



WORLD  
RESOURCES  
INSTITUTE

Lecciones aprendidas de mejoras en sistemas  
de autobuses de Latinoamérica y Asia



# MODERNIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO



WORLD  
RESOURCES  
INSTITUTE

© 2010 World Resources Institute

Informe elaborado por:

**DARIO HIDALGO**

Director de Investigación y Práctica de EMBARQ, el  
Centro de Transporte Sostenible del WRI  
[dhidalgo@wri.org](mailto:dhidalgo@wri.org)

**AILEEN CARRIGAN**

Especialista en Transporte y Planeamiento Urbano  
EMBARQ, el Centro de Transporte Sostenible del WRI  
[acarrigan@wri.org](mailto:acarrigan@wri.org)

Diseño y diagramación:  
**DAVE K. COOPER**

立席  
No Seat

# CONTENIDOS

- 02 Acerca del WRI y EMBARQ
- 03 Prólogo
- 05 Resumen ejecutivo
- 09 Visión general
- 21 Síntesis de los resultados: Lecciones aprendidas
- 31 Conclusiones y recomendaciones
- 35 Reconocimientos
- 37 Fuentes



El Instituto de Recursos Mundiales (WRI, por su sigla oficial en inglés) es más que un grupo de expertos investigadores ambientales, ya que buscan también descubrir maneras prácticas de proteger el planeta y mejorar la calidad de vida de la población. Nuestra misión es llevar a la sociedad humana a modos de vida que protejan el medio ambiente de la Tierra y su capacidad de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.

Dado que las personas se inspiran a través de las ideas, se capacitan por medio del conocimiento y se motivan a cambiar mediante un mayor entendimiento, WRI proporciona —y ayuda a otras instituciones a proporcionar— información objetiva y propuestas prácticas para el cambio de políticas e instituciones que fomenten un desarrollo sano desde el punto de vista ambiental como equitativo desde la óptica social.

WRI organiza su trabajo alrededor de cuatro objetivos esenciales:

- **Población y ecosistemas:** Revertir la rápida degradación de los ecosistemas y asegurar su capacidad de proveer los bienes y servicios necesarios de los seres humanos.
- **Gestión pública:** Dar poder a las personas y apoyo a las instituciones para fomentar la toma de decisiones responsable en relación con el medio ambiente y equitativa en el aspecto social.
- **Protección del clima:** Proteger al sistema climático mundial de mayores daños derivados de las emisiones de gases de efecto invernadero, y ayudar a la humanidad y la naturaleza a adaptarse al inevitable cambio climático.
- **Mercados y empresas:** Aprovechar los mercados y las empresas para ampliar las oportunidades económicas y proteger el medio ambiente.

En todas sus investigaciones política y su trabajo con instituciones, el WRI procura construir puentes entre la acción y las ideas, combinando los hallazgos de la investigación científica, los análisis económicos e institucionales y la experiencia práctica con la necesidad de una toma de decisiones abierta y participativa.

La red global EMBARQ cataliza soluciones de transporte sostenible tanto a nivel ambiental como económico con el propósito de mejorar la calidad de vida en las ciudades.

Desde el año 2002, la red ha crecido hasta incluir cinco Centros de Transporte Sostenible, ubicados en México, Brasil, India, Turquía y la Región Andina, que colaboran con las autoridades locales para reducir la contaminación, mejorar la salud pública y crear espacios públicos urbanos seguros, accesibles y atractivos. La red cuenta con más de 100 expertos en campos que van desde la arquitectura hasta la gestión de la calidad del aire, desde la geografía hasta el periodismo, y desde la sociología hasta la ingeniería civil y de transporte.

EMBARQ es un miembro del Centro de Excelencia Bus Rapid Transit: Across Latitudes and Cultures (BRT-ALC) ([www.brt.cl](http://www.brt.cl)), financiado por Volvo Research and Educational Foundations.

# PRÓLOGO

**CON MÁS POBLACIÓN VIVIENDO EN ÁREAS URBANAS QUE NUNCA ANTES**, y siendo las mayores aglomeraciones urbanas el hogar de más de 10 millones de personas, las ciudades enfrentan hoy urgentes y complejos desafíos relativos a su desarrollo.

En la gestión del desarrollo y la provisión de servicios, los planificadores y políticos buscan cada vez más lograr el equilibrio entre las prioridades económicas y un desarrollo sostenible que satisfaga las necesidades sociales y mitigue el impacto ambiental. El presente informe examina los esfuerzos realizados en las principales ciudades de Latinoamérica y Asia para aplicar dicho enfoque al transporte público.

Los sistemas de transporte urbano afectan de modo significativo la calidad de vida en las ciudades y el medio ambiente regional y global, a través de la contaminación del aire y la emisión de gases de efecto invernadero. Estos impactos pueden mitigarse mediante políticas de transporte sostenible que promuevan el uso de sistemas de transporte público más limpios y más eficientes a fin de reducir la congestión del tráfico, minimizar los tiempos de viaje, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes del aire local, reducir las lesiones y muertes por accidentes de tránsito y mejorar la salud pública.

El transporte urbano sostenible puede tener impactos y externalidades positivos mensurables pero, para lograr desarrollar todo su potencial de transformación de las ciudades, un proyecto de transporte debe planificarse, implementarse y operarse de manera efectiva. Esto dista de ser una tarea sencilla, pues implica una miríada de desafíos de carácter político, financiero, técnico, institucional y comunicacional.

Con el objeto de aclarar tales desafíos, *Modernización del transporte público: Lecciones aprendidas de las mejoras en los principales sistemas de autobuses de Latinoamérica y Asia*, presenta un análisis comparativo del desempeño de 13 sistemas de autobuses de ciudades tales como Bogotá, São Paulo y Santiago, Yakarta y Beijing modernizados en la última década. El resultado es una reveladora descripción de las prácticas actuales en transporte en autobús en Latinoamérica y Asia que destaca los obstáculos y problemas comunes encontrados, así como las lecciones aprendidas, en los esfuerzos recientes por hacer que el traslado de las personas en las megaciudades sea más eficiente y ecológico. EMBARQ, el Centro de Transporte Sostenible del WRI, promueve

el uso del transporte rápido en autobús (BRT, por sus siglas en inglés) como una solución de transporte sostenible, de alto impacto y relativo bajo costo. Los datos recogidos para este informe confirman que el BRT puede proporcionar alta capacidad —hasta 45.000 pasajeros por hora en cada sentido— con una inversión de capital comparativamente baja (inferior a US\$12,5 millones por kilómetro). De modo igualmente impresionante, los sistemas de transporte público que examinamos se implementaron con relativa rapidez — en un lapso de solo dos a cinco años desde el concepto hasta la puesta en servicio— y son capaces de cubrir los costos operacionales o requieren pequeños subsidios.

