

**OBSERVATORIO
DE MOVILIDAD
URBANA
PARA
AMÉRICA LATINA**



Título:

Observatorio de Movilidad Urbana para América Latina

Depósito legal: If 74320103001275

ISBN: 978-980-6810-54-9

Editor:

Corporación Andina de Fomento

Antonio J. Sosa

Vicepresidente Corporativo de la Vicepresidencia de Infraestructura

Francisco J. Wulff

Director de Análisis y Programación Sectorial

Participaron en la organización y ejecución del proyecto
y en la preparación del presente documento:

Jorge H. Kogan

Coordinador del Programa de Transporte Urbano

Soraya Azán

Especialista Sectorial, Transporte Urbano

María Eugenia Miquilena

Ejecutivo, Dirección de Análisis y Programación Sectorial

Eduardo Alcántara de Vasconcellos

Coordinador técnico del proyecto y el documento

Equipo de expertos por ciudad:

Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre y São Paulo: **Eduardo A. Vasconcellos**
y **Adolfo Mendonça**, utilizando datos del sistema de información de movilidad
de la Asociación Nacional de Transportes Públicos, de Brasil (ANTP)

Río de Janeiro: **Carlos David Nassi**

Bogotá: **Germán Ospina**

Buenos Aires: **Patricia Brennan**

Caracas: **Rosa Virginia Ocaña**

Ciudad de México, Guadalajara y León: **Yorgos K. Voukas** y **Amilcar López** del Centro
de Transporte Sustentable (CTS) de México, utilizando datos suministrados por la Dirección
de Movilidad, León, Guanajuato, el Centro Estatal de Investigación de la Vialidad y el
Transporte del Estado de Jalisco, para Guadalajara; y el Centro de Transporte Sustentable
(CTS) para Ciudad de México

Lima: **Juan Tapia Grillo**

Montevideo: **Gerardo Urse**

San José: **Carlos Contreras Montoya**

Santiago de Chile: **Oscar Figueroa**

Asesor para la edición del documento: **Adolfo Mendonça**

Agradecimientos: a la Asociación Nacional de Transportes Públicos, de Brasil, por compartir
con CAF sus datos del sistema de información de la movilidad de Brasil. A nuestros socios y
redes de apoyo: EMBARQ - Centro de Transporte Sustentable del *World Resources Institute*, y
el Centro de Transporte Sustentable (CTS) de México, Brasil y Andino, y a la Asociación La-
tinoamericana de Transporte Público y Urbano (ALAPTU).

Diseño gráfico:

Leopoldo Palís

Impreso en:

Panamericana Formas e Impresos S.A.

Las ideas y planteamientos contenidos en la presente edición son de exclusiva
responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial de CAF.

La versión digital de este documento se encuentra en: www.caf.com/publicaciones

© 2010 Todos los derechos reservados

Corporación Andina de Fomento

Contenido

Presentación	5
Introducción	7
1. Áreas metropolitanas consideradas	9
2. Características económicas de las áreas metropolitanas	11
3. Infraestructura y movilidad	14
4. Consumos de recursos	47
5. Impactos negativos (externalidades)	66
6. Patrimonio de la movilidad	77
7. Datos adicionales	80
Conclusiones	97
Notas conceptuales	101
Referencias bibliográficas	107
Índice de cuadros	110
Índice de gráficos	112
Índice de recuadros	115
Glosario	116

Presentación

El futuro de América Latina es urbano. Hoy en día, casi el 80% de la población de la región vive en centros urbanos y esa proporción llegará a cerca del 90% en las próximas décadas. Casi 60 ciudades de la región ya cuentan con más de un millón de habitantes, incluyendo cuatro “megaciudades” (más de 10 millones de habitantes) y 23 con más de dos millones, todas ellas con un crecimiento poblacional por encima del promedio de sus respectivos países. Esta realidad tiene profundas implicaciones para los esfuerzos de inclusión social y lucha contra la pobreza. La agenda social latinoamericana es hoy por hoy esencialmente una agenda de desarrollo urbano.

Los sistemas de transporte público son uno de los elementos centrales que definen las dinámicas de desarrollo urbano, para bien o para mal. La movilidad urbana es determinante tanto para la productividad económica de la ciudad como para la calidad de vida de sus ciudadanos y el acceso a servicios básicos de salud y educación.

Además, los sistemas de transporte urbano masivo en América Latina presentan oportunidades especiales para lograr avances importantes en la reducción de emisiones que contribuyen al efecto invernadero y, por lo tanto, son un ámbito importante de la lucha global contra el cambio climático.

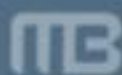
No obstante, la gestión del desarrollo urbano es una tarea especialmente compleja, que involucra múltiples niveles de gobierno, así como diversas instituciones públicas y privadas, altamente condicionada por factores locales que varían mucho de una ciudad a otra. Por ello, las políticas públicas y programas de acción son muy difíciles de diseñar e implementar, y las lecciones extraídas en unos casos son difíciles de trasladar y adaptar a otras ciudades.

Pensando en esto, la CAF ha puesto en marcha el primer Observatorio de Movilidad Urbana (OMU) latinoamericano, con la inclusión inicial de 15 de las principales ciudades de la región. El OMU tiene como objetivo principal suministrar información relevante para el diseño de políticas públicas eficaces y la gestión efectiva de los sistemas de transporte público de las ciudades.

Este Observatorio complementa el apoyo técnico y financiero que la CAF ofrece a los gobiernos de la región para la conceptualización, diseño e implementación de proyectos de inversión para el desarrollo de los sistemas de transporte urbano. Con ello, la Corporación contribuye al desarrollo sostenible y a la integración regional de América Latina.

L. Enrique García
Presidente Ejecutivo

Acceso Exclusivo
Mujeres, Niños Y 3a. Edad
Puerta Delantera del Autobus



Introducción

CAF ha puesto en marcha un Observatorio de Movilidad Urbana (OMU) para América Latina, con la finalidad de dar respuesta a la carencia de información sólida, confiable y actualizada sobre el transporte y la movilidad en la región.

El proyecto se inició con el análisis de 15 áreas metropolitanas en 9 países de la región: Buenos Aires, Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Río de Janeiro, São Paulo, Santiago, Bogotá, San José, Ciudad de México, Guadalajara, León, Lima, Montevideo y Caracas.

Los resultados de la investigación están contenidos en éste Primer Informe del Observatorio de Movilidad Urbana, que presenta las características y condiciones de movilidad de las áreas metropolitanas analizadas entre 2008 y 2009.

El OMU constituye una valiosa herramienta de análisis que permitirá:

- Conocer las principales características del transporte y las áreas urbanas que atiende.
- Mejorar la comprensión de la relación del transporte con la accesibilidad, la movilidad y el desarrollo urbano.
- Mejora la capacidad de formulación y gestión de política de transporte urbano por parte de organismos locales involucrados en la toma de decisiones sobre inversión, producción y control social.
- Promover el intercambio de información y buenas prácticas entre sistemas de transporte y sus ciudades.
- Orientar los debates en la materia y permitir la participación de los actores relevantes.
- Actuar como catalizador de acciones de apoyo a las ciudades para financiar proyectos y fortalecer sus capacidades.
- Establecer redes de cooperación regionales, entre profesionales, autoridades, asociaciones y usuarios.

CAF incorporará nuevas ciudades e indicadores a esta iniciativa, al tiempo que desarrollará estudios adicionales con el fin de ofrecer una visión más amplia de los procesos de movilidad y así desarrollar un diálogo de políticas sectoriales con los gobiernos, que permita enriquecer el proceso de toma de decisiones en el área de servicios de infraestructura de la región.

El Observatorio de Movilidad Urbana es una iniciativa de CAF, en alianza con instituciones vinculadas a la investigación en materia de transporte urbano, como la Asociación Latinoamericana de Transporte Urbano (ALAPTU), EMBARQ de *World Resource Institute*, el Centro de Transporte Sustentable de México (CTS) y la *Associação Nacional de Transportes Públicos* de Brasil (ANTP).

Los análisis presentados han sido realizados a partir de datos recabados y sistematizados por expertos en cada ciudad y, en el caso de Brasil, del sistema de información de la movilidad de la *Associação Nacional de Transportes Públicos* (ANTP). Los datos provienen de fuentes primarias (sectores de estadísticas de cada país o región, y autoridades de transporte y tránsito, encuestas origen-destino de viajes) y de fuentes secundarias tales como estudios sobre ciudades y sobre transporte y tránsito. Las aclaraciones metodológicas se encuentran en un anexo ubicado al final del documento.

1. Áreas metropolitanas consideradas

El Observatorio de Movilidad Urbana (OMU), incluyó en su primera etapa 15 áreas metropolitanas de 9 países de América Latina, éstas son: Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Río de Janeiro y São Paulo, de Brasil; Bogotá, de Colombia; Buenos Aires, de Argentina; Caracas, de Venezuela; Ciudad de México, Guadalajara y León, de México; Lima, de Perú; Montevideo, de Uruguay; San José, de Costa Rica y Santiago, de Chile.

La información socioeconómica más relevante de las 15 áreas metropolitanas analizadas, se resume en el Cuadro 1 y el Gráfico 1. En su conjunto, las 15 áreas metropolitanas tienen una población total de casi 107 millones de personas, situadas en un área de 61,2 mil km². Sin embargo, es importante destacar que el 99% de la población, sólo ocupa un área equivalente al 27% de la superficie total mencionada.

Cuadro 1. Características socioeconómicas (2007)

Áreas metropolitanas	Área metropolitana total			Área urbanizada		
	Km ²	Población	hab/Km ²	Km ²	Población	hab/Km ²
Belo Horizonte	3.719	4.803.198	1.292	603	4.707.134	7.812
Bogotá*	2.735	7.823.957	2.861	523	7.719.297	14.755
Buenos Aires	16.770	13.267.181	791	3.883	13.156.404	3.388
Caracas	777	3.140.076	4.041	261	3.135.366	12.030
Ciudad de México	7.180	19.239.910	2.680	2.884	19.239.910	6.671
Curitiba	3.898	2.872.486	737	425	2.815.036	6.624
Guadalajara	2.734	4.374.721	1.600	544	4.298.715	7.896
León	1.284	1.360.310	1.060	198	1.265.088	6.382
Lima	2.819	8.482.619	3.009	735	8.472.935	11.528
Montevideo**	529	1.325.968	2.507	196	1.273.934	6.509
Porto Alegre	3.627	3.410.676	940	434	3.342.462	7.702
Río de Janeiro	4.687	10.689.406	2.281	900	10.631.282	11.813
San José	931	1.286.877	1.383	235	1.157.824	4.924
Santiago	4.215	6.038.971	1.433	678	5.975.255	8.814
São Paulo	5.302	18.783.649	3.543	2.209	18.407.976	8.333
Total	61.206	106.900.005	1.747	14.708	105.598.618	7.180

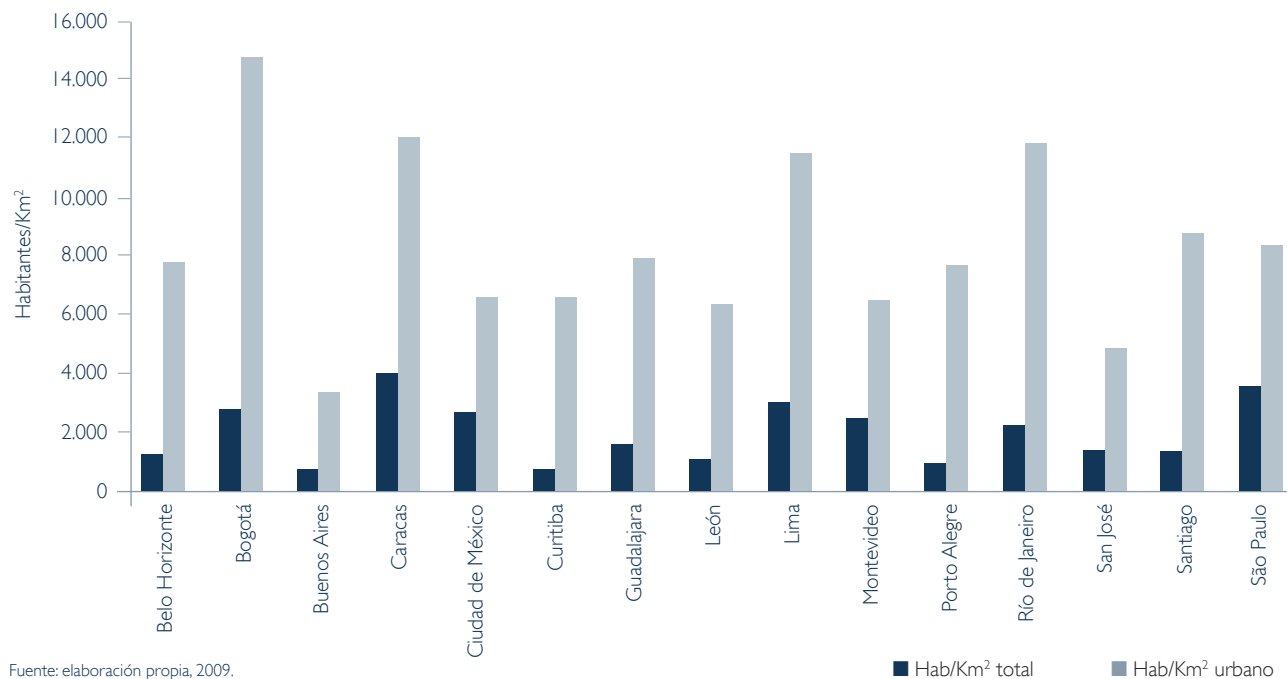
*En el caso de Bogotá no hay un área metropolitana legalmente. Se usa el concepto de ciudad-región el cual incluye el área del DC y los municipios cercanos de la Sabana de Bogotá.

** El área metropolitana de Montevideo está integrada por el Municipio de Montevideo, donde se concentra el 71% de la población, y parte de los municipios de Canelones y San José.

La información presentada en este informe se refiere únicamente al Municipio de Montevideo.

Fuente: elaboración propia, 2009.

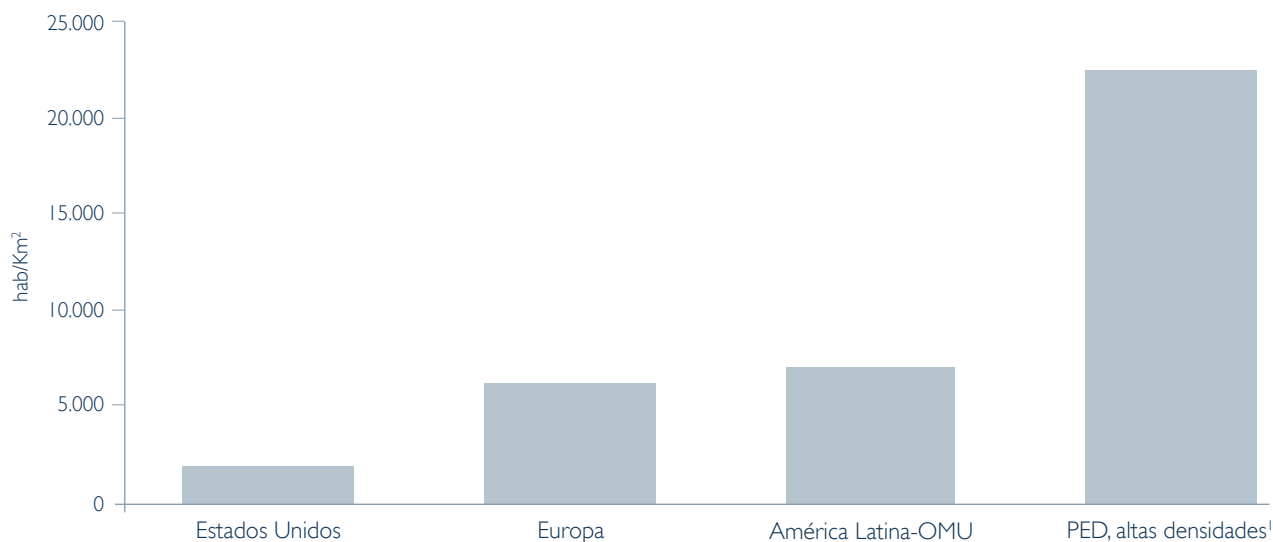
Gráfico 1. Densidad demográfica, hab/Km² (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

En este grupo de áreas metropolitanas, la población oscila entre un mínimo de 1,28 millones en San José y un máximo de 19,2 millones en la Zona Metropolitana del Valle de México. La densidad poblacional total varía entre 737 hab/Km² en Curitiba a 8.042 hab/km² en Guadalajara. La densidad urbana fluctúa entre 4.924 hab/Km² en San José y 14.755 hab/Km² en Bogotá. El Gráfico 2 muestra que las densidades de las áreas metropolitanas del OMU son superiores a las de las grandes ciudades de Europa e inferiores a las de las grandes ciudades de países en desarrollo localizadas en Asia y África.

Gráfico 2. Densidad urbana comparada, hab/Km²



¹ Países en desarrollo (PED): Yakarta, Mumbai, Bangkok, Manila, Seúl y El Cairo.
Fuente: UITP (2000) para todos los casos menos el de OMU.

2. Características económicas de las áreas metropolitanas

En este capítulo se analizan algunas características económicas de cada área metropolitana. Las ciudades estudiadas son observadas a través de los empleos en relación a la población, los sectores de la actividad económica y los ingresos o salarios de los empleados.

Los datos de población y empleos se resumen en el Cuadro 2. Obsérvese que la tasa promedio de empleos por habitante varía desde un mínimo de 0,41 en León hasta un máximo de 0,70 en Ciudad de México. Es importante destacar que parte importante de estos empleos corresponde a empleos informales, sin embargo, no existen estadísticas confiables al respecto.

Cuadro 2. Población y empleo (2007)

Áreas metropolitanas	Población	Empleo	Empleo/habitantes
Belo Horizonte	4.803.198	2.684.988	0,56
Bogotá	7.823.957	3.293.000	0,42
Buenos Aires	13.267.181	6.046.927	0,46
Caracas	3.140.076	1.793.785	0,57
Ciudad de México	19.239.910	13.441.581	0,70
Curitiba	2.872.486	1.548.270	0,54
Guadalajara	4.374.721	2.638.115	0,60
León	1.360.310	557.071	0,41
Lima	8.482.619	4.022.400	0,47
Montevideo	1.325.968	637.800	0,48
Porto Alegre	3.410.676	1.848.586	0,54
Río de Janeiro	10.689.406	5.175.000	0,48
San José	1.286.877	803.708	0,62
Santiago	6.038.971	3.471.265	0,57
São Paulo	18.783.649	10.368.574	0,55
Total	106.900.005	58.331.070	0,55

* Solamente empleos formales.

Acá se entiende, sector primario: actividad agrícola y pecuaria, así como extracción de materias primas, sector secundario: manufactura y sector terciario: servicios.

Fuente: elaboración propia, 2009.

En las últimas décadas, las ciudades de América Latina han sufrido profundos cambios en la estructura de empleos. Como lo señala Figueroa, “en lo social, durante los años 80 se produce una reducción del empleo industrial en las grandes ciudades y un importante aumento del empleo en el sector servicios (en 1990, el 48% de la población económicamente activa trabajaba en servicios, contra un 25% en 1950), donde se esconde una buena cantidad de empleo informal” (Figueroa, 1999, pp 598).

Los principales datos sobre empleo de las áreas metropolitanas que han sido estudiadas se destacan en el Cuadro 3 y el Gráfico 3. En todas las áreas metropolitanas estudiadas,

predomina el sector terciario como el empleador más importante (cerca del 70-80%), seguido por el sector industrial. La actividad primaria es claramente minoritaria. Sin embargo, es importante señalar que en muchas áreas metropolitanas el empleo industrial es mayor que lo que indican estas cifras ya que parte de estos empleos han sido transferidos a empresas que prestan servicios a las industrias. En este sentido, cabe mencionar que la característica “terciaria” del mercado laboral tiene un impacto importante en el modelo de viajes diarios, dado que los flujos de tránsito ya no se concentran durante los períodos de “punta”, sino que se distribuyen a lo largo del día.

Cuadro 3. Empleo por sector* (2007)

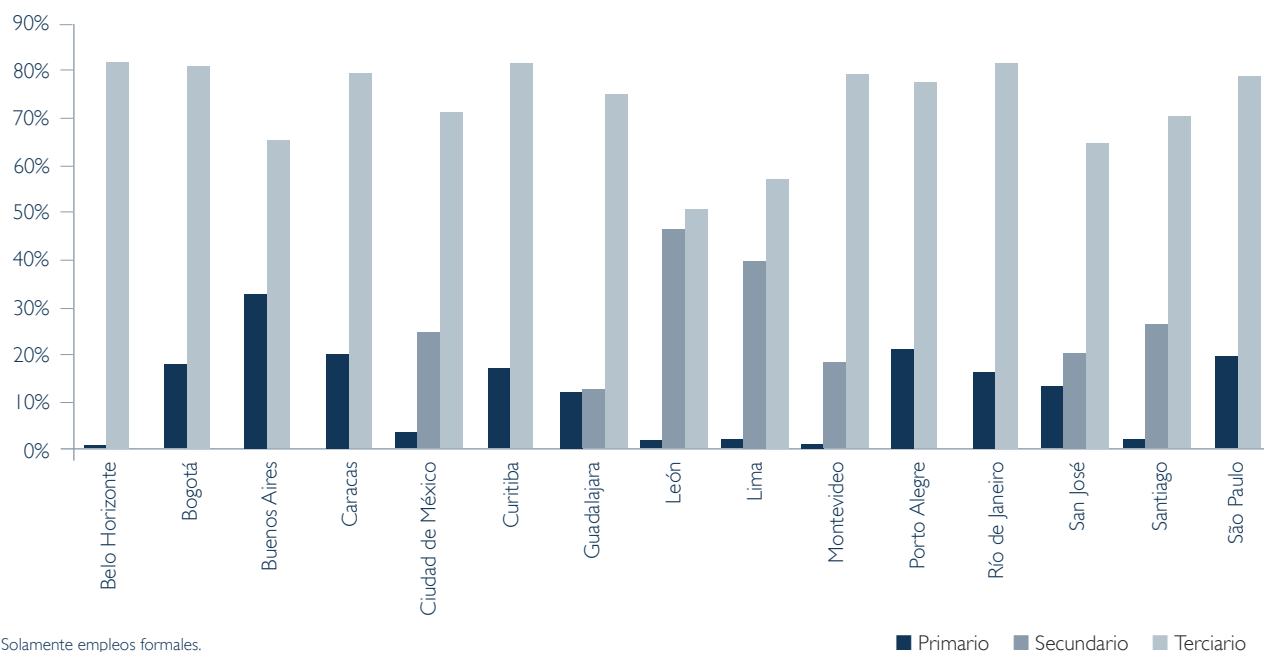
Áreas metropolitanas	Primario (%)	Secundario (%)	Terciario (%)
Belo Horizonte	0,6	17,4	82,0
Bogotá	1,0	18,0	81,1
Buenos Aires	0,9	33,0	66,2
Caracas	0,9	20,0	79,1
Ciudad de México	3,4	25,2	71,4
Curitiba	0,6	17,9	81,5
Guadalajara	12,0	12,7	75,3
León	1,3	46,9	51,7
Lima	2,0	40,2	57,7
Montevideo	1,9	18,9	79,2
Porto Alegre	0,7	21,3	78,0
Río de Janeiro	0,3	16,6	83,1
San José	13,4	21,1	65,6
Santiago	2,5	26,9	70,6
São Paulo	0,5	20,5	79,0
Promedio	2,0	23,6	74,4

* Solamente empleos formales.

Se entiende, sector primario: actividad agrícola y pecuaria, así como extracción de materias primas, sector secundario: manufactura y sector terciario: servicios

Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 3. Empleo por sector (2007)



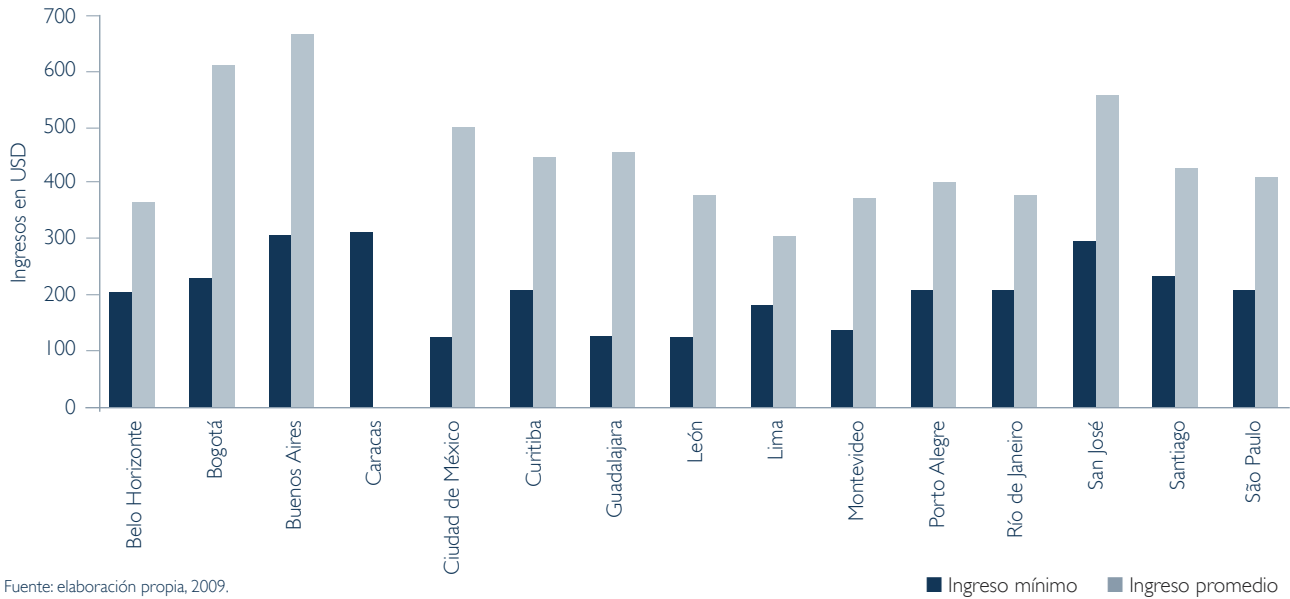
* Solamente empleos formales.

Fuente: elaboración propia, 2009.

■ Primario ■ Secundario ■ Terciario

Los ingresos o salarios mínimos en las áreas metropolitanas (medidos en el poder de compra de la moneda local, de cada país, en USD) varían de poco menos que USD 200 a USD 600, tal como se señala en el Gráfico 4 puede observarse que, valores característicos de sociedades en desarrollo, con grandes disparidades internas. Los ingresos promedio se encuentran, en la mayoría de los casos, variando entre dos y tres veces el sueldo mínimo.

Gráfico 4. Ingreso per cápita (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

3. Infraestructura y movilidad

Infraestructura disponible



La infraestructura con la que cuentan las áreas metropolitanas para la movilidad se ha clasificado en tres categorías. Las dos primeras corresponden al sistema vial y a las intersecciones con semáforos. En el Cuadro 4 se puede observar que el conjunto de las áreas metropolitanas presenta 245 mil kilómetros de vías disponibles para la circulación y 32.600 intersecciones con semáforos. A pesar de que la oferta de vías se puede considerar amplia en la mayoría de las áreas, su necesaria calidad es bastante precaria, lo cual se explica por los elevados costos de mantenimiento frente a las limitaciones presupuestarias existentes en la mayoría de los casos. En Bogotá, por ejemplo, 19% de las vías arteriales, 44% de las intermedias y 56% de las locales estaban en malas condiciones en 2007 (Cámara de Comercio de Bogotá, 2008).

La tercera categoría de infraestructura analizada consiste en las preferencias para la circulación de peatones, ciclistas y vehículos de transporte colectivo (Cuadro 5). Se puede percibir que en la mayor parte de las áreas metropolitanas estudiadas existe algún tipo de preferencia para circulación. Sin embargo, al comparar la longitud de vías preferenciales con respecto a la red vial total, notamos que la prioridad efectiva es mínima, encontrándose solamente en alrededor del 1-2% de la vialidad total (Gráfico 5).

Cuadro 4. Oferta de vías y de intersecciones con semáforos (2007)

Áreas metropolitanas	Vías (Km)	Intersecciones con semáforos
Belo Horizonte	11.370	1.173
Bogotá	7.749	1.123
Buenos Aires	44.994	7.200
Caracas	2.758	496
Ciudad de México	63.726	3.056
Curitiba	6.677	1.116
Guadalajara	11.045	1.300
León	2.647	442
Lima	12.355	996
Montevideo	3.011	500
Porto Alegre	9.903	1.301
Río de Janeiro	15.371	3.683
San José	4.437	415
Santiago	11.396	2.200
São Paulo	37.728	7.562
Total	245.167	32.563

Fuente: elaboración propia, 2009.

Las vías con prioridad de circulación para los autobuses es ínfima, resultando apenas 904 km de los 42.000 km de vías usadas por los autobuses. En promedio, el porcentaje de vías usadas por el transporte colectivo que tiene preferencia para los autobuses es de sólo 1% de las existentes en cada ciudad, y cuando se consideran solo las vías usadas por autobuses, el porcentaje con preferencia sube a 2% (Máximo 6,4% en Bogotá).

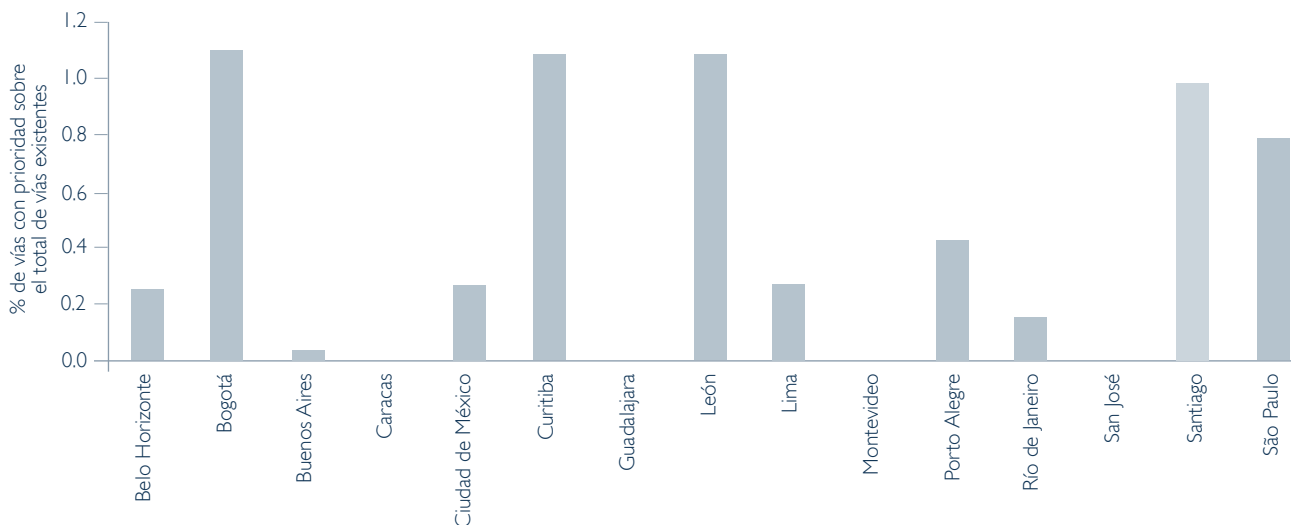
Cuadro 5. Prioridad para transporte colectivo* (2007)

Áreas metropolitanas	Km de vías con prioridad
Belo Horizonte	28
Bogotá	85
Buenos Aires	16
Caracas	0
Ciudad de México	174
Curitiba	72
Guadalajara	0
León	15
Lima	34
Montevideo	0
Porto Alegre	43
Río de Janeiro	24
San José	0
Santiago	113
São Paulo	301
Total	904

*Todas las clases de preferencias, desde las más sencilla (carril demarcado) hasta la más completa (corredor completo).

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 5. Prioridad para transporte colectivo (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Recuadro 1. Los nuevos sistemas de prioridad para los autobús: Transmilenio y Metrobús

En los últimos años han sido implantados dos sistemas (Transmilenio y Metrobús) de prioridad amplia para autobús con gran éxito, ambos basados en el concepto originalmente utilizado en la ciudad de Curitiba, y en parte en la experiencia del trolebús de Quito. El primero, ha sido el Transmilenio de Bogotá, que empezó a operar en el 2000, con 60 kilómetros de longitud. Con estaciones especiales, embarque en el mismo nivel y modalidad de pre-pago, el sistema de buses articulados transportó en el inicio a 500 mil pasajeros al día, valor que ascendió a 800 mil en seis meses. Con gran apoyo popular, el sistema se amplió a 84 kilómetros en 2008, transportando 1,5 millón de pasajeros al día, con 1.110 autobús articulados (www.transmilenio.gov.co), hay 3 fases del Transmilenio, y actualmente se trabaja en la fase 3. Los indicadores operacionales son muy buenos, por ejemplo, el IPK (índice de pasajeros por kilómetro de recorrido) es cerca de 5 y la velocidad promedio en el sistema es de 28 km/h. El impacto que Transmilenio ha generado, ha impulsado un plan nacional de implantación de BRTs (*Bus Rapid Transit*, por sus siglas en inglés) en 7 ciudades de Colombia (único en toda Latinoamérica), siendo Pereira la primera en iniciar la operación de su servicio (CEPAL, 2008).

El segundo caso ha sido el Metrobús de la Ciudad de México, implantado en 2005 en la Avenida Insurgentes (corredor Norte-Sur). Con 20 km de longitud, estaciones especiales, embarque en el mismo nivel y sistema de pre-pago, el conjunto de 84 buses articulados transportó en sus comienzos a 260 mil pasajeros al día. La aceptación que tubo el sistema (80% de aprobación de los usuarios) permitió su ampliación en 2008 para llegar a 30 kilómetros en la Avenida Insurgentes (ampliando la demanda a 330 mil pasajeros al día) y la construcción de un segundo corredor en 2009, de 20 kilómetros, en el sentido este-oeste, con una demanda total diaria de 125 mil pasajeros (www.metrobus.df.gov.mx).

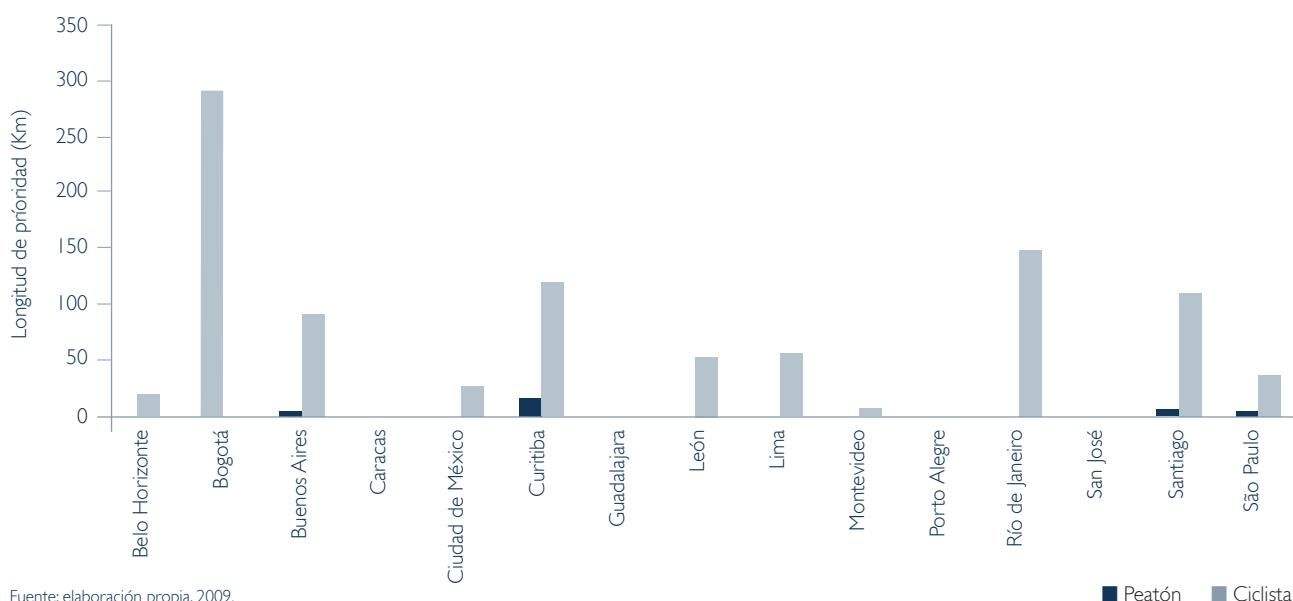
La prioridad de circulación en las vías para los peatones y ciclistas también es muy baja, y esto se puede observar en el Cuadro 6 y el Gráfico 6, sumando una longitud total 996 km dentro de un sistema vial 245.000 Km. Las ciudades con prioridades para peatones y ciclistas más vastas son Bogotá, Curitiba y León. En promedio, el índice de vías con prioridad es de sólo 0,4% del total de vías de cada una de las 15 ciudades estudiadas.

Cuadro 6. Prioridades para peatones y ciclistas (2007)

Áreas metropolitanas	Peatón (km)	Ciclista (km)
Belo Horizonte	0,5	20,0
Bogotá	2,4	291,3
Buenos Aires	5,4	93,0
Caracas	2,2	14,0
Ciudad de México	0,0	30,0
Curitiba	19,0	120,1
Guadalajara	2,5	0,0
León	1,2	54,3
Lima	1,7	59,0
Montevideo	1,0	8,4
Porto Alegre	0,7	0,0
Río de Janeiro	0,0	153,0
San José	1,0	0,0
Santiago	5,5	112,8
São Paulo	7,4	40,2
Total	50,5	996,1

Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 6. Prioridad para peatones y ciclistas (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Recuadro 2. Datos operacionales de *Bus Rapid Transit* (BRT por sus siglas en inglés) en América Latina

Algunos sistemas con prioridad para autobús en América Latina se muestran en el Cuadro 7, donde se pueden ver las diferencias existentes entre ellos. El Transmilenio de Bogotá, por tener la infraestructura más amplia (dos carriles por sentido, cantidad más baja de intersecciones por kilómetro y gestión integral de la operación) alcanza los niveles más altos de productividad (pasajeros por hora y velocidad), que llegan cerca de la productividad de la mayoría de los tramos de los sistemas de metro del mundo. En el caso del Metro de México, la característica más interesante es la productividad de los autobuses (pasajeros por vehículo y por día), una vez que está ubicado en la avenida Insurgentes, que con uso del suelo muy variado, permite una gran renovación de pasajeros. Otro hecho notable es que en la mayoría de los sistemas la velocidad promedio es relativamente baja –cerca de 18 a 19 km/h– lo que muestra las dificultades de la operación dentro del tránsito, generadas en principio por su interacción con el tránsito circundante.

Cuadro 7. Sistemas de BRT en América Latina

Ciudad	Sistema	Pasajero/bus-Km	Pasajero/bus/día	Km/hora	Pasajero/hora pico y sentido
Bogotá	Transmilenio	5,3	1.450	26	45.000
México	Metrobús	10,0	3.095	19	8.000
León	Optibús	10,0		18	3.000
Curitiba	RIT		716	19	13.000
Santiago	Transantiago	6,4	2.418	18	22.000

Fuente: Hidalgo y Grafiteaux, 2007.

Oferta de transporte colectivo

La oferta de servicios de transporte colectivo existente en las 15 ciudades analizadas es diversa y variada, tanto desde el punto de vista de la tecnología de los vehículos como en los aspectos referidos a su organización. Los vehículos que prestan servicio de transporte colectivo van desde las unidades de 5 puestos, hasta los metros y ferrocarriles, pasando por los jeeps (vehículos rústicos de doble tracción), las combis y vans, los microbuses, minibuses, los autobuses estándar, los autobuses articulados y los autobuses biarticulados.



Desde el punto de vista de los operadores, existe una gran diversidad de organizaciones tanto operadoras públicas como privadas, desde individuales hasta colectivas, pequeñas o muy grandes, artesanales y con mayor o menor nivel de formalidad.

Servicios disponibles

El modo de transporte común y presente en las 15 áreas metropolitanas estudiadas es el autobús estándar. Sin embargo, en muchas de ellas, también se encuentran microbuses, autobús articulados y ferrocarriles. Los vehículos menos comunes son el “jeep”, que existe sólo en Caracas, las barcas de Río de Janeiro, los taxis colectivos localizados en Lima y Santiago, y el tranvía, presente en Buenos Aires y Río de Janeiro.



Los distintos servicios de transporte público ofrecidos para cada una de las ciudades, se muestran en el Cuadro 8.

La flota disponible ofertada para los usuarios se presenta en el Cuadro 9 y la oferta en número de puestos en los Cuadros 10 y 11 y en el Gráfico 7.

Cuadro 8. Clases de transporte colectivo ofertado (2007)

Áreas metropolitanas	Transporte colectivo sobre neumáticos								Transporte colectivo sobre rieles			Barco
	Taxis colectivo	Jeep	Combi y van	Microbús	Minibús	Autobús estándar	Autobús articulado	Autobús biarticulado	Ferrocarril	Metro	Tranvía	
Belo Horizonte												
Bogotá												
Buenos Aires												
Caracas												
Ciudad de México												
Curitiba												
Guadalajara												
León												
Lima												
Montevideo												
Porto Alegre												
Río de Janeiro												
San José												
Santiago												
São Paulo												

Fuente: elaboración propia, 2009.

Cuadro 9. Flota de transporte colectivo ofertado (2007)

Áreas metropolitanas	Transporte colectivo sobre neumáticos								Transporte colectivo sobre rieles			Barco
	Taxis colectivo	Jeep	Combis y van	Microbús	Minibús	Autobús estándar	Autobús articulado	Autobús biarticulado	Ferrocarril	Metro	Tranvía	
Belo Horizonte	0	0	0	291	0	6.495	28	0	96	0	0	0
Bogotá	0	0	0	4.300	0	10.245	1.059	0	0	0	0	0
Buenos Aires	0	0	401	0	496	15.585	0	0	1.207	447	12	0
Caracas	0	5.691	326	10.541	0	1.220	0	0	0	420	0	0
Ciudad de México	0	0	0	45.996	0	8.863	98	0	43	2.136	0	0
Curitiba	0	0	0	91	0	2.144	306	259	0	0	0	0
Guadalajara	0	0	0	0	0	4.607	0	0	80	0	0	0
León	0	0	0	0	0	1.733	55	0	0	0	0	0
Lima	3.620	0	11.327	7.990	0	4.337	0	0	0	0	0	0
Montevideo	0	0	0	43	0	1.435	2	0	2	0	0	0
Porto Alegre	0	0	0	403	0	4.876	134	0	96	0	0	0
Río de Janeiro	0	0	13.000	1.353	0	14.745	0	0	587	182	12	19
San José	0	0	0	0	0	1.197	0	0	2	0	0	0
Santiago	10.736	0	0	0	0	5.444	1.031	0	13	751	0	0
São Paulo	0	0	0	7.569	0	12.629	476	76	785	702	0	0
Total	14.356	5.691	25.054	78.577	496	95.555	3.189	335	2.911	4.638	24	19

Fuente: elaboración propia, 2009.

Cuadro 10. Capacidad típica de los vehículos de transporte colectivo (2007)

Vehículo	Capacidad total (pasajeros)
Taxi colectivo	4 a 5
Jeep	12
Combis y van	12 a 20
Microbús	25 a 49
Minibús	35
Autobus estándar	55 a 100
Autobus articulado	122 a 160
Autobus biarticulado	189 a 270
Ferrocarril	98 a 447
Metro	137 a 300
Tranvía	60 a 101
Barco	1.450

Fuente: elaboración propia, 2009.

Los dos cuadros anteriores muestran que hay una gran variedad de capacidad de pasajeros en los vehículos que prestan los servicios de transporte colectivo. Esta capacidad varía de un mínimo de cuatro a cinco pasajeros/vehículo (taxis colectivos), hasta 1.450 pasajeros/vehículo en las barcas de Río de Janeiro. El vehículo más común –el autobús– tiene una capacidad total entre 55 y 100 pasajeros por unidad.

El Cuadro 11 muestra la oferta física potencial estimada de puestos en vehículos de transporte colectivo, y la oferta real, como servicio a los usuarios, de puestos-km para la totalidad de las ciudades estudiadas en la región.

Cuadro 11. Oferta de puestos disponibles por tipo de vehículos de transporte colectivo

Vehículo	Puestos ¹	%	Millones de puestos-km ²	%
Taxi colectivo	243.556	1,8	55	1,6
Jeep	68.292	0,5	6,8	0,2
Combis y van	385.101	2,8	96,1	2,7
Microbús	3.119.785	22,6	769,3	21,9
Minibús	17.360	0,1	4,3	0,12
Ómnibus estándar	7.915.142	57,3	1.839,50	52,4
Ómnibus articulado	412.045	3	95,1	2,71
Ómnibus biarticulado	84.294	0,6	30,4	0,87
Ferrocarril	621.962	4,5	256,9	7,3
Metro	920.019	6,7	406,5	11,6
Tranvía	1.932	0	0,325	0,01
Barco	27.550	0,2	2,94	0,08
Total	13.817.038	100	3.508	100

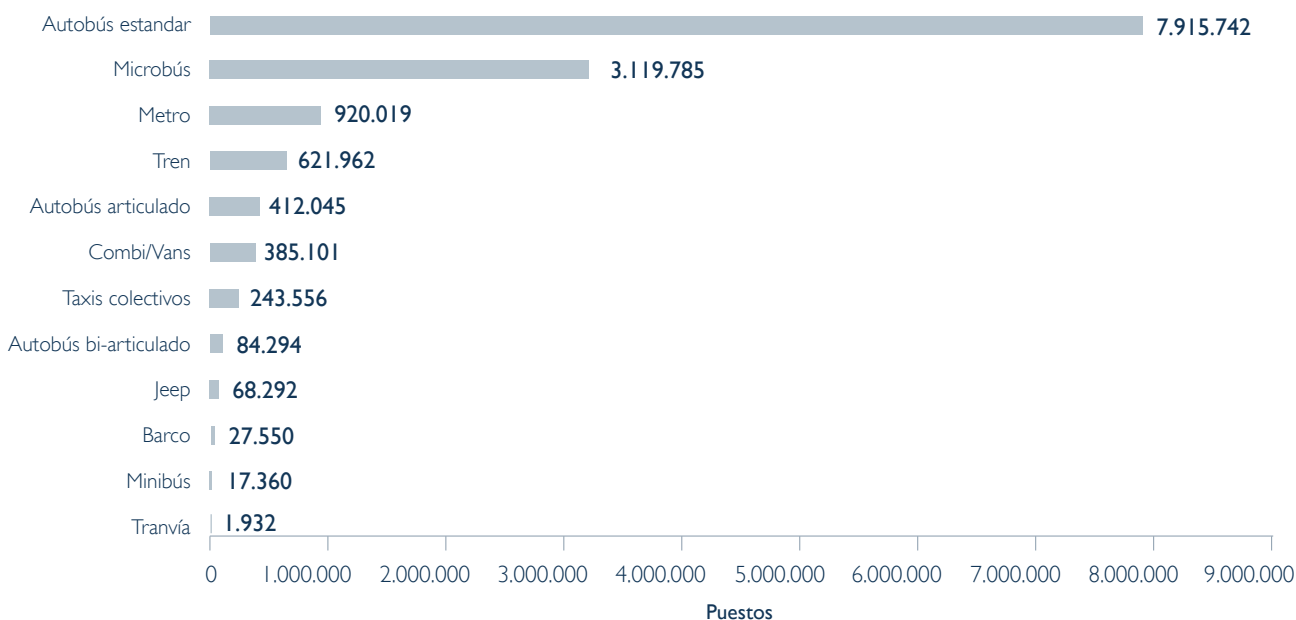
Fuente: elaboración propia, 2009.

1- Multiplicación de la flota por el número de puestos (sentados y de pie) de cada clase de vehículo

2- Multiplicación del número de puestos (sentados y de pie) por los recorridos.

