70 mm def.	SI - Reglamento 66R 01		
Ensayo de Estabilidad		SI - Reglamento 107 - Altura > 380			NO		SI - Reglamento 107		
Condiciones contra impacto Frontal									
Condiciones contra impacto Lateral									
Anclaje de Asientos		SI	SI	SI	SI (1725 N borde superior asiento y 2450 N a nivel banqueta)	SI (1500 N borde superior asiento)	SI - Reglamento 80R 01		
Estructura de Asientos		SI	SI	SI	SI (1725 N borde superior asiento y 2450 N a nivel banqueta)	SI (1500 N borde superior asiento)	SI - Reglamento 80R 02		
Inflamabilidad de Materiales		SI FMVSS 302			SI FMVSS 302				
Salidas de Emergencia									
Salidas de emergencia lateral					2 x lateral (50x70) Templado o expulsión	2 x lateral (50x70) Templado	En función pas (46 a 60 - 7, de 61 a 75 - 7, de 76 a 90 - 8, más de 90 - 9) Dimensión (50x70)	1 x lateral c/accionami ento - Ventanillas laminadas	1 x lateral c/accionamiento - Ventanillas laminadas



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Normas consultadas	Unidad	Argentina	Brasil	Chile	Colombia		CEE	Costa Rica	
		Res STyOP 395/89, Ley 24449, Decretos 779/95, 467/98 y otras normas	ABNT NBR 14022 Y 15570	Decreto 122/07	NTC 5701 /NTC 4901-3 / NTC 5206 / Res MT 479/10	Particularidades Reglamento Operativo Transmilenio	Reglamento 36R03	Tipos de Vehículos de Tte Público Colectivo s/ sistema unificado 2003 y Ley 9078	
								Urbano Común	Urbano Articulado
Puertas de Emergencia		2 Templado	Templada o expulsable		2 (180x55) pueden reemp. x puertas servicio	2 x lateral (50x70) Templado	En función pass (46 a 60 - 7, de 61 a 75 - 7, de 76 a 90 - 8, más de 90 - 9)		
Salidas de emergencia techo		NO	2	NO	1 (c/50 pas) 50x60	1 (c/30 pas) 50x60	(50x70) opcional en urbano	2 (60x60)	2 (60x60)
Salida de emergencia luneta		SI	NO	NO			SI (35x155)		
Otras									
Depresor de puertas		SI	SI						
Cristales de Ventanillas		Templado	Templado (Contran254/07)					Laminado	Laminado
Extintor		1 ABC 5 kg	1 (Contran 157/04)		1 ABC 5 kg	2 ABC 5 kg	SI (1 o varios)	1 ABC 6 kg	1 ABC 6 kg
Botiquín de Primeros Auxilios		NO	NO	NO	SI		SI		
Corte Rápido de Batería		SI	NO	NO	SI		SI		
Condiciones de Seguridad Activas de la unidad									
Retarder		NO						SI TUP	SI TUP
ABS						SI			
ESP									
Tacógrafo		NO			SI	SI			
Indicador lumínico y sonoro de vel. Máxima		NO							
Limitador de Velocidad		SI (60 km/h)				SI (60 km/h)	SI - (100 km/h) Reglamento 89R 00		
Sistema seguridad de puertas		SI (5 km/h)	SI (5 km/h)	SI (5 km/h)	SI (5 km/h)		SI		
Sistema anti aprisionamiento		NO		NO	SI		SI		
Alarma incendio vano motor		NO	NO	NO					
Señal sonora de marcha atrás		SI		NO	SI				
Desempañador Parabrisas		SI		SI		SI (1200 m3/hr)			
Material de pasillos		Antideslizante		Antideslizante	Antideslizante			Antideslizante	Antideslizante



AVANCE INFORMACIÓN DE CAMPO Y TIPOLOGÍA VEHICULAR-V1

Normas consultadas	Unidad	Argentina	Brasil	Chile	Colombia		CEE	Costa Rica	
		Res STyOP 395/89, Ley 24449, Decretos 779/95, 467/98 y otras normas	ABNT NBR 14022 Y 15570	Decreto 122/07	NTC 5701 /NTC 4901-3 / NTC 5206 / Res MT 479/10	Particularidades Reglamento Operativo Transmilenio	Reglamento 36R03	Tipos de Vehículos de Tte Público Colectivo s/ sistema unificado 2003 y Ley 9078	
								Urbano Común	Urbano Articulado
Integración de Personas con Movilidad y Comunicación Reducidas									
Unidad Piso Bajo (total)									
Unidad Piso Bajo (hasta puerta central)		SI							
Arrodillamiento		SI >5 cm	6 cm		SI <5 km/h				
Lugar para persona en silla de ruedas		SI (2 x 80 x 125)	SI (1x80x130)	SI (1x90x140)	SI (1x80x130)	SI (90x140)	SI (2)	SI (1)	SI (1)
Rampa para ingreso en silla de ruedas		SI	SI		SI				
Piso alto convencional c/elevador		NO	NO		SI (75X100) <0,5 m/s - 250 kg	Piso Alto (88/92) y Anden p/ingreso		SI	SI
Estribo escamoteable		NO	NO	NO			Opcional		
Lugares preferenciales para PMRs		SI (2)	SI (10% de los asientos)	NO	SI (2)	SI (6) Bus 12 m		2 (detrás conductor)	2 (detrás conductor)
Indicador de parada		SI	SI	SI	SI			Lumínico y sonoro	Lumínico y sonoro
Indicador de parada c/indicación de lugar		NO	NO	NO		SI (próximas 2 paradas) 8,5 x 50 cm			
Indicador sonoro c/indicación		NO	NO			SI (próximas 2 paradas)			
Cartelería "Braile"		NO	NO	NO					
Contaminación Ambiental									
Norma de gases contaminantes		EURO III	EURO 5 /P7	EURO 4 + PF/ EURO 5	EURO 4 / EPA 2007			EURO II/III	EURO II/III
Norma de material particulado		SI							
Biodiesel		B5	B5						
Norma de Ruido		83 dB(A) IRAM CETIA 9C	85 dB(A) ABNT NBR 9079 (Interior)		88 dB(A) Interior	90 dB(A) Exterior, 90 dB(A) Interior	80 dB(A) Reglamento 51R 02		



ANEXO IV.

Base de datos en SIG & mapas