El informe también resume las dificultades y deficiencias comunes que se encontraron en estas 13 ciudades en cuanto al diseño, financiamiento e implementación del BRT y los sistemas de autobuses de toda la ciudad.

Esperamos que nuestras observaciones permitan a las agencias de transporte urbano de las ciudades que están buscando soluciones sostenibles aprender de las experiencias de otros, mejorar sus sistemas y lograr mayores efectos positivos en cuanto al transporte, el medio ambiente y la salud pública. De igual modo esperamos que las ciudades que estén emprendiendo nuevos proyectos puedan recurrir a nuestro análisis para evitar problemas.

Como el mundo busca soluciones de transporte de bajo costo y baja emisión de carbono, el presente informe subraya que es necesario dar apoyo y prioridad a los proyectos de BRT, especialmente en aquellos países en desarrollo en los cuales las opciones de financiamiento de infraestructura son más limitadas y la rápida motorización está exacerbando los problemas urbanos de congestión del tráfico, contaminación y lesiones y muertes por accidentes de tránsito.

Agradecemos a los funcionarios, los expertos y los profesionales de las ciudades que compartieron su información y fueron francos en cuanto a los desafíos y las deficiencias de sus proyectos de transporte a fin de que otros pudieran aprender de sus experiencias. Estamos seguros de que su buena voluntad para compartir los procesos subyacentes y las lecciones aprendidas dará lugar a una mejor planificación, diseño, implementación y operación, que en definitiva conducirá a una mejor calidad de vida y a entornos más limpios en las ciudades del mundo en desarrollo.

**Jonathan Lash**  
*Presidente*



# RESUMEN EJECUTIVO

## LAS MEGACIUDADES DE LATINOAMÉRICA Y ASIA

dependen del transporte público para hacer que sus ciudadanos se trasladen y sus economías funcionen. El transporte público es también fundamental en la mitigación de los impactos ambientales negativos resultado de su rápida motorización. Más y más ciudades están mejorando o transformando sus sistemas de transporte público para responder mejor a las necesidades de su población y del medio ambiente. Algunos de estos esfuerzos han tenido más éxito que otros y algunos se han dado a conocer con mayor amplitud. Hasta la fecha, sin embargo, no existe una síntesis de los beneficios y las deficiencias de los distintos métodos adoptados, con el objeto de brindar información a los futuros proyectos de transporte urbano de las naciones emergentes. Existen varios estudios, por ejemplo, acerca de los éxitos de TransMilenio, el sistema de transporte rápido en autobús de Bogotá, Colombia, y su equivalente en Curitiba, Brasil, pero escasa literatura sobre las deficiencias de estos sistemas y otros similares. Esto crea un vacío de información sobre las lecciones que deben aprenderse.

El presente estudio busca cubrir ese vacío informativo resumiendo los principales resultados y las lecciones

aprendidas a partir de un examen exhaustivo de las mejoras en los sistemas de autobuses de 13 ciudades de Latinoamérica y Asia. En particular, el estudio revisa y sintetiza la información sobre los desafíos que enfrentaron las personas encargadas de la toma de decisiones en tres áreas básicas: planificación, implementación y operaciones. Con el objeto de ayudar a los planificadores de transporte urbano y las agencias de implementación, el estudio proporciona recomendaciones para evitar o mitigar dificultades similares en nuevos proyectos.

Las ciudades seleccionadas fueron escogidas por diversas razones, entre ellas: reconocimiento de larga data en buenas prácticas de transporte y desarrollo urbano, la realización reciente<sup>1</sup> de mejoras en los sistemas de autobuses. La revisión incluye las ciudades de: Curitiba, Quito, Bogotá, São Paulo, León, México, Pereira, Guayaquil, Santiago y Guadalajara en Latinoamérica, y Yakarta, Beijing y Ahmedabad en Asia. Las ciudades varían en tamaño y características socioeconómicas (ver tabla 1), pero en todos los casos los autobuses representan una parte sustancial del total de viajes y el transporte rápido en autobús (BRT) se introdujo como un componente de las reformas.



<sup>1</sup> Se considera reciente la realización de las mejoras en los últimos quince años.

**Tabla 1** Estadísticas clave de las ciudades seleccionadas

CIUDAD	PAÍS	POBLACIÓN ÁREA METROPOLITANA 2006	DENSIDAD DE POBLACIÓN ÁREA METROPOLITANA (POB/KM <sup>2</sup> )	VALOR DEL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO 2009 (CLASIF.) <sup>a</sup>
<b>Curitiba</b>	Brasil	2.960.000	4.568	0,813 (75)
<b>São Paulo</b>		18.610.000	9.456	
<b>Santiago</b>	Chile	5.700.000	2.896	0,878 (44)
<b>Beijing</b>	China	10.850.000	14.505	0,772 (92)
<b>Bogotá</b>	Colombia	7.800.000	15.058	0,807 (77)
<b>Pereira</b>		443.000	631	
<b>Quito</b>	Ecuador	1.550.000	3.236	0,806 (80)
<b>Guayaquil</b>		2.460.000	7.130	
<b>Ahmedabad</b>	India	5.340.000	11.459	0,612 (134)
<b>Yakarta</b>	Indonesia	13.670.000	10.051	0,734 (111)
<b>León</b>	México	1.470.000	1.205	0,854 (53)
<b>Ciudad de México</b>		19.240.000	9.286	
<b>Guadalajara</b>		3.950.000	6.628	

Fuentes: Datos de City Mayors, Estadísticas, [http://www.citymayors.com/sections/rankings\\_content.html](http://www.citymayors.com/sections/rankings_content.html); Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Human Development Index (HDI) 2009, <http://hdrstats.undp.org>; Departamento de Risaralda, Colombia, <http://risaralda.com.co/>; Ciudad de Guayaquil, <http://www.guayaquil.gov.ec/>; CST India, Centro de Transporte Sostenible EMBARQ, "Transport in Cities, India Indicators", 2009, <http://www.embarq.org/en/india-transport-indicators>; Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, México, E-Local, <http://www.e-local.gob.mx>

<sup>a</sup> La clasificación por IDH se calcula sobre un total de 182 países.

## Cómo utilizar este informe

El presente informe de síntesis resume los temas en común extraídos de un examen en profundidad de 13 ciudades. El estudio está basado en análisis de información disponible, visitas a los lugares y entrevistas con miembros de los equipos de implementación, los operadores de transporte público y consultores locales. Los estudios de caso de varias de las ciudades examinadas se han publicado en el sitio web de EMBARQ ([www.embarq.org](http://www.embarq.org)). Las tres secciones siguientes de este informe proporcionan:

- una visión general de la provisión de transporte público en las ciudades del estudio, junto con información técnica, financiera y de desempeño de los sistemas de autobuses;
- una síntesis de las lecciones aprendidas sobre la planificación, implementación y operación de los sistemas de autobuses;
- conclusiones y recomendaciones para los planificadores urbanos y los encargados de tomar las decisiones en materia de transporte público de los países en desarrollo.