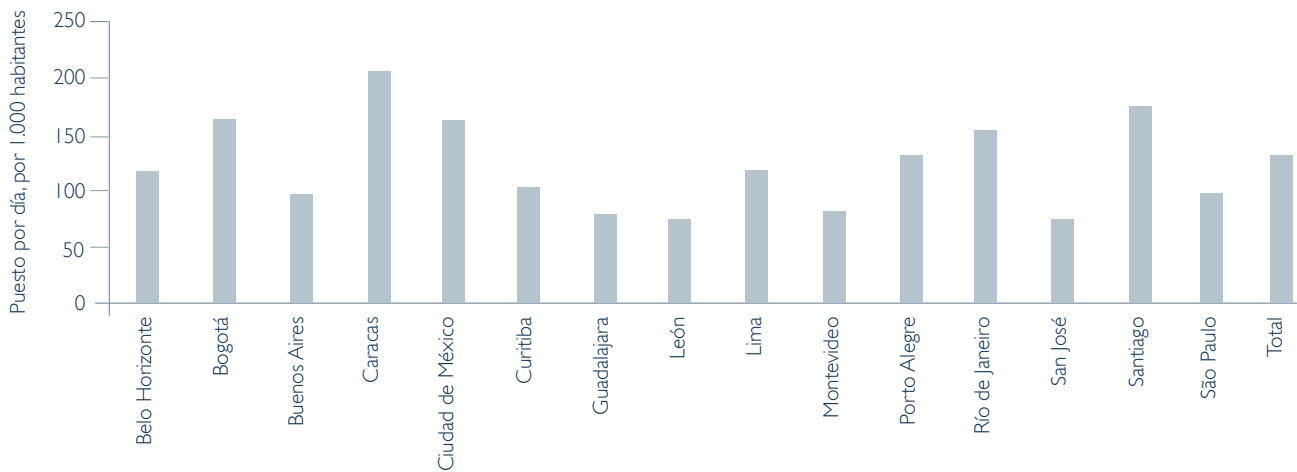
La oferta potencial total de puestos es de 13,8 millones. La mayoría es realizada por los autobús estándar (57,3%), seguida por los microbuses (22,6%). Los vehículos en rieles ofrecen 11,2% de los puestos. La oferta real total, representada por puestos-km, es de 3.500 millones, la mayoría a través de los buses estándar (52,4%), seguida por los microbuses (21,9%). El transporte sobre rieles ofrece el 18,9% de los puestos-km. Esto reafirma la conclusión de que en las áreas del OMU el transporte colectivo es esencialmente hecho por vehículos de neumáticos, de distintos tipos.

Gráfico 7. Oferta disponible por tipo de vehículos de transporte colectivo (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

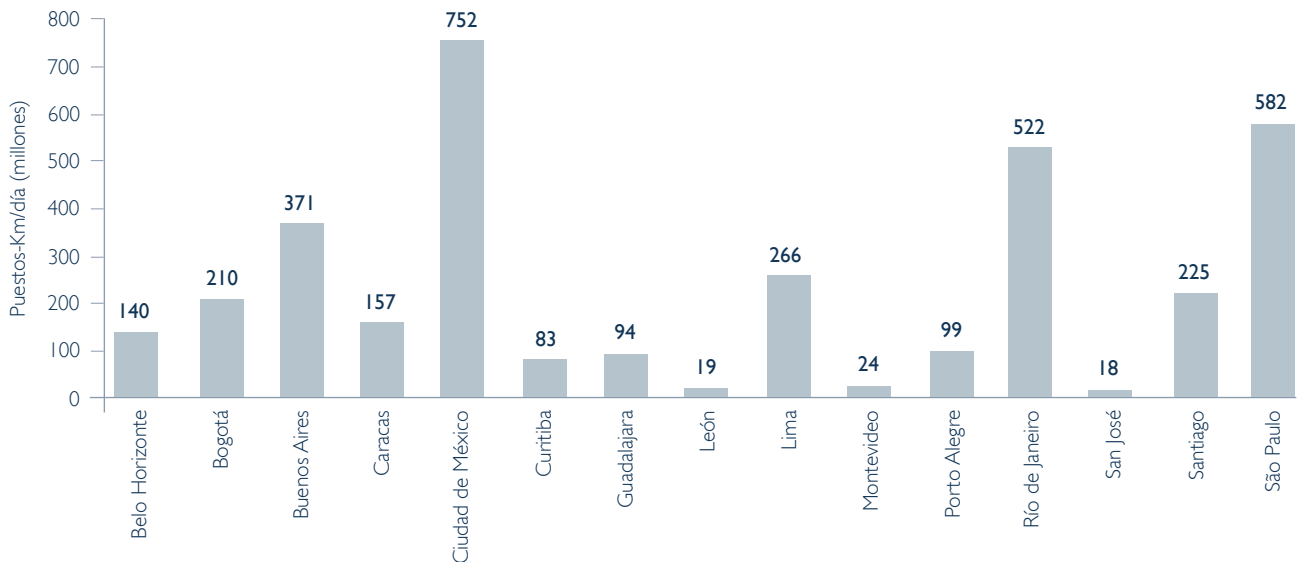
Gráfico 8. Oferta disponible por habitante en los vehículos de transporte colectivo (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

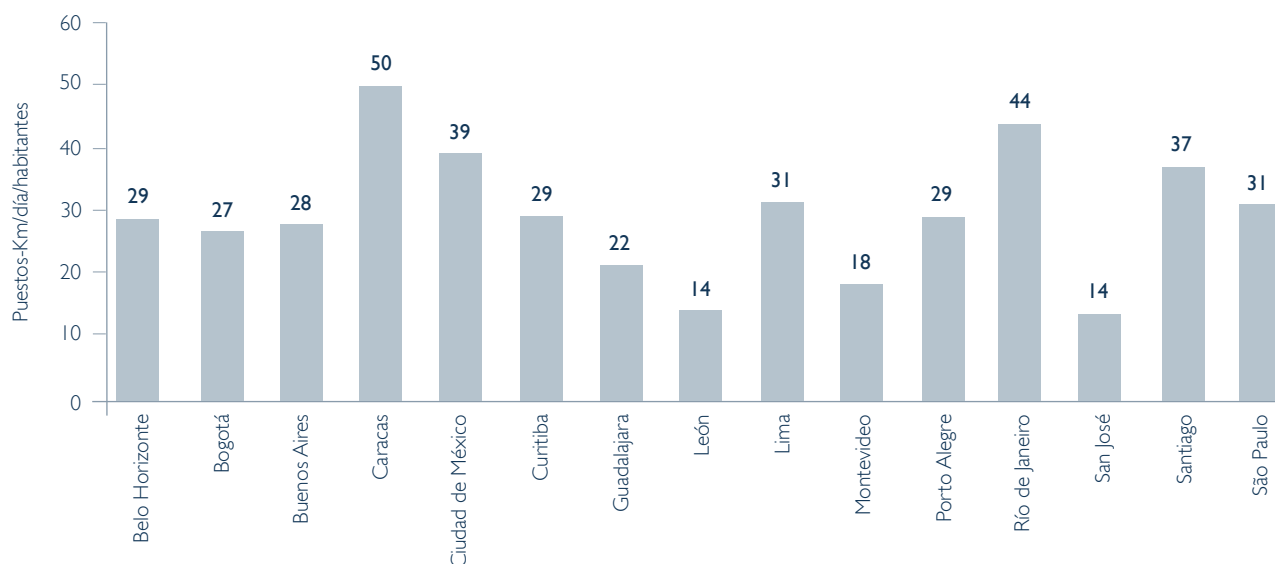
En cuanto a la oferta de puestos por habitante, el promedio general es de 130, variando entre un mínimo de 75 en San José y un máximo de 208 en Caracas. Esta variación se relaciona con la disponibilidad de formas de transporte individual (automóvil y motos) –lo que puede reducir la demanda del transporte colectivo– así como con las políticas aplicadas en relación con la oferta de transporte colectivo en cada área metropolitana. La oferta real de puestos-km, total y por habitante de las 15 ciudades estudiadas se muestra en los Gráficos 9 y 10. Ciudad de México posee la mayor oferta de puestos-km de todas las áreas analizadas, seguida de São Paulo y Río de Janeiro. En el caso de la oferta por habitante, Caracas obtiene el valor más elevado, seguida por Río de Janeiro y Ciudad de México.

Gráfico 9. Oferta de puestos-km en el transporte colectivo (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 10. Oferta de puestos-Km por habitante (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Los datos disponibles sobre la edad de los vehículos de uso colectivo se muestran en el Cuadro 12; en dicho cuadro se puede observar que hay flotas de autobús nuevas (inferior a siete años de uso) pero también hay flotas viejas. Sin embargo, detrás de este indicador promedio se ocultan vehículos con edades que superan los 40 años y que aún circulan por algunas ciudades.

Cuadro 12. Edad promedio de vehículos de transporte colectivo (2007)

Áreas metropolitanas	Vehículos sobre ruedas							Rieles			Barco	
	Taxis colectivo	Jeep	Combi y van	Microbús	Minibús	Autobús estándar	Autobús articulado	Autobús biarticulado	Ferrocarril	Metro		Tranvía
Belo Horizonte				SI		4,6	SI		SI			
Bogotá				8,0		12,8	3,9					
Buenos Aires			3,6		7,2	10,3			40,0	43,0	16,0	
Caracas		18,0	20,0	16,0		16,0				24,0		
Ciudad de México				SI		SI	SI		SI	SI		
Curitiba				SI		5,2	SI	SI				
Guadalajara						5,0			17,0			
León						7,0	6,0					
Lima	SI		15,0	18,0		20,0						
Montevideo				5,0		12,3	14,0		45,0			
Porto Alegre				SI		4,8	SI		SI			
Río de Janeiro			SI	6,0		6,0			SI	SI	SI	SI
San José						7,6			34,2			
Santiago	6,3					5,0	1,0		SI	SI		
São Paulo				SI		5,0	SI	SI	SI	SI		

SI: sin información.

Nota: los casilleros coloreados muestran los que tienen servicios de transporte colectivo.

Fuente: elaboración propia, 2009.

El conjunto de líneas o rutas ofrecidas por el servicio de autobús estándar (común a todas las áreas metropolitanas) es de 6.600, representado en una longitud total de 262 mil kilómetros. La cobertura espacial (cobertura de líneas sobre el espacio urbanizado) presenta una gran variación entre las 15 áreas metropolitanas analizadas. Parte de esta variación está vinculada a la existencia o ausencia de otras modalidades propias del transporte público (microbuses, metros, ferrocarriles) y su participación relativa en el mercado, además de las políticas aplicadas en relación a la oferta de transporte colectivo de cada área metropolitana.

Características organizativas

Las características organizativas más destacadas sobre los servicios de autobús en las 15 áreas metropolitanas analizadas se encuentran en el Cuadro 13. Allí se muestra que se trata de servicios predominantemente privados, con flota privada y ofrecidos por una gran cantidad de empresas. A pesar de que la mayoría de las áreas metropolitanas autorizan los servicios a través de concesiones, estas concesiones no salen necesariamente de procesos licitatorios y aún existe un gran número de casos ofrecidos mediante permisos, que son instrumentos legales menos estables.

Entre las ciudades estudiadas existen cuatro casos de empresas públicas de autobús: los autobuses del Metro de Caracas, los trolleybuses de Ciudad de México y de Guadalajara, y la empresa pública Carris de la ciudad de Porto Alegre. En el caso de los vehículos de menor capacidad que realizan el servicio de transporte colectivo, todos son de propiedad y operación privada, operando con regímenes de reglamentación blanda.

En el caso de los seis sistemas de metros (que sirven la mayor parte de la demanda sobre rieles existentes), cuatro son operados por el sector público (Caracas, México, Santiago y São Paulo) y dos se encuentran concesionados al sector privado (Buenos Aires y Río de Janeiro). Todos los sistemas de ferrocarriles de cercanía (a excepción de Buenos Aires y Río de Janeiro) son operados por el sector público, como lo muestra el Cuadro 13.

En este tema hay una permanente tensión entre la operación pública y la concesión del servicio a operadores privados y entre las acciones a favor y en contra de la reglamentación de los servicios.



Según la literatura, en lo que se refiere a la oferta y a la propiedad de los servicios de transporte público urbano, en América Latina se ha pasado por dos momentos de cambios estructurales. El primero corresponde a la sustitución del sistema de tranvías por el de autobús, descrito por Figueroa (2007) de la manera siguiente:

“En los años 40 y 50 del siglo pasado, se van acabando las operaciones de tranvías y modificando de manera drástica las políticas de transporte urbano latinoamericano. Junto con el cambio tecnológico predominante, se produce otra serie de aspectos a considerar. Si la época del tranvía se expresó en la existencia de empresas extranjeras de alta tecnología y formalidad organizativa, la edad del autobús corresponde a la de la proliferación de organizaciones que usan tecnologías más difundidas, de propiedad nacional, compuestas por gran cantidad de pequeños propietarios, con un bajo perfil empresarial” (2007, p 21).

En un segundo momento, y desde el punto de vista organizativo, el sistema cambió, pasando de una situación con fuerte presencia del Estado a una situación con alta privatización. Como lo señala Figueroa “hasta los años 70 existían empresas de propiedad pública, como en México DF, Santo Domingo, Caracas, Lima, La Paz, Santiago, Montevideo, São Paulo y Río de Janeiro ... distintos procesos fueron poniendo fin a la mayoría de ellas, en el marco de la crisis del transporte público y de la acción de reducción de la función pública” (Figueroa, 2001, p 601).

En lo que respecta a los grados de regulación del servicio de transporte público urbano, en América Latina pueden ser claramente identificados dos modelos: el de alta reglamentación existente en Brasil y en menor grado en Costa Rica, y el de media o baja reglamentación presente en todos los otros países. En Brasil, el transporte público está definido en la Constitución Nacional como un “servicio público esencial”, razón por la cual debe ser objeto de planificación y control por parte del Estado –y de las autoridades locales, en el caso del transporte urbano–. De esta manera, en las ciudades que ofrecen el servicio de transporte público, las alcaldías o municipalidades de Brasil son responsables de la regulación y el control de los servicios. En este sentido, los principales parámetros operativos –tipo de vehículo, definición de rutas, establecimientos de frecuencias, tarifas y descuentos– son determinados por las autoridades públicas. Paralelamente, la reglamentación (y la presión del Estado en muchas oportunidades) ha conducido el sistema de las ciudades brasileras en la dirección de una operación por empresas de mediano y gran tamaño (muchas tienen más de mil autobús), que poseen el monopolio geográfico de la operación (una empresa para ciudades de porte medio y varias empresas para ciudades grandes, separadas por barrios en los que tienen la exclusividad).



En varios países de América Latina existe un grado de control menor que el de Brasil, que se manifiesta, por ejemplo, en la flexibilidad y poca exigencia para otorgar licencia de conducir vehículo en el transporte colectivo, que además se encuentra diluido entre las diversas autoridades encargadas de la planificación y gestión del transporte urbano (entre los niveles gobierno municipal, estatal, provincial o departamental y federal). A pesar de las diferencias que hay entre los casos específicos de cada país, las condiciones típicas de la oferta de transporte público están resumidas por Ospina (2004) cuando se refiere al caso de Colombia:



“La prestación del servicio está en manos del sector privado donde conviven diferentes grupos sociales con variados intereses. Estos grupos incluyen a las empresas, los propietarios de autobús y los conductores. Las empresas, a su vez concesionarias de las rutas, son compañías privadas propietarias de un parque vehicular mínimo que suplen sus necesidades de operación mediante el sistema de afiliación de vehículos, una característica típica del transporte colombiano. Los propietarios de vehículos, por su parte, pueden clasificarse en varias categorías según el número de vehículos que posean. En muchos casos, cada vehículo opera como una pequeña microempresa. Los conductores son contratados directamente por las empresas o los mismos propietarios. Su nivel educativo y su conocimiento de las normas de tránsito son, por lo general, bajo. El salario de los conductores contiene una parte fija y otra variable dependiendo del número de pasajeros transportados. Lo anterior permite maximizar los ingresos para la empresa, pero ocasiona riesgos en la operación que son asumidos por los propietarios y conductores” (p 31).

Es posible concluir que la tensión entre estatización, privatización y reglamentación débil o fuerte ocurre en la región bajo la forma de “ciclos distintos de oferta de transporte público” que se intercambian en el tiempo (Vasconcellos, 2002a). Por ellos, los conflictos que ocurren permanentemente en la prestación de los servicios crean inestabilidades que promueven cambios en la forma de oferta, entre formas más estatizadas o más privatizadas, más reglamentadas o menos reglamentadas.

El transporte clandestino, que empezó a operar en Brasil en los años 1990, es un ejemplo del intento de cambiar el ciclo de la oferta reglamentada hacia el ciclo “salvaje”, de competencia abierta en las calles, como en la mayoría de los países latinoamericanos. Por otro lado, las nuevas formas de reglamentación del transporte basadas en los sistemas de BRT, en grandes ciudades como México y Bogotá son, de cierta forma, intentos de salir del ciclo “salvaje” y entrar en un ciclo de oferta reglamentada y controlada.

Cuadro 13. Características institucionales de los servicios de autobús (2007)

Áreas metropolitanas	Clase de organización	Empresas	Propiedad de vehículos	Instrumento legal
Belo Horizonte	Empresa privada	47	Privada	Concesión
Bogotá	Empresa privada	52	Privada	Habilitación
Buenos Aires	Empresa privada/cooperativa	231	Privada	Permiso
Caracas	Privada y pública (metrobus)	18	Privada y pública	Permiso
Ciudad de México	Autónomo/ privada/pública (trolley)	9	Privada y pública	Concesión
Curitiba	Empresa privada	22	Privada	Permiso
Guadalajara	Privada y pública (trolley)		Privada y pública	Concesión
León	Empresa privada	13	Privada	Concesión
Lima	Empresa privada		Privada	Concesión
Montevideo	Empresa privada	5	Privada	Permiso
Porto Alegre	Privada y pública (carris)	15	Privada y pública	Permiso
Río de Janeiro	Empresa privada	49/136	Privada	Permiso
San José	Cooperativa/autónomo	39	Privada	Concesión
Santiago	Empresa privada	6	Privada	Concesión
São Paulo	Empresa privada	25	Privada	Concesión y permiso

Fuente: elaboración propia, 2009.

Cuadro 14. Características institucionales de los servicios sobre rieles (2007)

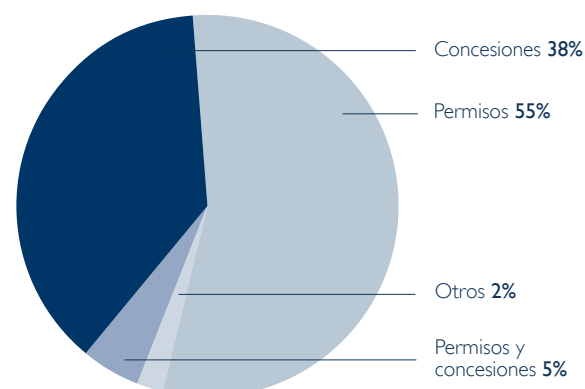
Áreas metropolitanas	Clase de organización	Empresas	Propiedad de vehículos	Instrumento legal
Belo Horizonte	Empresa pública	1	Pública	Estatal
Buenos Aires	Empresa pública (Ferrocarril) y privada (Ferrocarril, metro y tranvía)	3	Pública y privada	Concesión
Caracas	Empresa pública	1	Pública	Estatal
Ciudad de México	Empresa pública	2	Privada	Concesión
Guadalajara	Empresa pública	1	Pública	Estatal
Montevideo	Empresa pública	1	Pública	Estatal
Porto Alegre	Empresa pública	1	Pública	Estatal
Río de Janeiro	Empresa pública y privada	2	Privada	Concesión
San José	Empresa pública	1	Pública	Estatal
Santiago	Empresa pública	1	Pública	Estatal
São Paulo	Estatal	2	Pública	Estatal

Fuente: elaboración propia, 2009.

Recuadro 3. Clases de instrumentos legales de operación del transporte público en Brasil

Aunque se trate de un país con alto nivel de regulación del transporte colectivo como lo es Brasil, aún es elevada la cantidad de municipios en los que operan los sistemas de autobús con instrumentos legales precarios o inexistentes, tal como se muestra en el Gráfico 11.

Gráfico 11. Reglamentación de la operación de transporte colectivo en Brasil: Instrumento legal



Fuente: ANTP, 2006.

Aspectos reglamentados en el transporte colectivo

Otra cuestión interesante de analizar es la de los aspectos que se encuentran reglamentados por las autoridades, en cada uno de los servicios que conforman el sistema de transporte colectivo de las 15 áreas metropolitanas estudiadas. En este sentido, los Cuadros del 15 al 18 muestran que la regulación de vehículos y rutas se lleva a cabo en la

Cuadro 15. Existencia de reglamentación de los vehículos en el transporte colectivo (2007)

Áreas metropolitanas	Vehículos sobre ruedas								Rieles			Barco
	Taxis colectivo	Jeep	Combis y van	Microbús	Minibús	Autobús estándar	Autobús articulado	Autobús biarticulado	Ferrocarril	Metro	Tranvía	
Belo Horizonte				SÍ		SÍ	SÍ		SÍ			
Bogotá				SÍ		SÍ	SÍ					
Buenos Aires			SÍ		SÍ	SÍ			SÍ	SÍ	SÍ	
Caracas		NO	SÍ	SÍ		SÍ				SÍ		
Ciudad de México				SÍ		SÍ	SÍ		SÍ	SÍ		
Curitiba				SÍ		SÍ	SÍ	SÍ				
Guadalajara						SÍ			SÍ			
León						SÍ	SÍ					
Lima	NO		SÍ	SÍ		SÍ						
Montevideo						SÍ	SÍ		SÍ			
Porto Alegre				SÍ		SÍ	SÍ		SÍ			
Río de Janeiro			SÍ	SÍ		SÍ			SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
San José						SÍ			SÍ			
Santiago	SÍ					SÍ	SÍ		SÍ	SÍ		
São Paulo				SÍ		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ		

SI: sí existe reglamentación. NO: no existe reglamentación.

Nota: los casilleros coloreados muestran los que tienen servicios de transporte colectivo.

Fuente: elaboración propia, 2009.

Cuadro 16. Existencia de reglamentación de las rutas en el transporte colectivo (2007)

Áreas metropolitanas	Vehículos sobre ruedas								Rieles			Barco
	Taxis colectivo	Jeep	Combis y van	Microbús	Minibús	Autobús estándar	Autobús articulado	Autobús biarticulado	Ferrocarril	Metro	Tranvía	
Belo Horizonte				SÍ		SÍ	SÍ		SÍ			
Bogotá				SÍ		SÍ	SÍ					
Buenos Aires			SÍ		SÍ	SÍ			SÍ	SÍ	SÍ	
Caracas		SÍ	SÍ	SÍ		SÍ				SÍ		
Ciudad de México				SÍ		SÍ	SÍ		SÍ	SÍ		
Curitiba				SÍ		SÍ	SÍ	SÍ				
Guadalajara						SÍ			SÍ			
León						SÍ	SÍ					
Lima	NO		SÍ	SÍ		SÍ						
Montevideo						SÍ	SÍ		SÍ			
Porto Alegre				SÍ		SÍ	SÍ		SÍ			
Río de Janeiro			SÍ	SÍ		SÍ			SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
San José						SÍ			SÍ			
Santiago	SÍ					SÍ	SÍ		SÍ	SÍ		
São Paulo				SÍ		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ		

SI: sí existe reglamentación. NO: no existe reglamentación.

Nota: los casilleros coloreados muestran los que tienen servicios de transporte colectivo.

Fuente: elaboración propia, 2009.

mayoría de los casos en análisis. Esta regulación es menos habitual cuando se trata de las frecuencias de los vehículos en servicio. En relación con la definición de la tarifa, sólo existen dos casos en los cuales la misma no está fijada por la autoridad pública, sino directamente por los operadores, es el caso de las combis de Buenos Aires y de todos los servicios de la ciudad de Lima.

Cuadro 17. Existencia de reglamentación de la frecuencia en el transporte colectivo (2007)

Áreas metropolitanas	Vehículos sobre ruedas								Rieles			Barco
	Taxis colectivo	Jeep	Combis y van	Microbús	Minibús	Autobús estándar	Autobús articulado	Autobús biarticulado	Ferrocarril	Metro	Tranvía	
Belo Horizonte				SÍ		SÍ	SÍ		SÍ			
Bogotá				SÍ		SÍ	SÍ					
Buenos Aires			SÍ		SÍ	V			SÍ	SÍ	SÍ	
Caracas		NO	NO	NO		NO				SÍ		
Ciudad de México				NO		NO	NO		NO	NO		
Curitiba				SÍ		SÍ	SÍ	SÍ				
Guadalajara						NO			NO			
León						SÍ	SÍ					
Lima	NO		SÍ	SÍ		SÍ						
Montevideo						SÍ	SÍ		SÍ			
Porto Alegre				SÍ		SÍ	SÍ		SÍ			
Río de Janeiro			NO	NO		NO			NO	NO	NO	NO
San José						SÍ			SÍ			
Santiago	NO					SÍ	SÍ		SÍ	SÍ		
São Paulo				SÍ		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ		

SI: sí existe reglamentación. NO: no existe reglamentación.

Nota: los casilleros coloreados muestran los que tienen servicios de transporte colectivo.

Fuente: elaboración propia, 2009.

Cuadro 18. Existencia de reglamentación de la tarifa en el transporte colectivo (2007)

Áreas metropolitanas	Vehículos sobre ruedas								Rieles			Barco
	Taxis colectivo	Jeep	Combis y van	Microbús	Minibús	Autobús estándar	Autobús articulado	Autobús biarticulado	Ferrocarril	Metro	Tranvía	
Belo Horizonte				SÍ		SÍ	SÍ		SÍ			
Bogotá				SÍ		SÍ	SÍ					
Buenos Aires			NO		SÍ	SÍ			SÍ	SÍ	SÍ	
Caracas		SÍ	SÍ	SÍ		SÍ				SÍ		
Ciudad de México				SÍ		SÍ	SÍ		SÍ	SÍ		
Curitiba				SÍ		SÍ	SÍ	SÍ				
Guadalajara						SÍ			SÍ			
León						SÍ	SÍ					
Lima	NO		NO	NO		NO						
Montevideo						SÍ	SÍ		SÍ			
Porto Alegre				SÍ		SÍ	SÍ		SÍ			
Río de Janeiro			SÍ	SÍ		SÍ			SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
San José						SÍ			SÍ			
Santiago	SÍ					SÍ	SÍ		SÍ	SÍ		
São Paulo				SÍ		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ		

SI: sí existe reglamentación. NO: no existe reglamentación.

Nota: los casilleros coloreados muestran los que tienen servicios de transporte colectivo.

Fuente: elaboración propia, 2009.



Recuadro 4. Transporte reglamentado en Brasil y el desafío del transporte clandestino

En los años 1990, el sistema reglamentado de transporte colectivo en Brasil fue amenazado por una oferta alternativa, hecha por individuos que operaban con vehículos de pequeño porte. Estos operadores han entrado de forma ilegal en las más grandes áreas metropolitanas de Brasil, empezando una disputa violenta por el mercado de pasajeros.

Como destacan Nassi et alii (2003) el servicio regular de transporte colectivo en Brasil no servía adecuadamente a los intereses de los usuarios abriendo la posibilidad de una oferta alternativa para superar las deficiencias. Analizando uno de los casos más importantes en volumen de oferta de transporte alternativo –el de Río de Janeiro– los autores estudiaron las características de esta oferta, considerando la polémica teórica y práctica entre ventajas y desventajas de sistemas reglamentados y desreglamentados – que además separa el caso de Brasil de los demás países de América Latina. Los autores han identificado las medidas adoptadas por los gobiernos locales para controlar el crecimiento de los operadores informales, al mismo tiempo que realizaron esfuerzos para asegurar la operación de estos nuevos vehículos que ya se encontraban en operación, incluso en competencia directa con los servicios regulares existentes. Sin embargo, los autores llegaron a la conclusión de que estas medidas no generaban un aumento en la productividad poniendo en riesgo la sostenibilidad del sistema.

A partir de sus estudios, los autores han planteado formas de inclusión de los servicios alternativos dentro del sistema regular, con carácter suplementario, proponiendo principalmente que la operación entre el servicio regular y el alternativo sea coordinada y se evite la superposición de líneas, como así también el establecimiento de líneas muy largas.

Las decisiones tomadas por las autoridades de transporte en Brasil en su mayoría tuvieron estas características, o sea, incorporaron los servicios alternativos al sistema regular.

Tarifas básicas

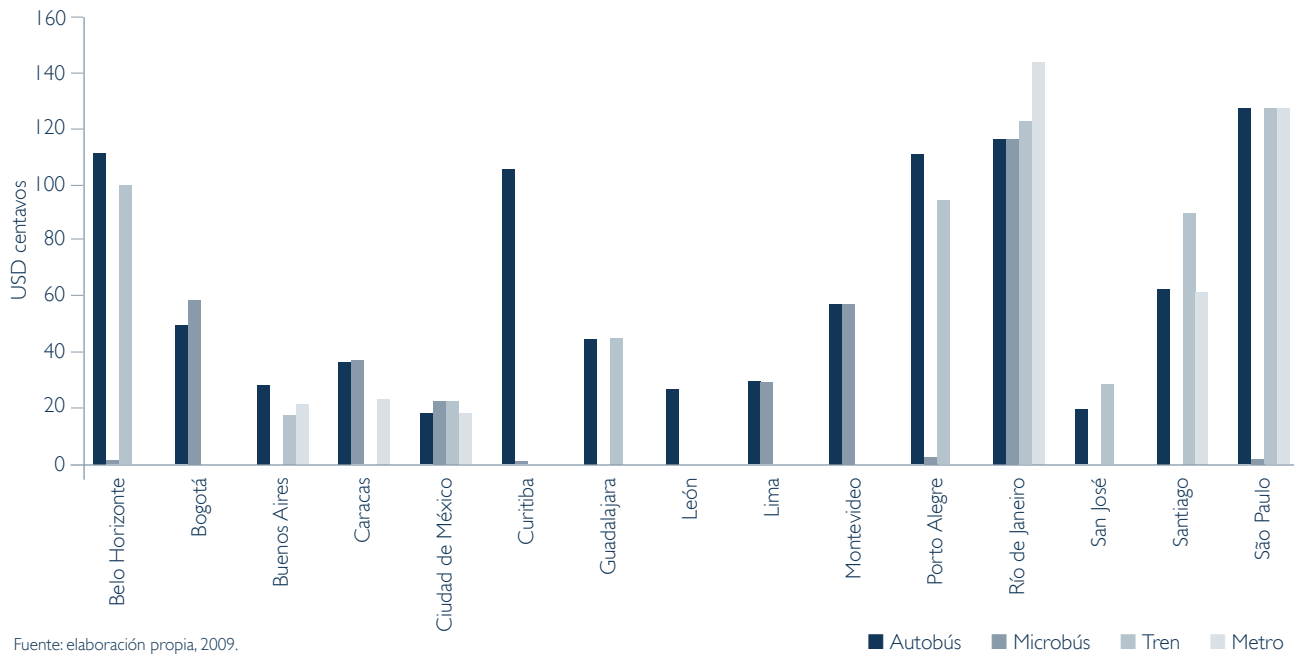
Las tarifas básicas para los distintos modos de transporte colectivo urbano de las áreas metropolitanas en estudio son, en su mayoría, inferiores a un dólar estadounidense, tal como se muestra en el Cuadro 19 y la Gráfico 12. Apenas en 11 casos de los 38 datos obtenidos se observan tarifas superiores a un dólar norteamericano (todos en ciudades brasileñas). La tarifa mínima encontrada es de USD 0,18, para los ferrocarriles de Buenos Aires, mientras la máxima es de USD 1,45 para el metro de Río de Janeiro.

Cuadro 19. Tarifas mínimas de los principales servicios de transporte colectivo en USD (2007)

Áreas metropolitanas	Autobús	Microbús	Ferrocarril	Metro
Belo Horizonte	1,12	1,12	1,01	
Bogotá	0,51	0,58		
Buenos Aires	0,29		0,18	0,22
Caracas	0,37	0,37		0,23
Ciudad de México	0,18	0,23	0,18	0,18
Curitiba	1,06	1,06		
Guadalajara	0,46		0,46	
León	0,27			
Lima	0,30	0,30		
Montevideo	0,58	0,58		
Porto Alegre	1,12	1,68	0,95	
Río de Janeiro	1,17	1,17	1,23	1,45
San José	0,19		0,29	
Santiago	0,62		0,90	0,62
São Paulo	1,28	1,28	1,28	1,28

Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 12. Tarifa mínima en el transporte colectivo (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

En las tarifas de transporte colectivo de los distintos modos presentes en las ciudades latinoamericanas se aplican diversos tipos de descuentos. El Cuadro 20 (ver p.30) muestra en cuales de los servicios de cada área metropolitana se aplican los descuentos, lo cual nos revela que estos se aplican en la mayoría de los servicios. La única ciudad en la que no se goza de ningún tipo de descuento es Bogotá.

Los descuentos varían de porcentaje con respecto al valor integral de la tarifa, pudiendo llegar hasta el 100%, y también varían en relación a la categoría de los pasajeros. Los estudiantes, por ejemplo, son los usuarios que tienen descuentos en la mayor parte de los servicios, seguidos por los ancianos y, por último, por los discapacitados. Existen pocos casos de descuentos para otras clases de usuarios, como aquellos aplicados a carteros y la gratuidad para policías en Lima y Santiago de Chile (Cuadro 21, p. 30).

En América Latina, la situación de inestabilidad económica, los bajos ingresos percibidos por la mayor parte de la población y la estructura de la oferta del transporte colectivo han transformado el tema de las tarifas del servicio de transporte colectivo urbano en un asunto permanentemente crítico. Como constatación de lo anterior se puede señalar el aumento del valor promedio real de las tarifas en las últimas décadas. Al respecto Figueroa esgrime “si durante los años 70 y parte de los 80 las tarifas de transporte público se situaban, en casi todas las ciudades, en torno de los 10 centavos de dólar estadounidense, en la actualidad, la situación ha variado significativamente, multiplicándose la tarifa por tres o más” (Figueroa, 1999, p 601).

Cuadro 20. Descuentos disponibles en las tarifas de los servicios de transporte colectivo (2007)

Áreas metropolitanas	Vehículos sobre ruedas								Rieles			Barco
	Taxis colectivo	Jeep	Combis y van	Microbús	Minibús	Autobús estándar	Autobús articulado	Autobús biarticulado	Ferrocarril	Metro	Tranvía	
Belo Horizonte				SÍ		SÍ	SÍ		SÍ			
Bogotá				NO		NO	NO					
Buenos Aires			NO		SÍ	SÍ			SÍ	SÍ	SÍ	
Caracas		SÍ	SÍ	SÍ		SÍ				NO		
Ciudad de México				SÍ		SÍ	SÍ		Sr	SÍ		
Curitiba				SÍ		SÍ	SÍ	SÍ				
Guadalajara						SÍ			NO			
León						SÍ	SÍ					
Lima	NO		SÍ	SÍ		SÍ						
Montevideo						SÍ	SÍ		NO			
Porto Alegre				SÍ		SÍ	SÍ		Sr			
Río de Janeiro			NO	SÍ		SÍ			Sr	SÍ	NO	SÍ
San José						SÍ			NO			
Santiago	NO					SÍ	SÍ		Sr	SÍ		
São Paulo				SÍ		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ		

SI: sí existe reglamentación. NO: no existe reglamentación.

Nota: los casilleros coloreados muestran los que tienen servicios de transporte colectivo.

Fuente: elaboración propia, 2009.

Cuadro 21. Descuentos en las tarifas por categoría de usuario (2007)

Áreas metropolitanas	Vehículos sobre ruedas								Rieles			Barco
	Taxis colectivo	Jeep	Combis y van	Microbús	Minibús	Autobús estándar	Autobús articulado	Autobús biarticulado	Ferrocarril	Metro	Tranvía	
Belo Horizonte				A, D		A, D	A, D		A			
Bogotá				No hay		No hay	No hay					
Buenos Aires			No hay		E, D	E, D			E, A, D	E, A, D	E, A, D	
Caracas		E	E	E		E				No hay		
Ciudad de México				E, A, D		E, A, D	E, A, D		E, A, D	No hay		
Curitiba				E, A, D		E, A, D	E, A, D	E, A, D				
Guadalajara						E, A			No hay			
León						E, A	E, A, D					
Lima			E, A, OT	E, A, OT		E, A, OT						
Montevideo						E, A, D	E, A, D		No hay			
Porto Alegre				E, A, D		E, A, D	E, A, D		E, A, D			
Río de Janeiro			No hay	E, A, D		E, A, D			E, A, D	E, A, D	No hay	E, A, D
San José						A			No hay			
Santiago	No hay					E	E, A, D		E, A, D	E, A, OT		
São Paulo				E, A, D		E, A, D	E, A, D	E, A, D	E, A, D	E, A, D		

A: Ancianos; E: Estudiantes; D: Discapacitados; OT: otros (policía, correo, médicos)

Nota: los casilleros coloreados muestran los que tienen servicios de transporte colectivo.

Fuente: elaboración propia, 2009.

Recuadro 5. Servicios especiales de transporte público: el “ATENDE” de São Paulo

En la ciudad de Sao Paulo fue creado en 1996 un servicio gratuito de transporte público, exclusivo para personas con discapacidad que se registren en la SPTRANS y que se encuentren sin condiciones de movilizarse autónomamente en los servicios regulares de transporte colectivo. El servicio opera de lunes a viernes, de las 7:00 a las 20:00 horas, y es prestado mediante microbuses especiales adaptados para personas con discapacidad. Los microbuses buscan a las personas en sus hogares y las transportan hacia los centros médicos y viceversa. Este servicio es prestado por 333 vehículos, los cuales en su conjunto, recorren más de 1 millón de kilómetros al mes.

Fuente: SPTRANS (www.sptrans.sp.gov.br)



Recursos humanos

El servicio de transporte colectivo urbano de las 15 áreas metropolitanas consideradas emplea 909 mil personas, distribuidas en: 93,5% en los servicios de transporte realizados en vehículos sobre neumáticos, 6,4% en servicios sobre rieles y 0,07 en barcas.

En diversos sistemas de transporte colectivo urbano de las áreas metropolitanas de América Latina existe trabajo en condiciones de informalidad, salvo en aquellos ofrecidos por sistemas férreos, los cuales requieren de una estructura empresarial formal y regulada.

Cuadro 22. Recursos humanos en el transporte colectivo (2007)

Áreas metropolitanas	Autobús ¹	Rieles	Barcas	Total
Belo Horizonte	34.534	792		35.326
Bogotá	21.235			21.235
Buenos Aires	54.116	13.523		67.639
Caracas	35.661	6.458		42.119
Ciudad de México	346.210	15.096		361.306
Curitiba	13.787			13.787
Guadalajara	14.327	585		14.912
León	2.295			2.295
Lima	39.812			39.812
Montevideo	6.313	110		6.423
Porto Alegre	23.595	792		24.387
Río de Janeiro	123.706	3.785	600	128.091
San José	2.550	17		2.567
Santiago	24.368	2.721		27.089
São Paulo	108.696	13.337		122.033
Total	851.205	57.216	600	909.021
%	93,5	6,4	0,1	100

¹ Todos los vehículos de transporte colectivo sobre neumáticos.
Fuente: elaboración propia, 2009.

Cuadro 23. Condición laboral de los recursos humanos del transporte colectivo (2007)

Áreas metropolitanas	Vehículos sobre ruedas								Rieles			Barcas
	Taxis colectivo	Jeep	Combis y van	Microbús	Minibús	Autobús estándar	Autobús articulado	Autobús biarticulado	Ferrocarril	Metro	Tranvía	
Belo Horizonte				L		L	L		L			
Bogotá				L/I		L/I	L					
Buenos Aires			L/I		L	L			L	L	L	
Caracas		I	I			L/I				L		
Ciudad de México				L/I		L/I	L		L	L		
Curitiba				L		L	L	L				
Guadalajara						L/I			L			
León						L	L					
Lima	I		I	I		I						
Montevideo						L	L		L			
Porto Alegre				L		L	L		L			
Río de Janeiro			I	I		L			L	L	L	L
San José						L			L			
Santiago	Sí					L	L		Sí			
São Paulo				L		L	L	L	L	L		

L: formal; I: informal; SI: sin información.

Nota: los casilleros coloreados muestran los que tienen servicios de transporte colectivo.

Fuente: elaboración propia, 2009.



Disponibilidad de transporte individual

Los vehículos disponibles para el transporte individual de personas son: el automóvil, la motocicleta y los taxis de uso privado. En las áreas metropolitanas investigadas circulan 24 millones de automóviles, 2,4 millones de motocicletas y 579 mil taxis y mototaxis (éstos en la ciudad de Lima, aunque existen servicios de mototaxis informales no registrados en otras ciudades, como es el caso de Caracas), tal como se destaca en el Cuadro 24. Es importante señalar que el número de taxis en servicio en Ciudad de México y Lima es sumamente elevado, lo que señala una situación distinta de oferta de transporte de uso individual, probablemente complementaria a la de particulares, en un nivel muy superior al de otras áreas metropolitanas. Por su parte, en Bogotá existe un servicio de ciclotaxi pero no existen estadísticas que reflejen la cantidad de vehículos utilizados.

El índice de motorización, medido en número de automóviles por habitante varía entre 0,05 automóviles por habitante en Lima y 0,33 en Guadalajara, siendo el índice de motorización por motocicletas es diez veces menor para el conjunto de las ciudades estudiadas.

Los índices de motorización de automóviles son más altos en Guadalajara, Buenos Aires, Ciudad de México y Caracas, y los más bajos están en Lima, Santiago y Bogotá. En cuanto a las motocicletas, el índice más alto es el de Montevideo.

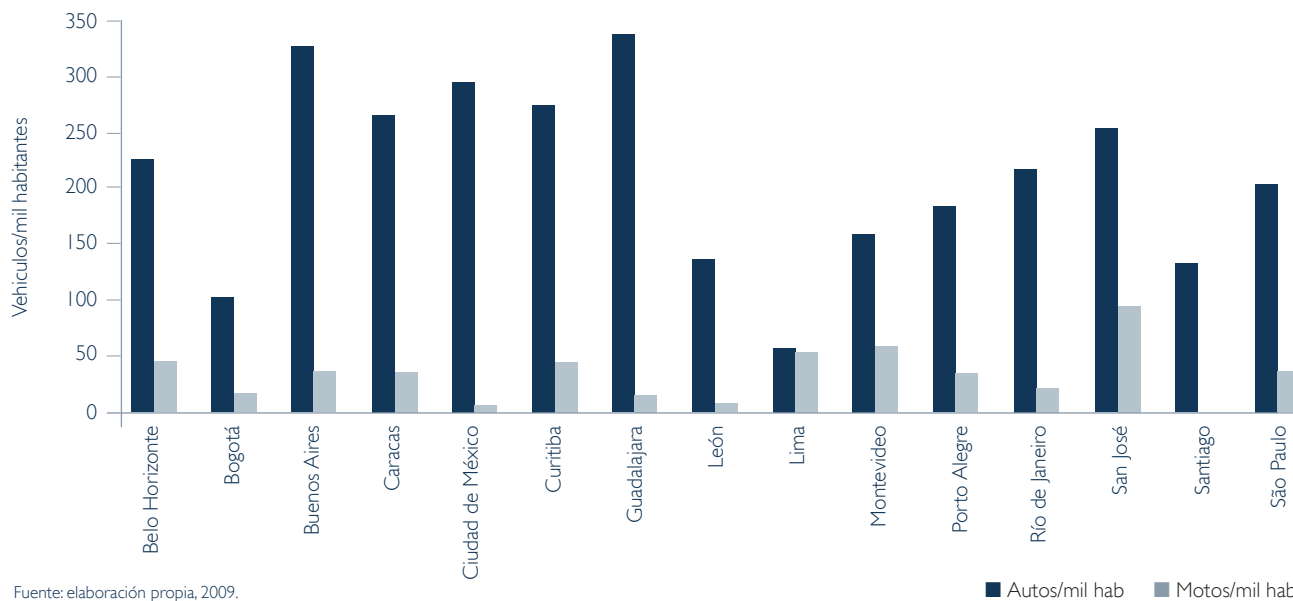
Otro dato importante para caracterizar el transporte individual es la antigüedad de los vehículos. A pesar de la poca disponibilidad de información, puede observarse que existe un número importante de ciudades en las cuales la edad promedio de los vehículos que circulan se encuentra por debajo de los 10 años. Estas bajas edades promedio tienen relación directa con incrementos recientes en la flota de vehículos particulares, cuyos efectos más notables son los fuertes problemas de congestión que presentan las ciudades de la región en los últimos años.

Cuadro 24. Flota disponible de vehículos para transporte individual (2007)

Áreas metropolitanas	Automóvil	Motocicleta	Taxis	Moto-taxis ¹	Total	Automóvil/habitante	Moto/habitante
Belo Horizonte	1.074.808	215.922	7.891		1.298.621	0,22	0,04
Bogotá	792.951	116.433	48.907		1.126.723	0,10	0,01
Buenos Aires	4.285.312	470.000	45.500		4.800.812	0,32	0,04
Caracas	820.000	114.369	12.411		946.780	0,26	0,04
Ciudad de México	5.592.293	108.420	182.998		5.883.711	0,29	0,01
Curitiba	774.738	124.522	4.711		903.971	0,27	0,04
Guadalajara	1.442.517	72.304	11.206		1.526.027	0,33	0,02
León	185.981	11.563	4.578		202.122	0,14	0,01
Lima	453.198	27.000	81.826	62.400	624.424	0,05	0,00
Montevideo	210.004	75.500	3.072		288.576	0,16	0,06
Porto Alegre	620.489	116.513	5.422		742.424	0,18	0,03
Río de Janeiro	2.290.902	226.563	36.069		2.553.534	0,21	0,02
San José	321.719	51.621	6.626		505.628	0,25	0,04
Santiago	819.174	22.634	26.909		868.717	0,14	0,00
São Paulo	4.386.158	652.225	38.639		5.077.022	0,23	0,03
Total	24.070.244	2.405.589	516.765	62.400	27.054.998	0,23	0,02

¹ Existe el servicio de ciclotaxis en Bogotá y de mototaxis en Caracas, entre otros, pero su cantidad es desconocida.
Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 13. Índice de motorización de automóviles y motocicletas (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

■ Autos/mil hab ■ Motos/mil hab

Cuadro 25. Edad promedio de los vehículos de transporte individual (2007)

Áreas metropolitanas	Automóvil	Motocicleta	Taxis
Belo Horizonte	7,8		
Bogotá	13,9	7,5	4,5
Buenos Aires			4,0
Caracas	5,0	5,0	6,0
Ciudad de México			
Curitiba	7,8		
Guadalajara	5,0	5,0	6,0
León			
Lima	15,0		10,0
Montevideo	10,0	4,0	6,3
Porto Alegre	7,8		
Río de Janeiro	7,8		
San José	13,3	4,3	10,1
Santiago	8,7		
São Paulo	7,8		

Fuente: elaboración propia, 2009.

El cuadro se deja así, porque los espacios en blanco corresponde a renglones en que no existe información confiable y oficial.



Movilidad

La movilidad en las 15 áreas metropolitanas analizadas ha sido estimada usando los datos provenientes de las encuestas origen-destino de viajes (O-D) más recientes. La mayoría de las áreas cuenta con estas encuestas, a excepción de Buenos Aires, Curitiba y León. Las encuestas de origen y destino de viajes son la herramienta más importante para conocer los desplazamientos de las personas en un espacio dado, pero presentan limitaciones que deben ser mencionadas, a saber:

- En primer lugar, la mayoría de las encuestas son efectuadas en los hogares donde viven las personas, en un día laboral de temporada normal y, por lo tanto, no registran viajes de personas que visitan la ciudad ni viajes realizados por motocicletas que trabajan en entrega de documentos o mercancías, ni los viajes realizados en vehículos de las empresas.
- En segundo lugar, la forma de contabilizar los viajes a pie varía de una ciudad a otra. Las encuestas raramente registran todos los viajes a pie, y muchas de ellas registran sólo los viajes a pie que sean de más de 500 metros de largo. Así, la cantidad de viajes a pie que se expresa en los cuadros y gráficos podría ser menor que la cantidad real de viajes a pie.
- En tercer lugar, las encuestas O-D utilizan el concepto clásico de viaje como el desplazamiento entre un origen y un destino, efectuado en la vía pública con un propósito determinado, a cierta hora del día; éste puede ser realizado en varios medios de transporte y constar de una o más etapas. Por lo tanto, en algunos casos las encuestas clasifican los viajes hechos con más de un modo como un viaje del modo más “pesado” o predominante – por ejemplo, un viaje de bus combinado con metro puede ser clasificado como viaje en metro-. De esta manera, se pueden perder los tramos menos “pesados” de todos los viajes que ocupan dos o más modos, principalmente aquellos realizados en autobús o microbuses combinados con sistemas sobre rieles. Además de eso, se pueden perder los tramos hechos a pie. El impacto final más importante puede ser que exista un registro subestimado de las distancias recorridas por los autobuses, microbuses, bicicletas y peatones, que pueden afectar las estimaciones de consumo de energía y emisión de contaminantes por autobús y microbuses, además de dificultar los estudios de la seguridad vial de los peatones y ciclistas (al intentar estimar el riesgo de accidentes por kilómetro recorrido).

Cuadro 26. Viajes diarios por tipo de transporte - modo principal (2007)

Áreas metropolitanas	A pie y en bicicleta	T colectivo	T individual motorizado ¹	Total
Belo Horizonte	2.766.551	2.943.146	1.967.261	7.676.958
Bogotá	1.798.899	5.683.613	2.482.642	9.965.154
Buenos Aires	2.230.000	10.584.161	13.331.040	26.145.201
Caracas	915.712	2.700.749	1.349.675	4.966.136
Ciudad de México	12.305.684	25.121.995	11.376.518	48.804.197
Curitiba	2.116.112	1.412.652	1.540.082	5.068.846
Guadalajara	3.873.601	3.004.253	2.976.513	9.854.367
León	1.030.782	842.351	758.977	2.632.110
Lima	4.292.000	8.705.000	3.540.000	16.537.000
Montevideo	538.000	1.054.500	367.000	1.959.500
Porto Alegre	1.715.150	2.263.328	1.450.275	5.428.753
Río de Janeiro	7.386.198	9.008.228	3.521.525	19.915.951
San José	375.000	650.834	522.020	1.547.854
Santiago	6.541.038	6.502.876	4.777.666	17.821.580
São Paulo	12.683.087	11.837.500	11.286.390	35.806.977
Total (viajes)	60.567.814	92.315.186	61.247.584	214.130.584
Total (%)	28,3	43,1	28,6	100,0

¹ incluye motivo "otros"
Fuente: elaboración propia, 2009.



- En cuarto lugar, los tamaños de la muestra de las encuestas varían de ciudad en ciudad, no necesariamente en función del tamaño poblacional, lo que hace que no sea posible profundizar hasta los mismos límites de una ciudad a otra y que la capacidad informativa de comportamientos más finos no sea estadísticamente válida en muchos casos.

Una vez realizada esta aclaración y considerando las limitaciones existentes, la confiabilidad de viajes diarios en las áreas estudiadas se presentan en forma resumida en la Cuadro 26. En todos los casos, los datos se refieren al “modo principal”, o sea, los viajes están clasificados (en las encuestas O-D) según el modo más predominante de los viajes.

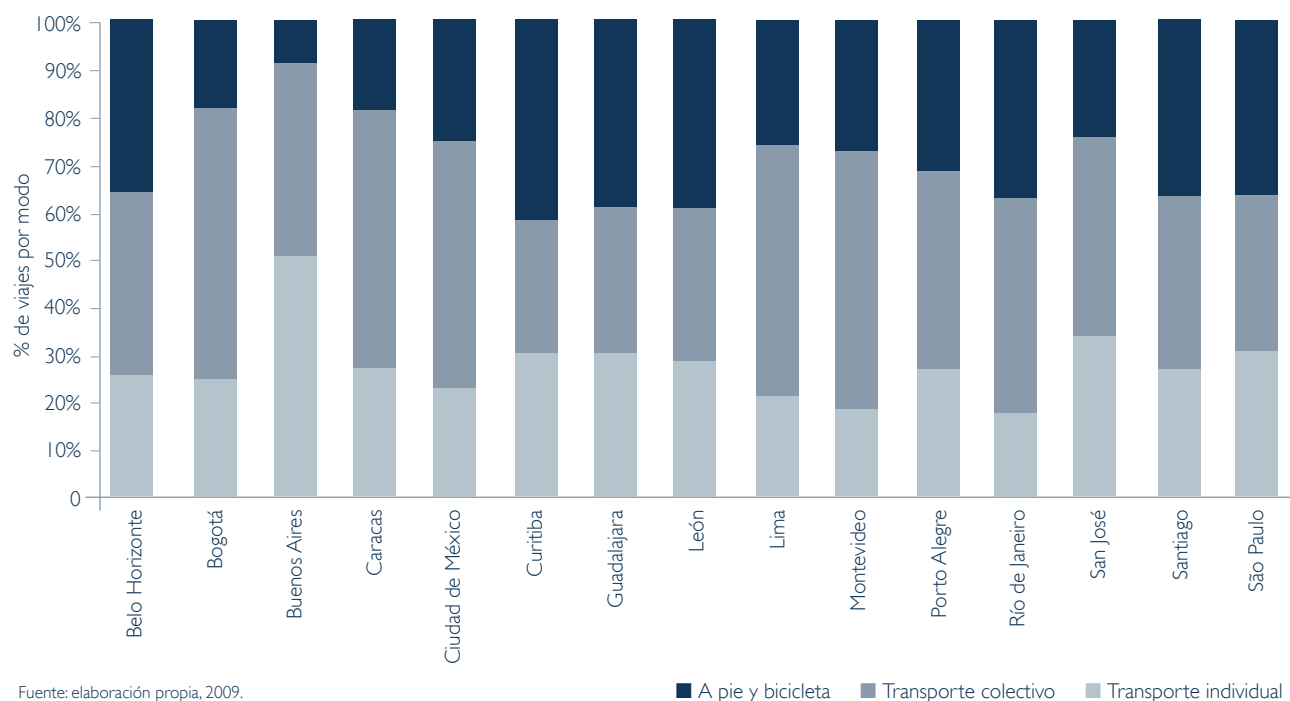
Según los números mostrados en el Cuadro 26, el total de desplazamientos diarios ocurridos en las 15 áreas metropolitanas analizadas es de 214 millones de viajes. Las participaciones de cada modo (última fila del cuadro) revelan que en transporte colectivo se realiza la mayor cantidad de viajes (43,1%), mientras que los viajes no motorizados y los viajes con vehículos de uso privado tienen, cada uno, un porcentaje cercano al 28% del total. El reparto modal de los viajes para cada ciudad se encuentra en el Gráfico 14.

El transporte colectivo predomina en nueve de las quince ciudades y es superior al 50% en Bogotá, Caracas, Ciudad de México, Lima y Montevideo. El transporte individual motorizado tiene la mayor parte del total en la ciudad de Buenos Aires. El transporte no motorizado predomina en Curitiba, Guadalajara, León, Santiago y São Paulo.

Cuando se distribuyen los viajes realizados entre cada uno de los tipos de vehículos de transporte colectivo se observa que el autobús estándar, y los micro y minibuses son responsables de la mayor parte de los viajes (68,4 millones de viajes al día) y todos los vehículos sobre ruedas corresponden al 85% del total (Gráfico 17). Al transporte sobre rieles corresponden 14,0 millones de viajes al día, lo que representa un 15% del total de viajes diarios.

Los porcentajes de viajes por habitante se resumen en el Cuadro 27. La movilidad promedio en las ciudades de América Latina analizadas está cercana a 2 viajes/hab/día. Los grados más altos de utilización de transporte colectivo por habitante se encuentran en Ciudad de México, Santiago y Lima (Cuadro 27).

Gráfico 14. Reparto modal de viajes diarios - modo principal (2007)

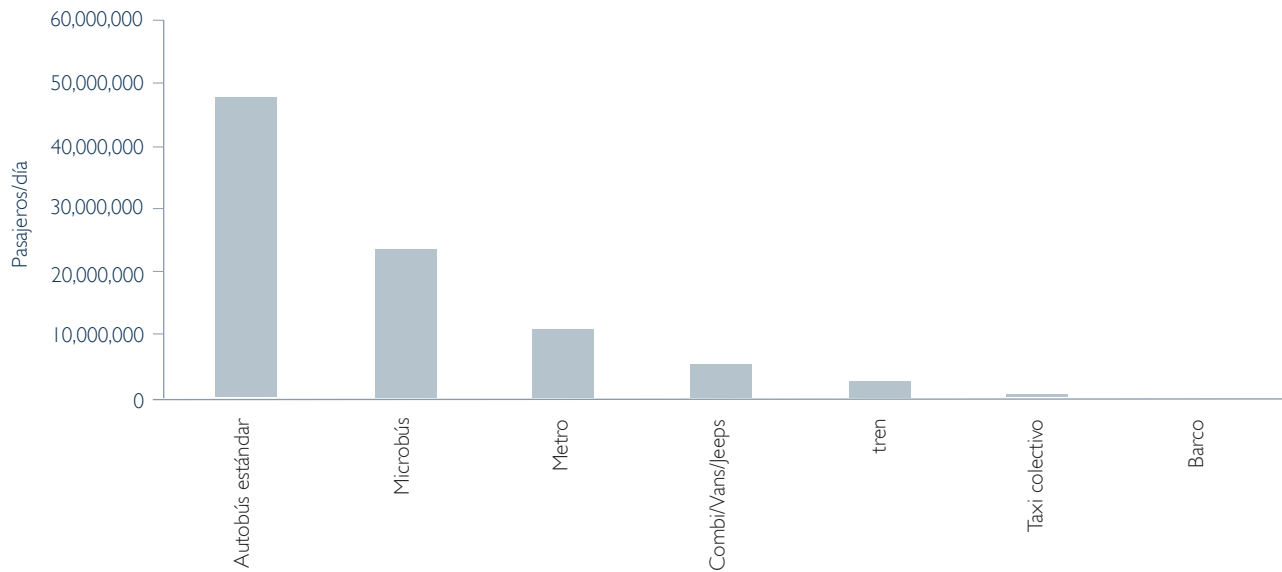


Cuadro 27. Viajes por habitante por día (2007)

Áreas metropolitanas	Transporte individual	Transporte colectivo	No motorizado	Total
Belo Horizonte	0,4	0,6	0,6	1,6
Bogotá	0,3	0,7	0,3	1,3
Buenos Aires	1,0	0,8	0,2	2,0
Caracas	0,4	0,9	0,3	1,6
Ciudad de México	0,6	1,3	0,6	2,5
Curitiba	0,6	0,5	0,7	1,8
Guadalajara	0,7	0,7	0,8	2,2
León	0,7	0,6	0,6	1,9
Lima	0,4	1,0	0,5	1,9
Montevideo	0,3	0,8	0,4	1,5
Porto Alegre	0,5	0,7	0,4	1,6
Río de Janeiro	0,4	0,8	0,7	1,9
San José	0,3	0,5	0,4	1,2
Santiago	0,8	1,1	1,1	3,0
São Paulo	0,6	0,6	0,7	1,9

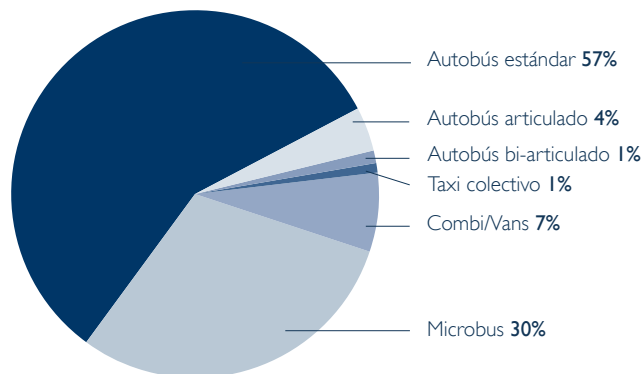
Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 15. Viajes en transporte colectivo por tipo de vehículo (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 16. Viajes en transporte colectivo con neumáticos (2007)

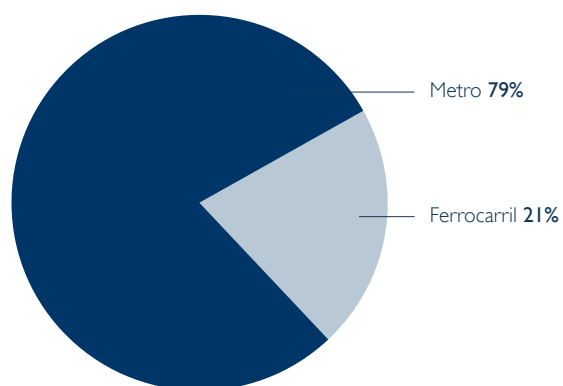


Fuente: elaboración propia, 2009.

Cuando son analizados los viajes en transporte colectivo mediante autobús y otros vehículos sobre neumáticos (Gráfico 16) se puede observar que el autobús estándar domina el servicio, seguido por los micros y minibuses.

En el caso del transporte colectivo sobre rieles, el Gráfico 17 (ver p.38) muestra que el metro predomina sobre el ferrocarril

Gráfico 17. Viajes en transporte colectivo sobre rieles (2007)

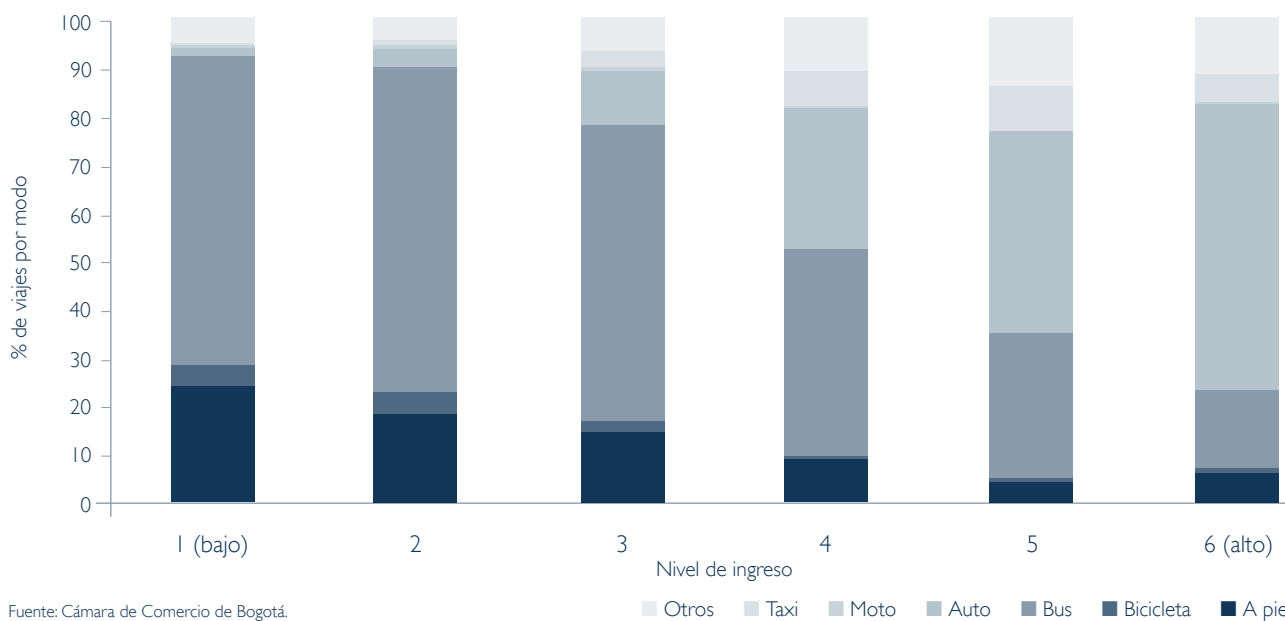


Fuente: elaboración propia, 2009.

Recuadro 6. Reparto modal y nivel de ingresos

En Bogotá, así como en todas las ciudades, es clara la relación entre el nivel de ingreso familiar y el uso de los modos privados de transporte. El Gráfico 18 muestra que el uso de autobús y el desplazamiento a pie disminuyen y el uso del automóvil se incrementa con el aumento de los ingresos familiares.

Gráfico 18. Reparto modal y ingreso en Bogotá



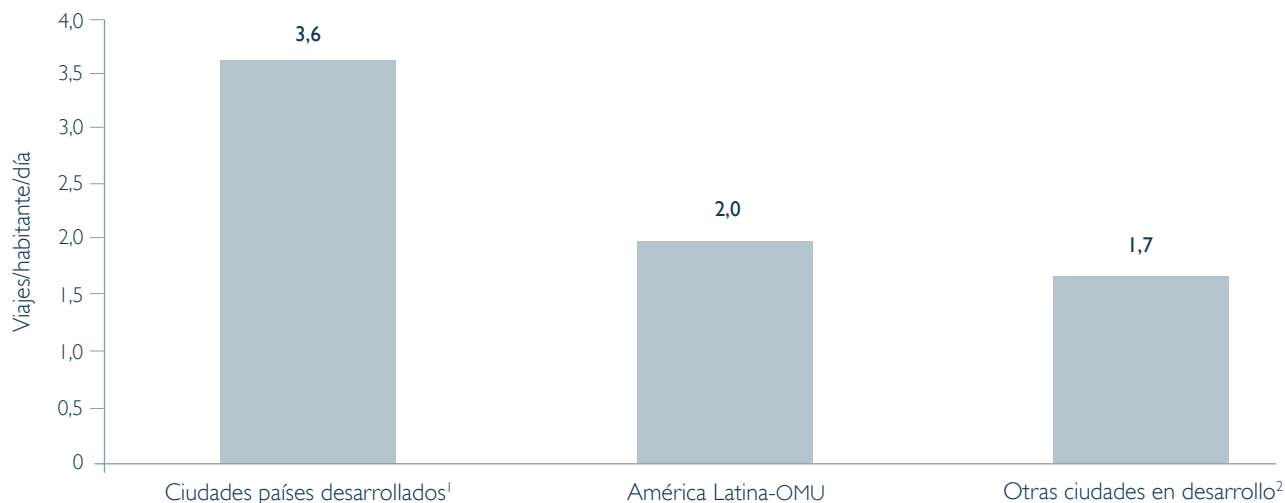
Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá.

Comparación con ciudades de países desarrollados

La movilidad promedio en las áreas metropolitanas del OMU, es inferior a la de las ciudades de países desarrollados, pero superior a la de otros países en desarrollo de Asia y África, tal como lo muestra el Gráfico 19.

Las ciudades de países desarrollados tienen niveles más altos de movilidad personal, explicados principalmente por los niveles de ingreso más elevados y por la participación más importante en el mercado laboral formal, tal como se muestra en el Gráfico 20.

Gráfico 19. Índice de movilidad comparado por regiones

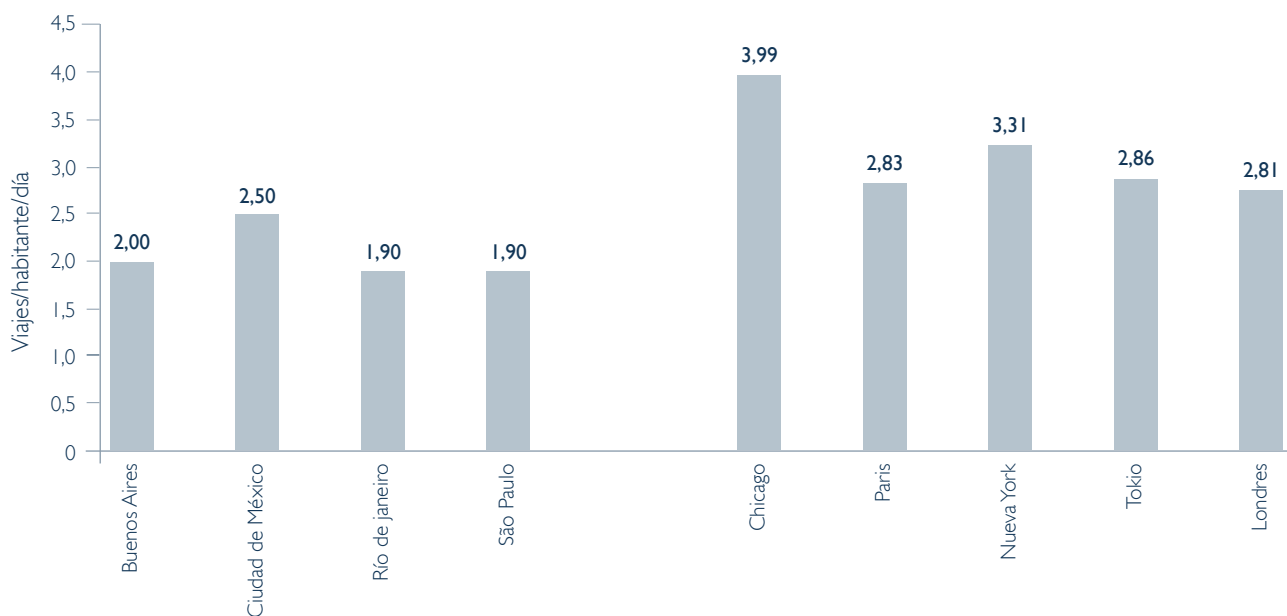


1. Ámsterdam, Berlín, Chicago, Los Ángeles, Nueva York, San Francisco, Sidney y Tokio.

2. Ciudad del Cabo, El Cairo, Yakarta, Bombay y Seúl.

Fuente: UITP, 2000.

Gráfico 20. Índice de movilidad comparado entre ciudades

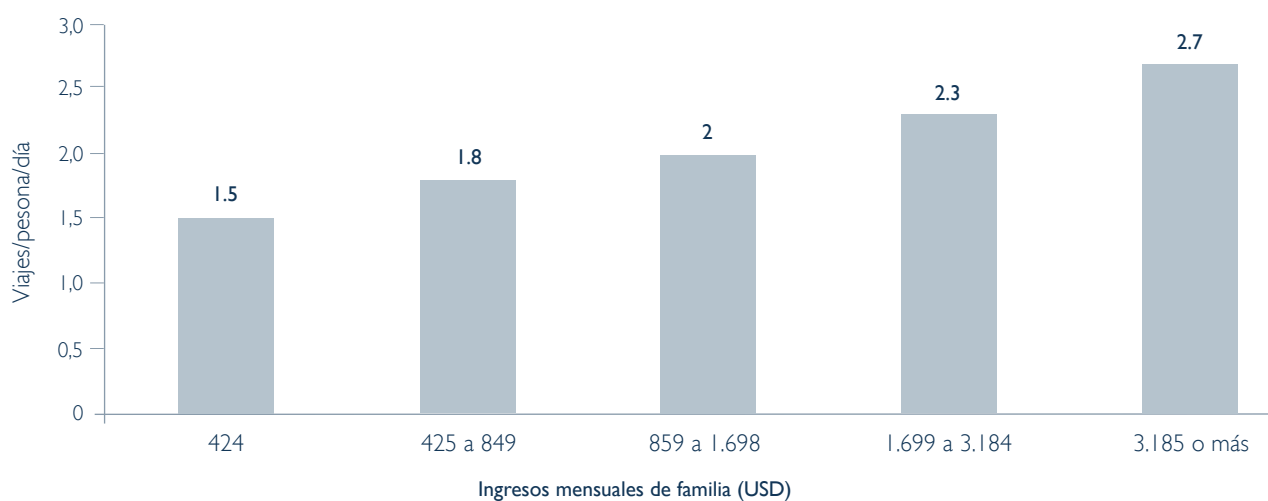


Fuente: UITP, 2000.

Recuadro 7. Movilidad e ingresos

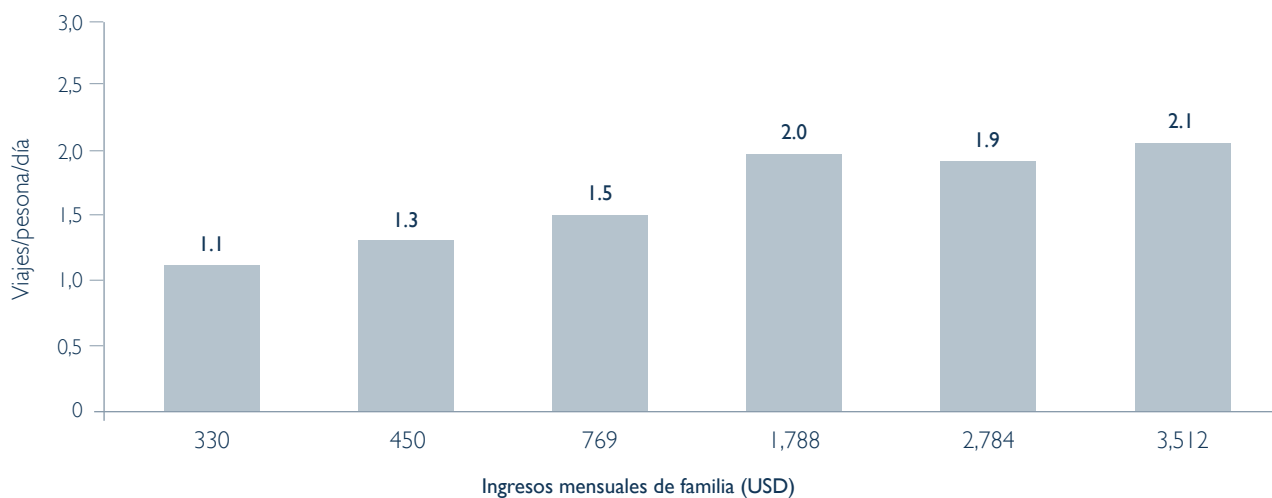
La extensa literatura internacional al respecto de la movilidad ha demostrado que el incremento de los ingresos aumenta la movilidad de las personas. Esto ocurre porque ellas pasan a tener una red más compleja de actividades diarias, conectadas a su nuevo nivel de consumo (Vasconcellos, 2002b). Los viajes adicionales pueden ser hechos por transporte colectivo o individual, el que depende de las características de cada ciudad y de los habitantes. Los dos gráficos abajo muestran, para São Paulo y Bogotá, el alza de la movilidad personal cuando crecen los ingresos, siendo que la diferencia de movilidad entre los extremos de ingreso está cerca del doble.

Gráfico 21. Movilidad e ingreso en São Paulo



Fuente: Metro de São Paulo, 2008.

Gráfico 22. Movilidad e ingreso en Bogotá



Fuente: Encuesta de Movilidad 2005.

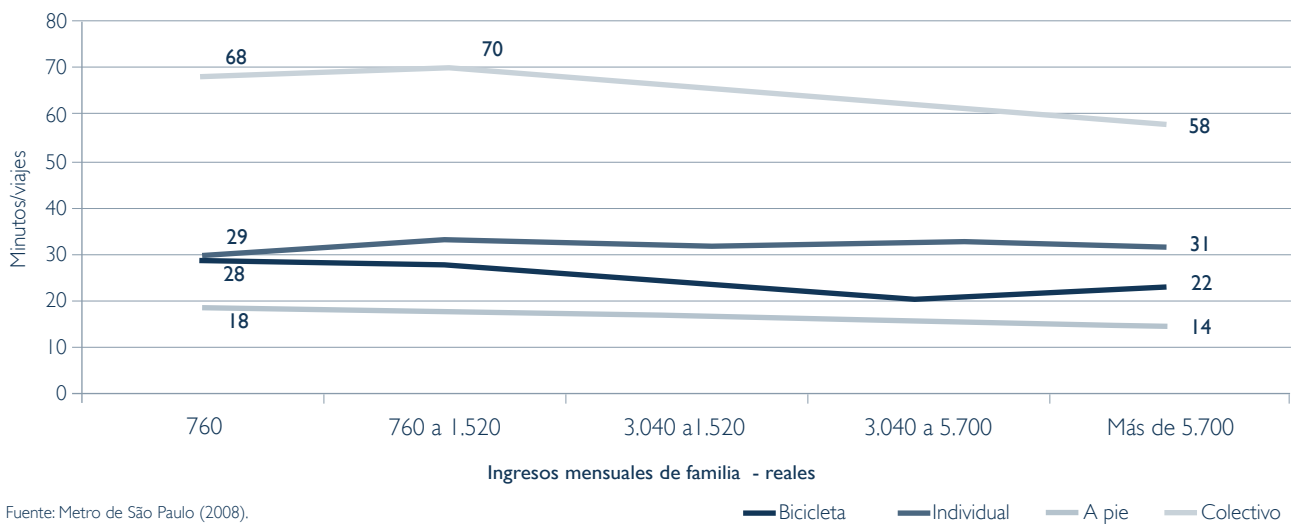
Recuadro 8. Tiempo de viaje, ingresos y modos de transporte.

En el caso de São Paulo, el tiempo de viaje en cada modo, por clase de ingreso familiar se muestra en el Gráfico 23, donde se puede observar que el tiempo de los viajes en transporte colectivo presenta un máximo en los hogares de ingresos bajos y después se reduce cerca de 15% en los hogares de altos ingresos. Esto está claramente relacionado a la distribución en el espacio de hogares y de empleos, desfavoreciendo los desplazamientos de las personas de más bajos ingresos.

Los tiempos de viaje a pie y en bicicleta caen cerca de 20% con el aumento del ingreso al tiempo que la duración del viaje en transporte individual permanece constante (cerca de 30 minutos).

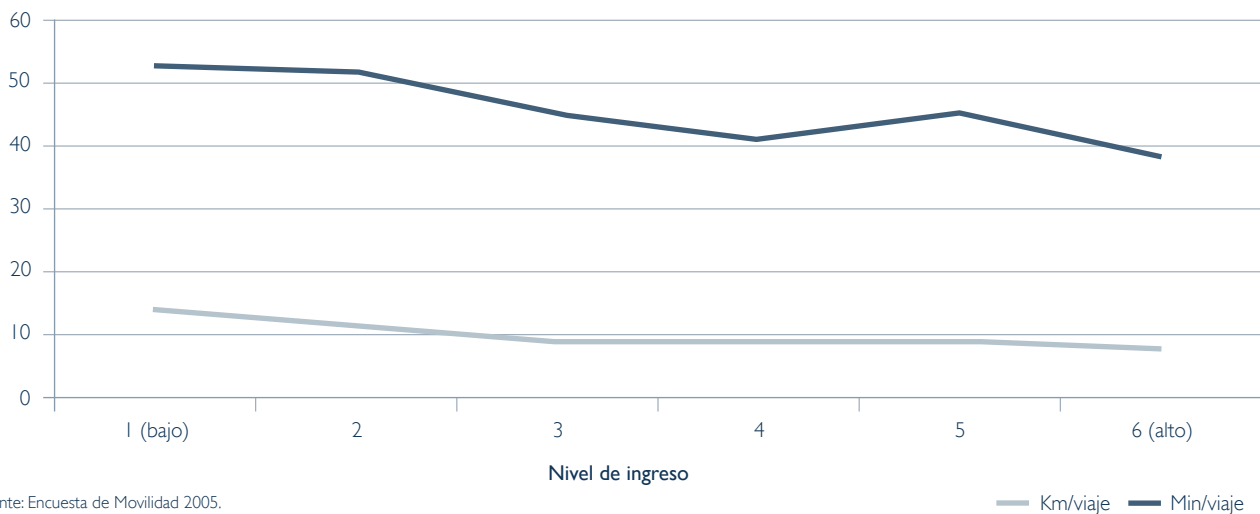
Tanto el tiempo de viaje como la distancia, se reducen con el incremento de los ingresos en Bogotá (Gráfico 24).

Gráfico 23. Tiempo de recorrido y ingreso familiar en São Paulo



Fuente: Metro de São Paulo (2008).

Gráfico 24. Promedio de tiempo de recorrido y extensión de viaje por nivel de ingreso en Bogotá

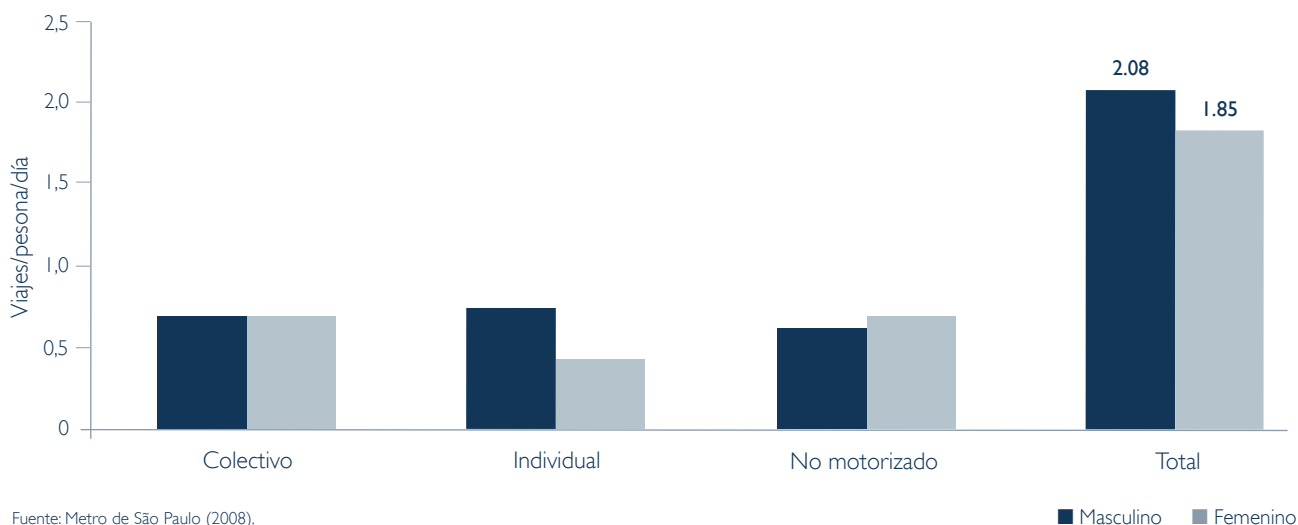


Fuente: Encuesta de Movilidad 2005.

Recuadro 9. Movilidad y género

Hombres y mujeres tienen distintos esquemas de movilidad, relacionados a las características sociales, culturales y económicas de cada sociedad (Vasconcellos, 2002b). El Gráfico 25 permite ver las diferencias, en el caso de São Paulo.

Gráfico 25. Movilidad y género por modo de transporte en São Paulo



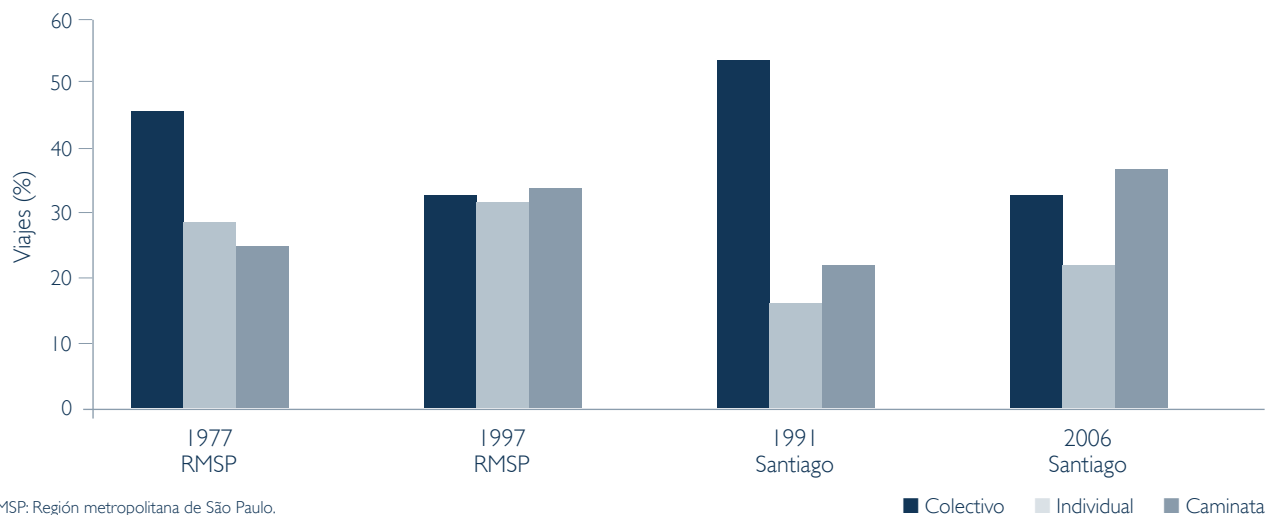
Fuente: Metro de São Paulo (2008).

Recuadro 10. Cambios en el uso de los modos de transporte

En las últimas décadas ocurrió un cambio muy grande en el uso de los distintos modos de transporte, relacionado con la ocupación urbana descontrolada y los cambios económicos y de ingresos. En la práctica, esto ha significado un crecimiento en el uso de los modos privados de transporte y una reducción en el uso de los modos colectivos.

Los cambios ocurridos en dos grandes áreas metropolitanas de América Latina, São Paulo y Santiago de Chile se resumen en el Gráfico 26. En São Paulo, la proporción de viajes en transporte colectivo bajó de 46% en 1977 a 33% en 1997, y la proporción de los viajes en transporte privado creció de 29% a 33%. En Santiago de Chile, los cambios entre 1991 y 2006 han sido más radicales: el transporte colectivo bajó su participación de 54% a 33% y el transporte individual aumentó la suya de 16% a 22%.

Gráfico 26. Reparto modal en São Paulo y Santiago

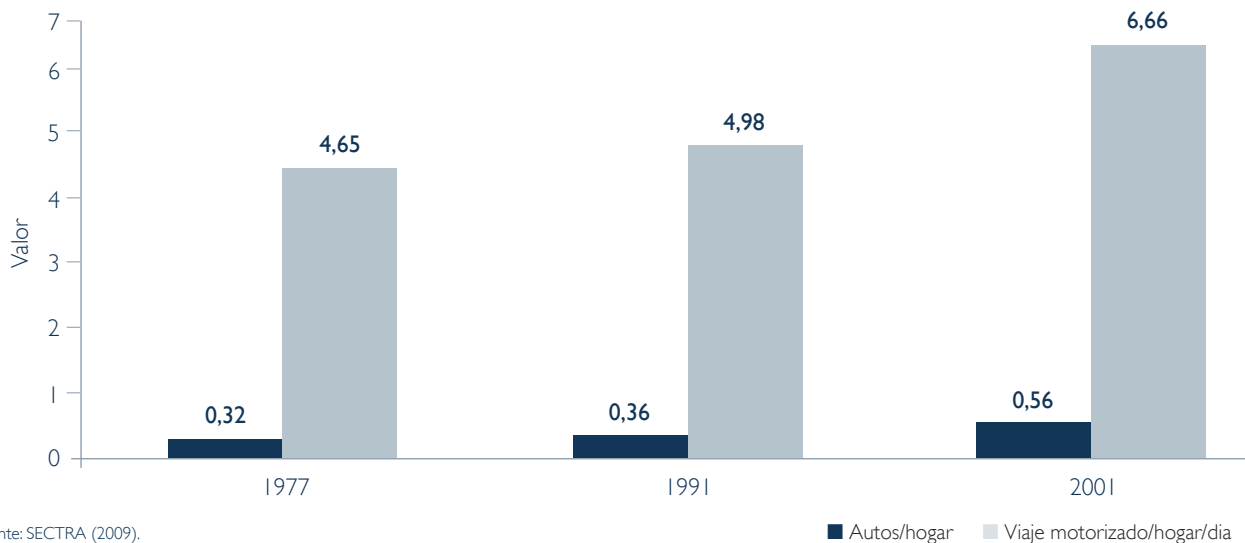


RMSP: Región metropolitana de São Paulo.
Fuente: Metro de São Paulo (2008) y SECTRA (2009), Chile.

Recuadro 11. El impacto de la propiedad de automóviles en la movilidad

El automóvil privado es una tecnología muy flexible y permite un elevado grado de movilidad para los propietarios. En las ciudades donde el índice de motorización privada crece mucho, también aumentan los viajes. En el caso del área metropolitana de São Paulo cuando una familia compra el primer automóvil, cerca de 40% de los viajes pasan a ser hechos con él. Si compran un segundo coche, 70% de los viajes pasan a ser hechos con los dos vehículos (Vasconcellos, 2002a). Por otra parte, en Santiago de Chile, se puede observar que con el aumento de la motorización de los hogares también aumenta el número de viajes motorizados (Gráfico 27).

Gráfico 27. Tenencia de automóvil y movilidad en Santiago



Fuente: SECTRA (2009).

Recuadro 12. El aumento de las flotas de automóviles

Las flotas de automóviles en América Latina han aumentado a elevados niveles en los últimos diez años. Los incrementos de algunos países entre 2000 y 2006 han sido muy relevantes: Brasil (54%), Colombia (40%), México (60%), Perú (44%) y Venezuela (42%), representando tasas anuales de crecimiento de 4% a 8% (CEPAL, 2007). En el caso de Caracas, Tejada et alii (2007) enfatizan la venta creciente de vehículos en Venezuela entre 2005 y 2007, con la incorporación, en el primer trimestre de 2007, de 160 mil vehículos adicionales en Caracas, que han tenido un importante efecto sobre los congestionamientos vehiculares. En Brasil, las ventas internas de automóviles han aumentado de 1,37 millones en el año 2000 pasando a 2,67 millones en el 2008 (un aumento del 95%).

Fuente: ANFAVEA (2008).

Recuadro 13. Lo que más interesa a los usuarios del transporte público

La CAF (CAF, 2007) ha hecho una encuesta especial en 16 ciudades de América Latina, sobre la opinión de los usuarios respecto del transporte público. Han sido considerados ocho atributos principales —rapidez, congestión de las unidades, puntualidad, conveniencia, seguridad personal, seguridad contra accidentes, mantenimiento y costos. Una de las conclusiones más claras ha sido de que “tres de las dimensiones que aparecen con alguna relevancia en la satisfacción con el transporte urbano ... están relacionadas a la ‘efectividad’ del sistema de transporte público: rapidez, puntualidad y conveniencia, elementos asociados, de manera directa, al tiempo de traslado habitual de la persona” (p 78).

Gestión del tránsito

Los recursos humanos y materiales ocupados en la gestión del tránsito en las 15 áreas metropolitanas estudiadas para el año 2007 se resumen en el Cuadro 28. Obsérvese que entre las diferentes ciudades existen números muy variables, tal como se muestra en los Gráficos 28, 29 y 30. La mayor parte de los recursos humanos se dedican a la fiscalización de la circulación de vehículos y personas (Gráfico 28). Por otra parte, la mayor parte de los recursos materiales se ocupa para la operación del tránsito (Gráfico 29). El Gráfico 30 muestra la disposición de recursos para cada área metropolitana, encontrándose gran variabilidad entre ellas, tanto en lo que respecta a personal como a recursos materiales.



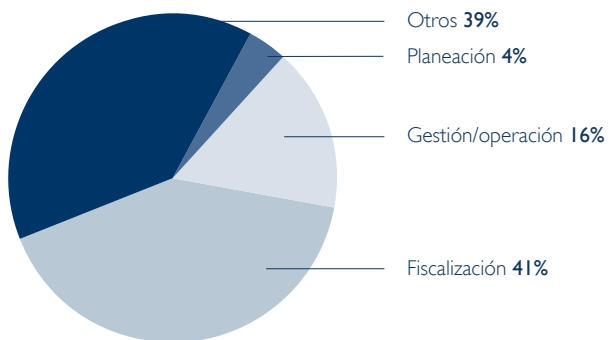
Cuadro 28. Recursos humanos y materiales para la gestión del tránsito (2007)

Áreas metropolitanas	Humanos (RH)	Materiales (RM)
Belo Horizonte	1.301	198
Bogotá	1.226	938
Buenos Aires	1.596	35
Caracas	963	180
Ciudad de México*	3.284	4.594
Curitiba	553	191
Guadalajara	35	1
León	715	206
Lima	472	3
Montevideo	540	87
Porto Alegre	696	113
Río de Janeiro	390	292
San José	327	328
Santiago	2.016	1.638
São Paulo	9.969	1.007
Total	24.083	9.811

* Sólo DF.

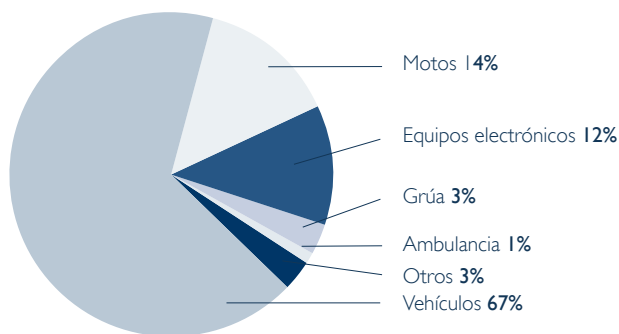
Nota: los recursos materiales son vehículos, grúas, ambulancias, y equipos electrónicos de fiscalización.
Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 28. Recursos humanos para la gestión del tránsito (2007)



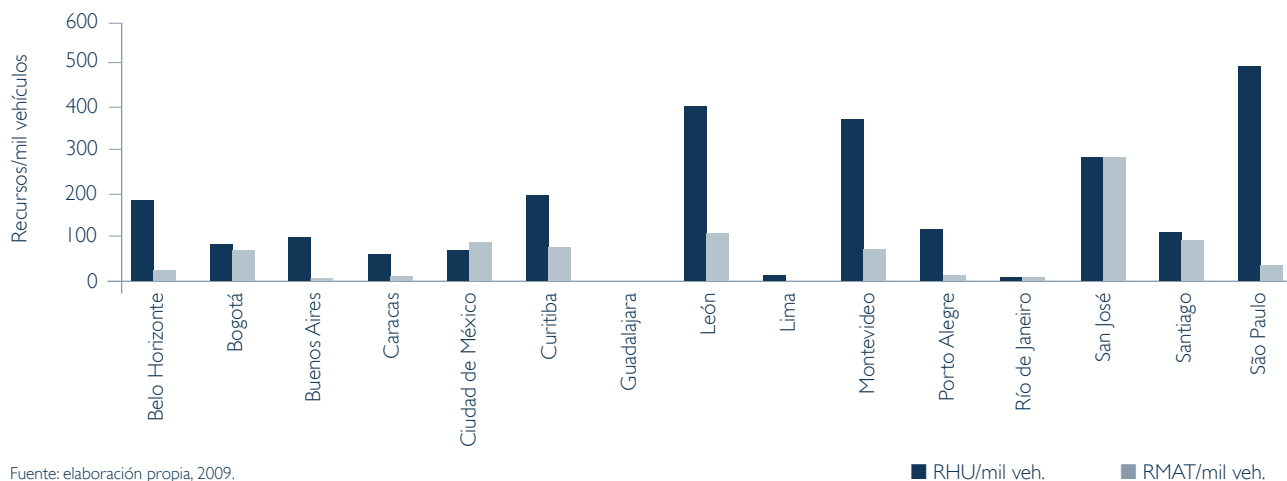
Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 29. Recursos materiales para la gestión de tránsito (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 30. Recursos para la gestión de tránsito (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

■ RHU/mil veh. ■ RMAT/mil veh.

En las 15 áreas metropolitanas analizadas se encontraron diversas operaciones especiales para la gestión del tránsito, tal como lo muestra el Cuadro 29 (ver p.46). En algunas ciudades se producen cambios temporales de uso de alguna de sus vías, en función del horario o los días, a través de medidas de gestión de tránsito.

Cuadro 29. Operaciones especiales de tránsito (2007)

Áreas metropolitanas	Vías exclusivas de transporte colectivo en hora pico (Km)	Vías reversibles para transporte colectivo en hora pico (Km)	Vías reversibles para automóviles en hora pico (Km)	Ciclivías en fines de semana (km)	Otras
Bogotá		7,3	7,3	121,0	pico y placa
Buenos Aires	8,0		10,8	96,0	
Caracas				6,6	pico y placa ¹
Ciudad de México ²				11,0	pico y placa
Guadalajara				60,0	
Lima	30,0				
Río de Janeiro			22,0		
San José			2,0		
Santiago	37,5		69,0	11,8	pico y placa ³
São Paulo			8,0		pico y placa
Total	75,5	7,3	119,1	306,4	

¹ Municipio de Chacao (noviembre 2007).

² Sólo DF.

³ Sólo para automóviles sin filtro catalítico.

Fuente: elaboración propia, 2009.

El cuadro anterior muestra que en las diez áreas metropolitanas que han declarado la existencia de operaciones especiales de tránsito la más común es la reversión de carriles para la circulación de automóviles (ocho casos), seguido por la organización de circulación exclusiva para ciclistas durante los fines de semana (seis casos). Cinco áreas han adoptado la restricción de circulación de automóviles, conocida en la región como “pico y placa”.

La operación especial que involucra los vehículos de transporte colectivo sólo existe en Lima y Santiago de Chile. La longitud de vías que atiende a estas operaciones es muy limitada cuando se la compara con la longitud total del sistema vial de las distintas áreas metropolitanas.

Recuadro 14. La gestión del tránsito en São Paulo

En la ciudad de São Paulo la gestión del tránsito es hecha por un órgano municipal, la CET – Companhia de Engenharia de Tráfego – creada en 1976. Actuando como empresa de economía mixta, está bajo la responsabilidad de la Secretaría Municipal de Transportes. La CET tenía en el 2006 una cantidad de 2.000 trabajadores, distribuidos entre planeamiento, operación y fiscalización. En los últimos años, el presupuesto ha sido de R\$ 300 millones (cerca de USD 150 millones), lo que representa USD 50 por vehículo y USD 14 por habitante y por año. La CET ha desarrollado, a lo largo de su historia de más de 30 años, una gran cantidad y variedad de soluciones para los problemas de seguridad vial, congestión, parqueo, operación de vehículos de carga y operación cotidiana del tránsito, y es la más importante referencia en el tema en Brasil.