## Resultados principales

Las intervenciones en el transporte público en las 13 ciudades examinadas en este informe dieron lugar a una variedad de mejoras en las condiciones de viaje, y el entorno urbano y el medio ambiente regional y global. Estas mejoras incluyeron reducciones de los contaminantes del aire, las emisiones de gases de efecto invernadero, el ruido y los accidentes de tráfico, así como mejoras en la eficiencia en comparación con los servicios de autobús tradicionales. Los corredores de los sistemas de autobuses seleccionados muestran altos niveles de uso (1.780-43.000 pasajeros/hora/sentido) con inversiones de capital relativamente bajas<sup>2</sup> (US\$1,4-12,5 millones/km) y poco o ningún subsidio para la operación.

El examen también reveló desafíos y lecciones en común:

- ningún proyecto se ejecutó de manera perfecta, debido a una combinación de limitaciones institucionales, técnicas, financieras o políticas;
- la implementación inicial fue apresurada, lo cual ocasionó problemas operacionales y para los usuarios;
- no se aseguró la sostenibilidad en los aspectos financiero e institucional;
- las rutas BRT no se integraron totalmente al resto del sistema de transporte público de las ciudades en la mayoría de los casos;
- muchos de los proyectos enfrentaron importantes desafíos para acomodar el tráfico regular de la ciudad;

- en aquellas ciudades en las que los servicios de BRT eran nuevos o se extendieron rápidamente, la información pública y la educación de los usuarios fueron insuficientes.

## Recomendaciones

### FASE DE PLANIFICACIÓN

- Realizar un proceso de planificación integral que combine los aspectos financieros, legales, institucionales y ambientales con los esfuerzos técnicos o de ingeniería.
- Mejorar la calidad de la información utilizada para tomar las decisiones relativas a los elementos fundamentales de un sistema de transporte nuevo o mejorado, tales como: selección de las rutas, conceptos básicos de infraestructura (carriles centrales, tipos de estación, terminales), tecnología vehicular y tipos de operación.
- Dedicar recursos suficientes —tiempo y dinero— para preparar adecuadamente el proyecto, pero evitar el análisis interminable de alternativas.
- Utilizar las experiencias de otras ciudades como referencia, pero adaptar los componentes y características de los sistemas a las condiciones locales.
- Crear equipos dedicados a tiempo completo a la planificación e implementación del sistema, independientes de las responsabilidades del día a día de las autoridades de tránsito y transporte.

### PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

- Obtener una temprana aprobación por parte de los responsables de tomar las decisiones a alto nivel, ya que los métodos arriba-abajo (top-down) son más rápidos y facilitan la coordinación entre agencias. Al mismo tiempo, mantener la participación de la comunidad a través de procesos adecuados.
- Mantener y promover un alto nivel de aprobación e interés del público durante la implementación y operación del sistema.
- Prestar especial atención a los aspectos regulatorios o institucionales y, de ser necesario, adaptar el marco normativo vigente. Cuando las mejoras en el sistema de autobuses vayan a integrarse con un sistema de metro ya existente, convencer al operador de este que el BRT es un complemento, no un competidor.
- Crear una agencia con objetivos específicos para planificar, supervisar y controlar el desarrollo del sistema y proporcionar mecanismos adecuados de coordinación.
- Ser creativo en cuanto al financiamiento del proyecto, usando nuevos impuestos, créditos y fuentes no tradicionales tales como privatizaciones y bonos con fines especiales.

<sup>2</sup> No se incluyen los costos del espacio público y las mejoras en las vías de tráfico mixto que se realizan al mismo tiempo que la construcción del BRT en algunos casos.

- Dar participación a los operadores de autobuses existentes a fin de disminuir los conflictos, pero usar procesos de licitación para reducir los costos para los usuarios a través de una mayor competencia por el mercado.

## FASE DE DISEÑO

- Intentar una reorganización de los servicios de transporte público de toda la ciudad únicamente en aquellos casos en los que la capacidad institucional para la regulación sea fuerte y exista un amplio apoyo público.
- Definir objetivos de desarrollo claros, estimar la demanda de pasajeros y desarrollar un plan de servicios como base para el diseño físico y de las operaciones.
- Establecer una implementación gradual, y adaptar el proyecto en función de la experiencia inicial.
- Hacer el esfuerzo de utilizar el derecho de vía existente a fin de reducir la adquisición de tierras y los desplazamientos no voluntarios.
- Usar un diseño de ingeniería fuerte para la nueva infraestructura, especialmente para el pavimento, con el objeto de evitar el rápido deterioro.
- Optar por carriles centrales y plataformas de acceso a nivel con muchas puertas de acceso, a fin de aumentar la rapidez y confiabilidad.
- Utilizar divisores de carriles resistentes para segregar el tráfico. Centrarse en la integración física, por ejemplo, estableciendo una correspondencia entre las alturas del piso de los vehículos y las plataformas de las estaciones.
- Diseñar los vehículos de forma consistente con el plan operativo del servicio.
- Siempre que sea posible, minimizar los efectos negativos en el flujo del tráfico mixto, ya que la mayor congestión del tráfico puede generar críticas enérgicas y pone en peligro el desarrollo del proyecto.

## FASE DE IMPLEMENTACIÓN

- Crear una programación de tiempo realista y manejarla para evitar una implementación apresurada.
- Tener planes de contingencia preparados para el caso de que los componentes del sistema no estén completos.
- Destinar fondos para planificar e implementar programas de educación a los usuarios.
- Hacer participar a la comunidad en la implementación a través de información adecuada y programas de cooperación.

## FASE DE OPERACIÓN

- Ajustar la oferta de servicios a la demanda, valiéndose de la flexibilidad intrínseca de los autobuses.
- Reestructurar o transformar las operaciones de autobuses existentes para complementar antes que competir con el nuevo sistema de transporte rápido en autobús.
- Elaborar un presupuesto para el mantenimiento necesario de infraestructura como pavimentos, estaciones y terminales.
- Destinar tiempo para adaptar e implementar los sistemas avanzados de cobro de pasajes.
- Utilizar sistemas avanzados de gestión de transporte público si las operaciones son complejas, a fin de ayudar a garantizar la confiabilidad.
- Promocionar la imagen del sistema mediante un adecuado suministro de información pública y adecuado mantenimiento de la infraestructura fija y los vehículos.
- Implantar sistemas de mejora continua basados en medición técnica del desempeño y encuestas de satisfacción de usuarios.