Datos de 2006

Recursos humanos trabajando en las vías diariamente.....	1.370
Rutas operacionales con inspección diaria permanente.....	1.224 km
Eliminación mensual de interferencias.....	13.006
Señalización vertical (implantación y mantenimiento).....	42.702 letreros
Señalización horizontal (pintura).....	392.584 m ²

Fuente: CET (2006) Informe de Gestión, São Paulo.

4. Consumos de recursos



En el presente informe fueron estimados los consumos de recursos aplicados en la movilidad para cuatro aspectos: el consumo del espacio (sistema vial), los costos de operación de vehículos, el tiempo de recorrido y la energía utilizada en los desplazamientos, los cuales se desarrollarán en esta sección.

Consumo del espacio

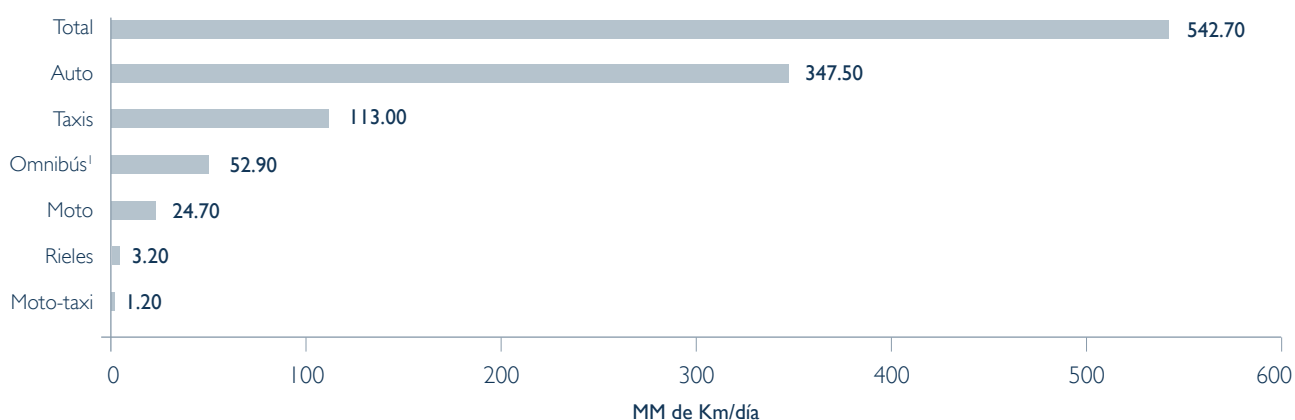
Los recorridos diarios realizados por la totalidad de los vehículos que circulan en las 15 áreas metropolitanas estudiadas se presentan en forma resumida en el Cuadro 30 y el Gráfico 31. Obsérvese que los vehículos motorizados de transporte individual generan 486 millones de vehículos - kilómetros, cerca de nueve veces más que los realizados por los vehículos de transporte colectivo. En este sentido, los automóviles y los taxis de uso individual son los vehículos que usan de forma más intensa el sistema vial existente, al representar el 85% del total de recorridos. Este indicador revela que ese patrimonio público (sistema vial) es utilizado mayoritariamente por formas individuales de transporte.

Cuadro 30. Recorridos diarios de los vehículos motorizados, en millones de vehículos-Km/día (2007)

Áreas metropolitanas	Transporte individual					Transporte colectivo			
	Automóvil	Moto	Taxis	Moto-taxi	Total	Autobús	Rieles	Barco	Total
Belo Horizonte	8,4	1,2	1,7		11,3	1,6	0,1		1,7
Bogotá	9,2	1,2	10,9		21,3	2,6			2,6
Buenos Aires	83,2	1,4	5,4		90,0	4,5	0,6		5,1
Caracas	9,8	1,1	2,7		13,6	3,3	0,2		3,5
Ciudad de México	51,2	3,6	45,7		100,5	12,9	1,0		13,8
Curitiba	5,7	1,3	1,0		8,0	0,7			0,7
Guadalajara	16,5	1,2	1,2		18,9	1,2	0,0		1,2
León	2,5	0,2	1,1		3,8	0,3			0,3
Lima	13,6	0,3	18,0	1,2	33,1	6,9			6,9
Montevideo	1,3	1,5	0,6		3,4	0,3	0,0		0,3
Porto Alegre	10,1	1,3	1,2		12,6	1,1	0,0		1,2
Río de Janeiro	42,0	2,3	7,9		52,2	7,8	0,3	0,0	8,1
San José	3,9	0,7	1,2		5,8	0,2	0,0		0,2
Santiago	9,8	0,2	5,9		15,9	3,9	0,3		4,2
São Paulo	80,4	7,2	8,5		96,1	5,4	0,7		6,1
Total	347,6	24,7	113,0	1,2	486,5	52,9	3,2	0,0	56,2

Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 31. Recorrido diario por vehículo (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Gastos asociados a la movilidad

Los gastos asociados a la movilidad corresponden a aquellos realizados para cubrir los costos de operación de transporte público, de combustibles y mantenimiento de los vehículos individuales, considerando también las tasas e impuestos aplicados en cada una de las áreas metropolitanas analizadas. Los resultados obtenidos en estas estimaciones, se presentan en el Cuadro 31, diferenciando los del transporte individual y los del transporte colectivo. Es importante mencionar que los gastos para el transporte colectivo son menores que los costos reales en las ciudades con subsidios, en ese sentido se realizó un análisis del impacto de dichos subsidios tanto en la recaudación como en el modo utilizado, esta información se ampliará a la sección “subsidios al transporte colectivo”.

El total de gastos asociados a la movilidad con transporte motorizado es cercano a los 82 mil millones de USD al año, correspondiendo la mayor parte (USD 63,8 mil millones - 78%) al transporte individual. Las áreas metropolitanas con gastos mayores son México,

Cuadro 31. Gastos personales de movilidad, en USD millones/año (2007)

Áreas metropolitanas	Transporte individual (urbano) ¹				Transporte colectivo ²			Total general
	Automóvil	Moto	Taxis	Total	autobús ³	Rieles	Total	
Belo Horizonte	2.778,0	137,0	75,0	2.990,0	873,0	28,0	901,0	3.891,0
Bogotá	1.800,0	57,0	1.547,0	3.404,0	2.367,0		2.367,0	5.771,0
Buenos Aires	12.822,0	101,0	1.444,0	14.367,0	697,0	154,0	851,0	15.218,0
Caracas	1.299,0	106,4	115,0	1.520,4	1.098,0	54,0	1.152,0	2.672,4
Ciudad de México	6.254,0	160,0	925,0	7.339,0	2.913,0	226,0	3.139,0	10.478,0
Curitiba	1.846,0	88,0	50,0	1.984,0	351,0		351,0	2.335,0
Guadalajara	1.959,0	46,6	149,0	2.154,6	526,0	26,0	552,0	2.706,6
León	232,0	10,7	69,0	311,7	123,0		123,0	434,7
Lima	894,0	17,0	1.016,0	1.927,0	805,0		805,0	2.732,0
Montevideo	495,0	26,0	60,0	581,0	137,0	3,0	140,0	721,0
Porto Alegre	1.764,0	84,0	82,0	1.930,0	488,0	28,0	516,0	2.446,0
Río de Janeiro	6.729,0	164,0	313,0	7.206,0	2.326,0	278,0	2.604,0	9.810,0
San José	805,0	21,0	163,0	989,0	68,0	0,0	68,0	1.057,0
Santiago	2.032,0	11,0	319,0	2.362,0	539,0	290,0	829,0	3.191,0
São Paulo	12.934,0	469,0	1.372,0	14.775,0	2.968,0	833,0	3.801,0	18.576,0
Total	54.643,0	1.498,7	7.699,0	63.840,7	16.279,0	1.920,0	18.199,0	82.039,7

¹ Individual: operación, seguro, mantenimiento; ² Gastos de usuario, iguales a los recaudos del transporte colectivo; ³ Todos los vehículos sobre neumáticos. Fuente: elaboración propia, 2009.

São Paulo y Buenos Aires. Las áreas metropolitanas con gastos menores son León y Montevideo.

Los gastos por habitante y por viaje se presentan en los Cuadros 32 y 33. En el Cuadro 32 se presenta el gasto de transporte por habitante (aunque no todos los habitantes viajan), por año, que permite comparar entre sí las ciudades analizadas. Las grandes diferencias observadas se refieren a los costos por cada modo de transporte y el grado de utilización de los automóviles particulares. Una situación similar ocurre cuando se comparan los gastos por viaje (Cuadro 33), el gasto del transporte individual es entre 2,5 y 22 veces mayor que el gasto por viaje en transporte colectivo. El Gráfico 32 (ver p.50) muestra que el gasto por viaje en transporte colectivo presenta un monto cercano a 0,7 USD, mientras que el gasto por viaje en transporte individual está cerca de 4 USD.



Cuadro 32. Gastos anuales en transporte por habitante, en USD/habitantes (2007)

Áreas metropolitanas	Total
Belo Horizonte	810,3
Bogotá	737,6
Buenos Aires	1.147,1
Caracas	834,6
Ciudad de México	533,8
Curitiba	812,8
Guadalajara	614,7
León	318,6
Lima	322,1
Montevideo	544,4
Porto Alegre	717,3
Río de Janeiro	917,7
San José	893,5
Santiago	528,4
São Paulo	989,0

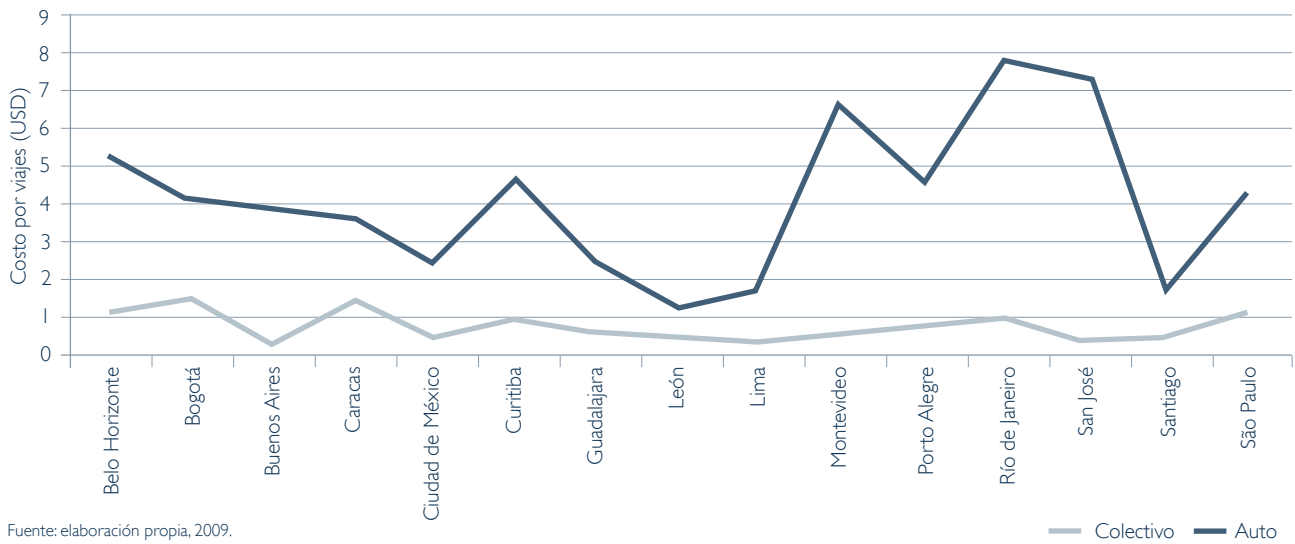
Fuente: elaboración propia, 2009.

Cuadro 33. Gasto por viaje en transporte colectivo e individual (2007)

Áreas metropolitanas	Gasto total (en USD/viaje)			Viaje individual/ viaje colectivo	Viaje auto/ viaje colectivo
	Transporte individual ¹	Automóviles	Transporte colectivo ²		
Belo Horizonte	5,07	5,20	1,02	4,96	5,08
Bogotá	5,94	4,00	1,39	4,28	2,91
Buenos Aires	3,62	3,90	0,27	13,52	14,47
Caracas	3,63	3,60	1,42	2,55	2,54
Ciudad de México	2,13	2,50	0,42	5,13	6,06
Curitiba	4,29	4,50	0,83	5,18	5,45
Guadalajara	2,41	2,50	0,61	3,94	4,01
León	1,37	1,10	0,49	2,82	2,30
Lima	2,30	1,60	0,31	7,47	5,21
Montevideo	5,28	6,50	0,44	11,89	14,55
Porto Alegre	4,44	4,50	0,76	5,83	5,90
Río de Janeiro	7,48	7,60	0,97	7,70	7,77
San José	7,67	7,20	0,35	22,02	20,67
Santiago	1,83	1,70	0,43	4,30	3,93
São Paulo	4,36	4,20	1,07	4,08	3,95

¹ Automóviles, motocicletas y taxis de uso privado; ² Recaudos total dividido por el número de viajes.
Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 32. Costo por viaje por tipo de transporte (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Los costos totales anuales obligatorios (incluyendo tasas, impuestos, seguros, etc.) exigidos por la ley a los propietarios de vehículos particulares, pueden ser un indicador del grado de apoyo o restricción al uso de este tipo de vehículos. Para las 15 áreas metropolitanas, estos costos para el automóvil se resumen en el Cuadro 34. Los resultados muestran que los costos, en relación al valor de un vehículo promedio, oscilan entre el 1.8% y el 20.4%.

Cuadro 34. Costos fijos anuales del automóvil promedio¹ (2007)

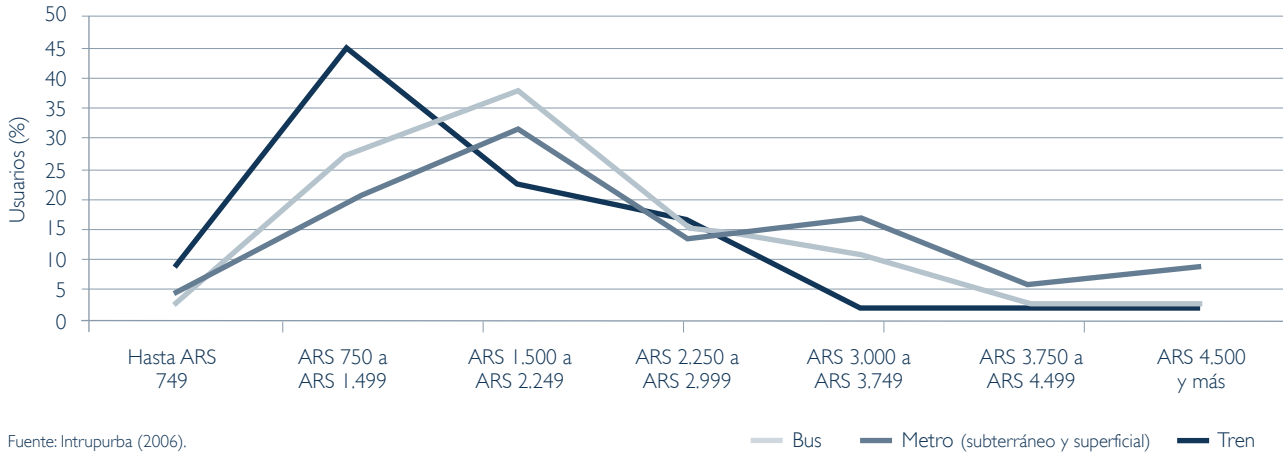
Áreas metropolitanas	Fijo/vehículo (en USD)	Fijo/valor vehículo promedio (%)
Belo Horizonte	502	4,5
Bogotá	457	5,1
Buenos Aires	1.451	20,4
Caracas	284	3,6
Ciudad de México	392	12,2
Curitiba	322	2,9
Guadalajara	588	18,3
León	392	12,2
Lima	122	2,0
Montevideo	541	5,4
Porto Alegre	381	3,4
Río de Janeiro	474	4,3
San José	223	1,8
Santiago	829	10,1
São Paulo	480	4,3

¹ Se refiere a los vehículos representativos del parque de cada ciudad considerada
Fuente: elaboración propia, 2009.

Recuadro 15. Diferencia de ingresos entre los usuarios de transporte colectivo

Las diferencias de ingresos entre los usuarios de transporte colectivo en Buenos Aires, se muestran en el Gráfico 33. Los usuarios del subterráneo tienen los ingresos más altos y los usuarios de ferrocarriles los más bajos. Lo mismo ocurre en el área metropolitana de São Paulo, en la cual la red de metro está ubicada en áreas de más altos ingresos al paso que la red de ferrocarriles circula por áreas periféricas de muy bajos ingresos.

Gráfico 33. Ingreso de usuario de transporte colectivo en Buenos Aires

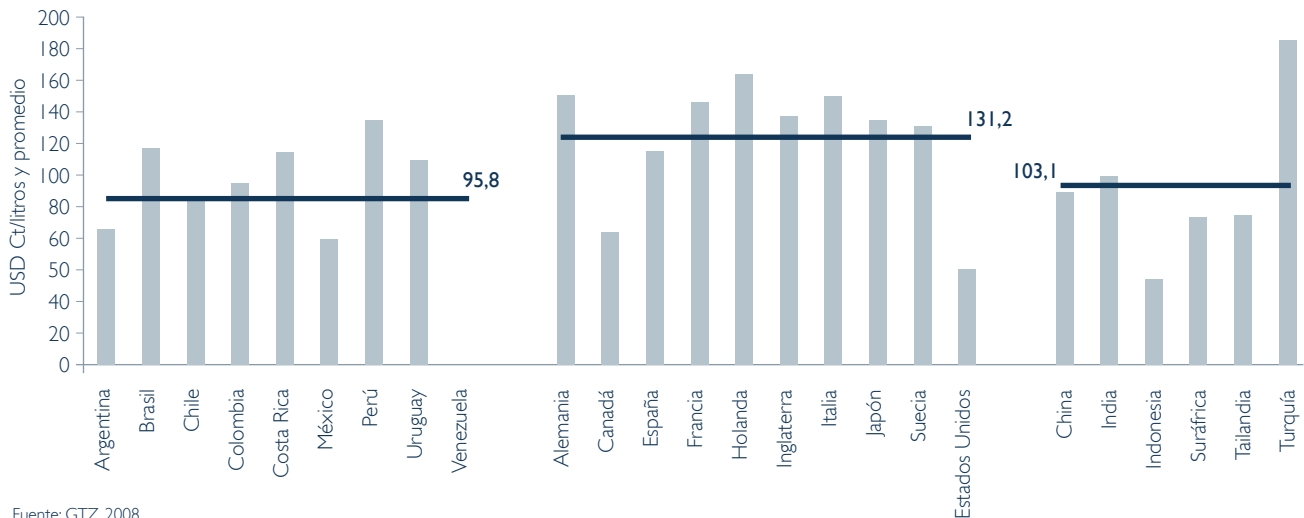


Fuente: Intrurba (2006).

Recuadro 16. Costo de los combustibles en el mundo, 2008

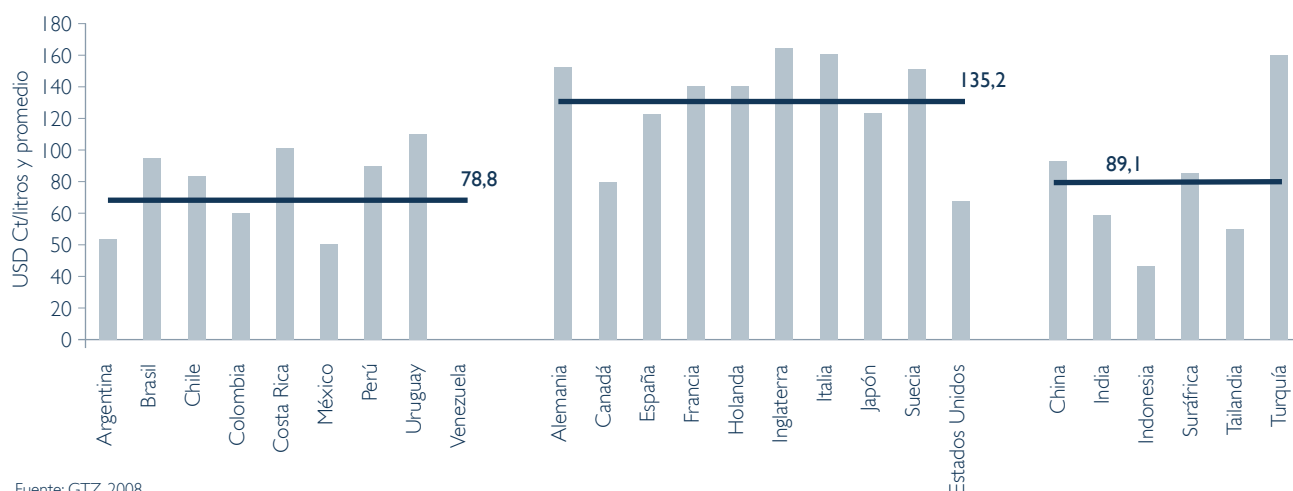
Los Gráficos 34 y 35 muestran el costo del litro de gasolina y de diesel en varios países del mundo, en noviembre de 2008. Los precios han sido separados entre el grupo I – países del OMC de CAF, grupo II – la OECD y grupo III – otros países en desarrollo.

Gráfico 34. Precio de la gasolina



Fuente: GTZ, 2008.

Gráfico 35. Precio del diesel



Fuente: GTZ, 2008.

Los gráficos anteriores muestran los valores promedio de cada grupo. Se puede observar que el precio de la gasolina en los países del OMC es cerca de 30% más bajo que el precio de los países de la OECD (y 50% si Canadá y USA no son considerados).

Cuadro 35. Comparación del costo del combustible entre ciudades del OMC con otras regiones

Región	Cálculo sobre	Gasolina USD ct/litros	Diesel USD ct/litro
OMC-ALI	Todos los países	96	79
	Sin Venezuela	108	89
OECDI	Todos los países	131	135
	Sin USA y Canadá	148	148
Otros países en desarrollo ¹	Todos los países	103	89

¹Ver países considerados en los Gráficos 34 y 35.
Fuente: GTZ, 2008.

Consumo de tiempo

El tiempo consumido en los desplazamientos realizados en las 15 áreas metropolitanas investigadas fue estimado, tanto para el transporte individual motorizado, como para el transporte colectivo y los desplazamientos a pie y en bicicleta. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 36 y en el Gráfico 36 (ver pp.53-54). Los habitantes de las áreas metropolitanas que se desplazan consumen cerca de 118 millones de horas cada día. Según las estimaciones, la mayor parte del tiempo, correspondiente al 62% del total, es consumido en el uso del transporte colectivo. Sin embargo, nuevamente llama la atención que la mayoría de las encuestas de movilidad, fuente de las informaciones que se manejan, no consideran ni viajes cortos, realizados a pie, ni los tramos de acceso a los vehículos, que se realizan caminando, lo que disminuiría el valor asumido de los tiempos que se consumen en desplazamientos a pie.

Cuadro 36. Consumo de tiempo de recorrido por modo, en hora/día (2007)

Áreas metropolitanas	Individual motorizado	Colectivo	No motorizado (a pie y en bicicleta)	Total	Hora/habitante/día
Belo Horizonte	869.560	1.885.026	927.920	3.682.505	0,77
Bogotá	1.246.217	6.748.595	862.940	8.857.752	1,13
Buenos Aires	7.388.290	6.342.855	557.500	14.288.645	1,08
Caracas	939.852	2.086.633	228.928	3.255.413	1,04
Ciudad de México	6.147.930	18.821.882	3.109.834	28.079.646	1,46
Curitiba	540.707	835.594	558.102	1.934.402	0,67
Guadalajara	1.541.713	2.346.017	895.349	4.783.079	1,09
León	398.248	733.267	251.143	1.382.657	1,02
Lima	1.226.373	8.611.483	884.773	10.722.630	1,21
Montevideo	154.737	595.542	248.139	998.418	0,75
Porto Alegre	513.566	1.312.571	462.437	2.288.575	0,67
Río de Janeiro	1.488.161	6.949.049	2.202.245	10.639.455	1,00
San José	272.381	617.445	93.750	983.576	0,76
Santiago	1.706.372	5.772.504	1.236.104	8.714.980	1,44
São Paulo	5.219.352	8.952.400	3.221.850	17.393.603	0,93
Total	29.653.458	72.610.863	15.741.014	118.005.335	1,10

Fuente: elaboración propia, 2009.



Gráfico 36. Consumo de tiempo en el transporte individual, colectivo y no motorizado (2007)

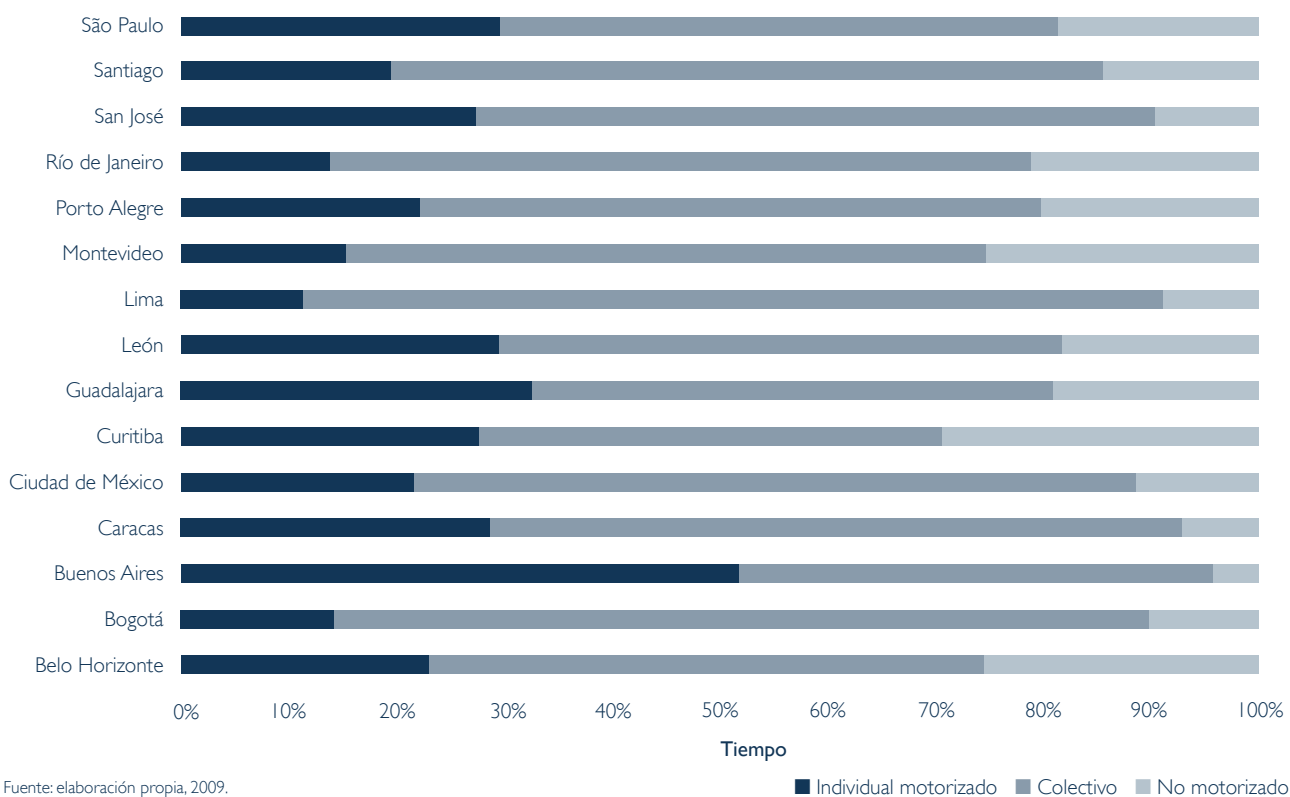
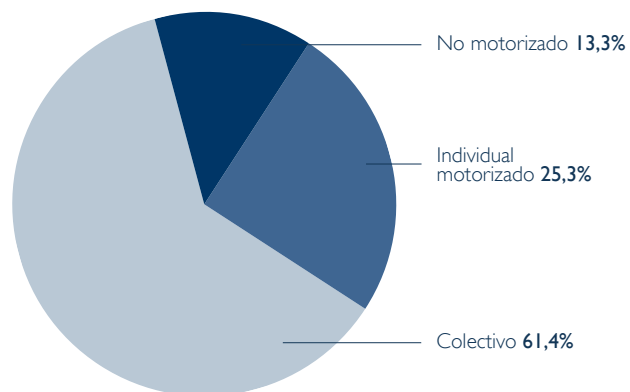


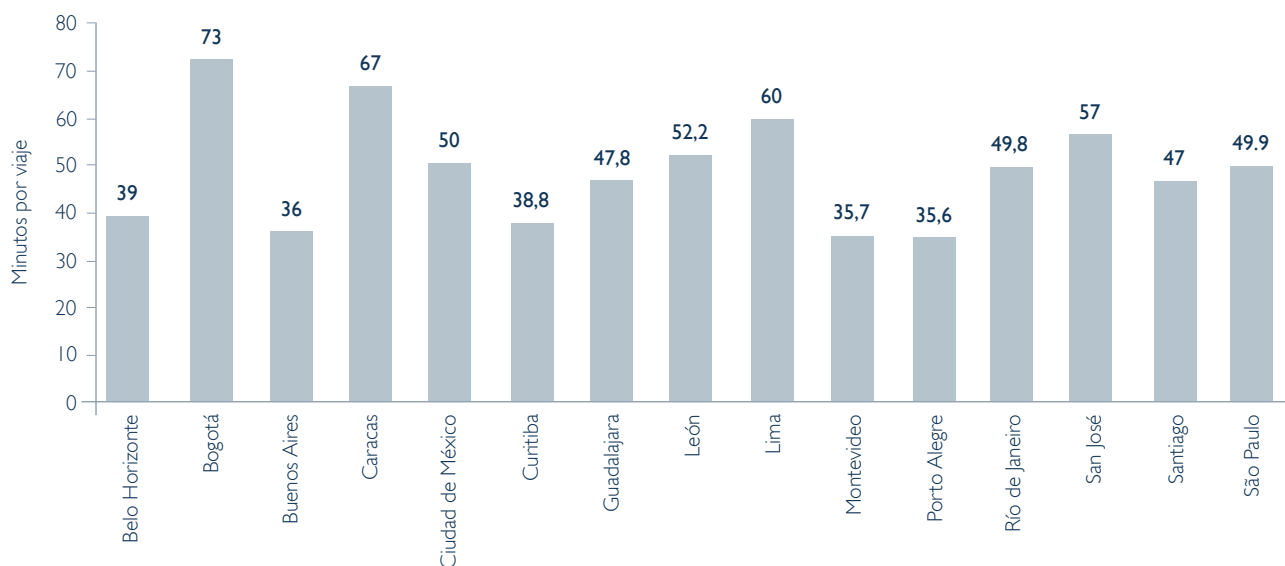
Gráfico 37. Tiempo de viaje por tipo de transporte, horas/días (2007)



El Gráfico 38 muestra que el tiempo de recorrido en autobús alcanza valores mayores a 50 minutos en varias áreas. En el Gráfico 40 (ver p.56) se puede ver que el tiempo de recorrido en autobús es entre 100% y 50% más elevado que los tiempos en motocicleta y automóviles.

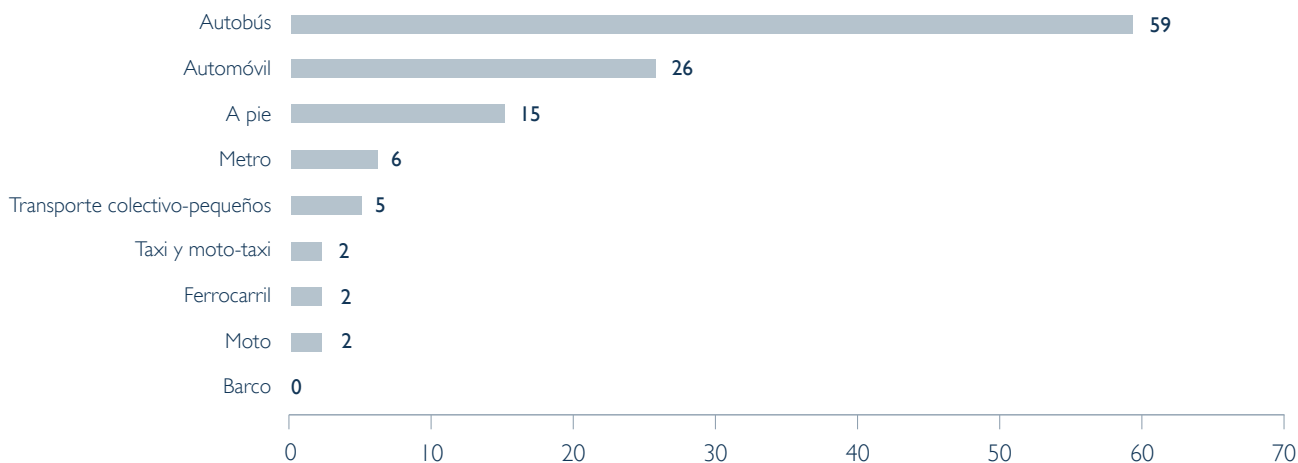
Los autobuses (estándar y más pequeños) son los vehículos en los cuales los usuarios gastan más tiempo en movilidad. Los automóviles ocupan el segundo lugar. Es importante destacar que el tiempo de los viajes a pie es menor que el tiempo real de caminata dado que no se computan los tramos de acceso caminando hacia los vehículos ni de éstos hacia los destinos finales (ver estimación específica en la sección “Recorridos totales a pie”, p. 98).

Gráfico 38. Tiempo de viaje en autobús (2007)



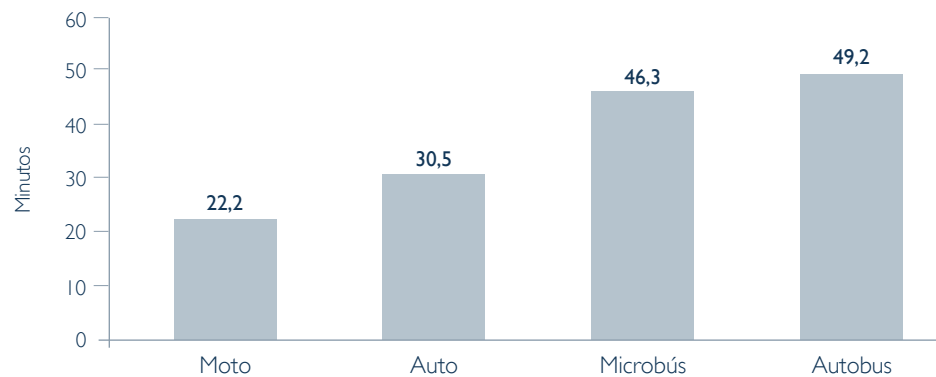
Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 39. Consumo de tiempo por modos de transporte motorizados, millones de horas/día.



Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 40. Tiempo de viaje promedio de los modos más usados, minutos.



Fuente: elaboración propia, 2009.

Recuadro 17. Integración y transbordos en los sistemas de transporte colectivo

Uno de los temas más importantes del planeamiento de la oferta de transporte colectivo es la oferta espacial y la capacidad de los pasajeros para usar sólo un vehículo para llegar a sus destinos. Cuanto menos transbordo exista mejor es el confort y menor es el tiempo de recorrido.

El Gráfico 41 muestra la cantidad promedio de transbordos en los sistemas de transporte colectivo de dos áreas metropolitanas muy grandes –Buenos Aires (AMBA) y São Paulo (RMSP)– que cuentan con tres grandes sistemas de metro, ferrocarriles y buses.

En el gráfico anterior se puede observar que los sistemas de buses tienen los más altos porcentajes de viajes sin necesidad de un cambio de vehículo, o sea, son los sistemas que mejor permiten el viaje “puerta a puerta”. La cantidad de viajes en bus que no tienen transbordo en São Paulo es más baja que la de Buenos Aires ya que, el “bilhete único” implantado en 2002 permite la transferencia sin pago adicional, lo que ha ampliado los viajes con transbordo y que no son registrados.

Cuando se analizan los sistemas sobre rieles queda claro que el porcentaje de transbordos crece mucho. En el caso del metro, los viajes con transbordo son 82,3 en la RMSP y 40% en la AMBA. Esto significa que, en São Paulo, sólo el 17,7% de los viajes en metro se hacen directamente entre el origen y el destino, al paso que en la AMBA este valor sube a 40%, una vez que la red es esencialmente radial. En el caso de los ferrocarriles el comportamiento es similar entre las áreas, con 39% de los viajes sin transbordo en la AMBA y 32% en la RMSP.



Recuadro 18. Congestionamientos vehiculares

El aumento en el número de automóviles ha incrementado la congestión vial. Como la relación entre el aumento del volumen de tránsito y la reducción de la velocidad es exponencial, la congestión crece muy rápidamente.

En el Gráfico 42 se puede observar el caso de São Paulo, donde se hacen mediciones diarias de la longitud de vías principales con tránsito lento en las horas de pico de la mañana y la tarde. Entre 1997 y 2008 la longitud con tránsito lento ha crecido 57% en la mañana y 19% en la tarde (los valores en la década de los 80' se acercaban a 40 km y 80 km en los períodos respectivos). La historia de los embotellamientos en la ciudad muestra que el crecimiento del congestionamiento matutino ha sido mayor que el vespertino porque el tráfico de la tarde ha sido siempre más cargado que el de la mañana. Este fenómeno de crecimiento del pico matutino parece confirmar los estudios sobre la “optimización” del espacio vial por las personas, en el caso de una gran escasez de vías.

Gráfico 41. Transbordos en el transporte colectivo en Buenos Aires y São Paulo

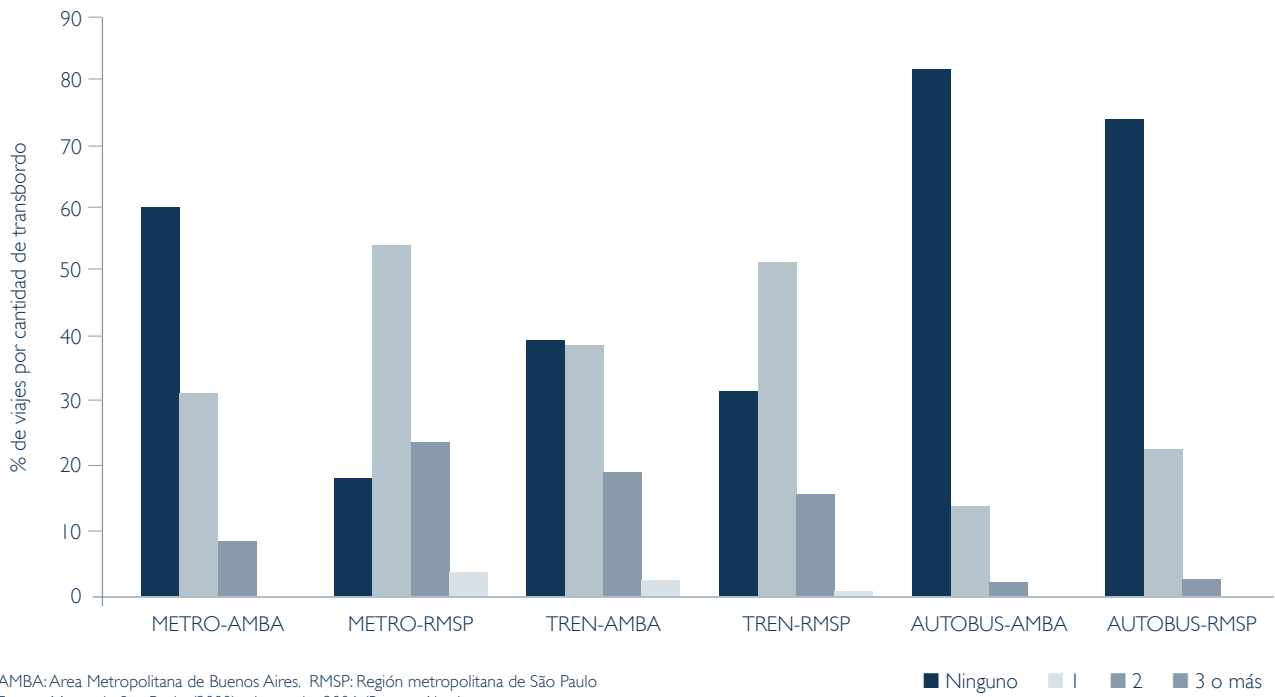
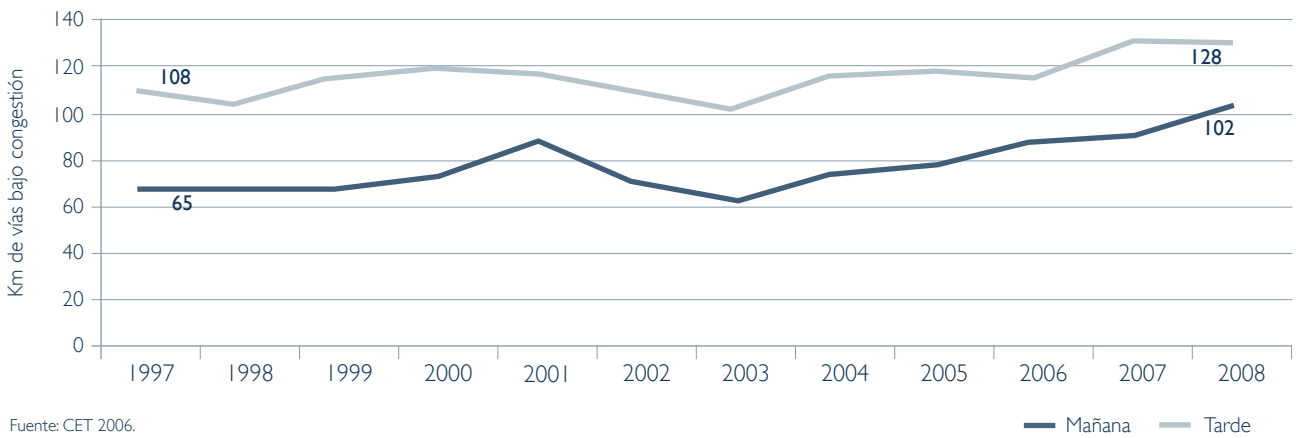


Gráfico 42. Km de vías principales bajo congestión



Consumo de energía

Los combustibles o fuentes de energía utilizados por los distintos tipos de vehículos en transporte individual y colectivo en las 15 áreas metropolitanas investigadas son: gasolina, alcohol, diesel, GLP, GNV y electricidad, tal como se resumen en el Cuadro 37. La información referida al consumo total de energía en las ciudades distribuida por cada tipo, se presenta en el Cuadro 38.

Cuadro 37. Tipo de energía utilizada en los vehículos de transporte individual y colectivo (2007)

Áreas metropolitanas	Transporte individual					Transporte colectivo					
	Gasolina	Alcohol	Diesel	GLP	GNV	Gasolina	Alcohol	Diesel	GLP	GNV	Eléctrico
Belo Horizonte											
Bogotá*											
Buenos Aires											
Caracas											
Ciudad de México											
Curitiba											
Guadalajara											
León											
Lima											
Montevideo											
Porto Alegre											
Río de Janeiro											
San José											
Santiago											
São Paulo											

*En el caso de Bogotá y en las ciudades de Brasil se utilizan mezclas de biocombustibles con gasolina y/o diesel. GLP: gas natural de petróleo. GNV: gas natural vehicular. Fuente: elaboración propia, 2009.

El Cuadro 37 muestra que las formas de energía comúnmente utilizadas en la región son la gasolina, para el transporte individual, y el diesel, para el transporte colectivo. La energía eléctrica es utilizada en las ciudades que cuentan con ferrocarriles y metros (de superficie y subterráneos). Sin embargo, resulta interesante observar que la gasolina también es usada para vehículos de transporte colectivo en seis áreas metropolitanas y que el gas es utilizado en varias de ellas.



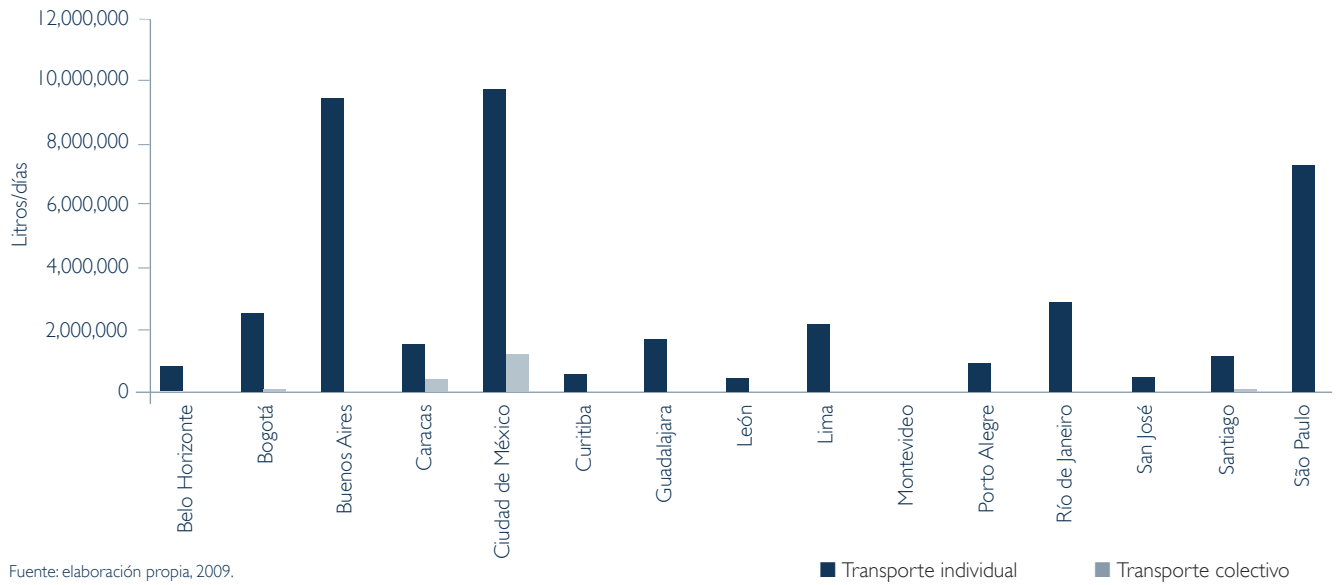
Cuadro 38. Consumo diario por tipo de energía y modo de transporte (2007)

Energía	Individual	Colectivo	Total
Gasolina (litros)	42.210.532	2.706.646	44.917.178
Alcohol (litros)	4.544.284	91.000	4.635.284
Diesel (litros)	818.338	11.995.955	12.814.293
GLP (m ³)	166.025	757.824	923.849
GNV (m ³)	2.451.475	51.520	2.502.995
Eléctrico (Kwh)	-	8.041.984	8.041.984

GLP: gas natural de petróleo. GNV: gas natural vehicular. Fuente: elaboración propia, 2009.

Las áreas donde más se consume gasolina en el transporte individual son Buenos Aires, México y São Paulo, acorde con sus dimensiones espaciales y con el parque vehicular que presentan, tal como se muestra en el Gráfico 43. Asimismo, en nueve de las ciudades estudiadas, el transporte colectivo no utiliza gasolina.

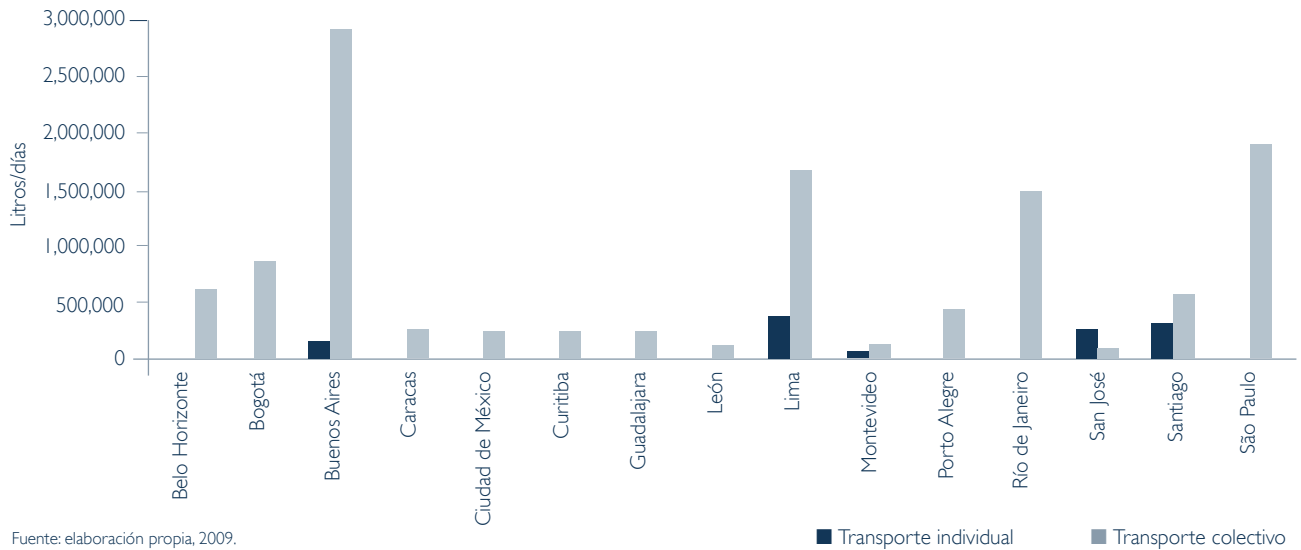
Gráfico 43. Consumo de gasolina (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Las áreas en las que más se consume diesel en el transporte colectivo son Buenos Aires, Lima, Río de Janeiro y São Paulo, como refleja el Gráfico 44. Existen pocas ciudades en las cuales se consume diesel para el transporte individual, resultando Lima, San José, Buenos Aires, Montevideo y Santiago, las únicas.