## ASPECTOS ESTRUCTURALES

- Definir las tarifas para los usuarios según el verdadero costo por pasajero de la prestación del servicio de transporte público (conocido como «tarifa técnica»), con el objeto de evitar las dificultades financieras e interferencia política.
- Evitar la renegociación continua de los contratos de operación de autobuses. Este procedimiento a menudo que se inclina a favor de los operadores.
- Integrar el desarrollo del sistema de autobuses con otras iniciativas de transporte tales como los proyectos de transporte público en tren.
- Aplicar los conceptos de desarrollo urbano orientado al transporte público a fin de incrementar los impactos positivos y reforzar la sostenibilidad del proyecto. Por ejemplo, considerar una reforma del uso del suelo tierras para permitir mayores densidades de población y actividades mixtas a lo largo del corredor de transporte público masivo.
- Tener una visión clara para la expansión del sistema de BRT.

# VISIÓN GENERAL

## LAS 13 CIUDADES EXAMINADAS EN ESTE INFORME ADOPTARON EL TRANSPORTE RÁPIDO EN AUTOBÚS

en respuesta a las condiciones de transporte disfuncionales e ineficientes, el descontento público y las críticas condiciones ambientales y de seguridad vial (Hidalgo y Graftieaux, 2008). Con anterioridad a la implementación de los nuevos sistemas de autobús y a excepción de Brasil, China e India, la operación de los servicios de autobús tradicionales estaba a cargo de proveedores privados, con tarifas y rutas parcialmente reguladas, junto con débiles estrategias de planificación, y control (Orrico Filho et al., 2007). Aunque el transporte tradicional en autobús en las ciudades seleccionadas contaba con bajas tarifas para los usuarios y amplia cobertura, también mostraba importantes ineficiencias y efectos negativos en su entorno. La débil regulación por parte de los gobiernos locales dio como resultado la existencia de flotas de autobuses excesivas, tamaños inadecuados de los vehículos, equipos obsoletos, rutas extensas con operación ineficiente

e irregular, así como un mínimo mantenimiento de los vehículos e infraestructura. Las ciudades también sufrían altos niveles de congestión del tráfico, accidentes, emisiones (de contaminantes del aire local y dióxido de carbono, el principal gas de efecto invernadero), así como altos niveles de ruido. Una característica común de los servicios tradicionales de transporte es la competencia entre vehículos por los pasajeros, conocida como la «guerra del centavo», competencia en la calle o competencia en el mercado<sup>3</sup>.

En comparación con los demás países, Brasil ha desarrollado instituciones y regulaciones más fuertes para planificar y gestionar los servicios de transporte público en autobús a nivel local con provisión privada por parte de grandes compañías (Orrico Filho et al., 2007). En contraste, China e India han mantenido la provisión del servicio de transporte público principalmente a cargo de agencias públicas locales. A pesar de las diferencias en cuanto a la reglamentación y la propiedad, los servicios de São Paulo, Beijing y Ahmedabad se consideraban de baja calidad antes de que se efectuaran las modificaciones: hacinamiento de pasajeros, servicios lentos y poco confiables debido a la falta de integración, infraestructura inadecuada e interferencia con el tráfico general, de por sí congestionado.

<sup>3</sup> Término comúnmente usado por los economistas del transporte en oposición a «competencia por el mercado», la cual se crea a través de procesos de licitación para el servicio o contratos de concesión. La competencia en el mercado a menudo conduce a tarifas altas, exceso de oferta de autobuses y baja calidad del servicio, mientras que la competencia por el mercado puede dar lugar a tarifas más bajas para los usuarios y mayores estándares de calidad de servicio. (Ardila, 2003).

## DEFINICIÓN DE TRANSPORTE RÁPIDO EN AUTOBÚS

El transporte rápido en autobús (BRT), tal como lo sugiere su nombre, es una forma de transporte público con neumáticos que permite viajar de modo eficiente (Wright y Hook, 2007). El BRT combina estaciones, vehículos, servicios, vías de circulación y sistemas de transporte inteligente (ITS, por sus siglas en inglés) en un sistema integrado una identidad única (Levinson et al., 2003). El BRT proporciona una experiencia de mayor calidad que los autobuses tradicionales, gracias a menores tiempos de viaje y espera, mayor confiabilidad del servicio y mayor capacidad de transporte (Diaz et al., 2004). El BRT también es capaz de mejorar las condiciones del medio ambiente local y global (PNUMA, 2010).

Dieciséis ciudades de Latinoamérica y el Caribe siguieron y adaptaron el exitoso sistema de Curitiba, cuyo primer carril

exclusivo para autobuses estuvo en operación en 1973 y su BRT completo, en 1982. Hoy, sistemas de BRT de diversos tipos están en operación en más de 70 ciudades alrededor del mundo, y en proceso de planificación en docenas más. El creciente interés en el BRT es consecuencia de su capacidad para suministrar servicios de transporte público de alto rendimiento a costos relativamente bajos, con tiempos cortos de implementación e impactos altamente positivos (Wright y Hook, 2007; Diaz et al., 2004). Las aplicaciones de los sistemas de BRT van desde corredores aislados hasta redes integradas de transporte y, en algunos casos, son un componente de reformas en el transporte de toda la ciudad. A pesar de la creciente popularidad del concepto, la implementación del BRT enfrenta diversos obstáculos. Dado que existen pocas aplicaciones del BRT de