Gráfico 44. Consumo de diesel (2007)



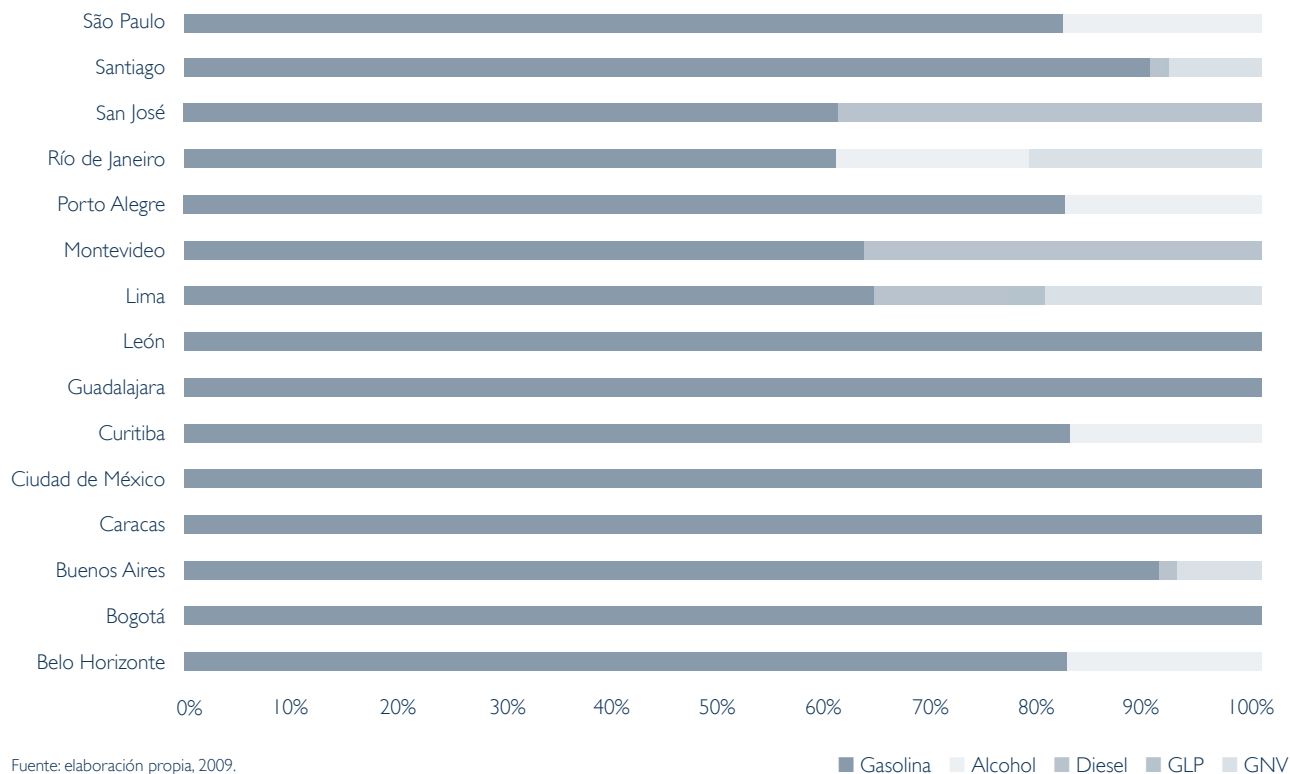
Fuente: elaboración propia, 2009.

Los siguientes gráficos presentan los datos de consumo de energía equivalente, estandarizados en toneladas equivalentes de petróleo (TEP).

Sólo 4 de las 15 ciudades estudiadas (Bogotá, Caracas, Guadalajara y León) basan el 100% de su transporte individual en la gasolina (Gráfico 44). Las ciudades de Brasil presentan una participación importante de alcohol (20%) para ese tipo de transporte. Por

otra parte, en diversas ciudades latinoamericanas se cuentan con vehículos particulares que utilizan como energía el gas natural comprimido o el gas licuado de petróleo. Asimismo, en Buenos Aires, Lima, Montevideo, San José y Santiago existe una flota de vehículos particulares que usan diesel. En este caso, hay que mencionar que en San José y Montevideo el uso de diesel alcanza el 40% del total de la energía consumida en transporte individual.

Gráfico 45. Uso de energía equivalente, transporte individual (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

A pesar de que el diesel es la forma predominante de energía usada para el transporte colectivo, existen ciudades en las cuales la gasolina presenta una gran importancia. Es el caso de Caracas y Ciudad de México, en las cuales 58% y 45% (respectivamente) del total de la energía consumida por el transporte colectivo es gasolina. Al contrario, existen ciudades en las cuales el uso del diesel alcanza el 100% del total de la energía consumida por el transporte colectivo. En este caso se encuentran Curitiba, León, San José y Montevideo. El uso de la energía eléctrica ocurre en las 9 ciudades en las cuales se cuenta con servicios de ferrocarriles y metros.

Cuando se considera la totalidad de la energía utilizada en la movilidad de las personas, los números indican que la gasolina es predominante. Para las 15 áreas metropolitanas, este consumo representa entre entre 38% en Montevideo, hasta 85% en Ciudad de México, como lo muestra el Gráfico 47.

De toda la energía utilizada en la movilidad en las 15 áreas, corresponde a la gasolina el 65% y 21% al diesel, tal como se muestra en el Gráfico 48 (ver p.62), esto revela la gran dependencia respecto a los combustibles fósiles, que presenta el transporte de las 15 áreas metropolitanas.

Gráfico 46. Uso de energía equivalente, transporte colectivo (2007)

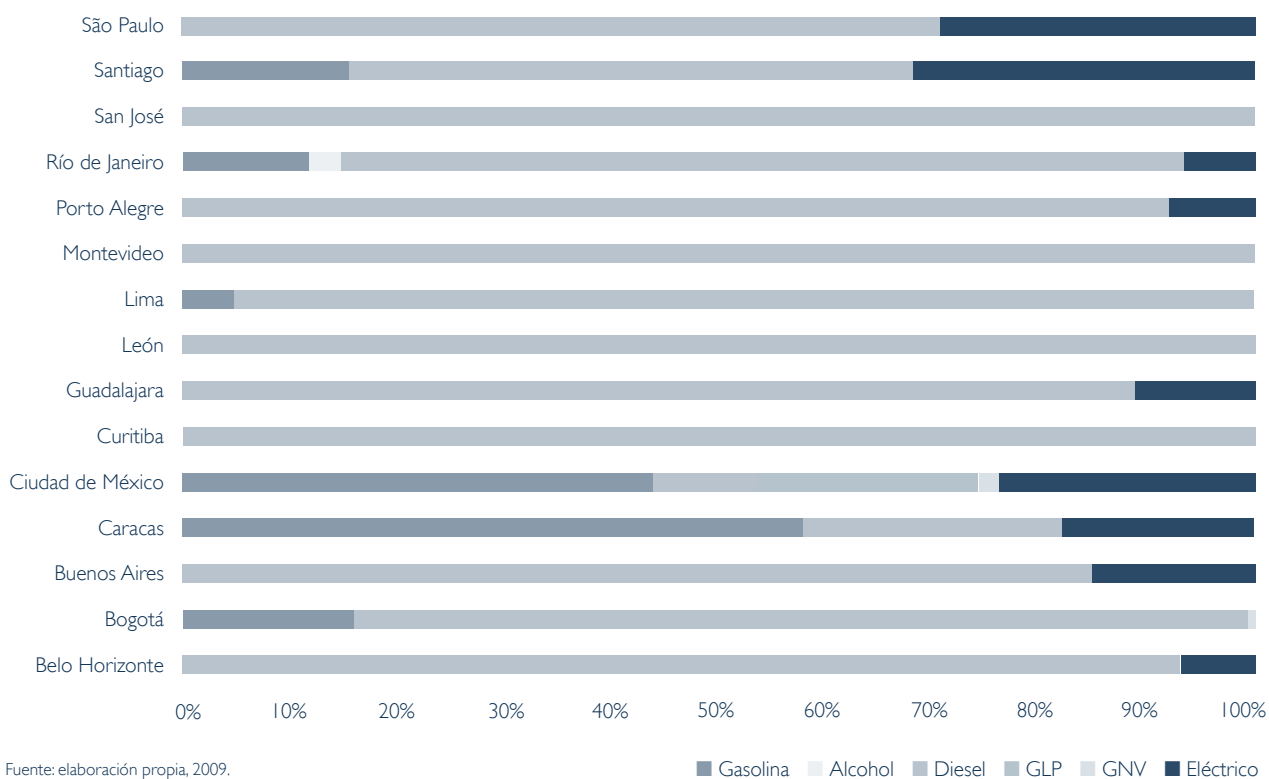


Gráfico 47. Uso de energía equivalente total por tipo en cada ciudad (2007)

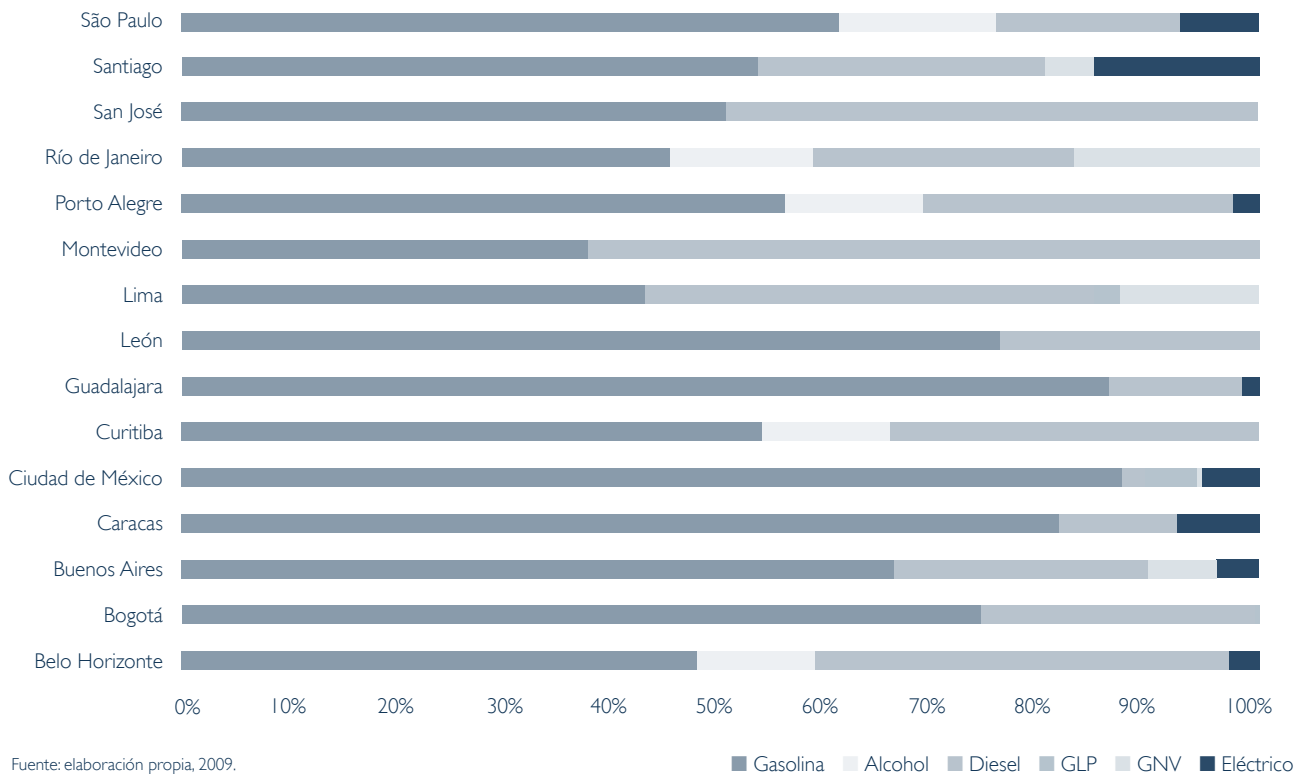
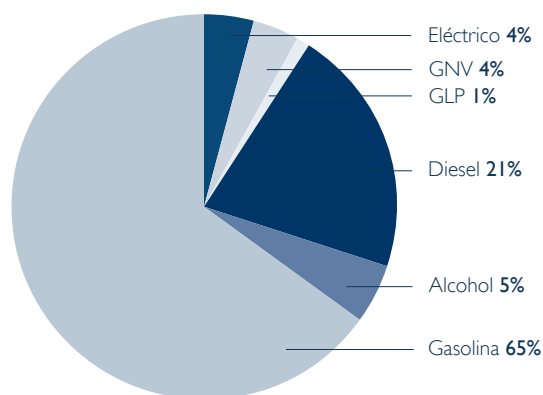


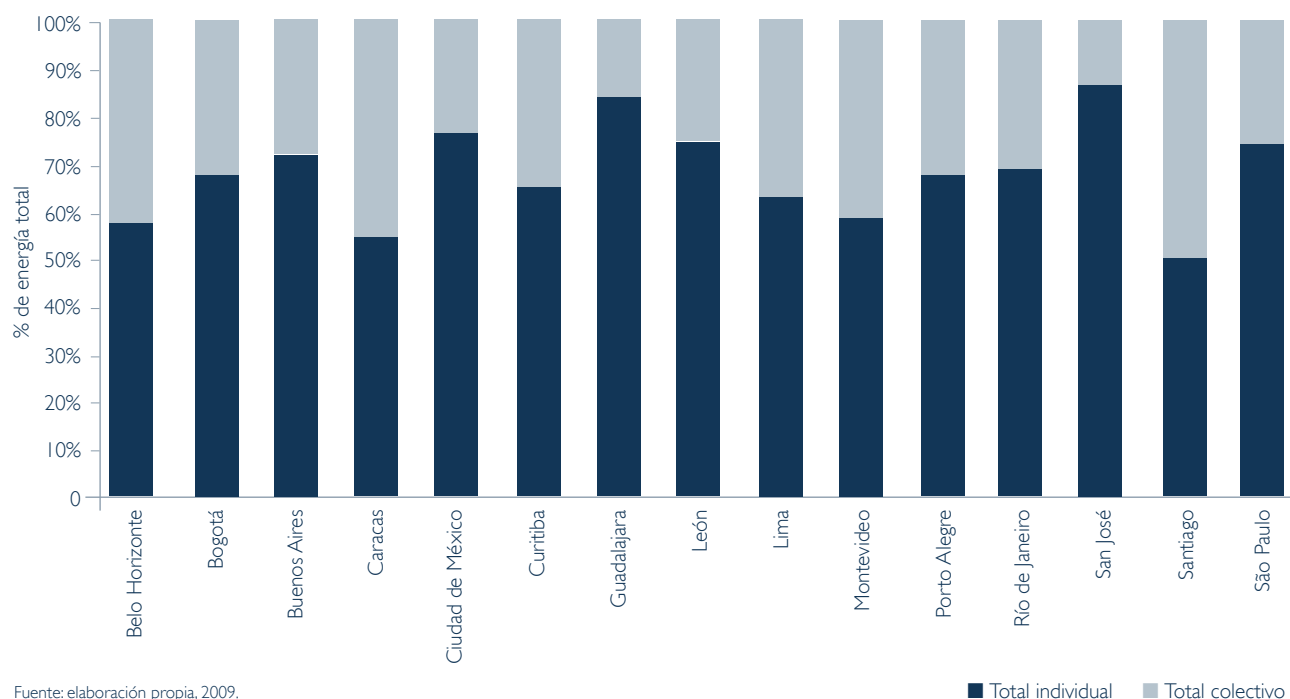
Gráfico 48. Uso de energía equivalente por tipo para el conjunto de las ciudades



Fuente: elaboración propia, 2009.

La mayor parte del consumo de energía equivalente en todas las ciudades –72% de promedio– se debe al transporte individual. Sólo en el caso de Santiago de Chile se presenta una relación similar entre el consumo de energía equivalente entre el transporte colectivo y el transporte individual.

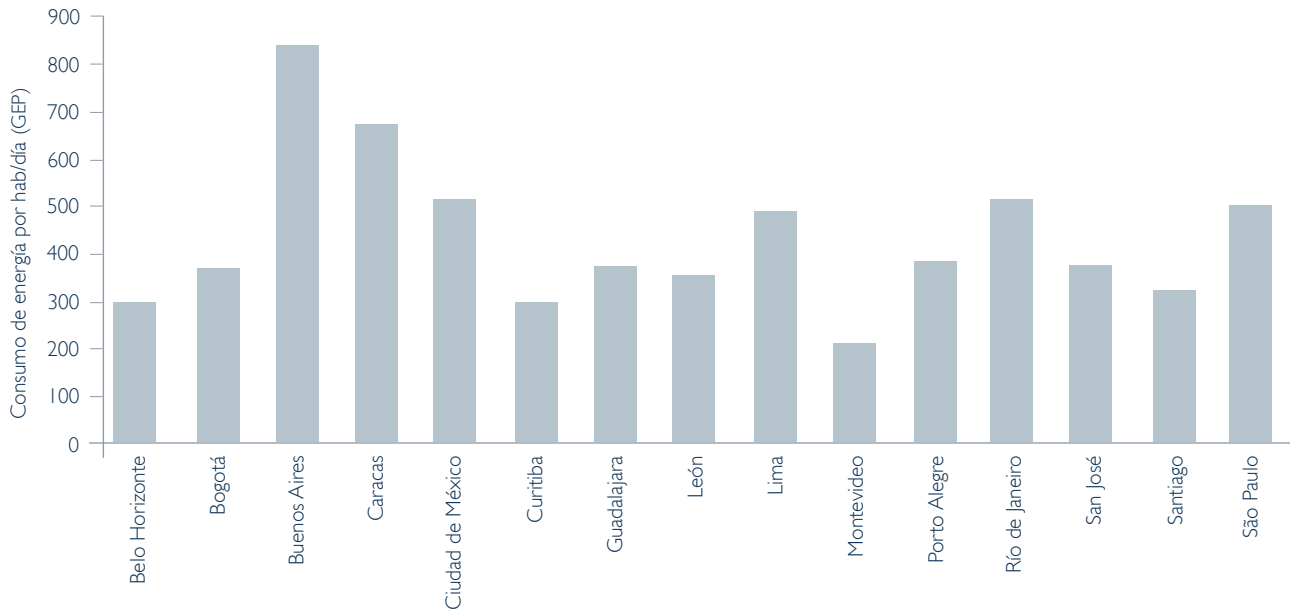
Gráfico 49. Consumo de energía equivalente, transporte individual y colectivo (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Otro de los indicadores estimados para las ciudades en estudio es el consumo promedio de energía por habitante, el cual presenta una variación de cuatro a uno entre Buenos Aires (la de mayor consumo) y Montevideo (la de menor consumo), tal como se observa en el Gráfico 50. Estas marcadas diferencias en los consumos per cápita están relacionadas con la intensidad de uso de medios individuales de transporte (que consumen más energía por kilómetro recorrido), con la eficiencia energética de cada modo y con el total de recorridos realizados para cada uno.

Gráfico 50. Consumo diario de energía por habitante (2007)

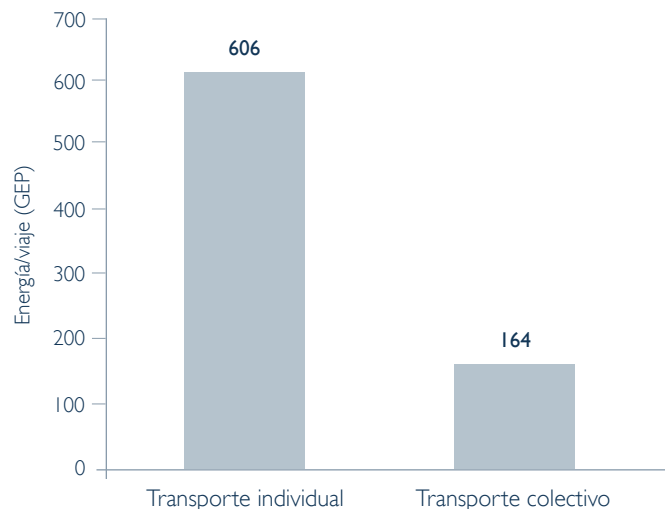


GEP: gramos equivalentes de petróleo.
Fuente: elaboración propia, 2009.

Por otra parte, el indicador de consumo promedio de energía por viaje (en gramos equivalentes de petróleo) en transporte individual para las 15 ciudades es cuatro veces superior al consumo por viaje en transporte colectivo, como lo muestra el Gráfico 51.

El costo de los distintos tipos de energía usados por los vehículos y la cantidad de litros de gasolina que se puede comprar con un salario mínimo, se detallan en el Cuadro 39. Existe una importante diferencia entre los precios de la gasolina y el diesel, que son los combustibles más utilizados en la mayoría de los países. También existe una gran variación entre el poder de compra de los salarios con respecto a la gasolina, encontrándose en Caracas una situación excepcional dado que el precio de los combustibles es ínfimo.

Gráfico 51. Consumo de energía por viaje (2007)



GEP: gramos equivalentes de petróleo.
Fuente: elaboración propia, 2009.

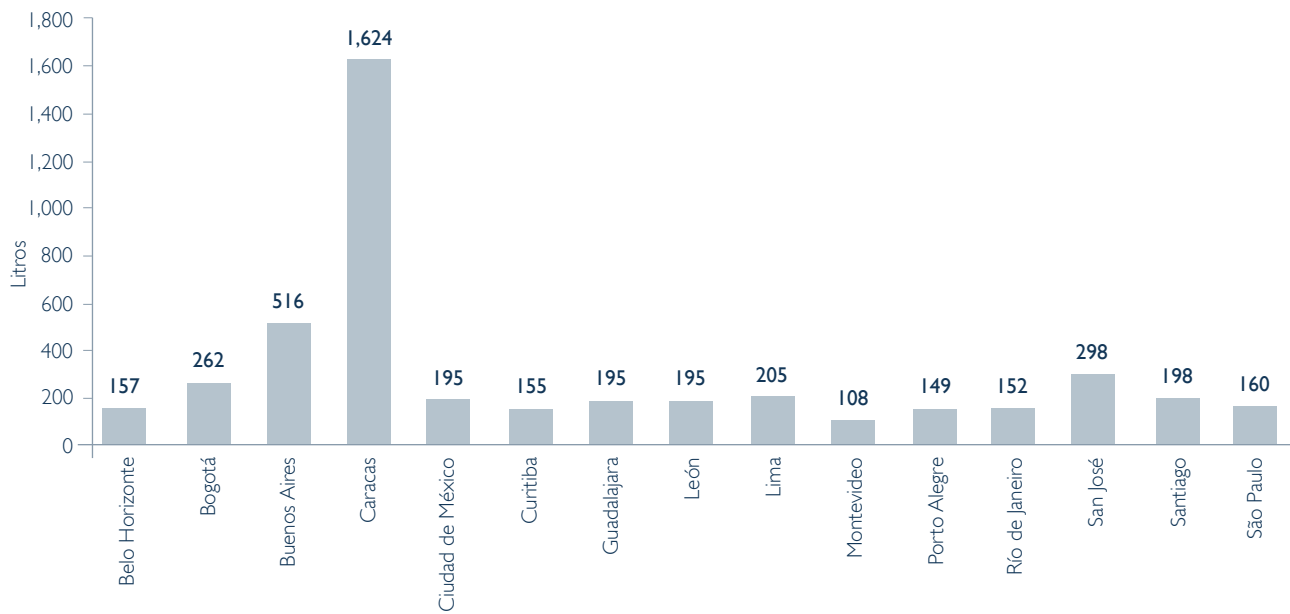
Cuadro 39. Costo de la energía (2007)

Áreas metropolitanas	Costo (USD) de la energía utilizada					
	Gasolina (litros)	Alcohol (litros)	Diesel (litros)	GLP (m ³)	GNV (m ³)	Eléctrico (kwh)
Belo Horizonte	1,35	0,89	1,02			0,07
Bogotá	0,89	0,00	0,74		0,59	
Buenos Aires	0,60	0,00	0,61		0,26	1,53
Caracas	0,19	0,00	0,11			
Ciudad de México	0,64	0,00	0,54	0,87		1,31
Curitiba	1,37	0,78	1,03			
Guadalajara	0,64	0,00	0,54	0,87		1,31
León	0,64	0,00	0,54			
Lima	0,90	0,00	0,80	1,10	0,50	
Montevideo	1,28	0,00	1,05	1,00		
Porto Alegre	1,43	0,98	1,08			0,07
Río de Janeiro	1,40	0,91	1,01	1,32	0,74	
San José	1,01	0,00	0,92	0,60		0,11
Santiago	1,19	0,00	1,18	1,60		
São Paulo	1,33	0,72	1,04			0,07

GLP: gas natural de petróleo. GNV: gas natural vehicular.
Fuente: elaboración propia, 2009.



Gráfico 52. ¿Cuánta gasolina se puede comprar con un salario? (2007)

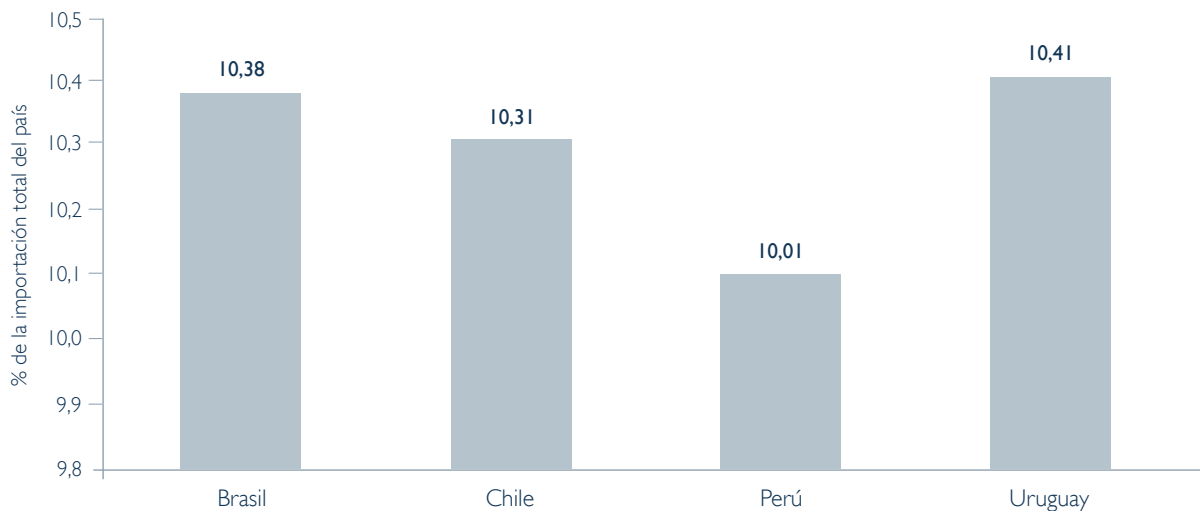


Fuente: elaboración propia, 2009.

Recuadro 19. El problema de la dependencia de la importación de petróleo

En muchos países de América Latina la importación de petróleo y sus derivados consume grandes cantidades de recursos. El Gráfico 53 muestra que en cuatro de los países de OMU esta importación representa más del 10% del total de importaciones de los países.

Gráfico 53. Importación de petróleo en países seleccionados



Fuente: CEPAL, 2005

5. Impactos negativos (externalidades)



El transporte es conocido por la producción de impactos negativos y positivos. Entre los impactos negativos de la movilidad, a los fines del presente trabajo, han sido estimados dos de ellos: la contaminación del aire y la accidentalidad vial.

Contaminación del aire

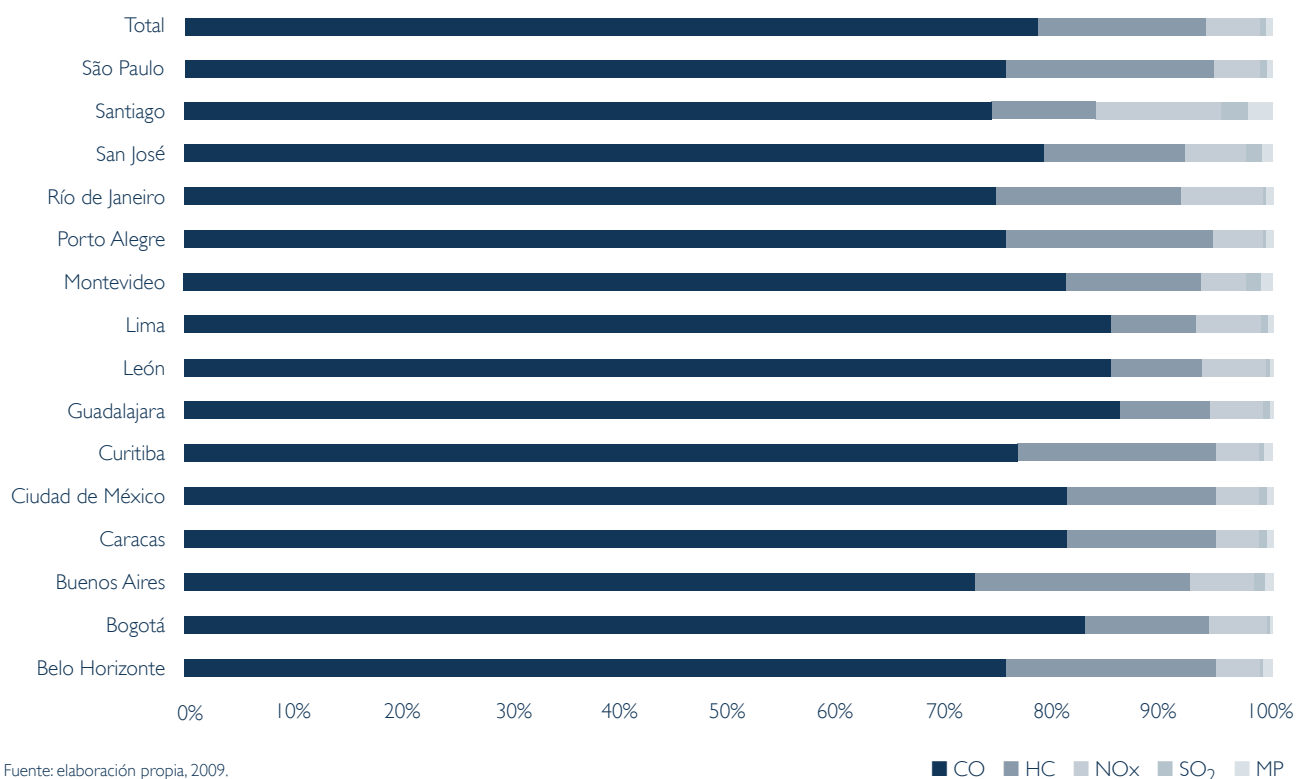
De acuerdo a las estimaciones realizadas para cada una de las 15 áreas metropolitanas estudiadas, los vehículos de transporte individual emiten por día un total de cerca de 7,2 mil toneladas de monóxido de carbono (CO) y 98 mil toneladas de dióxido de carbono (CO₂), como lo muestra el Cuadro 40. Por otra parte, la emisión de contaminantes, por los vehículos de transporte colectivo, está resumida en el Cuadro 41.

Cuadro 40. Emisión de contaminantes de los vehículos de transporte individual, en tonelada/día (2007)

Áreas metropolitanas	CO	HC	NO _x	SO ₂	MP	CO ₂
Belo Horizonte	145,6	36,6	8,7	0,6	0,7	2.006
Bogotá	502,9	68,4	33,0	0,0	0,5	5.565
Buenos Aires	932,2	253,4	77,6	7,6	6,9	17.800
Caracas	258,2	43,6	13,1	0,9	1,0	2.820
Ciudad de México	1.890,1	321,2	100,6	6,9	7,1	21.359
Curitiba	102,3	25,6	5,9	0,4	0,5	1.368
Guadalajara	386,7	37,5	23,5	0,7	0,6	3.579
León	72,4	7,4	4,8	0,1	0,1	715
Lima	757,9	69,2	52,9	4,5	2,8	7.677
Montevideo	47,6	7,4	2,3	0,7	0,5	503
Porto Alegre	161,5	40,6	9,8	0,7	0,8	2.235
Río de Janeiro	574,0	129,7	57,6	2,1	2,5	9.578
San José	80,6	12,9	5,6	1,3	0,8	1.140
Santiago	42,3	5,2	6,6	1,5	1,2	3.941
São Paulo	1.235,5	310,6	76,5	5,1	6,0	17.372
Total	7.189,8	1.369,3	478,5	33,1	32,0	97.657

Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 54. Emisión de contaminantes locales del transporte individual (2007)



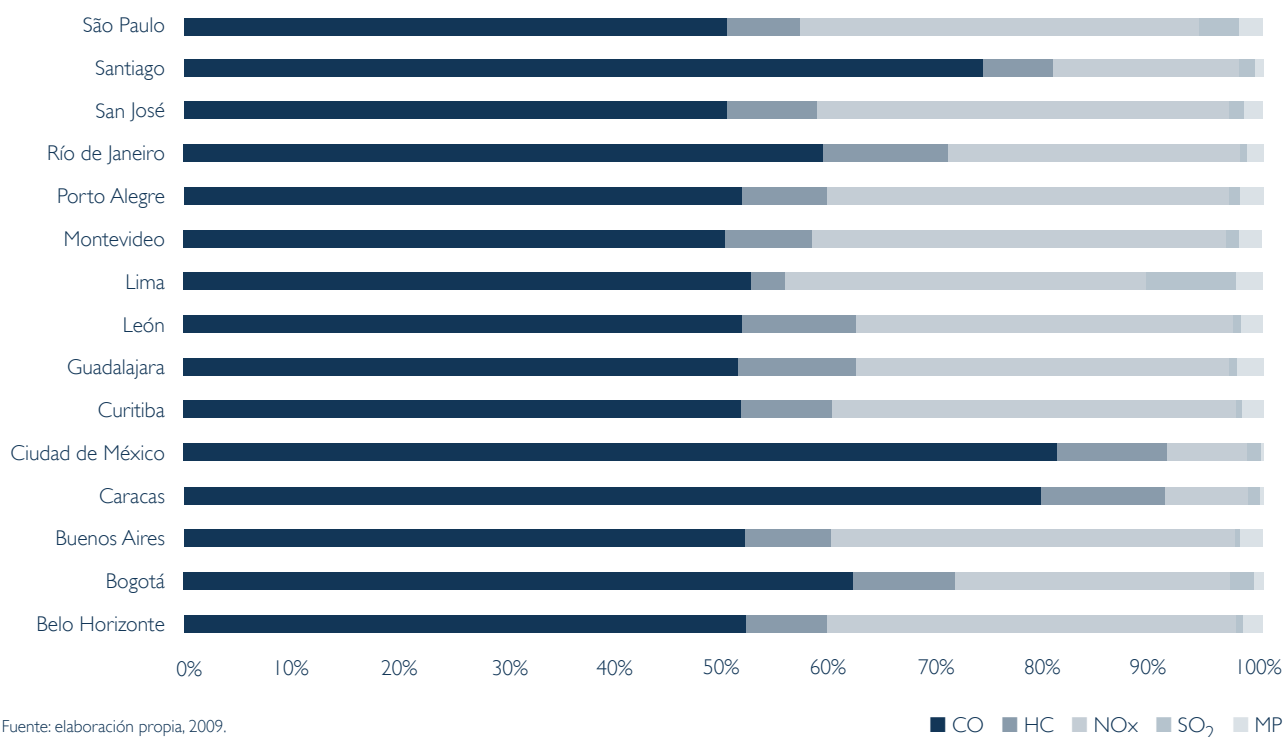
Fuente: elaboración propia, 2009.

Cuadro 41. Emisión de contaminantes de los vehículos de transporte colectivo, tonelada/día (2007)

Áreas metropolitanas	CO	HC	NOx	SO ₂	MP	CO ₂
Belo Horizonte	22,3	3,4	16,2	0,3	0,8	1.901
Bogotá	52,7	8,0	21,9	1,9	0,6	2.425
Buenos Aires	61,2	9,5	44,4	0,8	2,3	5.195
Caracas	138,8	20,1	13,9	1,5	0,4	1.212
Ciudad de México	578,1	78,5	61,1	0,8	1,1	4.198
Curitiba	10,1	1,6	7,3	0,1	0,4	859
Guadalajara	20,1	4,4	13,5	0,3	0,9	1.418
León	5,7	1,2	3,8	0,1	0,2	403
Lima	57,6	3,6	36,6	9,3	2,5	4.548
Montevideo	4,7	0,8	3,6	0,1	0,2	383
Porto Alegre	15,2	2,3	11,0	0,3	0,6	1.312
Río de Janeiro	103,5	20,0	47,6	1,3	2,5	5.909
San José	3,4	0,6	2,6	0,1	0,1	274
Santiago	27,7	2,5	6,5	0,6	0,2	2.314
São Paulo	53,8	7,4	39,8	4,1	2,2	5.160
Total	1.154,9	163,9	329,8	21,6	15,0	37.513

De esta manera, los vehículos que prestan servicio de transporte colectivo de las áreas metropolitanas investigadas emiten por día más de 1,1 mil toneladas de monóxido de carbono (CO) y casi 38 mil toneladas de dióxido de carbono (CO₂)

Gráfico 55. Emisión de contaminantes locales por los vehículos de transporte colectivo (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

El Cuadro 42 y el Gráfico 56 presentan de forma resumida las contribuciones proporcionales a la emisión del transporte individual y colectivo. Se puede observar claramente que el transporte individual es responsable de la mayor parte de las emisiones contaminantes. Sin embargo, el transporte colectivo muestra una participación importante en la cantidad de emisiones de NOx, CO₂ y MP. El Gráfico 56 expresa que el transporte individual es responsable por la mayor parte de las emisiones de CO₂, principales responsables del efecto invernadero.

Cuadro 42. Emisiones comparadas de transporte individual y colectivo (tonelada/día) (2007)

Contaminante	Valor	Individual	Colectivo	Total
CO	tonelada/día	7.189,7	1.154,8	8.344,5
	% del total	86,2	13,8	100,0
HC	tonelada/día	1.369,3	163,9	1.533,2
	% del total	89,3	10,7	100,0
NOx	tonelada/día	478,4	329,7	808,1
	% del total	59,2	40,8	100,0
SO2	tonelada/día	33,1	21,6	54,7
	% del total	60,5	39,5	100,0
MP	tonelada/día	32,2	14,9	47,2
	% del total	68,4	31,6	100,0
CO2	tonelada/día	97.657,5	37.512,7	135.170,2
	% del total	72,2%	27,8%	100,0

Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 56. Emisiones comparadas de transporte individual y colectivo (2007).

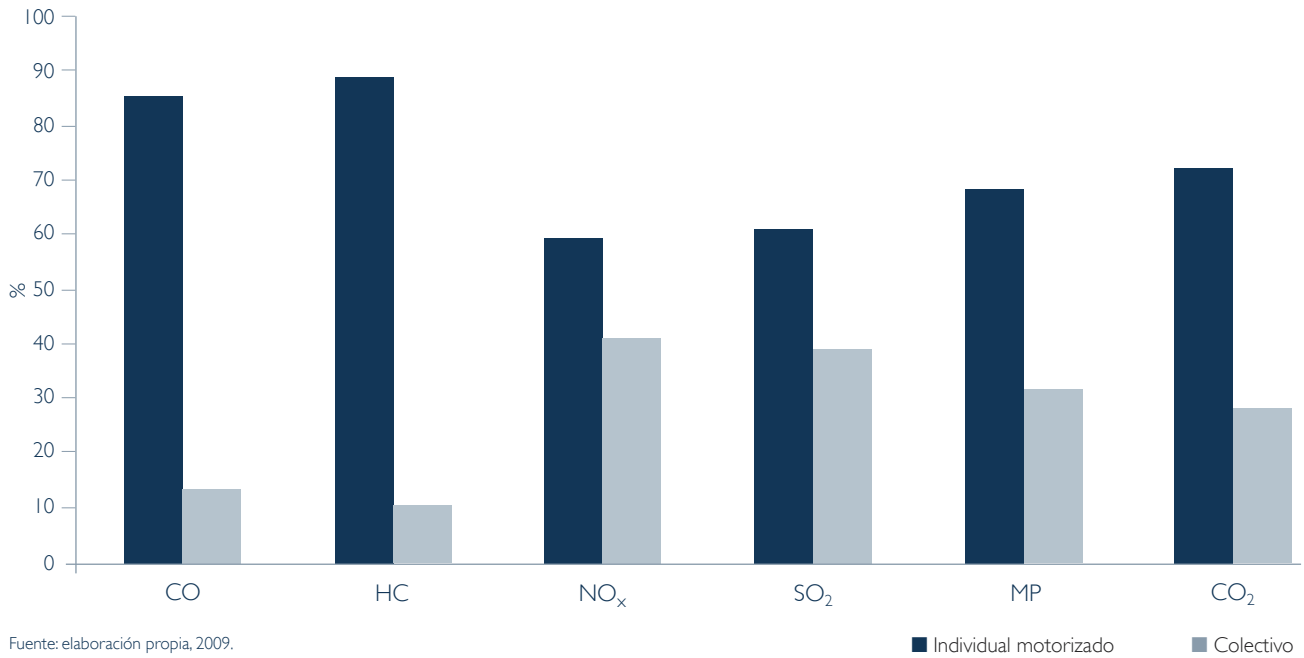


Gráfico 57. Emisiones de CO₂ del transporte individual y colectivo (2007)

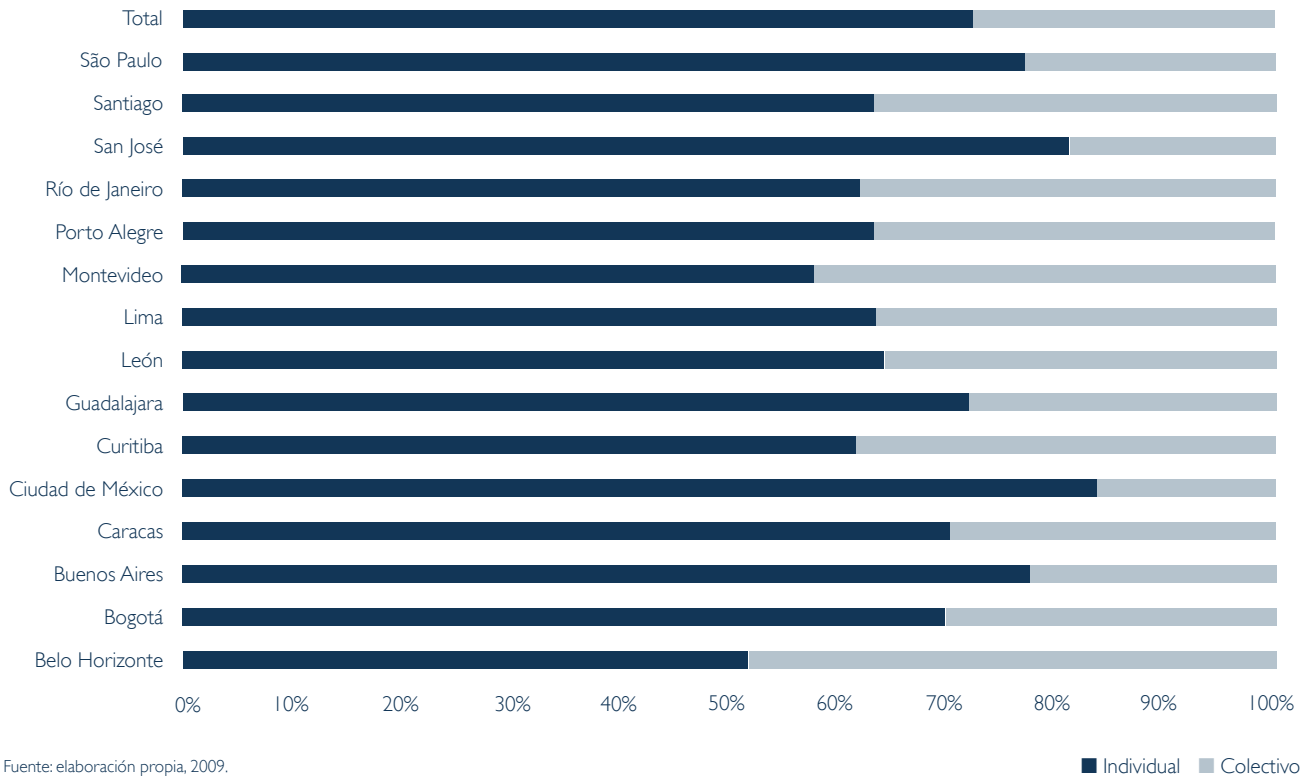
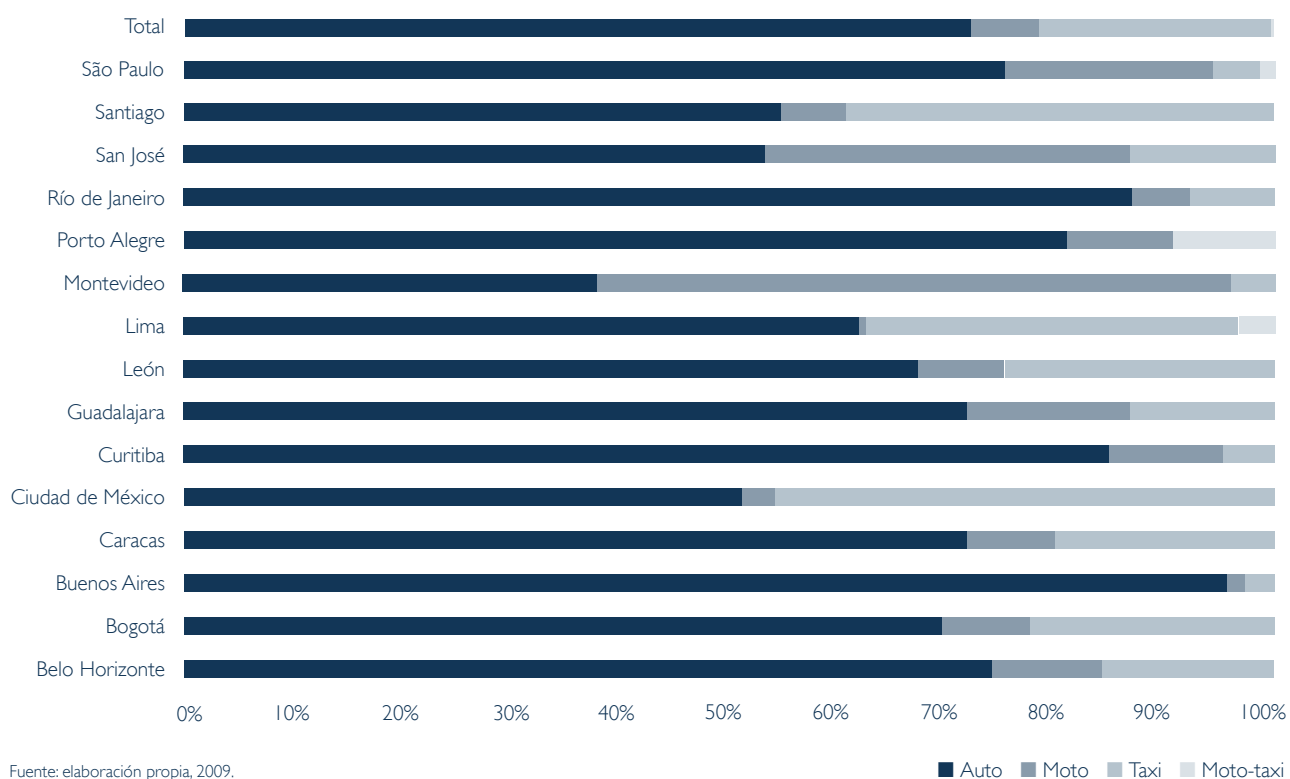


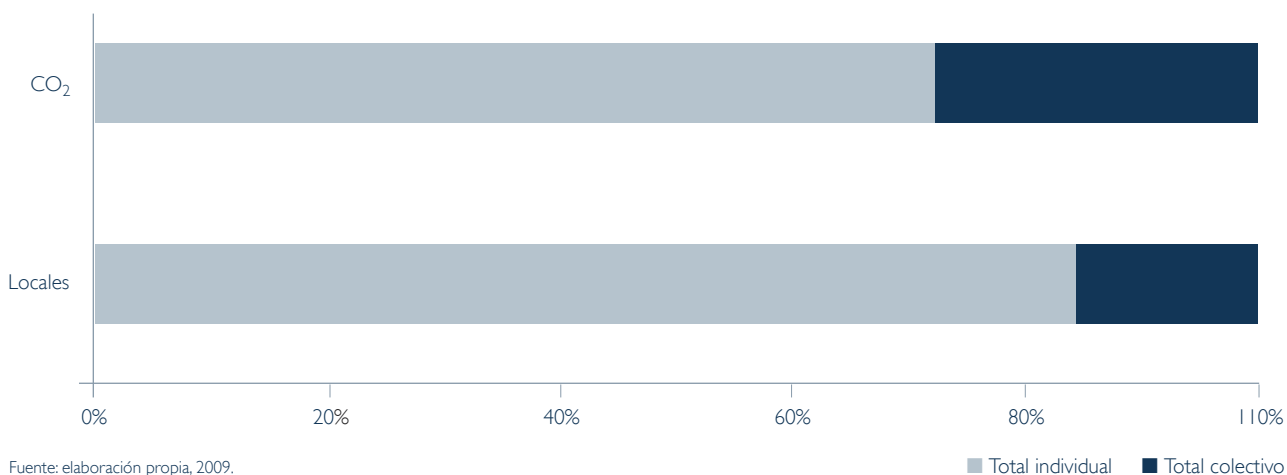
Gráfico 58. Emisiones de contaminantes locales en transporte individual por modo (2007)



En el Gráfico 58 se observa que los automóviles son responsables de la emisión de las mayores cantidades de contaminantes locales en casi todas las áreas analizadas. Sólo en Ciudad de México, Lima, Santiago y Montevideo otro tipo de vehículos son responsables de una gran parte (cerca del 50%) de los contaminantes locales (los taxis en México, Santiago y Lima, y las motocicletas, en Montevideo).

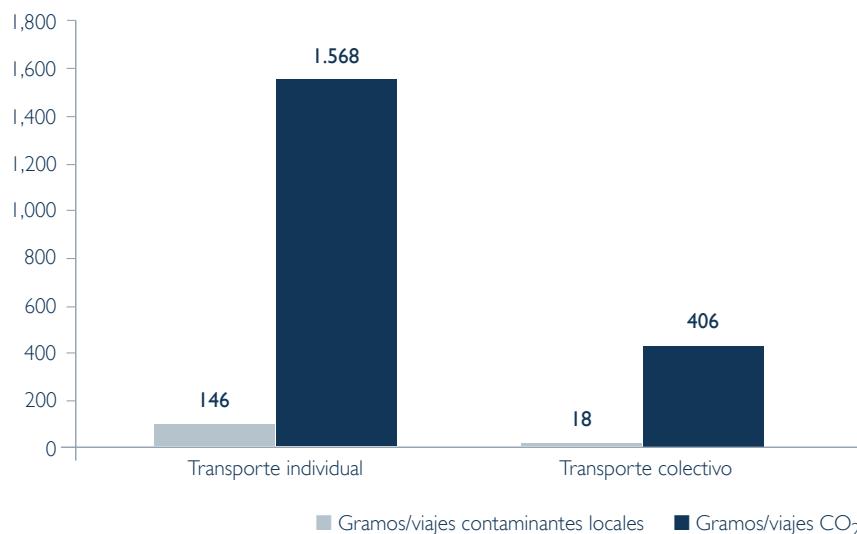
Sin embargo, queda claro que el transporte individual es responsable del 85% de las emisiones de contaminantes locales y del 72% de las emisiones de CO₂, como lo muestra el Gráfico 59.

Gráfico 59. Emisiones de contaminantes locales y CO₂ por modo



Al comparar la emisión promedio de contaminantes locales por viaje en transporte individual y en transporte colectivo en las ciudades investigadas, se puede ver que es nueve veces mayor en transporte individual que en transporte colectivo. En el caso de las emisiones de CO₂, el valor estimado es cuatro veces mayor en transporte individual que en transporte colectivo.

Gráfico 60. Emisiones de contaminantes por viaje

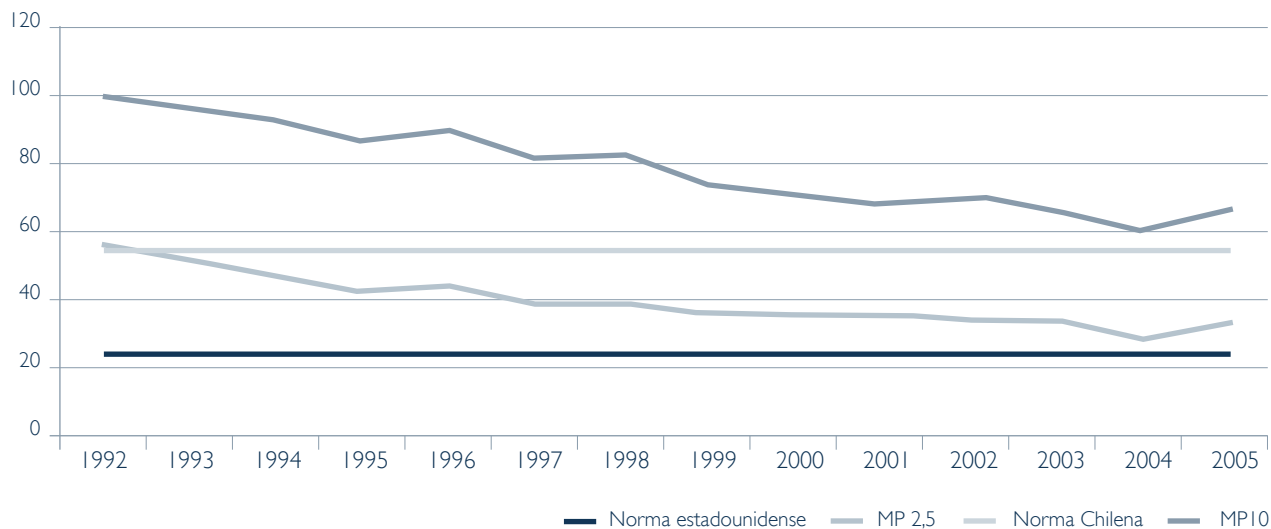


Fuente: elaboración propia, 2009.

Recuadro 20. Contaminación del aire.

El Gráfico 61 muestra cómo ha disminuido la concentración de partículas en el aire del área metropolitana de Santiago de Chile entre las décadas de 1990 y 2000.

Gráfico 61. Concentración de material particulado (MP) en la atmósfera de Santiago de Chile



Nota: MP 2,5 (material particulado de 2,5 micra); MP 10 (material particulado de 10 micra).
Fuente: Universidad Católica de Chile, 2008.

Accidentes de tránsito

En relación a las muertes ocurridas en los accidentes de tránsito, cuando se analiza la tasa de defunción por cada cien mil habitantes (Cuadro 43) se consiguen índices que varían entre 4,2 a 15,8, con un promedio de 9,6. Estas cifras son sumamente elevadas si se las comparan con las de ciudades europeas, en las cuales los índices se encuentran por debajo de 3, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004). Esta comparación se ve agravada si se tiene en cuenta que, a pesar de que la información mostrada en el Cuadro es la reportada oficialmente, la misma podría estar subestimada en la mayoría de los casos.



Cuadro 43. Defunciones en accidentes de tránsito (2007)

Áreas metropolitanas	Defunciones	Defunciones/100.000 habitantes
Belo Horizonte ¹	177	7,30
Bogotá	543	6,94
Buenos Aires	918	6,92
Caracas	187	5,96
Ciudad de México	2.172	11,29
Curitiba ¹	75	4,20
Guadalajara	693	15,84
León	195	14,33
Lima	536	6,32
Montevideo ¹	143	10,78
Porto Alegre ¹	162	11,40
Río de Janeiro ¹	719	12,29
San José	70	5,44
Santiago	323	5,35
São Paulo ¹	1.566	14,20
Total	8.479	9,55

¹ Defunciones en la ciudad central.
Fuente: elaboración propia, 2009.

Al realizar la distribución de los fallecidos en accidentes de tránsito por el tipo de vehículo usado o la condición de circulación, se encuentra que el 51.7% de los casos se trata de peatones, seguido por los ocupantes del automóvil (19,6%) y en tercer lugar los usuarios de motos (Cuadro 44).

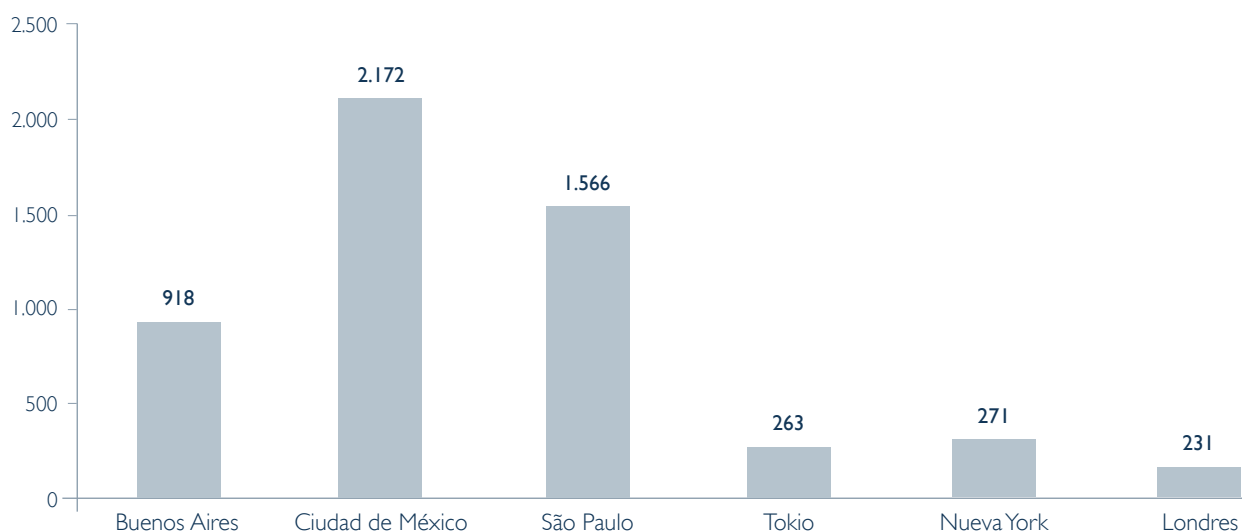
Cuadro 44. Víctimas fatales de accidentes de tránsito por modo de transporte (en ciudades seleccionadas) (2007)

Transporte	Cantidad	%
Automóvil	1.185	19,6
Motocicleta	876	14,5
Bicicleta	186	3,1
Ómnibus	34	0,6
Rieles	9	0,1
Peatones	3.127	51,7
Otros	636	10,5

Fuente: elaboración propia, 2009.

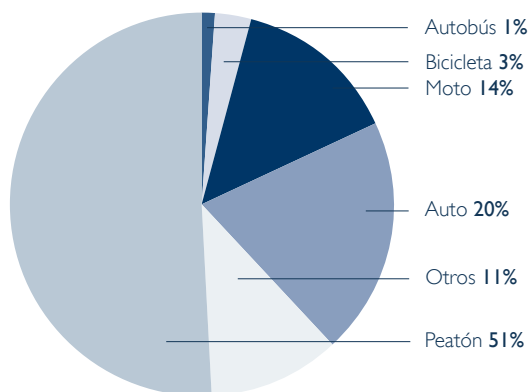
En el Gráfico 62 se puede observar que el número anual de defunciones en el tránsito de las tres áreas metropolitanas estudiadas de mayor dimensión (Ciudad de México, São Paulo y Buenos Aires) es mucho mayor que el número de defunciones de grandes ciudades de países desarrollados (Nueva York, Tokio y Londres), lo que señala la gravedad de la situación.

Gráfico 62. Defunciones en el tránsito en las principales ciudades (2008)



Fuente: Tokio, Nueva York, Londres, NYDOT, 2008.
Fuente: Buenos Aires, Ciudad de México y São Paulo, elaboración propia, 2009.

Gráfico 63. Defunciones en el tránsito por modo de transporte (2008)

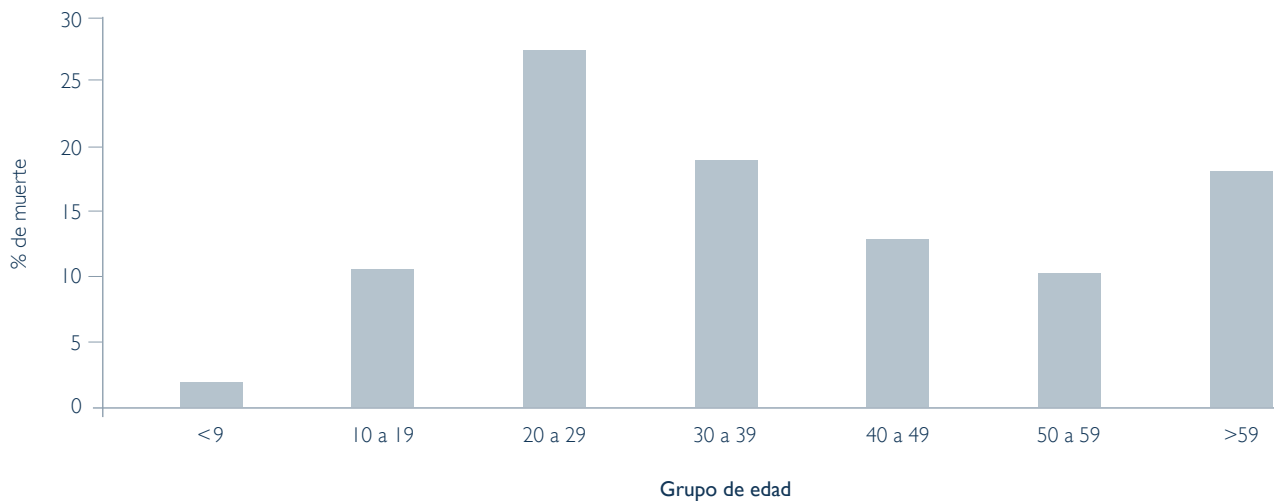


Fuente: Tokio, Nueva York, Londres, NYDOT, 2008.
Fuente: Buenos Aires, Ciudad de México y Sao Paulo, elaboración propia, 2009.

Recuadro 21. Características de los accidentados en tránsito

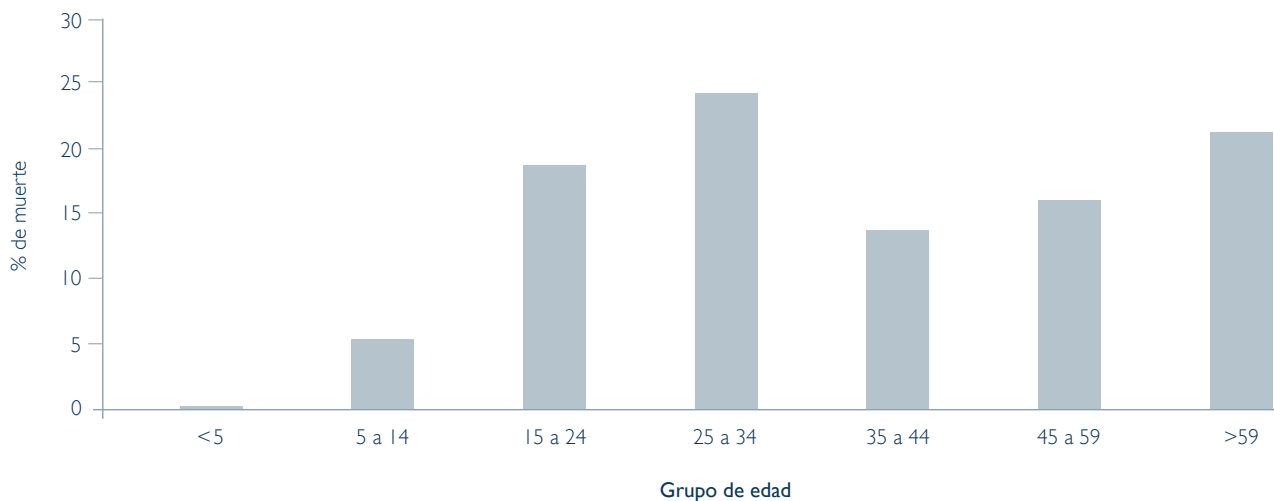
Los dos gráficos siguientes resumen la edad de las personas muertas en el tránsito en las ciudades de São Paulo y Bogotá. Mientras hay una clara concentración de defunciones en los grupos promedios de edad —cuando la movilidad es más alta— la participación del grupo de personas con más de 40 años es más elevada en Bogotá.

Gráfico 64. Defunciones en el tránsito por edad en São Paulo



Fuente: CET, 2008.

Gráfico 65. Defunciones en el tránsito por edad en Bogotá



Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, 2009.

Recuadro 22. Defunciones en tránsito y por género

Como en la mayoría de los países, los hombres son los que más mueren en el tránsito debido a que tienen una movilidad más elevada que las mujeres. La primera figura muestra el caso de Bogotá y se puede observar que los hombres corresponden a cerca del 75% de las defunciones. La segunda figura muestra que en São Paulo los hombres también son la mayoría en un nivel aún más elevado que el de Bogotá, ya que hay pocas mujeres que circulan como motociclistas (gran parte de las defunciones de motociclistas ocurre con los "moto-boys", que trabajan en servicios de entrega de pequeñas mercancías).

Gráfico 66. Muerte en tránsito por edad y género en Bogotá

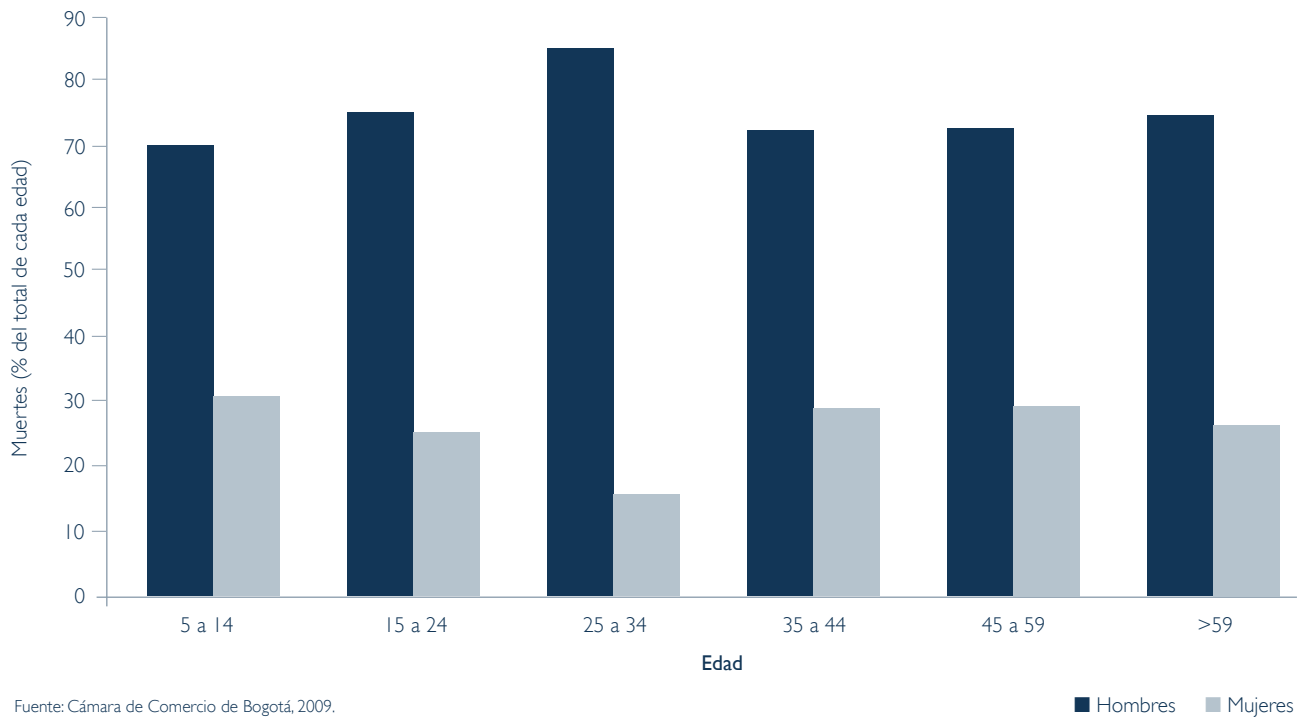
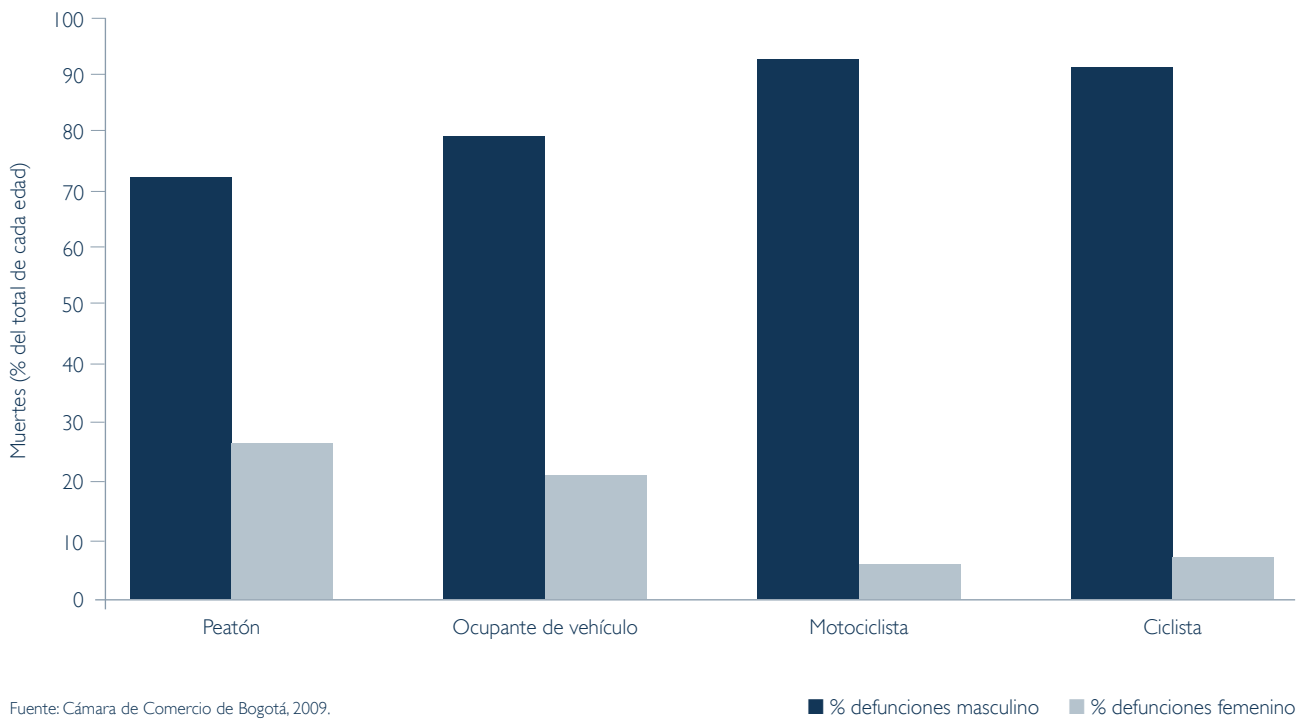


Gráfico 67. Defunciones en el tránsito por tipo de transporte y género en São Paulo

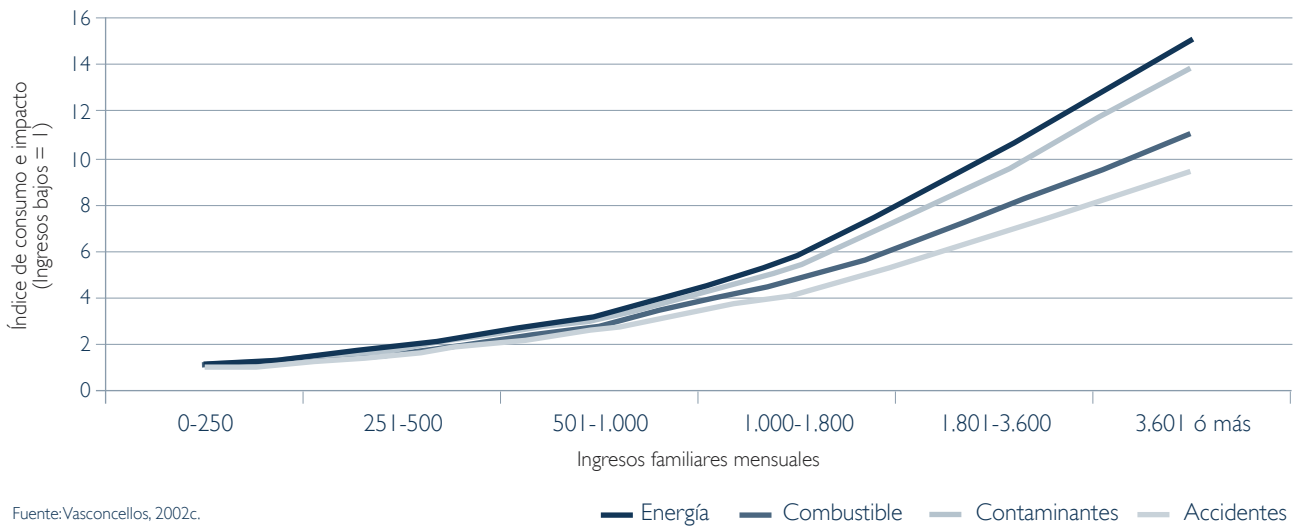


Recuadro 23. Consumos y externalidades negativas y su distribución de impactos entre los grupos sociales

El conjunto de consumos e impactos constituye el “metabolismo” de la movilidad y su análisis permite comprender algunas dimensiones de la igualdad y la equidad (Vasconcellos 2008). Los consumos relacionados a la movilidad y la generación de externalidades negativas, como contaminación y accidentes, nos muestran diferencias importantes cuando se analizan según los diferentes niveles de ingreso de la población.

La figura abajo muestra el caso de São Paulo. Se puede observar que a medida que crece el ingreso crecen exponencialmente los consumos de energía (general) y combustibles (gasolina, diesel, alcohol) y la generación de externalidades. Las diferencias de índices entre los dos extremos de la escala de ingresos varían entre 9 y 15 veces.

Gráfico 68. Consumo e impacto de la movilidad en São Paulo



Fuente: Vasconcellos, 2002c.

6. Patrimonio de la movilidad

El patrimonio de movilidad representa lo que la sociedad ha invertido para garantizar la circulación de personas en el espacio.

Para el cálculo del valor del patrimonio disponible para la movilidad han sido considerados el sistema vial, la infraestructura sobre rieles, los corredores de autobús con exclusividad y los vehículos de uso individual y colectivo. El patrimonio del sistema vial y de los vehículos privados y públicos está resumido en la Cuadro 45.

Cuadro 45. Valor del patrimonio de la movilidad, en USD millones - equipos nuevos (2007)

Áreas metropolitanas	Vías urbanas ¹	Rieles	BRT ²	Vehículos individuales	Vehículos colectivos	Total
Belo Horizonte	5.156,0	1.124,0	65,0	23.678,7	1.249,4	31.273,1
Bogotá	13.409,8		847,0	13.016,7	894,9	28.168,4
Buenos Aires	27.381,0	37.232,0	0,0	89.380,2	5.109,6	159.102,7
Caracas	1.708,2	5.088,0	0,0	13.589,3	2.195,9	22.581,4
Ciudad de México	16.806,8	17.200,0	195,0	67.817,8	2.917,4	104.937,0
Curitiba	2.294,2		720,0	16.932,5	228,0	20.174,7
Guadalajara	2.913,0	510,0	0,0	17.420,1	390,0	21.233,0
León	698,0		150,0	2.292,1	157,9	3.298,1
Lima	7.652,5		0,0	6.617,9	1.162,4	15.432,8
Montevideo	1.027,0	450,0	0,0	3.989,9	145,9	5.612,9
Porto Alegre	3.942,0	1.352,0	425,0	13.653,3	1.071,2	20.443,5
Río de Janeiro	6.118,6	12.800,0	0,0	49.902,2	5.694,1	74.515,0
San José	1.528,3	150,0	0,0	7.972,0	104,0	9.754,3
Santiago	9.412,3	6.800,0	0,0	9.157,1	2.416,2	27.785,6
São Paulo	15.128,8	15.192,0	530,0	95.863,4	8.046,1	134.760,3
Total	115.176,6	97.898,0	2.932,0	431.283,2	31.782,9	679.072,7

¹ Costo de pavimentación completa, por clase de vía.

² *Bus Rapid Transit*, BRT. Sólo incluye los sistemas completos (con estaciones dedicadas, carriles exclusivos, tarifa prepaga, etc.)

Fuente: elaboración propia, 2009.

El patrimonio total es de USD 679.072 millones. El sistema vial tiene un valor de USD 115 mil millones y los vehículos individuales (nuevos) tienen un valor de USD 431 mil millones. El valor del patrimonio por habitante (Cuadro 46) muestra que a cada habitante del conjunto de las áreas metropolitanas corresponde un valor patrimonial de USD 6.348.

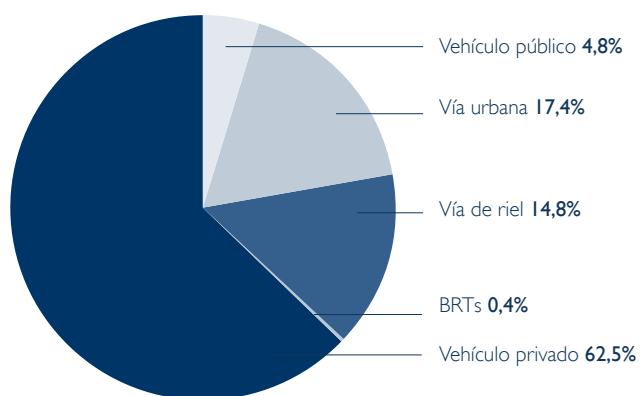
Si los costos de mantenimiento del patrimonio público de vías, rieles y BRTs son considerados como de 2% al año (mínimo) se llega a un costo anual de USD 4,3 mil millones.

Cuadro 46. Valor del patrimonio de la movilidad por habitante en USD - equipos nuevos (2007)

Áreas metropolitanas	Vías urbanas	Rieles	BRT	Vehículos individuales	Vehículos colectivos	Total
Belo Horizonte	1.073,4	234,0	13,5	4.929,8	260,1	6.510,9
Bogotá	1.713,9	0,0	108,3	1.663,7	114,4	3.544,7
Buenos Aires	2.063,8	2.806,3		6.736,9	385,1	11.992,2
Caracas	544,0	1.620,3		4.327,7	699,3	7.191,4
Ciudad de México	873,5	894,0	10,1	3.524,9	151,6	5.454,1
Curitiba	798,7	0,0	250,7	5.894,7	79,4	7.023,4
Guadalajara	665,9	116,6		3.982,0	89,1	4.853,6
León	513,1	0,0	110,3	1.685,0	116,1	2.424,5
Lima	902,1	0,0		780,2	137,0	1.819,3
Montevideo	774,6	339,4		3.009,0	110,1	4.233,0
Porto Alegre	1.155,8	396,4	124,6	4.003,1	314,1	5.994,0
Río de Janeiro	572,4	1.197,4		4.668,4	532,7	6.970,9
San José	1.187,6	116,6		6.194,8	80,8	7.579,8
Santiago	1.558,6	1.126,0		1.516,3	400,1	4.601,0
São Paulo	805,4	808,8	28,2	5.103,6	428,4	7.174,3
Total	1.077,0	916,0	27,0	4.034,5	297,3	6.348,3

Fuente: elaboración propia, 2009.

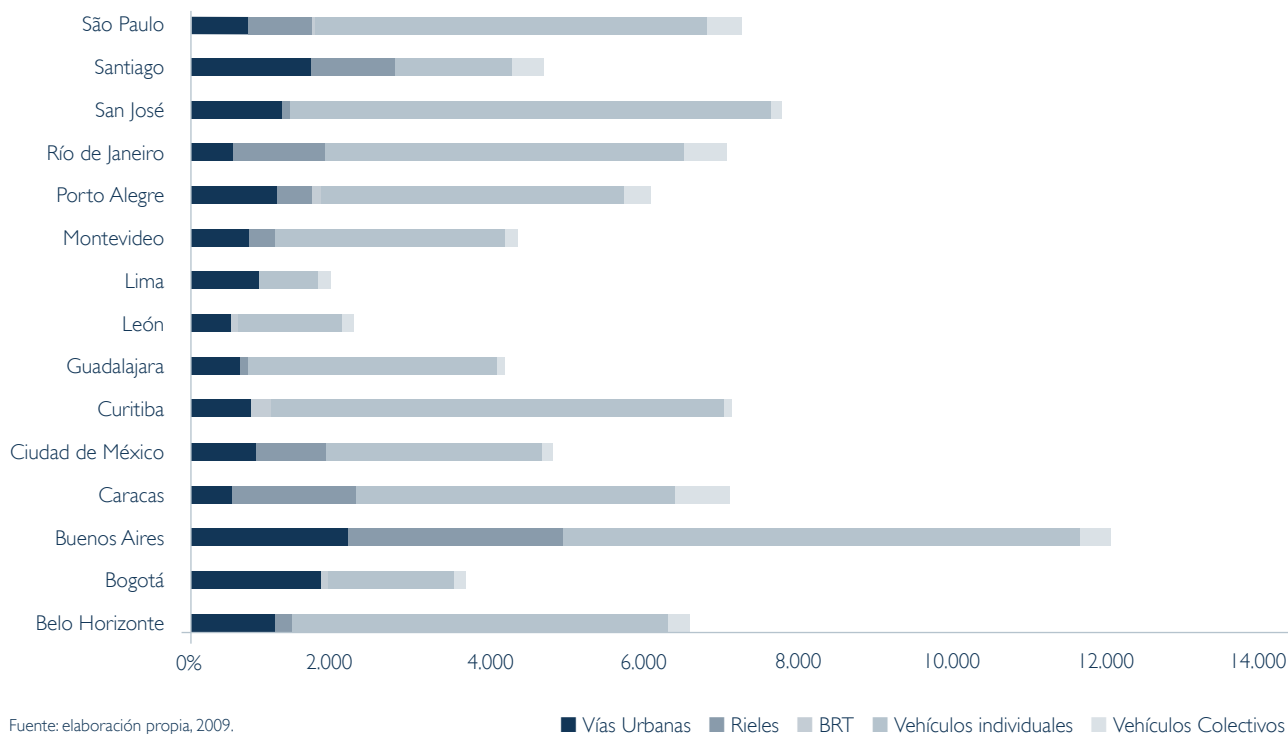
Gráfico 69. Valor del patrimonio de movilidad por clase



Fuente: elaboración propia, 2009.

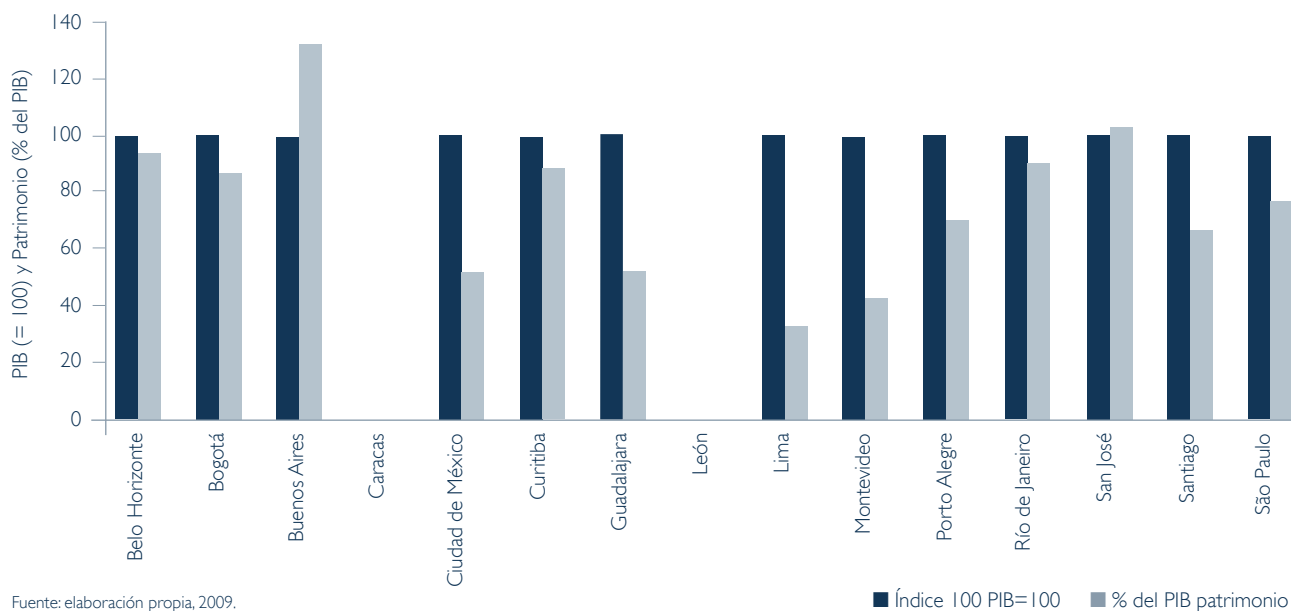


Gráfico 70. Valor del patrimonio per cápita de la movilidad, por clase y áreas metropolitanas en USD (2007)



El Gráfico 71 resume la relación entre el patrimonio de la movilidad y el PIB de cada área analizada. El patrimonio de la movilidad varía entre un mínimo de 33% del PIB (Lima) hasta el máximo de 133% del PIB (Buenos Aires). El valor promedio es de 76%. Esto indica la gran importancia de la infraestructura vial y de transporte colectivo, y de los vehículos para la sociedad

Gráfico 71. Patrimonio de la movilidad y PIB



7. Datos adicionales



Productividad y oferta del transporte colectivo

La productividad del transporte colectivo ha sido analizada teniendo en cuenta los siguientes índices:

a) Pasajeros por Vehículo por Día (PVD)

Esto refleja la utilidad que tiene un vehículo para servir a los usuarios de la ciudad. Cuanto más alto el PVD, más alta productividad. Es importante observar que un análisis completo debe considerar todas las condiciones de confort interno (pasajeros por m²)

b) Recorrido Medio Diario (RMD)

Esto refleja la oferta de puestos-km por cada vehículo a lo largo del día y es también una forma de evaluar la calidad. Cuanto más alto el RMD, más alta la disponibilidad para el usuario pero un análisis completo debe considerar todas las condiciones operacionales.

El Cuadro 47 muestra los datos de los autobús (neumáticos).

El Cuadro 47 muestra la gran variedad de indicadores, que está conectada a la diversidad de composición de la flota y las características de la oferta. El IPK –índice de pasajeros por kilómetro– es bajo en la mayoría de los casos. El PVD –pasajeros transportados por vehículo por día no es elevado, sino en Guadalajara. El RMD –recorrido por vehículo

Cuadro 47. Características operacionales de autobús y microbuses (2007)

Áreas metropolitanas	Flota	Viajes/día	Km/día	Pasajero/Km IPK	Pasajero/vehículo/día PVD	Km/vehículo/día RMD	Trabajadores	Trabajadores/veh
Belo Horizonte	6.814	2.811.517	1.625.959	1,7	413	239	34.534	5,1
Bogotá	15.604	5.683.613	2.641.987	2,2	364	169	21.235	1,4
Buenos Aires	16.081	8.233.172	4.413.988	1,9	512	274	54.116	3,4
Caracas	11.761	1.655.330	2.652.176	0,6	141	226	23.627	2,0
Ciudad de México	54.957	20.556.500	12.854.815	1,6	374	234	345.790	6,3
Curitiba	2.800	1.412.652	728.039	1,9	505	260	11.005	3,9
Guadalajara	4.607	2.793.111	1.195.888	2,3	606	260	14.327	3,1
León	1.788	842.351	336.822	2,5	471	188	2.295	1,3
Lima	12.327	4.733.000	3.297.980	1,4	384	268	22.599	1,8
Montevideo	1.480	1.052.000	332.706	3,2	711	225	6.313	4,3
Porto Alegre	5.413	2.112.213	1.147.954	1,8	390	212	22.985	4,2
Río de Janeiro	16.098	6.633.975	4.577.000	1,4	412	284	97.709	6,1
San José	1.197	647.202	224.078	2,9	541	187	2.550	2,1
Santiago	6.475	3.783.606	1.450.156	2,6	584	224	13.632	2,1
São Paulo	20.750	8.870.000	5.400.467	1,6	427	260	105.804	5,1

Fuente: elaboración propia, 2009.

por día– está cerca de los valores normales para operaciones urbanas. La cantidad de trabajadores por vehículo presenta alta variación.

Recuadro 24. Concentración de propiedad en sistemas de autobús y rentabilidad

Hay literatura técnica relativamente amplia al respecto de la existencia de economías de escala en el negocio del transporte colectivo y no hay una conclusión definitiva sobre este asunto. En el caso de la ciudad de Santiago de Chile, antes de la implantación del Transantiago, las empresas que tenían de 2 a 20 autobuses, poseían una rentabilidad mayor que las empresas con apenas un vehículo. Sin embargo, las empresas con más de 20 autobuses tenían una rentabilidad más baja que los anteriores.

Por otro lado, es pertinente analizar cuál puede ser el impacto de la relación existente entre la forma de recaudación y la cantidad y calidad del servicio prestado. Contreras, al analizar el caso de los servicios de autobús en Costa Rica (Contreras-Montoya, 2007) utiliza dos productos asociados al proceso – kilometraje ofrecido, independiente del consumo efectivo del servicio, y recaudación efectiva a través de la venta del servicio –, y concluye que hay evidencias concretas de retornos económicos de escala, pero que no son debidamente aprovechados en pro de la eficiencia del sistema, pues “se nota claramente que las empresas agrupadas muestran mayor ineficiencia en el caso del output vehículo-km para ambos modelos, situación que mejora notablemente en la recaudación. Esto evidencia un posible impacto de la falta de competencia y de la presencia de una estructura oligopolista ineficiente. No se evidencia que el agrupamiento, como característica en la forma de organización, haya resultado en prácticas que representen un diferencial de eficiencia”.

Cuadro 48. Características operacionales de los sistemas sobre rieles (2007)

Áreas metropolitanas	Flota	Viajes/día	Km/día	Pasajero/Km IPK	Pasajero/vehículo/día PVD	Km/vehículo/día RMD	Trabajadores	Trabajador/vehículo
Belo Horizonte	96	131.629	46.461	2,83	1.371	484	792	8,3
Buenos Aires	1.666	2.316.989	615.972	3,76	1.391	370	13.523	8,1
Caracas	420	775.189	189.000	4,10	1.846	450	6.458	15,4
Ciudad de México	2.179	4.565.495	977.372	4,67	2.095	449	15.096	6,9
Guadalajara	80	211.142	34.930	6,04	2.639	437	585	7,3
Montevideo	2	2.500	150	16,67	1.250	75	110	55,0
Porto Alegre	96	151.115	38.357	3,94	1.574	400	792	8,3
Río de Janeiro	781	661.177	259.690	2,55	847	333	3.785	4,8
San José	2	3.632	130	27,94	1.816	65	17	8,5
Santiago	764	2.249.935	343.800	6,54	2.945	450	2.721	3,6 ¹
São Paulo	1.487	2.967.500	723.326	4,10	1.996	486	13.337	9,0

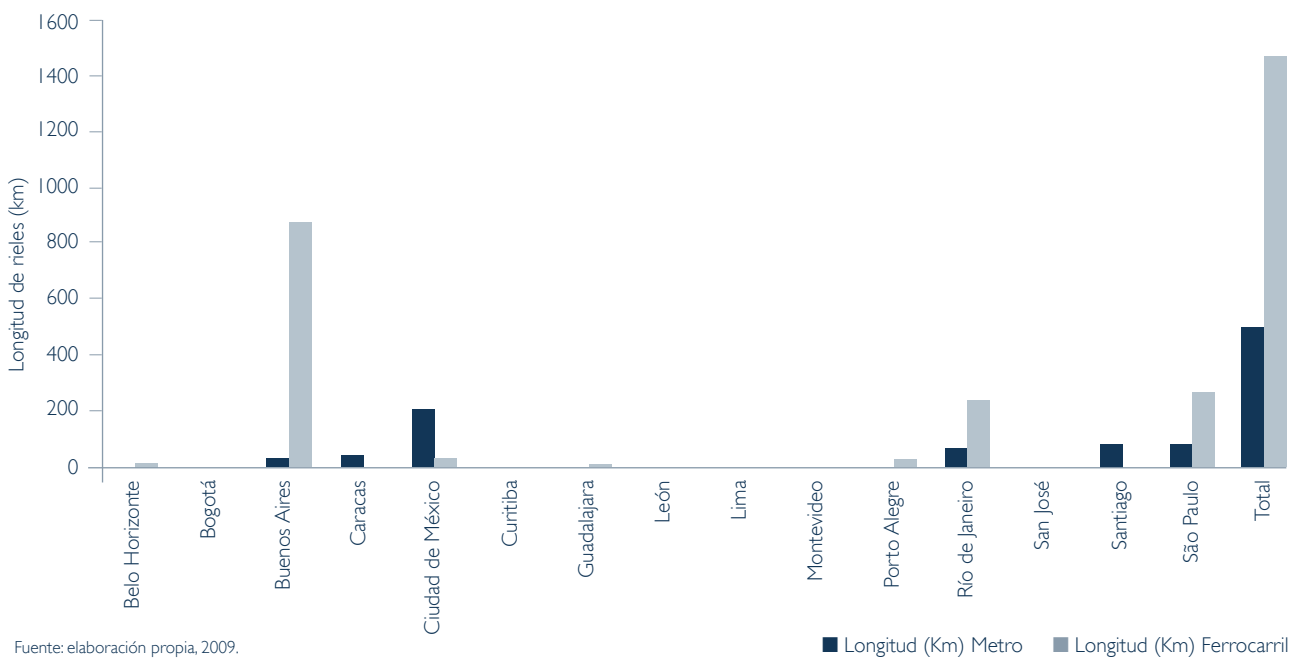
Fuente: elaboración propia, 2009.

¹ Hay muchos trabajadores tercerizados, lo cual rebaja la tasa de trabajadores por vehículo.

El Cuadro 48, muestra la gran variedad de indicadores, que está conectada a la diversidad de composición de la flota y las características de la oferta en los sistemas sobre rieles. Los índices seleccionados IPK y PVD presentan valores más altos que los valores de los autobuses, una vez que la capacidad de los vehículos en rieles es más alta. Las excepciones son el PVD en Río de Janeiro y los recorridos (RMD) en Montevideo, Río de Janeiro y San José. La cantidad de trabajadores por vehículo presenta alta variación. Hay que señalar que el índice de trabajadores directos por vehículo en el metro de Santiago es bajo porque una parte de los trabajadores están en empresas tercerizadas. Una observación adicional es que para el caso de San José, los ferrocarriles urbanos retomaron su operación en recorridos de poca longitud y solo durante las horas pico en días hábiles.