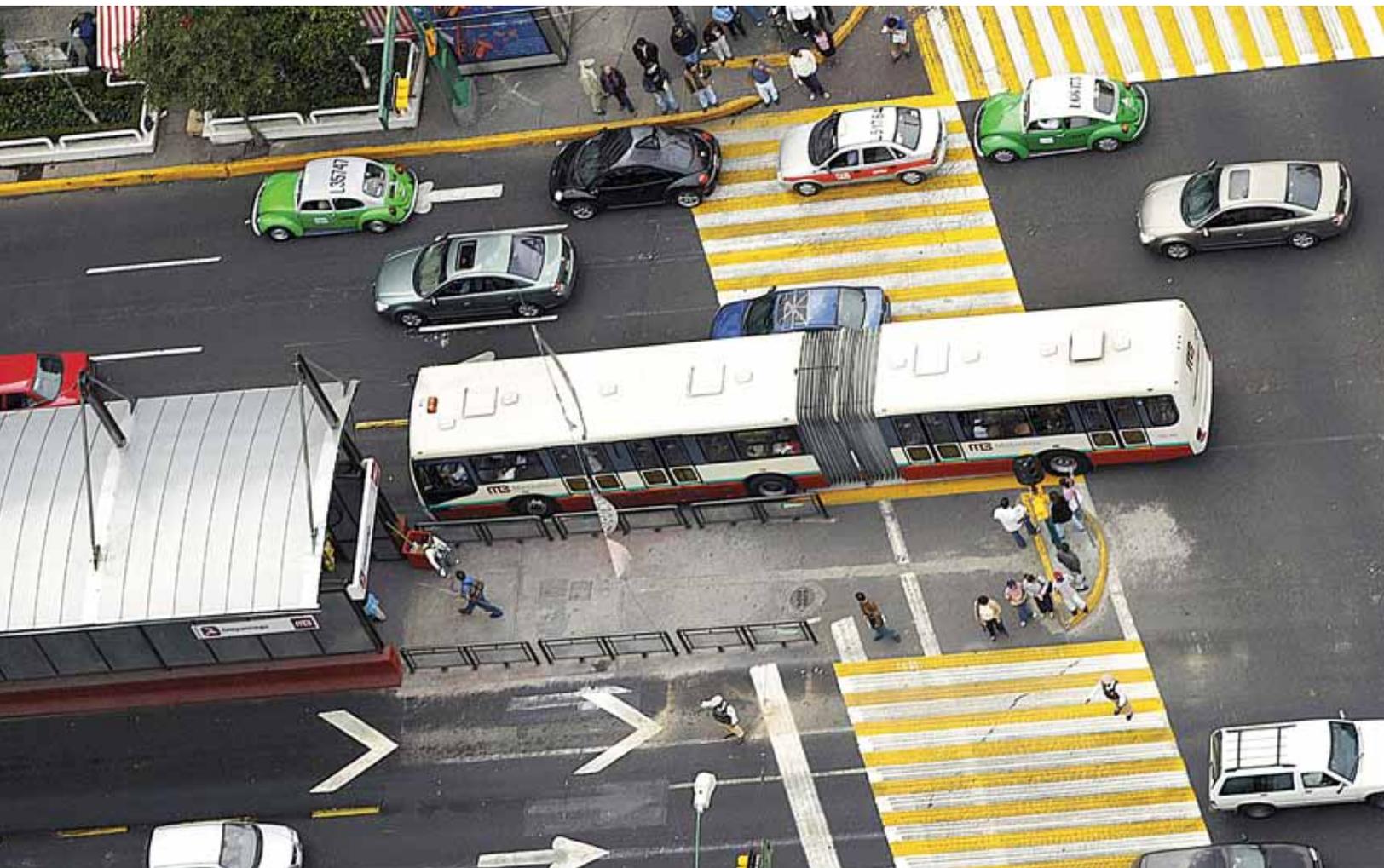
alta calidad, sigue existiendo falta de familiaridad con el concepto. En general, el BRT usa la infraestructura de vías existente, por lo cual reduce la capacidad vial para el tráfico general. Por último, la planificación e implementación del BRT requiere la coordinación de varias agencias, así como niveles adecuados de financiación.

EMBARQ, el Centro de Transporte Sostenible del Instituto de Recursos Mundiales, trabaja para catalizar soluciones de transporte sostenibles desde el punto de vista ambiental y financiero con el propósito de mejorar la calidad de vida en las ciudades. Para ello, EMBARQ ha dado apoyo para la planificación, implementación y evaluación de sistemas de BRT en al menos 14 ciudades.

## *Las mejoras en los sistemas de autobuses buscaron cambiar el statu quo*

Las mejoras en los sistemas de autobuses examinados en el presente estudio buscaron cambiar el statu quo de los servicios de transporte urbano en una de dos formas: a través de corredores a escala relativamente pequeña<sup>4</sup> o mediante reorganizaciones a gran escala. Cada uno de los sistemas de transporte estudiados emplearon componentes de BRT en diferentes grados. Si bien el BRT es el componente básico en la mayoría de los sistemas, en São Paulo y Santiago es parte de una reforma del transporte público mucho más amplia, de toda la ciudad. La combinación y alcance exactos de los componentes de BRT aplicados en cada proyecto dependieron del mercado local, las restricciones físicas y la disponibilidad de recursos. La tabla 2 describe la escala, así como la oferta y demanda de los sistemas de autobuses de los estudios de caso. Con fines comparativos, las figuras 1 a 7 resumen los principales indicadores del desempeño y costos de los sistemas. La escala de los sistemas va desde los seis millones de pasajeros por día laborable en São Paulo, hasta corredores con un volumen relativamente bajo tales como el Janmarg de Ahmedabad, con 35.000 pasajeros por día laborable (figura 1, página 14, datos de 2009).

<sup>4</sup> En la mayoría de los casos, se implementaron corredores a pequeña escala con el objetivo de una expansión gradual.



## DEFINICIÓN DE TÉRMINOS CLAVE

### **AUTOBÚS ARTICULADO**

Normalmente, un autobús de 18 metros de largo, con tres puertas, una unión flexible en el cuerpo del autobús, tres ejes y una capacidad máxima de 170 pasajeros.

### **AUTOBÚS BIARTICULADO**

Normalmente, un autobús de 25 metros de largo, con cinco puertas, dos uniones flexibles en el cuerpo del autobús, cuatro ejes y una capacidad máxima de 250 pasajeros.

### **CARRIL PREFERENCIAL PARA AUTOBUSES**

Una vía de circulación reservada para autobuses que puede estar pintada, o señalizada, pero no está físicamente separada del tráfico mixto. Se les da prioridad a los autobuses en los carriles ya sea a lo largo del día o durante intervalos específicos, y algunas veces se les permite compartirlos a los taxis, vehículos con alta ocupación y bicicletas. Puesto que no se impide físicamente la entrada del resto del tráfico a los carriles, los ahorros de tiempo de viaje son normalmente pequeños en comparación con un carril exclusivo para autobuses.

### **CARRIL EXCLUSIVO PARA AUTOBUSES**

Un carril para autobuses físicamente segregado del tráfico mixto mediante bordillos, bandas rugosas, rieles guía u otras barreras. Muchos carriles a nivel exclusivos para autobuses se hallan adyacentes al separador central para minimizar los conflictos con los vehículos que giran en las intersecciones, pero también es posible que estén elevados o en túnel. Un carril exclusivo para autobuses de operación abierta permite su uso a todos los operadores de autobuses, mientras que un carril exclusivo para autobuses de operación cerrada estará restringido a un único tipo de servicio u operador (por ejemplo, solo autobuses del BRT).

### **AUTOBÚS CONVENCIONAL**

Por lo general, un autobús de 12 metros de largo, con 1 o 2 puertas y una capacidad máxima de 80 pasajeros.

### **COBRO DE PASAJES ELECTRÓNICO (O AUTOMÁTICO)**

Eficiente sistema de pago de la tarifa para el usuario sin uso de dinero en efectivo, que incorpora tarjetas de banda magnética o tarjetas inteligentes sin contacto, dispositivos de validación de pasajes, torniquetes y máquinas expendedoras de pasajes. El cobro de pasajes puede hacerse a bordo o fuera del autobús. Esta última opción reduce los tiempos para la entrada de pasajeros a los vehículos y, por lo tanto, las demoras de los mismos.

### **AUTOBÚS ALIMENTADOR**

Usualmente, un autobús convencional o vehículo más pequeño que conecta o «alimenta» de pasajeros a corredores troncales y circula en las vías locales de vecindarios de las estaciones, terminales o puntos de integración.

### **INTEGRACIÓN**

Los sistemas de autobuses pueden tener tres niveles de integración: física, operacional y de tarifas. La integración física se refiere a la infraestructura que permite a los pasajeros hacer la transferencia entre las rutas de autobús y otros modos de transporte; la integración operacional implica coordinación de horarios y frecuencias, y la integración de tarifas consiste en el pago de una tarifa única o tarifas reducidas por servicios combinados.

### **SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTE (ITS, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS)**

Un conjunto de soluciones tecnológicas que hace posible un control y operación dinámicos del sistema de transporte público, entre ellas, localizadores automáticos de vehículos, control centralizado de vehículos, control integrado de las señales de tránsito, cobro de pasajes automático y sistemas de información de pasajeros en tiempo real.

### **TREN LIGERO (LRT)**

Un ferrocarril con menos capacidad que un tren pesado (tren subterráneo, metro), que puede usar el derecho de vía compartido o exclusivo, plataforma de acceso alta o baja y uno o varios vagones (APTA, 1994).

### **TROLEBÚS**

Un autobús eléctrico que toma la corriente de cables aéreos a los cuales se halla unido. Similar a un tranvía, con neumáticos en lugar de ruedas de acero y rieles (APTA, 1994).

### **CORREDOR TRONCAL**

La columna vertebral de un sistema de BRT, que usualmente consta de un carril segregado exclusivo para autobuses a lo largo de un corredor de alta densidad. Puede contar con puntos de integración o terminales para facilitar el intercambio de pasajeros con autobuses alimentadores y otros modos de transporte.

**Tabla 2** Visión general de los sistemas de autobuses examinados (2009)

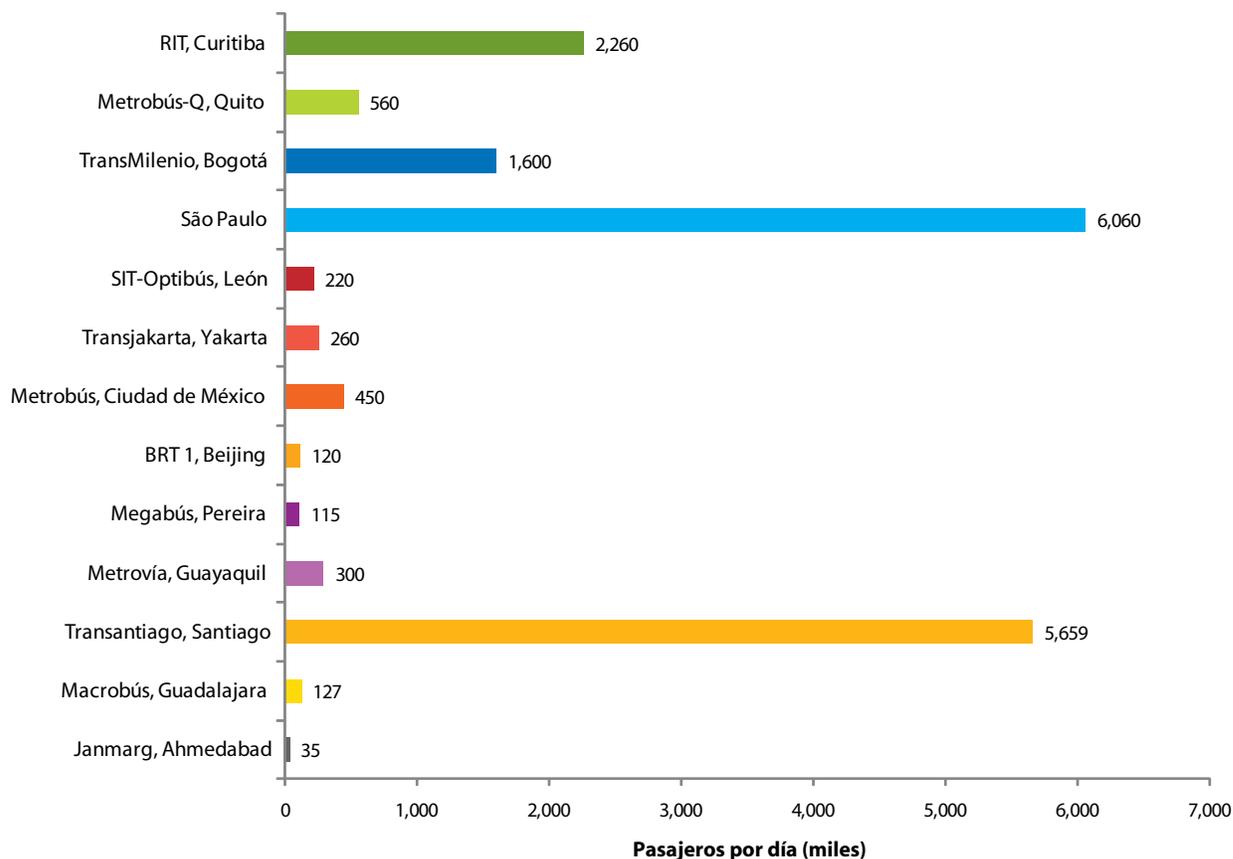
CIUDAD PROYECTO (AÑO DE INICIO)	DESCRIPCIÓN GENERAL	OFERTA/ DEMANDA	COMENTARIOS
<b>Curitiba RIT (1973)</b>	Sistema de autobús integrado para toda la ciudad, con cinco corredores de BRT (65 km de carriles centrales exclusivos para autobuses, 139 estaciones, 26 terminales, 340 km de rutas alimentadoras, 185 km de rutas circulares interdistritales, 250 km de rutas de «autobuses rápidos»; total de 340 rutas con una longitud total de y 1.100 km.	2.200 vehículos, que incluyen 114 autobuses diésel biarticulados así como autobuses articulados, convencionales, pequeños y de servicio especial; sistema electrónico de cobro de pasajes.  2,26 millones de pasajeros/día.	7 operadores privados bajo contratos con una autoridad pública.  22 km nuevos de corredor de BRT en construcción.
<b>Quito Metrobús-Q (1995)</b>	Tres corredores de BRT (37 km, en su mayoría carriles centrales exclusivos para autobuses); 68 estaciones, 9 terminales; servicios alimentadores integrados; control centralizado (por separado para cada corredor)	189 autobuses articulados (113 trolebuses), 185 autobuses alimentadores, cobro de pasajes en monedas.  560.000 pasajeros /día.	Operador/proprietario público (corredores de Trolebús y Ecovía), operador privado (corredor Norte), sin integración de tarifas entre los corredores. Propuestas de sustituir el Trolebús por un tren ligero LRT.
<b>Bogotá TransMilenio (2000)</b>	Sistema de BRT de alta capacidad con 84 km de carriles centrales exclusivos para autobuses, 104 estaciones, 10 puntos de integración, servicios alimentadores integrados y control centralizado avanzado.	1.190 autobuses articulados, 10 autobuses biarticulados, 448 autobuses alimentadores, sistema electrónico de cobro de pasajes.  1,6 millones de pasajeros/día.	Cinco grupos privados, parcialmente formados por algunos operadores tradicionales, con contratos de concesión para 7 troncales y 6 zonas de alimentadores. Dos nuevos corredores (22 km) en desarrollo, además de una reforma para toda la ciudad de los servicios de autobús tradicionales Sistema de metro en estudio.
<b>São Paulo Sistema integrado (2002)</b>	Sistema integrado bajo tarifa única con tratamientos de BRT parciales en algunos corredores (Passa-Rápido y Expreso Tiradentes), 104 km de carriles centrales exclusivos para autobuses, carriles preferenciales para autobuses, 327 estaciones de transferencia, 24 terminales.	13.711 autobuses: 1.073 articulados, 5.599 estándar (90 pasajeros), 2.423 convencionales, 3.063 minibuses (21 pasajeros), 1.553 minibuses (42 pasajeros), sistema electrónico integrado de cobro de pasajes.  6 millones de pasajeros/día.	Operadores privados bajo contratos de concesión con la agencia pública municipal SPTrans. La integración se ha extendido al tren regional y a varios servicios municipales dentro el área metropolitana.
<b>León SIT-Optibús (2003)</b>	Tres corredores troncales de BRT con 25 km de carriles centrales para autobuses (60% segregados), 3 terminales, 51 estaciones, servicios alimentadores integrados, control centralizado.	55 autobuses articulados, 500 autobuses auxiliares y alimentadores, sistema electrónico de cobro de pasajes.  220.000 pasajeros/día.	Las trece concesionarias existentes formaron cuatro nuevos operadores para corredores troncales y continúan con la operación de los servicios alimentadores. Sistema en expansión (Fase II), que incluye la reorganización de los servicios de toda la ciudad.
<b>Yakarta Transjakarta (2004)</b>	Tres corredores troncales de BRT con 37 km de carriles centrales exclusivos para autobuses, 4 terminales, 63 estaciones, alimentador con escasa integración, control centralizado.	162 autobuses convencionales (12 m), sistema electrónico de cobro de pasajes.  260.000 pasajeros/día.	Dos operadores privados, integración física con el tren suburbano y los autobuses locales.
<b>Ciudad de México Metrobús Insurgentes (2005)</b>	Dos corredores de BRT, 50 km de carriles centrales exclusivos para autobuses, 77 estaciones, 4 terminales, control centralizado con uso de ITS	209 autobuses articulados, 12 autobuses biarticulados, sistema electrónico de cobro de pasajes.  450.000 pasajeros/día.	Ocho operadores de autobuses (uno público), dos contratistas para el cobro de pasajes; integración física con los autobuses regionales, el tren regional y el Metro.