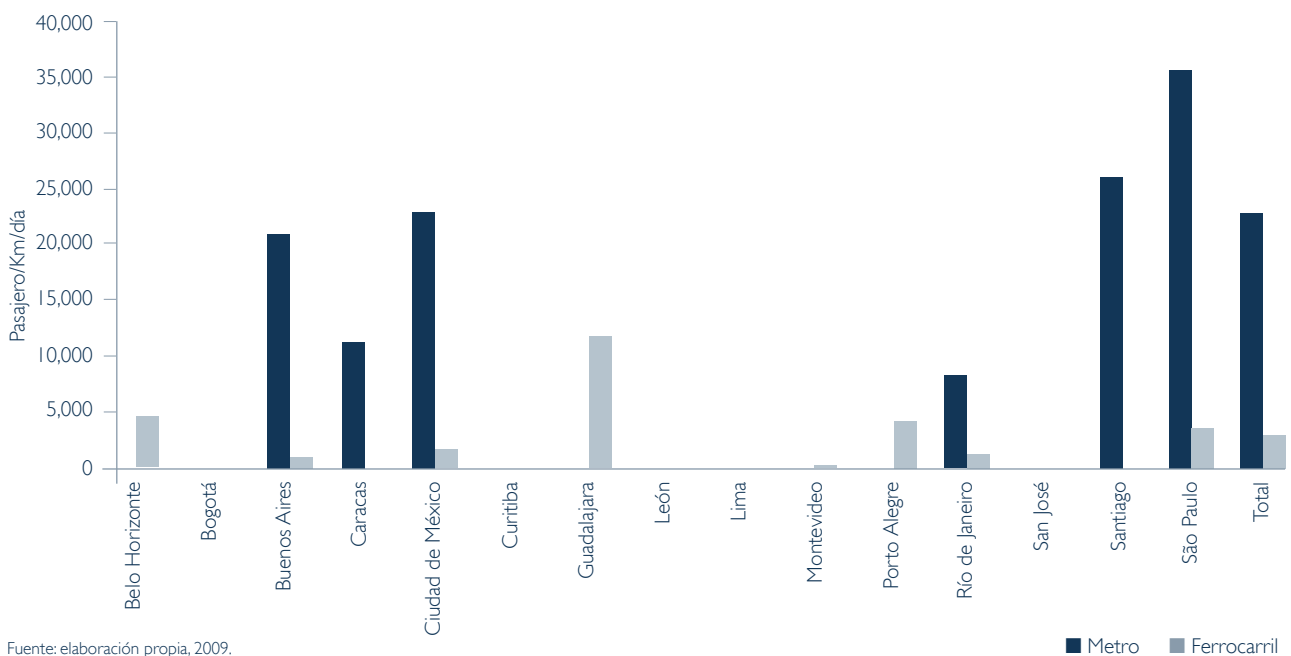
La longitud de los sistemas sobre rieles de las áreas metropolitanas del OMU se muestran en el Gráfico 72 (ver p.82). El sistema más extenso es el de Buenos Aires (883 Km), debido a que su sistema ferroviario de superficie es muy importante (828 Km). El metro más extenso es el de Ciudad de México (200 Km).

Gráfico 72. Longitud de redes de ferrocarriles y metros (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 73. Utilización de las redes de ferrocarriles y metros en las áreas metropolitanas (2007)

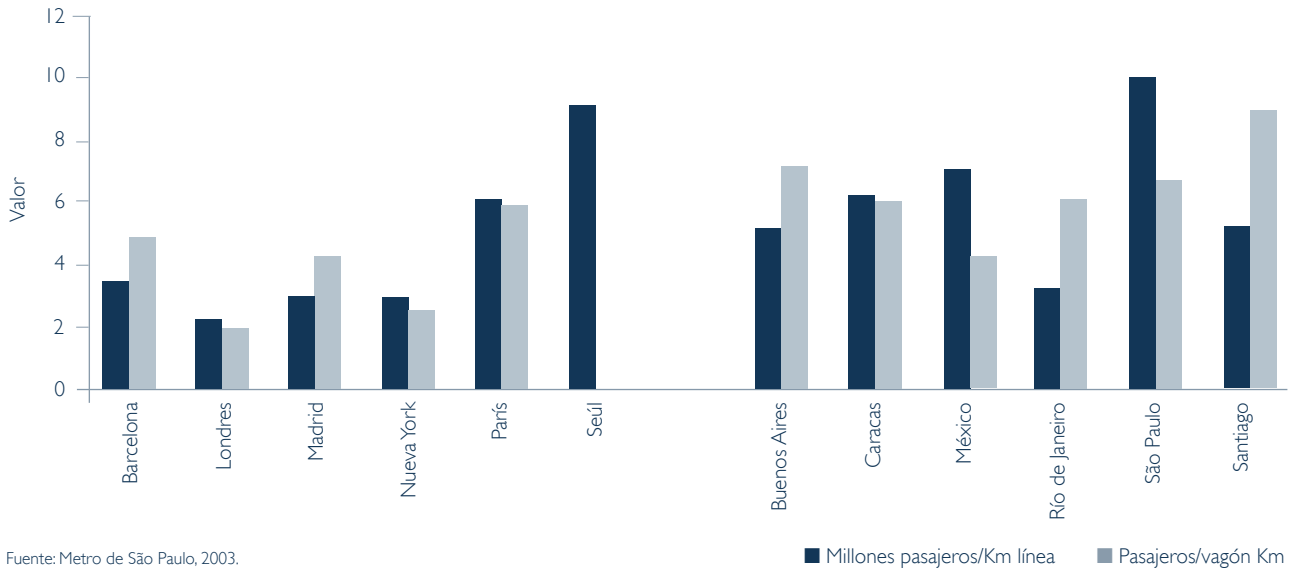


Fuente: elaboración propia, 2009.

Recuadro 25. Productividad de metros

Los metros de América Latina tienen densidades de pasajeros por kilómetro de línea y por vagón/km más altas que metros de grandes ciudades de los países más desarrollados (Gráfico 74). Esto ocurre principalmente porque las redes de estos últimos son más largas, haciendo con que la demanda se distribuya, aliviando la carga promedio. Dentro de los metros de América Latina este fenómeno se aplica a la Ciudad de México, que tiene una red muy larga. Notable es la cantidad de pasajeros por kilómetro de línea del Metro de São Paulo, que se iguala apenas al Metro de Seúl.

Gráfico 74. Productividad de metros en América Latina y Europa



Costo del transporte colectivo para los usuarios

El costo del transporte colectivo ha sido estimado comparando el valor necesario para comprar 50 pasajes mensuales según el salario mínimo oficial (Cuadro 49, ver p. 84) y de acuerdo con el salario promedio de la Áreas metropolitanas.

El cuadro muestra que en varias ciudades, el valor necesario para comprar 50 pasajes llega a 25% del salario mínimo como en el caso de las ciudades de Brasil.

Es considerable la variación del peso relativo de 50 tarifas de autobús con respecto al valor del salario mínimo, entre las áreas analizadas. Las proporciones más altas están en las ciudades de Brasil, sin embargo los que reciben el vale-transporte del empleador (40% de los usuarios) gastan cerca de 12%. Si se considera que la situación deseable sería que el valor de 50 tarifas no supere el 6% del salario mínimo, es posible concluir que en la mayoría de las ciudades esta relación limita la movilidad de las personas.

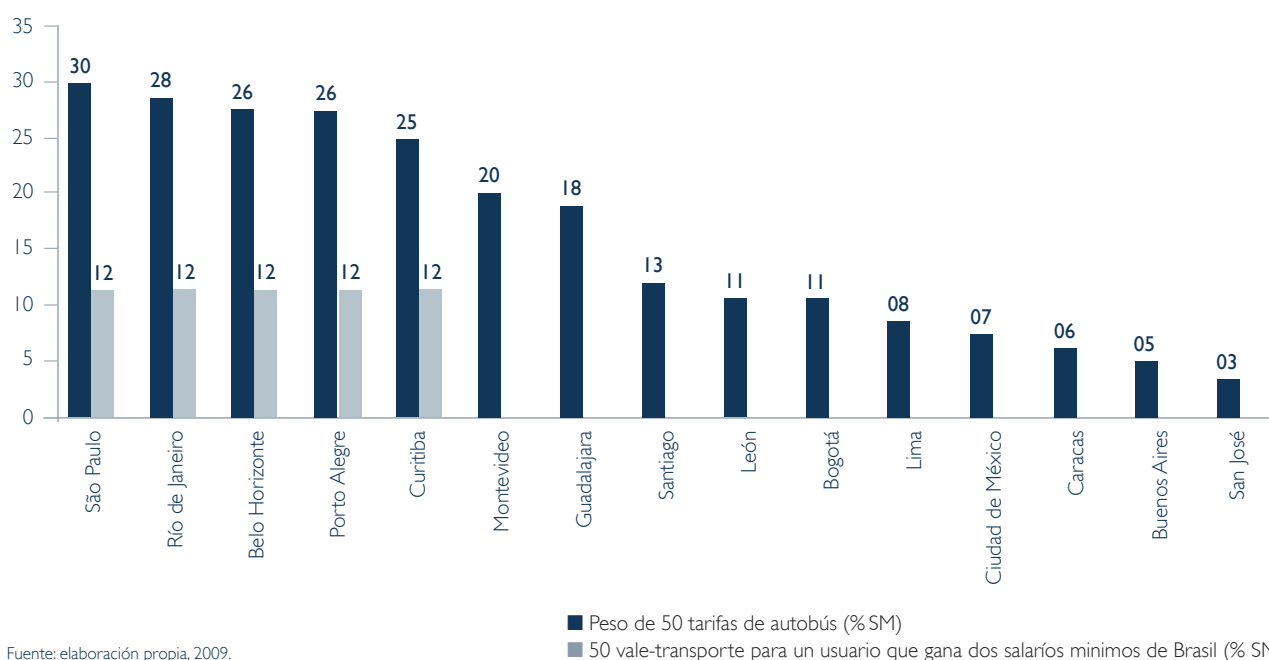
Cuadro 49. Peso relativo de la tarifa del autobús en los salarios (2007)

Áreas metropolitanas	Tarifas (USD)	Parcela de 50 tarifas en el salario mínimo (%)
Belo Horizonte	1,12	26,3
Bogotá	0,51	10,8
Buenos Aires	0,29	4,6
Caracas	0,37	5,9
Ciudad de México	0,18	7,3
Curitiba	1,06	25
Guadalajara	0,46	18,3
León	0,27	11
Lima	0,30	8,1
Montevideo	0,58	20,8
Porto Alegre	1,12	26,3
Río de Janeiro	1,17	27,6
San José	0,19	3,2
Santiago	0,62	13,2
São Paulo	1,28	30,3

Fuente: elaboración propia, 2009.

Hay que recordar, también, que la dificultad para pagar los costos del transporte puede aumentar el número de viajes a pie. Como lo comentan Mundó Tejada et alli “amplios sectores de la población son cautivos del transporte público y, por ende, se ven afectados por las deficiencias de este servicio. Asimismo, se han visto en la necesidad de incrementar sus desplazamientos peatonales, muy posiblemente por razones económicas. Indudablemente, esta situación restringe las oportunidades de acceso al trabajo y a los servicios de estos grupos socioeconómicos” (p. 20).

Gráfico 75. Tarifas de autobús y salario mínimo (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

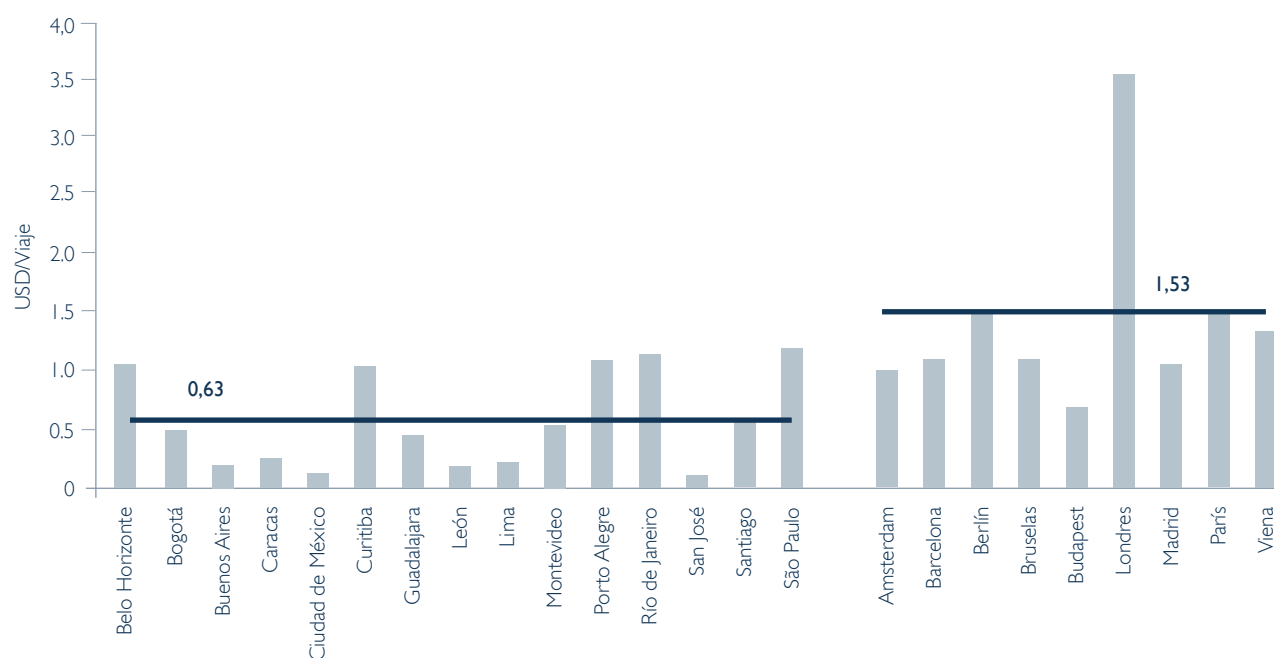
■ Peso de 50 tarifas de autobús (% SM)
 ■ 50 vale-transporte para un usuario que gana dos salarios mínimos de Brasil (% SM)

Recuadro 26. Tarifas básicas de transporte colectivo en América Latina y Europa

El Gráfico 76 muestra que el valor promedio de las tarifas básicas de transporte colectivo en ciudades seleccionadas de Europa son casi el triple de las tarifas de las ciudades del OMU.

Si sacamos Londres de la muestra de las ciudades de Europa (por su elevado valor de la tarifa) el promedio de Europa baja a USD 1,26 –el doble del promedio de las ciudades del OMU. Si sacamos del OMU las ciudades brasileñas (que tienen tarifas más altas), el promedio del OMU baja a USD 0,38. Comparando este extremo más bajo del OMU con el promedio europeo sin Londres, la relación entre Europa y América Latina vuelve a ser de 3:1. Hay que señalar que en Europa las recaudaciones cubren sólo el 40% de los costos (ver Recuadro 27) mientras que en las ciudades del OMU hay pocos casos de subsidios (ver sección siguiente).

Gráfico 76. Tarifas básicas en América Latina y Europa



Fuente: OMU (América Latina) y EMTA 2009, (Europa, valores 2006).

Subsidios al transporte colectivo

En las áreas metropolitanas estudiadas, hay pocos casos de subsidios para el transporte colectivo (Cuadro 50). La mayoría está vinculada a los rieles y metros (60%). Pero hay casos de subsidios en sistemas de autobús importantes, como los de Buenos Aires y Santiago.

El Cuadro 51 (ver p.86) y el Gráfico 80 (ver p.89) muestran que, de acuerdo a la información oficial, hay cuatro sistemas de autobús subsidiados (Buenos Aires, Montevideo, Santiago y São Paulo) y cinco sistemas sobre rieles (Belo Horizonte, Buenos Aires, México, Porto Alegre y São Paulo). Hay dos sistemas de transporte colectivo con subsidios en todas las servicios ofrecidos –Buenos Aires y São Paulo. El más considerable es el de Buenos Aires, que puede llamarse un “sistema subsidiado” –en que los subsidios corresponden a cerca de 180% del total de la recaudación. En São Paulo, los subsidios totales corresponden a cerca de 17,5% de la recaudación total.

Cuadro 50. Subsidios declarados en el transporte colectivo (en millones de USD/año) (2007)

Áreas metropolitanas	Vehículos sobre ruedas								Rieles			Barco
	Taxis colectivo	Jeep	Combis y van	Microbús	Minibús	Autobús estándar	Autobús articulado	Autobús biarticulado	Ferrocarril	Metro	Tranvía	
Belo Horizonte									23,1			
Bogotá												
Buenos Aires						662,5			828,8	33,9		
Caracas												
Ciudad de México									742,6			
Curitiba												
Guadalajara												
León												
Lima												
Montevideo						15,0						
Porto Alegre									20,0			
Río de Janeiro												
San José												
Santiago						494,0						
São Paulo						167,6			202,3	93,6		

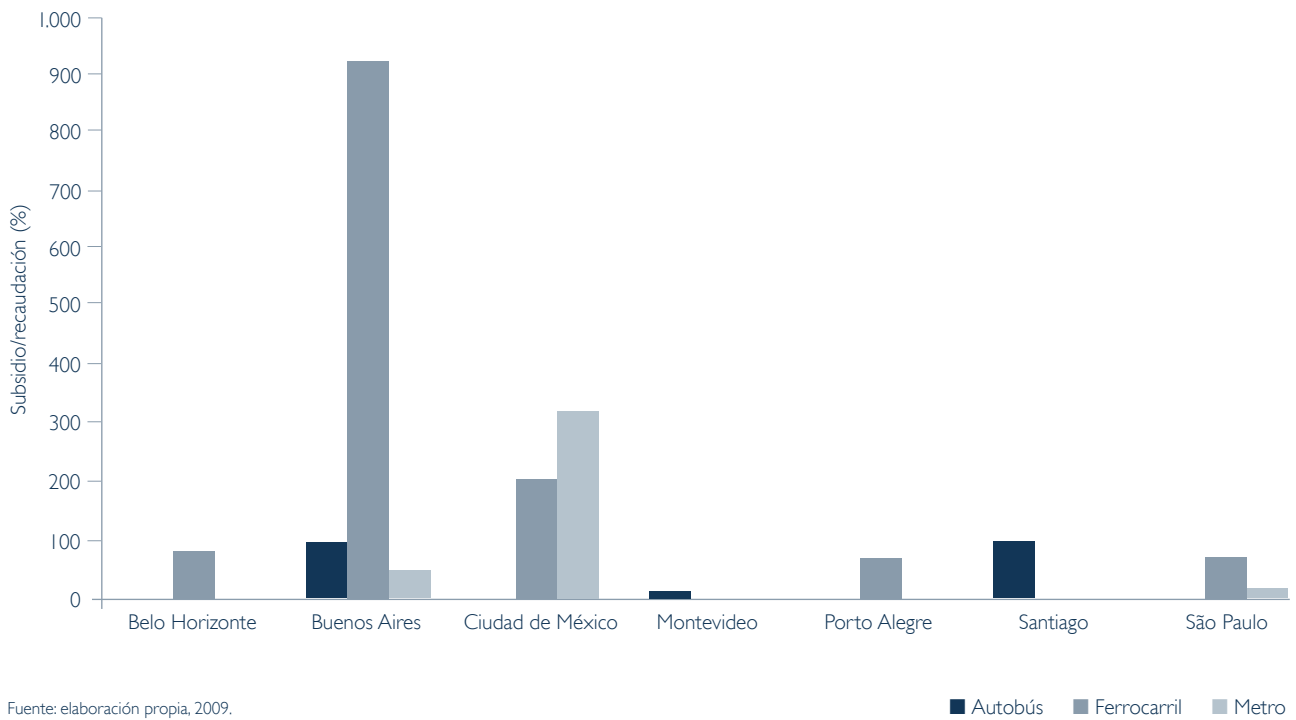
Nota: los casilleros coloreados muestran los servicios de transporte colectivo de cada ciudad, los que tienen subsidios son aquellos que muestran cifras.
Fuente: elaboración propia, 2009.

Cuadro 51. Recaudación y subsidios del transporte colectivo (2007)

Áreas metropolitanas	Recaudación (en MM USD)			Subsidios (en MM USD)			Subsidio/recaudación (%)		
	Autobús	Rieles	Total	Autobús	Rieles	Total	Autobús	Rieles	Total
Belo Horizonte	873,0	28,0	901,0	0,0	23,0	23,0	0,0	81,6	2,6
Bogotá	2.367,0	0,0	2.367,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Buenos Aires	697,0	154,0	851,0	663,0	863,0	1.526,0	95,0	560,9	179,2
Caracas	1.098,0	54,0	1.152,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciudad de México	2.913,0	226,0	3.139,0	0,0	742,0	742,0	0,0	328,8	23,9
Curitiba	351,0	0,0	351,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Guadalajara	526,0	26,0	552,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
León	123,0	0,0	123,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lima	805,0	0,0	805,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Montevideo	137,0	3,0	140,0	15,0	0,0	15,0	10,9	0,0	10,7
Porto Alegre	488,0	28,0	516,0	0,0	20,0	20,0	0,0	70,5	3,9
Río de Janeiro	2.326,0	278,0	2.604,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
San José	68,0	0,0	68,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Santiago	539,0	290,0	829,0	494,0	0,0	494,0	91,6	0,0	59,5
São Paulo	2.968,0	833,0	3.801,0	168,0	296,0	464,0	9,3	35,5	12,2
Total	16.279,0	1.920,0	18.199,0	1.340,0	1.944,0	3.284,0	8,3	101,1	18,0

Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 77. Subsidio al transporte colectivo



Fuente: elaboración propia, 2009.

El subsidio total de todos los servicios de transporte colectivo (USD 3,3 mil millones al año) corresponde al 18,1% de lo recaudado y a 15% del costo total. El mayor porcentaje de los subsidios se aplica a los sistemas sobre rieles.

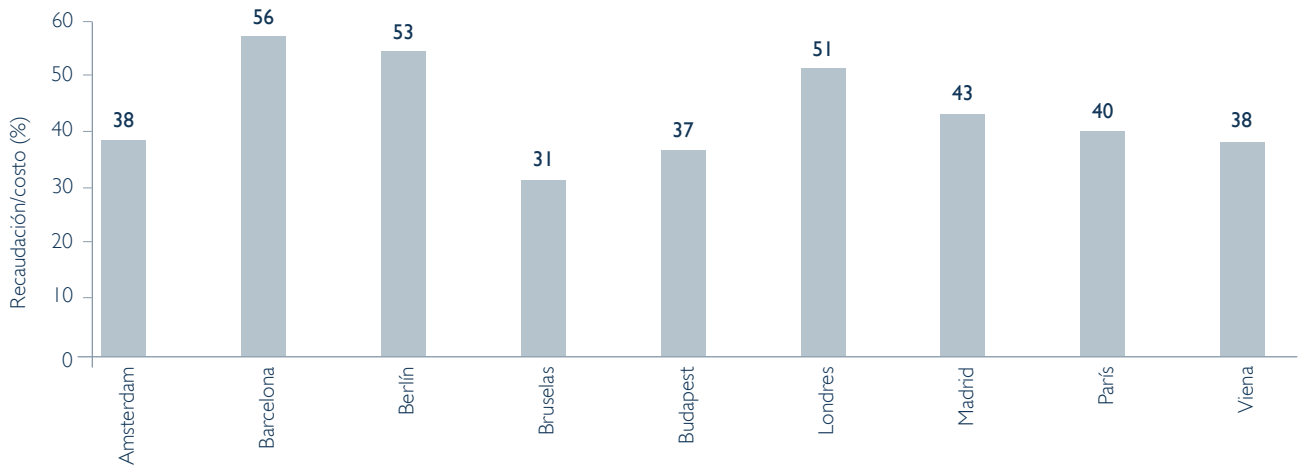


Recuadro 27. Costos y recaudación en el transporte público de Europa

El Gráfico 78 muestra que en grandes ciudades de Europa la recaudación del transporte público corresponde a una fracción de los costos. El caso menos problemático es el de Barcelona en que el 56% de los costos pueden ser cubiertos por lo recaudado. Sin embargo, se puede ver que la relación entre la recaudación y los costos está cerca del 40%.

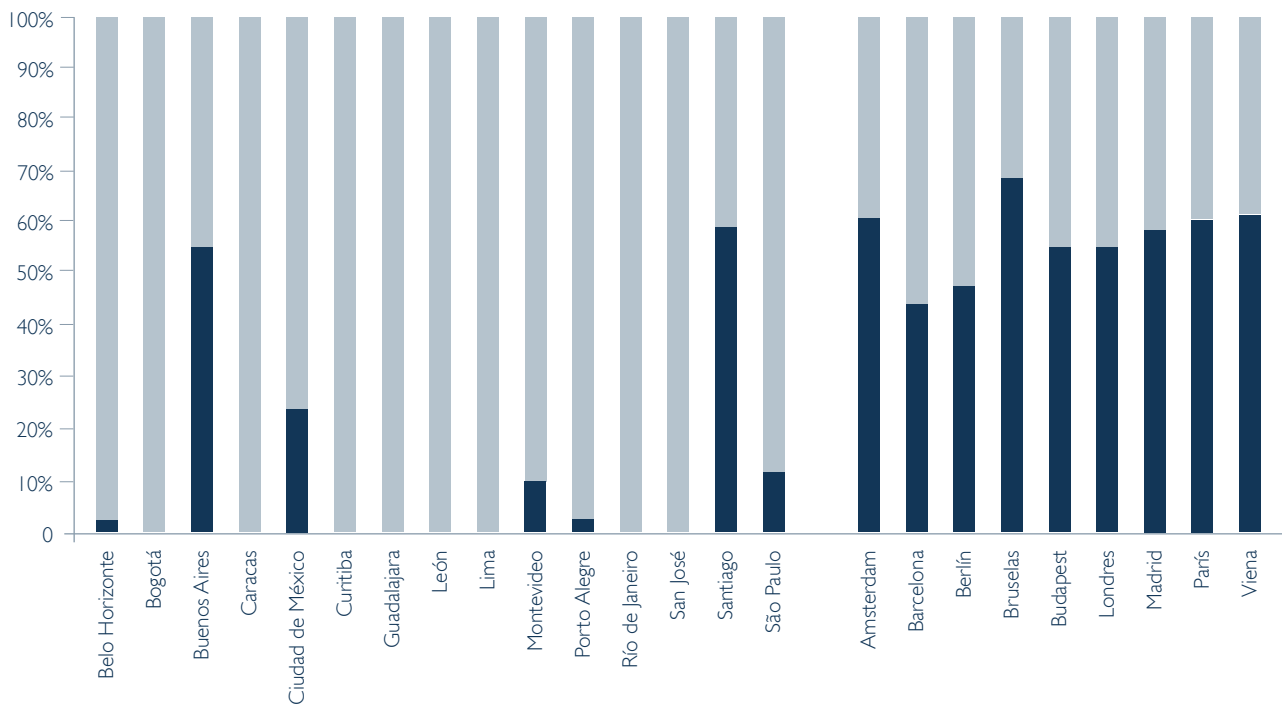
El Gráfico 79 muestra que hay subsidios en todas las ciudades seleccionadas de Europa, mientras que eso es más escaso en América Latina.

Gráfico 78. Costos y recaudación del transporte colectivo en Europa



Fuente: EMTA, 2009.

Gráfico 79. Costos y subsidios del transporte colectivo en América Latina y Europa



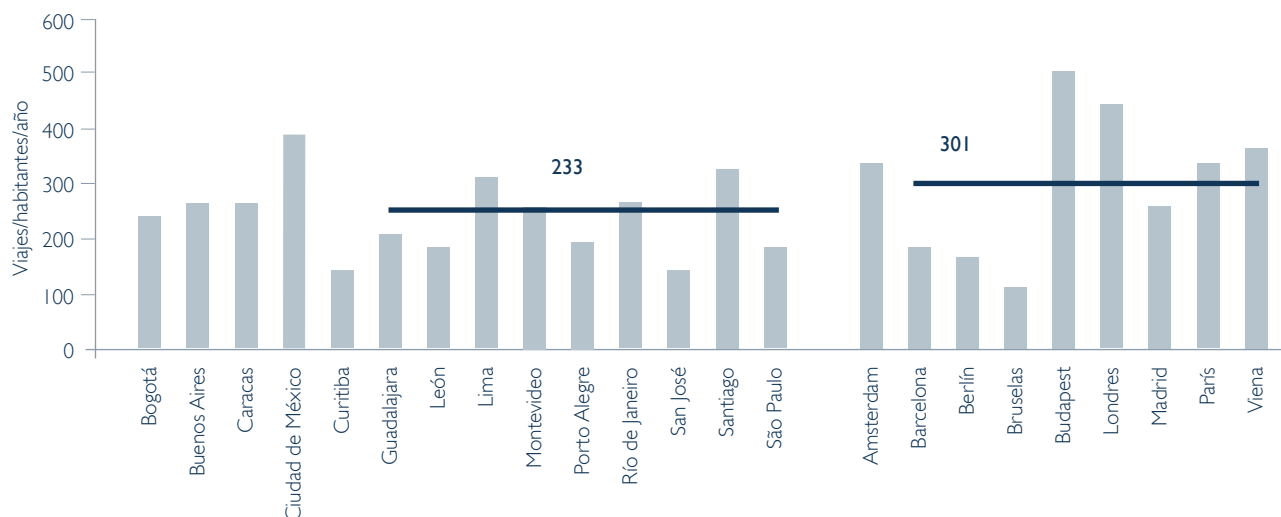
Fuente: OMU (América Latina) y EMTA 2009, (Europa, valores 2006).

■ Subsidio ■ Recaudación

El uso del transporte colectivo

Una de las formas más comunes de analizar el nivel de utilización del transporte colectivo es calcular el número de viajes hechos por ese medio, por habitante y por año. El Gráfico 80 resume los valores de las ciudades del OMU y de ciudades europeas, en las cuales se sabe que el uso del transporte colectivo es elevado.

Gráfico 80. Uso del transporte colectivo en ciudades de América Latina y Europa



Fuente: OMU (América Latina) y EMTA 2009, (Europa, valores 2006).

Corredores de autobús

El Cuadro 52 muestra que de los 904 kilómetros de vías con preferencia para el transporte colectivo sólo 242 (26%) tienen exclusividad total con canaletas que separan el tráfico del autobús del tráfico en general. El sistema más extenso es el de Bogotá (85 km), seguido por el sistema de Curitiba (72 km)

Cuadro 52. Características de los corredores de autobús (2007)

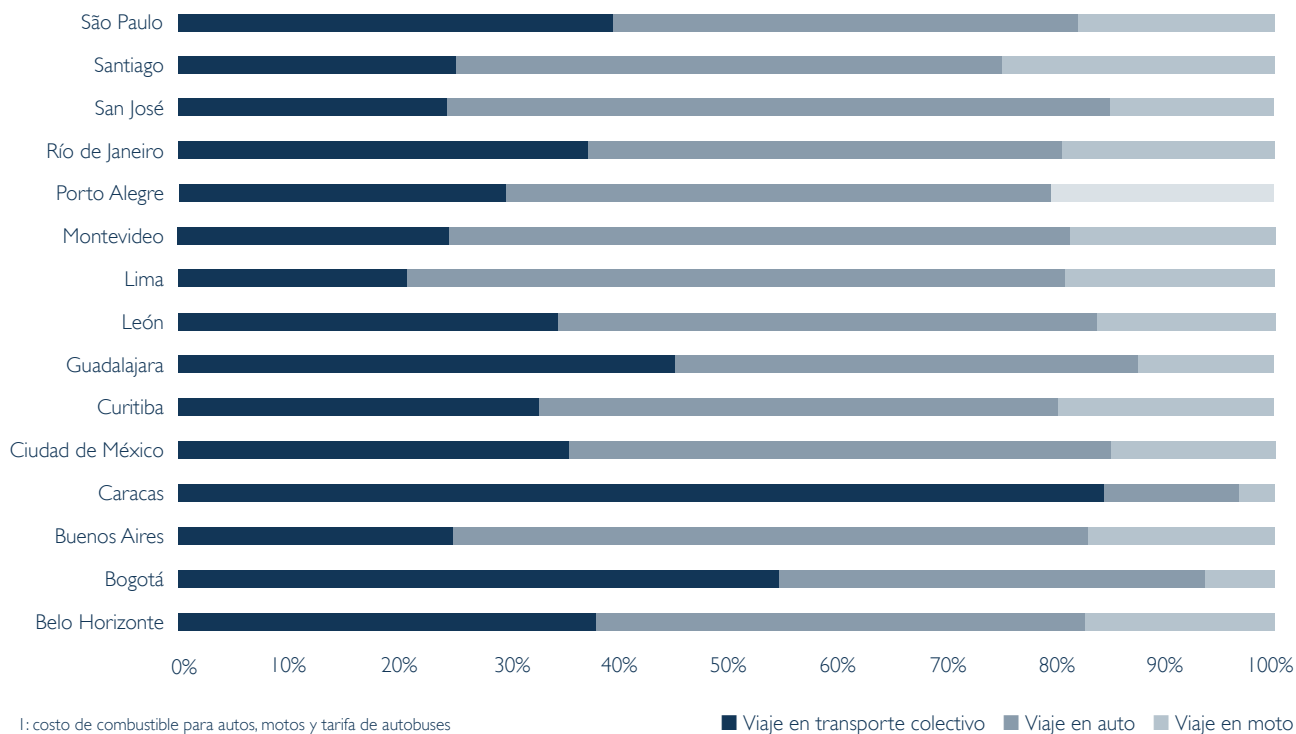
Áreas metropolitanas	Sencilla	Longitud (Km)	Exclusiva (canales)	Longitud (Km)	Total (Km)
Belo Horizonte	Av. A. Carlos, Av. Amazonas	21,5	Av. C. Machado	6,5	28
Bogotá			Transmilenio	84,7	84,7
Buenos Aires		16			16
Caracas					
Ciudad de México	Red	153,7	Metrobús	20	173
Curitiba			RIT	72	72
Guadalajara					
León			Optibús	15	15
Lima	Red	33,9			33,9
Montevideo					
Porto Alegre	Av. Assis Brasil	32	Av. Perimetral	10,5	42,5
Río de Janeiro	Av. Brasil	24			24
San José					
Santiago	Red Transantiago	112,6			112,6
São Paulo	Red "Passa Rápido"	268	ABD	33,3	301,3
Total		661,7		242,0	903,7

Fuente: elaboración propia, 2009.

Costo comparado de viajes de 9 Km

Los costos de desembolso para viajes de 9 Km en las áreas metropolitanas (combustible en el caso de automóviles y motos, y tarifa promedio en el caso del transporte colectivo) se compran en el Gráfico 81. Los datos muestran que el viaje en motocicleta es siempre más barato que en el transporte colectivo (a excepción de Lima y Santiago) lo que indica un problema de competencia entre los dos modos, que ya es muy preocupante en las ciudades brasileñas. El costo del viaje en el transporte colectivo es más bajo que el costo del automóvil en la mayoría de las áreas, a excepción de Bogotá y Caracas. El Gráfico 81 muestra los valores de los costos de cada caso.

Gráfico 81. Costo personal¹ comparado de viajes de 9 Km en transporte colectivo, auto y moto en USD (2007)



Costos de las emisiones de contaminantes y del CO₂

La literatura internacional tiene una gran variedad de informes con estimativas de los costos de la contaminación ambiental. Estos son costos estimados, que dependen de muchas variables y que cambian de acuerdo con el sitio donde son realizados los estudios. Además, los impactos en la salud humana están relacionados con el grado de concentración de contaminantes en la atmósfera, que puede variar mucho con el régimen de vientos de cada ciudad (como suele ocurrir en Santiago de Chile, por ejemplo).

En general, los costos buscan reflejar los gastos que la sociedad tiene que enfrentar para el tratamiento de las personas que sufren enfermedades asociadas a los contaminantes locales, con la pérdida económica de los días inactivos de las personas (incluso las muertas) y con los problemas climáticos (y de uso del suelo para agricultura) asociados al efecto invernadero. Muchos estudios más recientes han cambiado su metodología y hay una tendencia creciente a utilizar los valores derivados de encuestas de “disposición a pagar” (DPA), en las cuales se deduce cuál es el valor que las personas atribuyen al problema, que a su vez señala el “costo” que debe ser considerado (SECTRA, 2002). En este estudio no disponemos de valores promedios generales ni de encuestas

de DPA que puedan ser utilizadas para todo el OMU. Considerando estas limitaciones, el costo de las emisiones de contaminantes y de CO₂ ha sido estimado utilizando los costos por contaminante (en dólares estadounidenses) utilizados por las autoridades ambientales de Brasil.

Así, los cuadros y gráficos que siguen sirven de referencia y comparación entre ciudades y no como definidoras de valores monetarios rígidos, que tendrían que apoyar definiciones de políticas públicas. Para este efecto deben ser hechos estudios específicos en cada área metropolitana.

El costo total anual de los contaminantes de todas las áreas metropolitanas del OMU está cerca de USD 5,4 mil millones. La mayor parte está relacionado a los contaminantes locales (cerca de USD 4,5 mil millones).

Cuadro 53. Costos anuales de las emisiones de gases por tipo de vehículos (en MM USD) (2007)

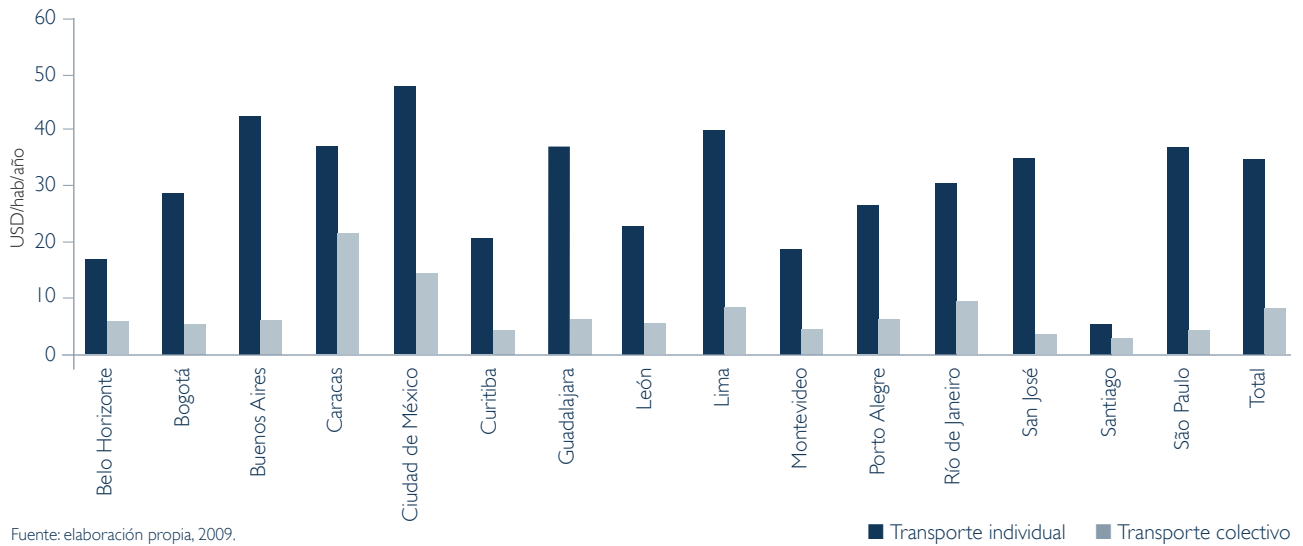
Áreas metropolitanas	Transporte individual, local	Transporte individual, GEI	Trasporte colectivo, local	Transporte colectivo, GEI
Belo Horizonte	81	12	29	11
Bogotá	226	33	44	15
Buenos Aires	570	107	79	31
Caracas	125	17	69	7
Ciudad de México	920	128	281	25
Curitiba	57	8	13	5
Guadalajara	164	21	27	9
León	31	4	8	2
Lima	339	46	71	27
Montevideo	26	3	6	2
Porto Alegre	90	13	20	8
Río de Janeiro	324	57	103	35
San José	45	7	4	2
Santiago	32	24	17	14
São Paulo	689	104	71	31
Total	3.719	584	842	224

Nota: local: contaminantes locales. GEI: Gases de Efecto Invernadero.
Fuente: elaboración propia, 2009.

Los costos por habitante se destacan en los Gráficos 82 y 83 (ver p.92). El transporte individual causa costos mucho más altos que el transporte colectivo (a pesar del costo de contaminación usado para los autobús es el más alto). Considerando el costo total de todas las áreas, la relación entre costo individual y costo colectivo es de 4,4:1. El área con mayor costo por habitante es Ciudad de México seguida por Caracas y Buenos Aires.

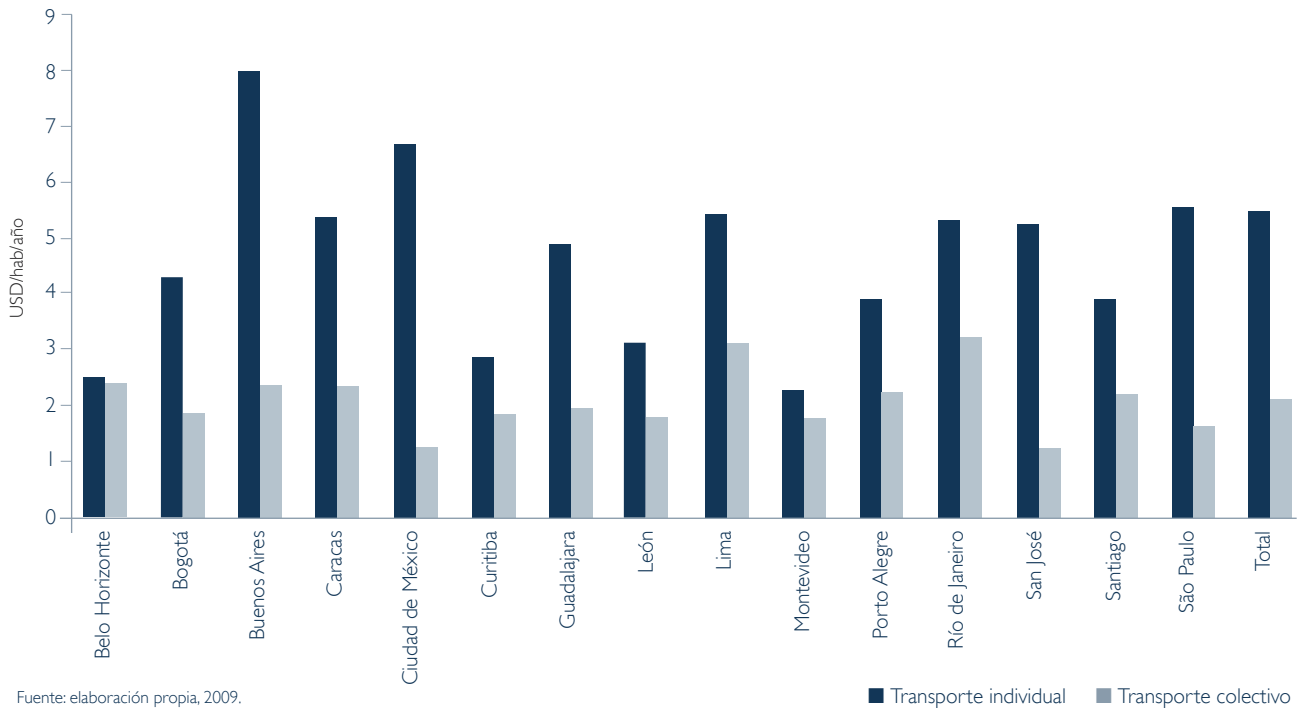
Los costos de las emisiones de CO₂ del transporte individual también son más altos que los del transporte colectivo, en una proporción (total de las áreas) de 2,6:1.

Gráfico 82. Costos de contaminantes locales por habitante (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 83. Costos de las emisiones de CO₂ por habitante (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.

Los sistemas eléctricos de autobús

Hay trolebús en operación en tres áreas: Ciudad de México, São Paulo y Guadalajara (Cuadro 54).

El sistema con más vehículos y con mayor participación en el total de pasajeros de autobús en el área (9,6%) es la Ciudad de México. Los sistemas de São Paulo y Guadalajara son muy pequeños cuando se comparan con los otros servicios de autobús de sus áreas. En relación al total de vehículos y pasajeros de transporte colectivo en las 15 áreas, los trolebús representan una pequeña fracción, alrededor del 1%.

Cuadro 54. Características de los sistemas de trolebus

Áreas metropolitanas	Flota	Pasajero/día	% de flota de ómnibus local	%pasajeros de ómnibus local
Ciudad de México	327	390.000	3,6	9,6
São Paulo	284	217.520	3,5	3,5
Guadalajara	62	20.738	1,3	0,5

Fuente: elaboración propia, 2009.

Recursos humanos en los servicios de taxis de uso individual

Cuando se habla de los recursos humanos involucrados en la movilidad, la información principal se refiere a las personas que trabajan en el transporte colectivo (Cuadro 22, ver p. 31), sin considerar a aquellos que trabajan manejando taxis. El Cuadro 55 resume los números de las áreas analizadas. En los casos en que no había información, ha sido considerado, de forma conservadora, que a cada taxi corresponde un trabajador. Se puede verificar que hay un mínimo de 624 mil personas que trabajan en estos servicios. Ciudad de México y Lima concentran, juntas, el 52,4% de los puestos de trabajo.

Cuadro 55. Recursos humanos empleados en los taxis (2007)

Áreas metropolitanas	Taxis	Moto-taxis	Total	% del total
Belo Horizonte	7.891	0	7.891	1,3%
Bogotá	48.907	0	48.907	7,8%
Buenos Aires	84.000	0	84.000	13,5%
Caracas	12.411	0	12.411	2,0%
Ciudad de México	182.998	0	182.998	29,3%
Curitiba	4.711	0	4.711	0,8%
Guadalajara	11.206	0	11.206	1,8%
León	4.578	0	4.578	0,7%
Lima	81.826	62.400	144.226	23,1%
Montevideo	3.072	0	3.072	0,5%
Porto Alegre	5.422	0	5.422	0,9%
Río de Janeiro	36.069	0	36.069	5,8%
San José	13.252	0	13.252	2,1%
Santiago	26.909	0	26.909	4,3%
São Paulo	38.630	0	38.630	6,2%
Total	561.882	62.400	624.282	100,00

Fuente: elaboración propia, 2009.

Recorridos totales a pie

Como se explicó en la sección sobre “movilidad”, las encuestas de hogares que relevan los viajes de las personas sólo registran los viajes a pie “puros” o sea, sin ningún tramo hecho con vehículos de cualquier naturaleza.

Para permitir que los análisis sean más cercanos a la realidad correctos sobre los grados de exposición de los peatones al riesgo de seguridad vial, es necesario conocer las distancias totales que son recorridas por los mismos.

El Cuadro 56 y el Gráfico 84 resumen los datos para las áreas del OMU. Los recorridos adicionales hechos a pie han sido estimados como de dos tramos de 500 metros cada para cada viaje en transporte colectivo (por otra parte, se considera que los viajes en transporte individual tienen tramos a pie muy cortos, que no adicionan al total). Se puede ver por la cuadro que las personas recorren 150 millones de kilómetros al día, siendo la mayor parte (62%) en accesos de y para los vehículos de transporte colectivo. Se puede ver también que las distancias recorridas a pie para llegar a los vehículos y caminar de éstos hasta los destinos finales suelen ser más grandes que las distancias recorridas en viajes hechos exclusivamente a pie. Hay que notar que, de acuerdo a lo explicado en la sección de “Movilidad”, parte de los viajes exclusivos a pie (principalmente los que tienen menos de 500 metros) no son computados en las encuestas de hogares, lo que significa que las distancias recorridas finales son aún más extensas que las mostradas en el cuadro.

Cuadro 56. Distancia de recorrido a pie por día (en MM Km/día) (2007)

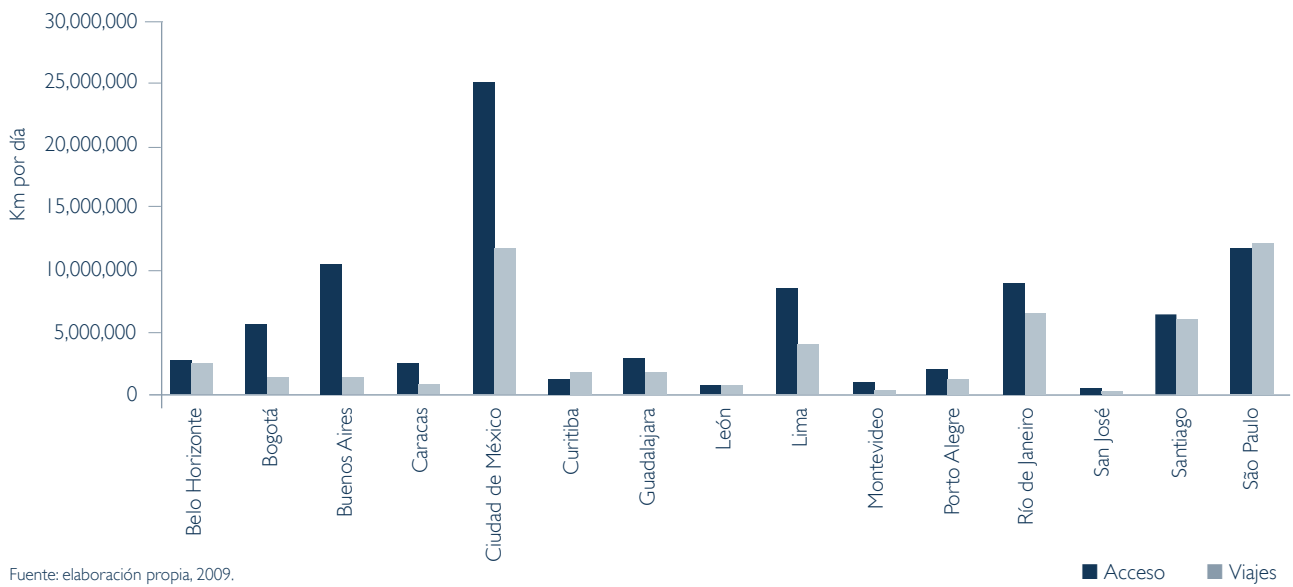
Áreas metropolitanas	Millones de kilómetros por día			Km/hab/día
	Accesos ¹	Viajes ²	Total	
Belo Horizonte	2,9	2,7	5,6	1,2
Bogotá	5,7	1,5	7,2	0,9
Buenos Aires	10,6	2,2	12,8	1
Caracas	2,7	0,9	3,6	1,2
Ciudad de México	25,1	11,9	37	1,9
Curitiba	1,4	1,9	3,3	1,2
Guadalajara	3	3,7	6,7	1,5
León	0,8	0,9	1,7	1,3
Lima	8,7	4,2	12,9	1,5
Montevideo	1,1	0,5	1,6	1,2
Porto Alegre	2,3	1,5	3,7	1,1
Río de Janeiro	9	6,7	15,7	1,5
San José	0,7	0,4	1	0,8
Santiago	6,5	6,2	12,7	2,1
São Paulo	11,8	12,3	24,1	1,3
Total	92,3	57,5	149,6	1,4

¹ Tramos para llegar al vehículo e ir de él al destino

² Viajes hechos totalmente a pie (computados en las encuestas origen - destino)

Fuente: elaboración propia, 2009.