**Tabla 2** (continuación)

CIUDAD PROYECTO (AÑO DE INICIO)	DESCRIPCIÓN GENERAL	OFERTA/ DEMANDA	COMENTARIOS
<b>Beijing Beijing BRT (2005)</b>	Un corredor troncal de BRT con 16 km de carriles centrales exclusivos para autobuses, 1 terminal, 19 estaciones, control centralizado.	60 autobuses articulados de piso bajo, sistema manual de cobro de pasajes.  120.000 pasajeros/día.	Un operador privado e integración física con el Metro.
<b>Pereira Megabús (2006)</b>	16 km de carriles exclusivos para autobuses de operación cerrada (50% centrales, 50% en el lado izquierdo de las calles de una vía del centro de la ciudad), más 800 m en tráfico mixto en un puente muy importante, 37 estaciones, 2 terminales, control centralizado.	52 autobuses articulados, 82 autobuses alimentadores pequeños, sistema electrónico de cobro y control de pasajes.  115.000 pasajeros/día.	Dos operadores privados de autobuses, una concesionaria para el cobro de pasajes.
<b>Guayaquil Metrovía (2006)</b>	35 km de carriles exclusivos para autobuses en el centro o en el lado izquierdo de las calles de una sola vía, 60 estaciones, 3 terminales, control centralizado.	92 autobuses articulados, 80 autobuses alimentadores, sistema electrónico de cobro de pasajes.  300.000 pasajeros/día.	Una concesionaria privada para las operaciones de autobuses, un proveedor para el cobro de pasajes y la tecnología. Expansión del sistema en 2007.
<b>Santiago Transantiago (2007)</b>	18,8 km de corredores segregados; 4,6 km de conexiones viales; 62,7 km de mejoras en la geometría de las calles y el pavimento (en 7 corredores); 70 paradas de autobús amplias a lo largo de los principales corredores, y 3 estaciones de intercambio modal.  45 km de expansión de la red del Metro.	1.200 nuevos autobuses articulados de piso bajo, 1.500 autobuses troncales convencionales (que serán reemplazados gradualmente por nuevos autobuses de piso bajo) y 2.300 autobuses alimentadores. Sistema electrónico integrado de cobro de pasajes.  5,7 millones de pasajeros/día.	Autobuses operados en forma privada a través de 14 contratos de concesión: un operador privado para la gestión financiera, un operador privado para los sistemas de integración (control e información al usuario) y un operador público (Metro).
<b>Guadalajara Macrobús (2009)</b>	16 km de carriles centrales exclusivos para autobuses, 27 estaciones, alimentadores integrados, control centralizado.	41 autobuses articulados, 103 autobuses alimentadores, cobro electrónico de pasajes.  127.000 pasajeros/día.	Buena integración con el sistema de tren ligero y las rutas alimentadoras, concesionaria privada para las operaciones de autobuses.
<b>Ahmedabad Janmarg (2009)</b>	18 km de carriles centrales exclusivos para autobuses de operación cerrada, 26 estaciones, control centralizado.	25 autobuses troncales convencionales, cobro manual de pasajes.  35.000 pasajeros/día.	Un operador público de autobuses, un contratista privado para el cobro de pasajes y un contratista de ITS.