Gráfico 84. Distancia de recorrido a pie realizado por día (2007)



Fuente: elaboración propia, 2009.



Cuadro 57. Rango de variación de datos relevantes de las ciudades

Item	Las más grandes		Las más pequeñas	
	Área	Valor	Área	Valor
Área total (Km ²)	Buenos Aires	16.700	Montevideo	529
Área urbana (Km ²)	Buenos Aires	3.883	Montevideo	196
Población	Ciudad de México	19.239.910	San José	1.286.887
Empleo	Ciudad de México	13.441.581	León	557.071
Salario mínimo (USD)	Caracas	316,3	Ciudad de México	125,2
Sistema vial (Km)	Ciudad de México	63.726	León	2.647
Semáforos	São Paulo	7.562	San José	415
Red de ferrocarriles (Km)	Buenos Aires	835,4	San José ¹	5
Red de metro (Km)	Ciudad de México	200	Río de Janeiro ¹	42
Corredores de autobús completos (Km)	Bogotá	84,7	Belo Horizonte ¹	6,5
Cicloviás (Km)	Bogotá	291,3	Montevideo ¹	8,4
Flota de automóviles	Ciudad de México	5.592.293	León	185.981
Flota de motocicletas	São Paulo	652.293	León	11.563
Flota de taxis de uso individual	Ciudad de México	182.998	Montevideo	3.072
Flota de autobús estándar	Buenos Aires	15.585	San José	1.197
Flota de microbuses	Ciudad de México	45.996	Montevideo ¹	43
Flota de vagones de ferrocarril	Buenos Aires	1.207	Montevideo ¹	2
Flota de vagones de metro	Ciudad de México	2.136	Río de Janeiro ¹	182
Trabajadores en transporte colectivo	Ciudad de México	361.306	San José	2.567
Puestos de transporte colectivo	Ciudad de México	3.101.692	San José	96.285
Puestos-km en transporte colectivo (en MM)	Ciudad de México	22.765	San José	21
Viajes en transporte colectivo/día	Ciudad de México	25.121.200	San José	650.834
Viajes en transporte individual/día	Buenos Aires	13.221.200	Montevideo	367.000
Viajes en transporte no motorizado/día	São Paulo	12.683.087	San José	375.000
Precio de la gasolina (en USD litro)	Porto Alegre	1,43	Caracas	0,19
Precio del Diesel (en USD litro)	Santiago	1,18	Caracas	0,11
Recorrido en transporte colectivo (km/día)	Ciudad de México	13.832.187	San José	224.208
Recorrido en transporte individual (km/día)	Ciudad de México	100.537.064	Montevideo	3.321.960
Tiempo de recorrido en transporte colectivo (hora/día)	Ciudad de México	18.821.882	Montevideo	595.542
Tiempo de recorrido en transporte individual motorizado (hora/día)	Buenos Aires	7.388.290	Montevideo	154.737
Tiempo de recorrido transporte no motorizado (hora/día)	São Paulo	3.221.850	San José	93.750
Gastos personales en transporte individual (en MMUSD/año)	São Paulo	14.775	León	311
Gastos personales en transporte colectivo (en MMUSD/año)	São Paulo	3.801	San José	68
Consumo de energía en transporte público colectivo (TEP/día)	Buenos Aires	2947,8	Montevideo	110,8
Consumo de energía en transporte público individual (TEP/día)	Buenos Aires	8112,8	Montevideo	165,7
Consumo de energía total (TEP/día)	Buenos Aires	11060,6	Montevideo	276,5
Emisiones de contaminantes locales (tonelada/día)	Ciudad de México	3.045	Montevideo	68
Emisiones de CO ₂ (tonelada/día)	Ciudad de México	25.558	Montevideo	886
Patrimonio de sistemas varios (en MM USD)	Buenos Aires	27.381	León	698
Patrimonio de vías de rieles (en MM USD)	Buenos Aires	37.232	San José ¹	150
Patrimonio de vehículos colectivos (en MM USD)	São Paulo	8.046	San José	104
Patrimonio de vehículos individuales (en MM USD)	São Paulo	95.863	León	2.292

¹ Hay áreas con cantidad cero.

Fuente: elaboración propia, 2009.

Conclusiones

El análisis de los datos recabados sobre la movilidad en las 15 áreas metropolitanas investigadas de América Latina muestra una gran variedad de condiciones.

Desde el punto de vista geográfico y demográfico las áreas metropolitanas que han sido consideradas son grandes, extensas y presentan poblaciones de varios millones de personas. La estructura del mercado de trabajo muestra que todas poseen economías “terciarias”, a pesar de que la industria todavía conserva un rol importante. En estas áreas metropolitanas, la informalidad en el mercado de trabajo es significativa, siendo una característica de las grandes ciudades en los países en desarrollo. Los salarios mínimo y promedio se encuentran cercanos a los USD 200 y USD 400, respectivamente, lo que limita considerablemente el poder de compra de los habitantes y, con ello, la posibilidad de pagar los costos de la movilidad. Lo enunciado está directamente vinculado a la existencia de sistemas de baja calidad, con tarifas reducidas y descuentos para diversas clases de usuarios. A pesar de no disponerse en este trabajo de datos al respecto, en varias instituciones se han realizado estudios que muestran que el nivel de pobreza limita en forma importante la cantidad de viajes que las personas pueden hacer para satisfacer las necesidades.

Desde el punto de vista institucional, todos los sistemas de transporte colectivo de las áreas metropolitanas están bajo la responsabilidad de distintos niveles gubernamentales. En las áreas metropolitanas que son capital del país, uno, dos o tres niveles de gobierno –central, estatal y local– tienen ingerencia en el transporte colectivo. En las áreas metropolitanas que no se corresponden con la capital del país (como en las ciudades estudiadas de Brasil, León y Guadalajara) las autoridades que participan en la regulación del transporte colectivo son estatales y locales.

Los sistemas de transporte colectivo son reglamentados en algunos aspectos esenciales: vehículo, rutas, tarifas, pero la variedad de vehículos, tamaños y años de uso –asociada a la propiedad atomizada de ellos en manos de cooperativas o individuos– hace que la operación cotidiana y la calidad del servicio sean frecuentemente problemáticas.

De todas las áreas metropolitanas de gran tamaño del OMU, Lima parece ser la que tiene una oferta de transporte colectivo más compleja y que enfrenta condiciones más difíciles. Tapia Grillo (2004) subraya que “la Ciudad de Lima, en el contexto de América Latina, es la única ciudad de su tamaño, que no ha logrado constituir un sistema articulado de transporte urbano, y como consecuencia ha adoptado un sistema caótico, donde todos pierden: autoridades, transportistas, y ciudadanos. Y es por ello, que no deja de asombrar porque en un sistema donde todos pierden, el caos prevalece...la informalidad del transporte restringe la incorporación de nuevo empleo al sector, al utilizar sólo un conductor por vehículo de transporte público. Lo cual ocasiona que el conductor trabaje en condiciones infrahumanas durante 12 o más horas y que, en algunos casos, no pueda dormir en su domicilio por falta de tiempo para ir y retornar al servicio”. Sin embargo,

Avellaneda (2005), en su detallado estudio del caso de Lima menciona los dos lados de un sistema que, a primera vista, parece ser muy negativo. Señala que “el actual sistema de transporte presenta inconvenientes muy notables...(que)...generan una grave ineficiencia del sistema...(pero) contrariamente a lo que ocurría durante la vigencia del sistema precedente, el actual servicio se presta con una cobertura territorial-espacial que garantiza la movilidad de la población” (p 330). Aquí estamos en la clásica discusión sobre las ventajas y desventajas de una sobreoferta creada por el mercado dentro de un ambiente de bajos ingresos y con poco o ningún control gubernamental, tal como ha sido mencionado.

Carlos Contreras describe el proceso de expansión urbana descontrolada y de pérdida del poder de actuación del estado, conduciendo a una situación indeseable para la movilidad de la mayoría de las personas:

“Sin embargo, se verifica una reducción del sentido de responsabilidad del Estado para tratar las políticas urbanas, bajo un marco técnico adecuado, considerando seriamente aspectos como exclusión social, uso del suelo, degradación del patrimonio urbano y enfoque sistémico para generar soluciones integrales. La expansión de esas ciudades se ha caracterizado, por un lado, por la aparición de núcleos suburbanos de baja densidad, cuando se trata de sectores sociales de mayor riqueza, y, por otro lado, por desarrollos de mayor densidad y más alejados del centro, al tratarse de sectores más pobres. Ese fenómeno de expansión no beneficia la operación del transporte público, pues en el primer caso se privilegia el uso del automóvil y, en el otro, debido a las condiciones de accesibilidad e infraestructura, se acaba beneficiando la operación informal. Lo anterior provoca que el costo generalizado del transporte (costo de operación, costo del tiempo de los usuarios, costo de las externalidades, etc.) se incremente notablemente al aumentar las distancias de recorrido y los niveles de congestión, además de disminuir la demanda de transporte público formal y aumentar la contaminación ambiental urbana debida a fuentes móviles.” (Contreras Montoya, 2009).

Respecto a las condiciones generales de los transportes colectivos en las áreas metropolitanas del OMU es una adecuada representación de la situación, el resumen hecho por Brennan para el caso de Buenos Aires (Brennan, 1999):

“En este orden de ideas, las distintas experiencias latinoamericanas relativas a la regulación de los sistemas de transporte urbano indican que si bien es fundamental contar con un marco regulatorio claramente definido que contenga la totalidad de la normativa necesaria, el mismo no es condición suficiente para lograr un sistema de transporte eficiente.

En efecto, en lo que se refiere a los aspectos institucionales resulta fundamental contar con organismos que se encarguen de la gestión, regulación, planificación y control de manera adecuada a la importancia de tales funciones, dotados con personal técnico suficiente y recursos materiales y económicos proporcionales a las tareas encomendadas.

Por otra parte, un aspecto que no debe menospreciarse es la calidad y estructura del sector empresario encargado de prestar el servicio de transporte con que cuenta cada una de las ciudades y los requerimientos que sobre este sector impone el marco regulatorio a efectos de que presten servicios adecuados en términos de calidad y economía para los usuarios” (p 1).

Un aspecto muy importante se refiere al alto grado de la reglamentación que existe en Brasil en comparación con los otros países de América Latina, y tal como lo han señalado Brasileiro, Orrico, Santos e Aragão en estudios sobre la reglamentación del trans-

porte público en Brasil (Brasileiro et alii, 2001), la experiencia brasileña es muy compleja, debido a la amplitud y diversidad del país, y presenta numerosas ventajas y desventajas. Por un lado, la reglamentación de los servicios ha provocado una modernización empresarial que ha incluido la capacitación de recursos humanos, la informatización de la gestión de las empresas y la formalización de relaciones de trabajo. A esto se le puede añadir, la utilización de una flota de vehículos de edad promedio de 5 a 7 años y la oferta regular de servicios en las ciudades medianas y grandes. Sin embargo, el sistema brasileño ha permitido una concentración de mercados en torno a un número reducido de empresas, algunas con más de 3 ó 4 mil autobús, lo que distorsiona el balance económico del sistema global. En las grandes ciudades de Brasil entre el 15% y el 20% de las empresas poseen más de 50% de la flota de autobús.

La oferta de infraestructura para la movilidad y de vehículos es muy grande. El sistema vial tiene 245 mil kilómetros y está distribuido en una proporción cercana a los 17 kilómetros de vías por km² de superficie, representando, en su mayoría, una oferta de vías cada cien metros (sistema ortogonal). Sin embargo, este sistema vial presenta una oferta muy reducida de prioridad de circulación para peatones, ciclistas y usuarios del transporte colectivo de apenas 1%.

Los vehículos disponibles para la movilidad son cerca de 30 millones, de los cuales 24 millones son automóviles y 230 mil son vehículos de transporte colectivo. Los servicios de transporte colectivo son ofrecidos en vehículos pequeños como automóviles (taxis colectivos) y jeeps, a vehículos grandes como autobús biarticulados, ferrocarriles y metros. Estos servicios emplean cerca de 910 mil personas en su operación cotidiana.

En conjunto, en las áreas metropolitanas se realizan diariamente cerca de 214 millones de viajes. La mayor parte de estos desplazamientos se hacen caminando (28%) o utilizando el transporte colectivo (43%). En algunas áreas metropolitanas, el uso del automóvil es elevado, como en Buenos Aires y São Paulo. Los vehículos recorren 543 millones de kilómetros por día y los usuarios gastan alrededor de 118 millones de horas en sus desplazamientos, la mayor parte dentro de los vehículos de transporte colectivo.

Dentro del ámbito del transporte colectivo, los autobuses y microbuses satisfacen la mayor parte de la demanda (68 millones de viajes al día), seguidos por los metros (14 millones de viajes al día).

Diariamente, los desplazamientos consumen, en los modos más importantes de transporte, unos 45 millones de litros de gasolina y alcohol, y 13 millones de litros de diesel.

Las personas, para desplazarse, gastan por año cerca de USD 82 mil millones, de los cuales el 78% corresponde al uso de vehículos particulares. El costo promedio de un viaje en vehículo particular es casi cuatro veces más alto que el costo de un viaje en transporte colectivo. En cuanto a la política de precios del sector de transporte urbano, es importante señalar que en general los países como conjunto social le “cobran” a los propietarios de automóviles, para que puedan circular, valores relativamente bajos – cerca de 3% a 4% del valor del vehículo por año.

Para gestionar el tránsito, trabajan en varias funciones 24 mil personas. En muchas áreas metropolitanas, hay involucrados gran cantidad de recursos humanos y materiales; y en muchas de ellas ya existen sistemas coordinados de semáforos. Estos recursos aparentemente son utilizados para trabajos de operación directa y cotidiana, ya que no es elevada la existencia de planes operacionales especiales para el manejo del tráfico.

En la movilidad con vehículos de uso individual, se genera la emisión diaria de 11 mil toneladas de contaminantes locales (CO, NOx, HX, SO₂, MP) y 135 mil toneladas de CO₂. El uso del transporte colectivo provoca emisiones de 1.600 toneladas de contaminantes locales (CO, NOx, HX, SO₂, MP) y 38.000 toneladas de CO₂. El transporte indi-

vidual es responsable de la mayor parte de las emisiones de cada uno de los contaminantes enunciados. La movilidad también está asociada a los accidentes de tránsito, que ocasionan 8.479 muertes al año (sin considerar los decesos que ocurren después de los accidentes).

El patrimonio invertido por la sociedad en estas áreas metropolitanas, cuando son considerados los costos para la construcción de las vías y la compra de los vehículos, alcanza los USD 679 mil millones (valores de equipos nuevos).

Estos datos permiten ver que las condiciones actuales de movilidad en las 15 áreas estudiadas son inadecuadas para la mayoría de la población. Los bajos ingresos y la conformación del espacio urbano limita el acceso a las oportunidades ofrecidas por la ciudad para la mayoría. La reglamentación de la oferta de servicios de transporte público es débil y fragmentada en los múltiples niveles de gubernamentales, dificultando la coordinación para que se garantice eficiencia y calidad. El transporte público es de baja calidad y el tiempo de viaje y el costo para los usuarios es elevado. La inseguridad vial afecta a los más vulnerables (los peatones) que representan más de la mitad de los muertos en el tránsito. El nivel de emisiones de contaminantes es muy alto en varias ciudades, perjudicando la salud pública. Aun cuando no han sido cuantificados los niveles de congestión de tránsito, son reconocidos como muy elevados, con mayor énfasis en las áreas más grandes.

La gestión de tránsito es muy limitada, lo cual impide que se optimice la infraestructura vial existente. La prioridad efectiva para los autobuses, los peatones y los ciclistas es muy baja.

A todos estos problemas se puede añadir el crecimiento desordenado de las áreas periféricas de las ciudades, aumentando las distancias y los recorridos, para empeorar de tal modo la accesibilidad. Asimismo, se registra un crecimiento acelerado de la cantidad de automóviles y motos en la mayoría de las ciudades. Del lado de los automóviles este proceso aumenta la congestión y la contaminación del aire, y aumenta la presión para que se amplíe el sistema vial, usando los recursos de la sociedad, que son escasos. Del lado de las motos el proceso genera un aumento exponencial del número de accidentes de tránsito y, desafortunadamente, de defunciones, dada la enorme vulnerabilidad de los usuarios de este modo de transporte.

Las ciudades analizadas tienen importantes retos y desafíos que enfrentar, que entre otras cosas pasa por la definición de formas más adecuadas de ocupación urbana, por una mejora sustancial de la reglamentación de la oferta de los servicios de transporte público, para aumentar el acceso a todo el espacio de la ciudad, específicamente de la población que depende de él. Pasa igualmente por un mejor control del uso del automóvil y la moto para bajar los niveles de contaminación del aire y de congestión. Finalmente, es necesario realizar un gran esfuerzo para mejorar la seguridad vial, que disminuya especialmente los efectos negativos sobre peatones y ciclistas.

Notas conceptuales

Viajes

La cantidad de viajes ha sido recabada en las encuestas Origen-Destino (OD) de São Paulo, Río de Janeiro, Belo Horizonte, Caracas, Bogotá, Lima, Santiago, San José, Ciudad de México, Porto Alegre, Montevideo y Guadalajara. En los casos en que no había sido realizada una encuesta (Buenos Aires, Curitiba y León) han sido adoptados los datos recabados por los expertos locales, y parámetros de encuestas hechas en ciudades parecidas.

En el caso de Santiago, la separación de los viajes de autobús entre estándar y articulados, ha sido hecha considerando un total de 1,000 viajes por día, en cada autobús articulado, y haciendo la diferencia entre el total de autobús y los viajes de los articulados.

Flota

La cantidad de taxis colectivos ha sido estimada como de un vehículo para cada 50 viajes al día. En León, la separación entre autobús estándar y articulado ha sido hecha considerando que cada articulado recorre 350 Km al día.

Recorridos

La cantidad de kilómetros recorridos por automóvil en Caracas y Santiago ha sido estimada considerando un recorrido promedio por viaje de 11,57 km (datos de Bogotá). De modo general, los recorridos diarios para diversos modos han sido estimados considerando la flota disponible y un recorrido promedio resumido en el Cuadro 58.



Cuadro 58. Recorrido diario típico por tipo de vehículos (2007)

Automóvil	Km/vehículo/día
Motocicleta	10
Taxis individual	220
Bicicleta	9,2
Taxis colectivo	226
Jeep	100
Combis/Vans	226
Microbús	226
Autobús estándar	222
Articulado	235
Ferrocarril	450
Metro	450

El recorrido a pie ha sido calculado tomando un valor promedio por viaje de 1 km. En el caso de Montevideo, la separación de los recorridos de autobús estándar y articulado fue hecha teniendo en cuenta que cada articulado recorre 350 km al día. Fuente: elaboración propia, 2009.

Infraestructura

Para los municipios que no informaron la longitud de su sistema vial, la infraestructura ha sido estimada considerando un índice promedio de 16,9 km/Km² de área urbanizada, que es el valor promedio de las ciudades que la han informado.

En el caso de Lima, el área urbanizada ha sido estimada utilizando la fotografía aérea del site “Google Earth” y de mapas de planes de transporte hechos para el área metropolitana.

Energía

Para efectos de cálculo de consumo, han sido adoptados los valores promedios de consumo por kilómetro (o KW por hora, en el caso de energía) informados por las áreas metropolitanas. En los casos en que no existía información de recorridos por tipo de energía, han sido adoptadas las siguientes formas de energía: gasolina para automóvil, motocicleta, moto-taxi, taxi, jeeps y combis/vans; diesel para microbuses u autobús estándar; energía eléctrica para el metro de Caracas.

Los Cuadros 59 y 60 resumen los coeficientes de consumo de energía por los vehículos utilizados en las áreas metropolitanas.

El consumo de energía ha sido estimado por clase de vehículo y el tipo de energía que utiliza. Han sido utilizados los consumos específicos informados por los expertos de las ciudades y, ante la ausencia de esos datos, fueron atribuidos consumos específicos promedios de las ciudades que efectivamente han informado los valores.

El consumo de energía de un modo ha sido estimado por la expresión:

$$\text{Consumo de energía del automóvil} = \text{recorrido (kms)} * \text{consumo específico (energía/km)}$$

Cuadro 59. Coeficiente de consumo de energía por vehículos de transporte individual (2007)

Áreas metropolitanas	Automóvil					Motocicletas
	Gasolina (litro/Km)	Alcohol (litro/Km)	Diesel (litro/Km)	GLP (m ³ /Km)	GNV(m ³ /Km)	Gasolina (litro/Km)
Belo Horizonte	0,10	0,14				0,04
Bogotá	0,12		0,12		0,13	0,02
Buenos Aires	0,12		0,11		0,10	0,03
Caracas	0,12					0,03
Ciudad de México	0,10		0,08	0,12	0,11	0,03
Curitiba	0,10	0,14				0,04
Guadalajara	0,10					0,03
León	0,12					0,04
Lima	0,11		0,08	0,12	0,11	0,03
Montevideo	0,10		0,09			0,03
Porto Alegre	0,10	0,14				0,04
Río de Janeiro	0,10	0,14	0,08		0,08	0,04
San José	0,09		0,12			0,03
Santiago	0,08		0,04	0,13	0,10	0,04
São Paulo	0,10	0,14				0,04

Fuente: elaboración propia, 2009.

Cuadro 60. Coeficiente de consumo de energía por vehículos de transporte colectivo (2007)

Áreas metropolitanas	Autobús estándar				Micro				Ferrocarril	Metro
	Gasolina (litro/km)	Diesel (litro/km)	GLP (m ³ /km)	GNV (m ³ /km)	Gasolina (litro/km)	Diesel (litro/km)	GLP (m ³ /km)	GN (m ³ /km)	Eléctrico (Kwh/km)	(Kwh/km)
Belo Horizonte		0,39				0,30			2,93	
Bogotá	0,53	0,41	2,38	0,43	0,20	0,20		0,17		
Buenos Aires		0,50				0,50			3,54	2,52
Caracas		0,42			0,38	0,21				3,01
Ciudad de México	0,40	0,20	2,38		0,18	0,21	0,18	0,15	1,72	1,72
Curitiba		0,39				0,30				
Guadalajara	0,40	0,20							1,72	
León		0,40								
Lima	0,16	0,56	0,42	0,40	0,16	0,21	0,18	0,15		
Montevideo		0,41				0,20			2,53	
Porto Alegre		0,39				0,30			2,93	
Río de Janeiro		0,33				0,33			1,49	1,49
San José		0,42								
Santiago		0,28				0,21			2,47	3,01
São Paulo		0,39				0,30			2,53	3,51

Fuente: elaboración propia, 2009.

Emisiones de contaminantes

A efectos de realizar el cálculo de emisiones, han sido adoptados los valores promedios de emisión por kilómetro informados por las áreas metropolitanas. En el caso de áreas metropolitanas sin información de recorridos por tipo de energía, han sido adoptados los mismos criterios usados en el caso de la energía (anterior). En los casos de inexistencia de factores de emisión han sido utilizados los valores promedios informados.

Costo de las emisiones de contaminantes

Cuadro 61. Costos unitarios de contaminantes (2007)

Contaminante	USD/tonelada
CO	1.000
HC	2.200
NO _x	2.500
SO ₂	800
MP	30.500
CO ₂	20

Fuente: CONAMA, 2008

Costos de operación de vehículos

Los costos de operación de vehículos han sido obtenidos según la siguiente metodología:

Automóviles

Los costos de operación han sido subdivididos en fijos y variables. Los costos fijos son los impuestos y las tasas cobradas al propietario e informadas por los expertos de cada ciudad. Los costos variables son combustible, mantenimiento y depreciación.

El costo anual del combustible ha sido estimado por la expresión:

$$\text{Costo anual del combustible de los automóviles} = \text{recorrido anual de automóviles (km)} * \text{consumo de combustible por kilómetro (lt/km)} * \text{costo del combustible por litro (USD/litro)}$$

Los costos variables anuales han sido estimados (como una proporción del valor del vehículo medio, siendo adoptado el 7,5% para el mantenimiento y otros, y el 8,5% para la depreciación)

Transporte colectivo

Los costos de operación de los vehículos de transporte colectivo han sido estimados considerando la recaudación lograda con la tarifa mínima. No han sido consideradas otras tarifas ni descuentos. Tampoco han sido considerados los subsidios. Así, la estimativa de costos es preliminar.

Patrimonio de la movilidad

Patrimonio vial

Considerando la gran variedad de valores informados, el costo del patrimonio vial ha sido estimado basado en costos realizados por la ciudad de São Paulo, por clase de vía (rápida, arterial, colectora y local). Ha sido considerada la extensión en tierra, cuando fue declarada. El costo del sistema vial de una áreas metropolitanas se obtiene mediante la expresión:

$$\text{Costo del sistema vial} = \text{Longitud de vía rápida (km)} * \text{Costo de vía rápida (USD/km)} + \text{Longitud de vía arterial (km)} * \text{Costo de vía arterial (USD/km)} + \text{Longitud de vía colectora (km)} * \text{Costo de vía colectora (USD/km)} + \text{Longitud de vía local (km)} * \text{Costo de vía local (USD/km)} + \text{Longitud de vía tierra (km)} * \text{Costo de vía tierra (USD/km)}$$

Patrimonio vehicular

El patrimonio vehicular ha sido calculado separadamente para vehículos de uso privado y vehículos de uso colectivo. El valor del patrimonio ha sido estimado por la expresión:

$$\text{Patrimonio de vehículos privados} = \text{Flota automóviles} * \text{Valor automóvil} + \text{Flota de motos} * \text{valor moto}$$

El valor de los vehículos es, el valor nuevo, estimado por los expertos.

El valor del patrimonio de los vehículos de uso colectivo ha sido estimado por la expresión:

$$\text{Patrimonio de vehículos públicos} = \text{Flota ferrocarriles} * \text{Valor ferrocarril} + \text{Flota metro} * \text{Valor metro} + \text{Flota buses} * \text{Valor bus}$$

Los términos “Flota de bus” y “Valor bus” se aplican a todos los vehículos sobre neumáticos (autobús, microbuses, vans, etc.)

Consumo de tiempo

El consumo de tiempo por las personas ha sido estimado por clase de vehículo utilizado. Este consumo ha sido estimado por la expresión:

*Tiempo de recorrido autobús = Número de viajes autobús (viajes) * Tiempo promedio (minutos/pasajero)*



Referencias bibliográficas

ANFAVEA - Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores (2008). *Anuário Estatístico da Indústria*, São Paulo.

ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos (2006). *Sistema de informação da mobilidade urbana, relatório geral 2005*, São Paulo.

Brasileiro, A.; Santos, E. M.; Aragão, J. J. G.; Lima Neto, O.; Orrico Filho, R. D. (2001). *Transportes no Brasil: Que História Contar?* Transportes, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 87-107.

BID - Banco Interamericano de Desarrollo (2005). *Hacia la implementación de Transantiago*, Fondo Multilateral de Inversiones y Subsecretaría de Transportes de Chile, Santiago.

Brennan, Patricia (1999). La problemática del sector autotransporte público relacionada con los marcos de regulación y control de los modos de transporte de Buenos Aires, II Encuentro de Entes Reguladores de Transporte - Santiago - Chile - Naciones Unidas - Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

CAF - Corporación Andina de Fomento (2007). *Caminos para el futuro - Gestión de la Infraestructura en América Latina*, Caracas.

Cámara de Comercio de Bogotá (2008). *Observatorio de la movilidad urbana*, Bogotá.

CEPAL (2005). *La volatilidad de los precios del petróleo y su impacto en América Latina*, Sánchez Albavera F. y Vargas, Alejandro, Serie Recursos Naturales y Infraestructura 100, Chile.

_____ (2007). *Anuario Estadístico 2007*, Chile.

_____ (2008). Los cambios en los sistemas integrados de transporte masivo (SITM) en ciudades de América Latina, *Boletín FAL* 259, Marzo 2008, Chile.

CET - Cia de Engenharia de Tráfego (2006). *Relatório de Gestão 2005-2006*, São Paulo.

_____ (2008). *Acidentes de Trânsito em São Paulo*, São Paulo.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, 2008, Brasilia.

Contreras-Montoya, Carlos (2007). Un enfoque de análisis translog del transporte por autobús en Costa Rica considerando la eficiencia técnica DEA de la oferta. CLATPU XIV, Río de Janeiro.

_____ (2009). Transporte público: contextualizando el debate y debatiendo el contexto en la GAM, *Revista AMBIENTICO, UNA*, Mayo no.188, pp 12.

EMTA - *European Metropolitan Transport Authorities* (2009). *EMTA Barometer of Public Transport in European Metropolitan Areas 2006*, Madrid.

Figuerola, Oscar (1999). Políticas Nacionales de Desarrollo y políticas sectoriales de transporte urbano. Coherencias y contradicciones, CLATPU X, Caracas 1999.

_____ (2008). Políticas Públicas de Movilidad y Transporte en América Latina, Movilidad Amable N° 4, Centro de Transporte Sustentable de México, pp 21-30.

Avellaneda García, Pau (2007). Movilidad, pobreza y exclusión social - un estudio de caso en la ciudad de Lima, Tesis Doctoral, *Universitat Autònoma de Barcelona*.

Tapia Grillo, Juan (2004). Procesos Subyacentes, inconscientes e inadvertidos en el Transporte Público de Lima, en el contexto Latinoamericano, Fundación Avina, Perú.

GTZ (2008). *International Fuel Price Survey*, Germany (www.gtz.de).

Hidalgo, D, y Grafiteaux, P. (2007). Experiencias en planeación, implantación y operación de sistemas de buses en América Latina y Asia, Movilidad Amable N° 4, Centro de Transporte Sustentable de México, pp 83-98.

Lleras, Germán Camilo e Idrobo, Maria José (2005). Movilidad y Pobreza en Bogotá, análisis alternativo de la encuesta de movilidad. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

INTRUPUBA (2006). Investigación de transporte público urbano de Buenos Aires, Secretaría de Transportes de la Nación Argentina, Buenos Aires.

Metro de São Paulo (2003). *Relatório operacional 2002*, São Paulo.

_____ (2008). *Pesquisa Origem-destino 2007*, São Paulo.

Nassi, C.D, Balassiano, R., Braga, A.F y Lopes, D.P (2003). *Operação de vans e kombis no município do Rio de Janeiro*, CLATPU XII, Bogotá.

NY DOT (2008). *Making the Nation's Safest Big City Evden Safer*, New York.

Ospina, Germán (2004). Colombia: Desarrollo Económico Reciente en Infraestructura. Balanceando las necesidades sociales y productivas de infraestructura. Informes de Base, Sector Transporte, Banco Inter-americano de Desarrollo, Washington.

SECTRA, Secretaría de Planificación de Transporte (2002). Análisis económico-ambiental de planes de desarrollo del STU, informe final, Santiago.

_____ (2009). Indicadores de movilidad (www.sectra.cl).

Mundó Tejada, J; Ocaña, Rosa V y Guevara, M Eugenia (2007). El sistema de transporte público de Caracas: aprendiendo de experiencias Latinoamericanas. CLATPU XIV, Río de Janeiro.

Universidad Católica de Chile (2008). Análisis y evaluación del impacto económico y social del plan de descontaminación de la Región Metropolitana (AGIES). División de Medio Ambiente, Santiago.

UITP (2000). *Millenium cities database*, Brussels.

Vasconcellos, Eduardo A (2002a). *Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas*. Annablume, São Paulo.

_____ (2002b). *Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas*. Annablume, São Paulo.

_____ (2002c). *Sociedade, mobilidade e equidade na RMSP*, *Revista dos Transportes Públicos* 94:7-33, São Paulo.

_____ (2008). *Transporte e meio ambiente - conceitos e informações para análise de impactos*. Annablume, São Paulo.

Índice de cuadros*

Cuadro 1. Características socioeconómicas (2007)	9
Cuadro 2. Población y empleo (2007)	11
Cuadro 3. Empleo por sector (2007)	12
Cuadro 4. Oferta de vías y de intersecciones con semáforos (2007)	14
Cuadro 5. Prioridad para transporte colectivo (2007)	15
Cuadro 6. Prioridades para peatones y ciclistas (2007)	16
Cuadro 7. Sistemas de BRT en América Latina	17
Cuadro 8. Clases de transporte colectivo ofertado (2007)	18
Cuadro 9. Flota de transporte colectivo ofertado (2007)	19
Cuadro 10. Capacidad típica de los vehículos de transporte colectivo (2007)	19
Cuadro 11. Oferta de puestos disponibles por tipo de vehículo de transporte colectivo	20
Cuadro 12. Edad promedio de vehículos de transporte colectivo (2007)	22
Cuadro 13. Características institucionales de los servicios de autobús (2007)	25
Cuadro 14. Características institucionales de los servicios sobre rieles (2007)	25
Cuadro 15. Existencia de reglamentación de los vehículos en el transporte colectivo (2007)	26
Cuadro 16. Existencia de reglamentación de las rutas en el transporte colectivo (2007)	26
Cuadro 17. Existencia de reglamentación de la frecuencia en el transporte colectivo (2007)	27
Cuadro 18. Existencia de reglamentación de la tarifa en el transporte colectivo (2007)	27
Cuadro 19. Tarifas básicas de los principales servicios de transporte colectivo (en USD) (2007)	28
Cuadro 20. Descuentos disponibles en las tarifas de los servicios de transporte colectivo (2007)	30
Cuadro 21. Descuentos en las tarifas por categoría de usuario (2007)	30
Cuadro 22. Recursos humanos en el transporte colectivo (2007)	31
Cuadro 23. Condición laboral de los recursos humanos del transporte colectivo (2007)	32
Cuadro 24. Flota disponible de vehículos para transporte individual (2007)	33
Cuadro 25. Edad promedio de los vehículos de transporte individual (2007)	34
Cuadro 26. Viajes diarios por tipo de transporte (modo principal) (2007)	35
Cuadro 27. Viajes por habitante por día (2007)	36
Cuadro 28. Recursos humanos y materiales para la gestión del tránsito (2007)	44

Cuadro 29. Operaciones especiales del tránsito (2007)	46
Cuadro 30. Recorridos diarios de los vehículos motorizados (en millones de vehículos-Km/día) (2007)	47
Cuadro 31. Gastos personales de movilidad (en USD millones/año) (2007)	48
Cuadro 32. Gastos anuales en transporte por habitante (en USD/habitantes) (2007)	49
Cuadro 33. Gasto por viaje en transporte colectivo e individual (2007)	49
Cuadro 34. Costos fijos anuales del automóvil promedio (2007)	50
Cuadro 35. Comparación del costo del combustible entre ciudades del OMU y con otras regiones	52
Cuadro 36. Consumo de tiempo de recorrido por modo (en hora/día) (2007)	53
Cuadro 37. Tipo de energía utilizada en los vehículos del transporte individual y colectivo (2007)	58
Cuadro 38. Consumo diario por tipo de energía y modo de transporte (2007)	58
Cuadro 39. Costo de la energía (2007)	64
Cuadro 40. Emisión de contaminantes de los vehículos del transporte individual (tonelada/día) (2007)	66
Cuadro 41. Emisión de contaminantes de los vehículos de transporte colectivo (tonelada/día) (2007)	67
Cuadro 42. Emisiones comparadas del transporte individual y colectivo (tonelada/día) (2007)	68
Cuadro 43. Defunciones en accidentes de tránsito (2007)	72
Cuadro 44. Víctimas fatales de accidentes de tránsito por modo de transporte (en ciudades seleccionadas) (2007)	72
Cuadro 45. Valor del patrimonio de la movilidad (en USD millones) (2007)	77
Cuadro 46. Valor del patrimonio de la movilidad por habitante (en USD) (2007)	78
Cuadro 47. Características operacionales de autobús y microbuses (2007)	80
Cuadro 48. Características operacionales de los sistemas sobre rieles (2007)	81
Cuadro 49. Peso relativo de la tarifa del autobús en los salarios (2007)	84
Cuadro 50. Subsidios declarados en el transporte colectivo (en millones de USD/año) (2007)	86
Cuadro 51. Recaudación y subsidios del transporte colectivo (2007)	86
Cuadro 52. Características de los corredores de autobús (2007)	89
Cuadro 53. Costos anuales de las emisiones de gases por tipo de vehículos (en MM USD) (2007)	91
Cuadro 54. Características de los sistemas de trolebus	93
Cuadro 55. Recursos humanos empleados en los taxis (2007)	93
Cuadro 56. Distancia de recorrido a pie por día (en MM Km/día) (2007)	94
Cuadro 57. Rango de variación de datos relevantes de las ciudades	96
Cuadro 58. Recorrido diario típico por tipo de vehículos (2007)	101
Cuadro 59. Coeficiente de consumo de energía por vehículos de transporte individual (2007)	102
Cuadro 60. Coeficiente de consumo de energía por vehículos de transporte colectivo (2007)	103
Cuadro 61. Costos unitarios de contaminantes (2007)	103

* En el CD adjunto en la solapa del libro, se encuentran cuadros complementarios a este libro.

Índice de gráficos

Gráfico 1. Densidad demográfica (2007)	10
Gráfico 2. Densidad urbana comparada	10
Gráfico 3. Empleo por sector (2007)	12
Gráfico 4. Ingreso per Cápita (2007)	13
Gráfico 5. Prioridad para transporte colectivo (2007)	15
Gráfico 6. Prioridad para peatones y ciclistas (2007)	17
Gráfico 7. Oferta disponible por tipo de vehículos de transporte colectivo (2007)	20
Gráfico 8. Oferta disponible por habitante en los vehículos de transporte colectivo (2007)	21
Gráfico 9. Oferta de puestos-Km en el transporte colectivo (2007)	21
Gráfico 10. Oferta de puestos-Km por habitante (2007)	22
Gráfico 11. Reglamentación de la operación de transporte colectivo en Brasil: Instrumento legal	25
Gráfico 12. Tarifa mínima en el transporte colectivo (2007)	29
Gráfico 13. Índice de motorización de automóviles y motocicletas (2007)	33
Gráfico 14. Reparto modal de viajes diarios (modo principal) (2007)	36
Gráfico 15. Viajes en transporte colectivo por tipo de vehículo (2007)	37
Gráfico 16. Viajes en transporte colectivo con neumáticos (2007)	37
Gráfico 17. Viajes en transporte colectivo sobre rieles (2007)	38
Gráfico 18. Reparto modal en Bogotá	38
Gráfico 19. Índice de movilidad comparado por regiones	39
Gráfico 20. Índice de movilidad comparado entre ciudades	39
Gráfico 21. Movilidad e ingreso en São Paulo	40
Gráfico 22. Movilidad e ingreso en Bogotá	40
Gráfico 23. Tiempo de recorrido en São Paulo	41
Gráfico 24. Promedio de tiempo de recorrido y extensión de viaje por nivel de ingreso en Bogotá	41
Gráfico 25. Movilidad y género por modo de transporte en São Paulo	42
Gráfico 26. Reparto modal en São Paulo y Santiago	43
Gráfico 27. Tenencia de automóvil y movilidad en Santiago	43
Gráfico 28. Recursos humanos para la gestión del tránsito (2007)	45
Gráfico 29. Recursos materiales para la gestión de transporte (2007)	45
Gráfico 30. Recursos para la gestión de tránsito (2007)	45
Gráfico 31. Recorrido diario por vehículo (2007)	48
Gráfico 32. Costo por viaje por tipo de transporte (2007)	50

Gráfico 33. Ingreso de los usuario del transporte colectivo en Buenos Aires	51
Gráfico 34. Precio de la gasolina	51
Gráfico 35. Precio del diesel	52
Gráfico 36. Consumo de tiempo en el transporte individual, colectivo y no motorizado (2007)	54
Gráfico 37. Tiempo de viaje por tipo de transporte (2007)	54
Gráfico 38. Tiempo de viaje en autobús (2007)	55
Gráfico 39. Consumo de tiempo por modos de transporte	55
Gráfico 40. Tiempo de viaje promedio de los modos más usados	56
Gráfico 41. Transbordos en el transporte colectivo en Buenos Aires y São Paulo	57
Gráfico 42. Km de vías principales bajo congestión	57
Gráfico 43. Consumo de gasolina (2007)	59
Gráfico 44. Consumo de diesel (2007)	59
Gráfico 45. Uso de energía equivalente, transporte individual (2007)	60
Gráfico 46. Uso de energía equivalente, transporte colectivo (2007)	61
Gráfico 47. Uso de energía equivalente por tipo en cada ciudad (2007)	61
Gráfico 48. Uso de energía equivalente por tipo para el conjunto de las ciudades	62
Gráfico 49. Consumo de energía equivalente, transporte individual y colectivo (2007)	62
Gráfico 50. Consumo diario de energía por habitante (2007)	63
Gráfico 51. Consumo de energía por viaje (2007)	63
Gráfico 52. ¿Cuánta gasolina se puede comprar con un salario? (2007)	65
Gráfico 53. Importación de petróleo en países seleccionados	65
Gráfico 54. Emisión de contaminantes locales en el transporte individual (2007)	67
Gráfico 55. Emisión de contaminantes de los vehículos de transporte colectivo (2007)	68
Gráfico 56. Emisiones comparadas de transporte individual y colectivo (2007)	69
Gráfico 57. Emisiones de CO ₂ del transporte individual y colectivo (2007)	69
Gráfico 58. Emisiones de contaminantes locales en transporte individual por modo (2007)	70
Gráfico 59. Emisiones de contaminantes locales y CO ₂ por modo	70
Gráfico 60. Emisiones de contaminantes por viaje	71
Gráfico 61. Concentración de material particulado (MP) en la atmósfera de Santiago de Chile	71
Gráfico 62. Defunciones en el tránsito en las principales ciudades (2008)	73
Gráfico 63. Defunciones en el tránsito por modo de transporte (2008)	73
Gráfico 64. Defunciones en el tránsito por edad en São Paulo	74
Gráfico 65. Defunciones en el tránsito por edad en Bogotá	74
Gráfico 66. Defunciones en el tránsito por edad y género en Bogotá	75
Gráfico 67. Defunciones en el tránsito por tipo de transporte y género en São Paulo	75
Gráfico 68. Consumo e impacto de la movilidad en São Paulo	76
Gráfico 69. Valor del patrimonio de la movilidad por categoría	78
Gráfico 70. Valor del patrimonio per cápita de la movilidad por categoría en cada área metropolitana (2007)	79
Gráfico 71. Patrimonio de la movilidad y PIB	79

Gráfico 72. Longitud de redes de ferrocarriles y metros (2007)	82
Gráfico 73. Utilización de las redes de ferrocarriles y metros en las áreas metropolitanas (2007)	82
Gráfico 74. Productividad de metros en América Latina y Europa	83
Gráfico 75. Tarifas de autobús y salario mínimo (2007)	84
Gráfico 76. Tarifas básicas en América Latina y Europa	85
Gráfico 77. Subsidio al transporte colectivo	87
Gráfico 78. Costos y recaudación del transporte colectivo en Europa	88
Gráfico 79. Costos y subsidios del transporte colectivo en América Latina y Europa	88
Gráfico 80. Uso del transporte colectivo en ciudades de América Latina y Europa	89
Gráfico 81. Costos comparados de viajes en transporte colectivo, auto y moto para una distancia de 9 Km (2007)	90
Gráfico 82. Costos de contaminantes locales por habitante (2007)	92
Gráfico 83. Costos de las emisiones de CO ₂ por habitante (2007)	92
Gráfico 84. Distancia de recorrido a pie realizado por día (2007)	95

Índice de recuadros

Recuadro 1. Nuevos sistemas de prioridad para los autobús: Transmilenio y Metrobús	16
Recuadro 2. Datos operacionales de <i>Bus Rapid Transit</i> (BRT, por sus siglas en inglés) en América Latina	17
Recuadro 3. Clases de instrumentos legales de operación del transporte público en Brasil	25
Recuadro 4. Transporte reglamentado en Brasil y el desafío del transporte clandestino	28
Recuadro 5. Servicios especiales de transporte público: el ATENDE de São Paulo	31
Recuadro 6. Reparto modal y nivel de ingresos	38
Recuadro 7. Movilidad e ingresos	40
Recuadro 8. Tiempo de viaje, ingresos y modos de transporte	41
Recuadro 9. Movilidad y género	42
Recuadro 10. Cambios en el uso de los modos de transporte	42
Recuadro 11. El impacto de la propiedad de automóviles en la movilidad	43
Recuadro 12. El aumento de las flotas de automóviles	44
Recuadro 13. Lo que más interesa a los usuarios del transporte público	44
Recuadro 14. Gestión del tránsito en São Paulo	46
Recuadro 15. Diferencia de ingresos entre los usuarios de transporte colectivo	51
Recuadro 16. Costo de los combustibles en el mundo (2008)	51
Recuadro 17. Integración y transbordos en los sistemas de transporte colectivo	56
Recuadro 18. Congestionamientos vehiculares	56
Recuadro 19. Problema de la dependencia de la importación de petróleo	65
Recuadro 20. Contaminación del aire	71
Recuadro 21. Características de los accidentados en tránsito	73
Recuadro 22. Defunciones en tránsito y por género	74
Recuadro 23. Consumos y externalidades negativas y su distribución de impactos entre los grupos sociales	76
Recuadro 24. Concentración de propiedad en sistemas de autobús y rentabilidad	81
Recuadro 25. Productividad de metros	83
Recuadro 26. Tarifas básicas de transporte colectivo en América Latina y Europa	85
Recuadro 27. Costos y recaudación en el transporte público de Europa	88

Glosario

AM	Áreas Metropolitanas del Observatorio de Movilidad de CAF
AMBA	Área Metropolitana de Buenos Aires
ANFAVEA	Asociación Nacional de Fabricantes de Vehículos Automotores
ANTP	Asociación Nacional de Transportes Públicos
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i> por sus siglas en inglés
CAF	Corporación Andina de Fomento
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CET	Compañía de Ingeniería de Tráfico de São Paulo
CO	Monóxido de Carbono
CO ₂	Dióxido de Carbono
CONAMA	Consejo Nacional de Medio Ambiente de Brasil
EMTA	Autoridad Europea de Transporte Metropolitano, por sus siglas en inglés
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GEP	Gramos Equivalentes de Petróleo
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GNV	Gas Natural Vehicular
HC	Hidrocarburos
IPK	Índice de Pasajeros por Kilómetro de recorrido
MP	Material Particulado; MP 2,5: material particulado con diámetro de 2,5 micra; MP 10: material particulado con diámetro de 10 micra
NOx	Óxidos de Nitrógeno
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, por sus siglas en inglés
OMU	Observatorio de Movilidad Urbana de CAF
PED	Países en Desarrollo
PVD	Pasajeros por Vehículo por Día
RMD	Recorrido Medio Diario del vehículo
RMSP	Región Metropolitana de São Paulo
SECTRA	Secretaría de Planificación de Transporte de Chile
SM	Salario Mínimo
SO ₂	Óxidos de Azufre
SPTRANS	São Paulo Transportes S.A.
TEP	Tonelada Equivalente de Petróleo
UITP	Unión Internacional de Transporte Público

Este libro se terminó de imprimir
en junio de 2010
en Bogotá-Colombia.
La presente edición consta
de 1.000 ejemplares.