Fuentes: Datos de Curitiba <http://www.curitiba.pr.gov.br>; Quito <http://www.quito.gov.ec>; Bogotá <http://www.transmilenio.gov.co>; Prefeitura do Município de São Paulo, "O Plano do Transporte Público em Implantacao na Gestao de 2001-04", 2004; Dirección General de Transporte, Municipalidad de León, "Sistema Integrado de Transporte Optibús"; Movilidad Amable, Centro de Desarrollo Sustentable, México D.F., "Metrobús: Bienvenidos a Bordo", septiembre de 2005; Institute for Transportation & Development Policy, "Making Transjakarta a World Class BRT System: Final Recommendations", junio 2005; Beijing Transportation Research Center, "BRT Demonstration Project BRT in South-Middle Corridor in Beijing", Informe breve sobre un estudio de factibilidad, septiembre de 2003; Pereira <http://www.megabus.gov.co>; Guayaquil <http://www.metrovia-gye.com/start.htm>; Santiago <http://www.transantiago.cl>; Entrevistas en Santiago, 2006 y 2007; Dario Hidalgo et al., "El Sistema Macrobús de Guadalajara: Un Concepto Avanzado de Planeación e Implantación de Transporte Masivo BRT", marzo de 2010, <http://tris.trb.org/view.aspx?id=910301>; Centre of Excellence in Urban Transport, "Janmarg: BRTS Ahmedabad, After Five Months of Commercial Operations", abril de 2010, [http://www.ahmedabadbrts.com/Reports/5th\\_month\\_report.pdf](http://www.ahmedabadbrts.com/Reports/5th_month_report.pdf)

**Figura 1** Demanda total de pasajeros (2009)

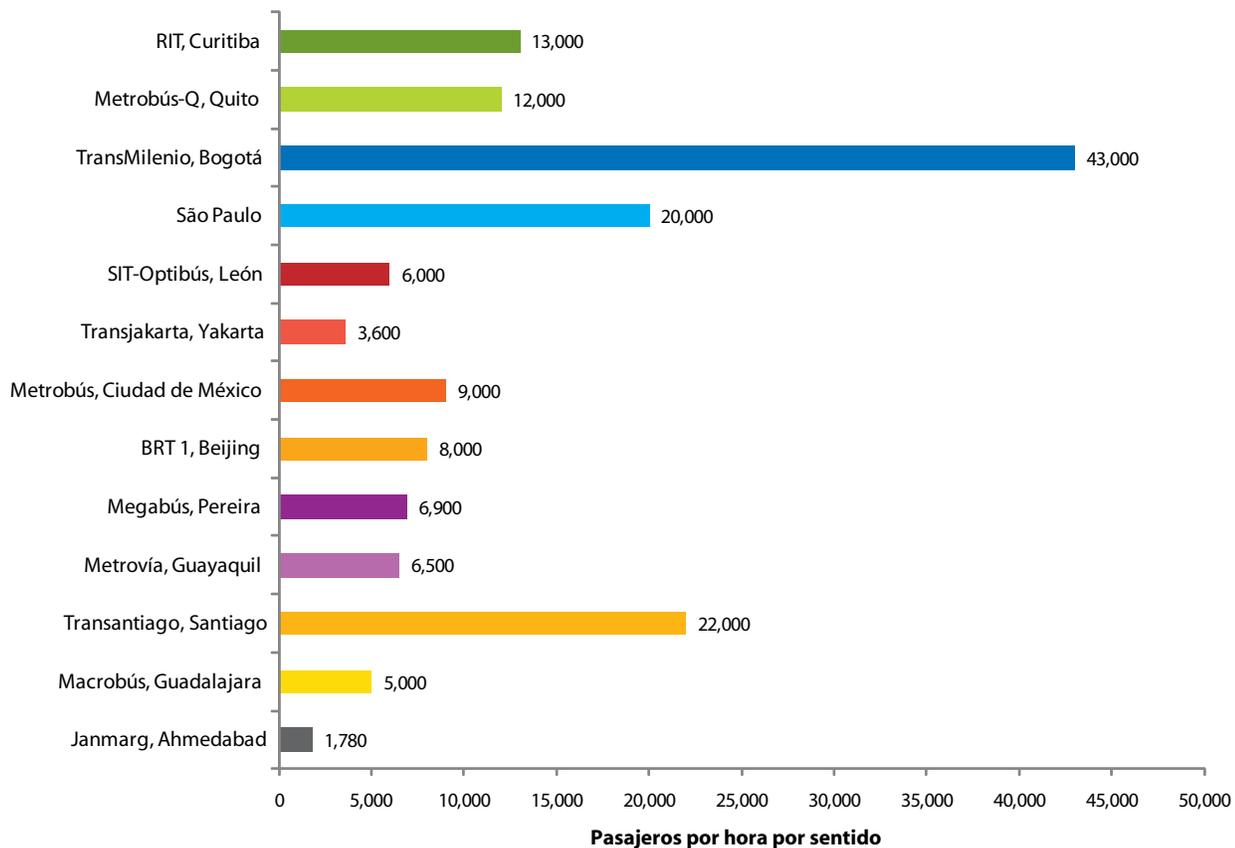


Notas: El alcance de los sistemas varía con respecto a la inclusión de los componentes de BRT y el nivel de integración. Por ejemplo, los datos para Santiago, São Paulo y Curitiba cubren los sistemas integrados de autobuses de toda la ciudad, de los cuales solo una pequeña parte corresponde a corredores de BRT. Para todas las demás ciudades, los datos relativos a los pasajeros se refieren principalmente a los pasajeros del BRT. Para Santiago y São Paulo, los datos de la demanda de pasajeros se refieren a las entradas de pasajeros a los vehículos por día, no a los pasajeros por día, de manera que cada transferencia cuenta como una entrada separada. Los datos de Bogotá son de 2010. Los colores diferencian cada ciudad.

En términos del uso máximo en un solo corredor de BRT, la Avenida Caracas del TransMilenio de Bogotá es el de mejor desempeño, con 43.000 pasajeros por hora en cada sentido. Passa-Rapido de São Paulo y la Alameda de Santiago, con aproximadamente 20.000 pasajeros por hora en cada sentido, también llevan volúmenes muy altos. Los corredores de alta capacidad como los mencionados tienen en las estaciones carriles adicionales para permitir adelantamiento. Muchos de los restantes corredores tienen carriles únicos y solo llevan entre 1.800 y 13.000 pasajeros por hora en cada sentido (figura 2).

Las velocidades comerciales promedio van desde la baja velocidad del Transjakarta, de 15 km/hora, hasta los 28 km/hora del TransMilenio de Bogotá (figura 3). Las velocidades mayores se logran a medida que se integran más componentes de BRT. Por ejemplo, la introducción de carriles segregados exclusivos para autobuses, plataformas de acceso, prepago, autobuses más grandes, servicios expresos, control centralizado y número reducido de intersecciones, todo ello contribuye a una velocidad promedio y eficacia mayores.

**Figura 2** Cargas pico (2009)



Notas: Los datos de São Paulo y Quito son de 2006.

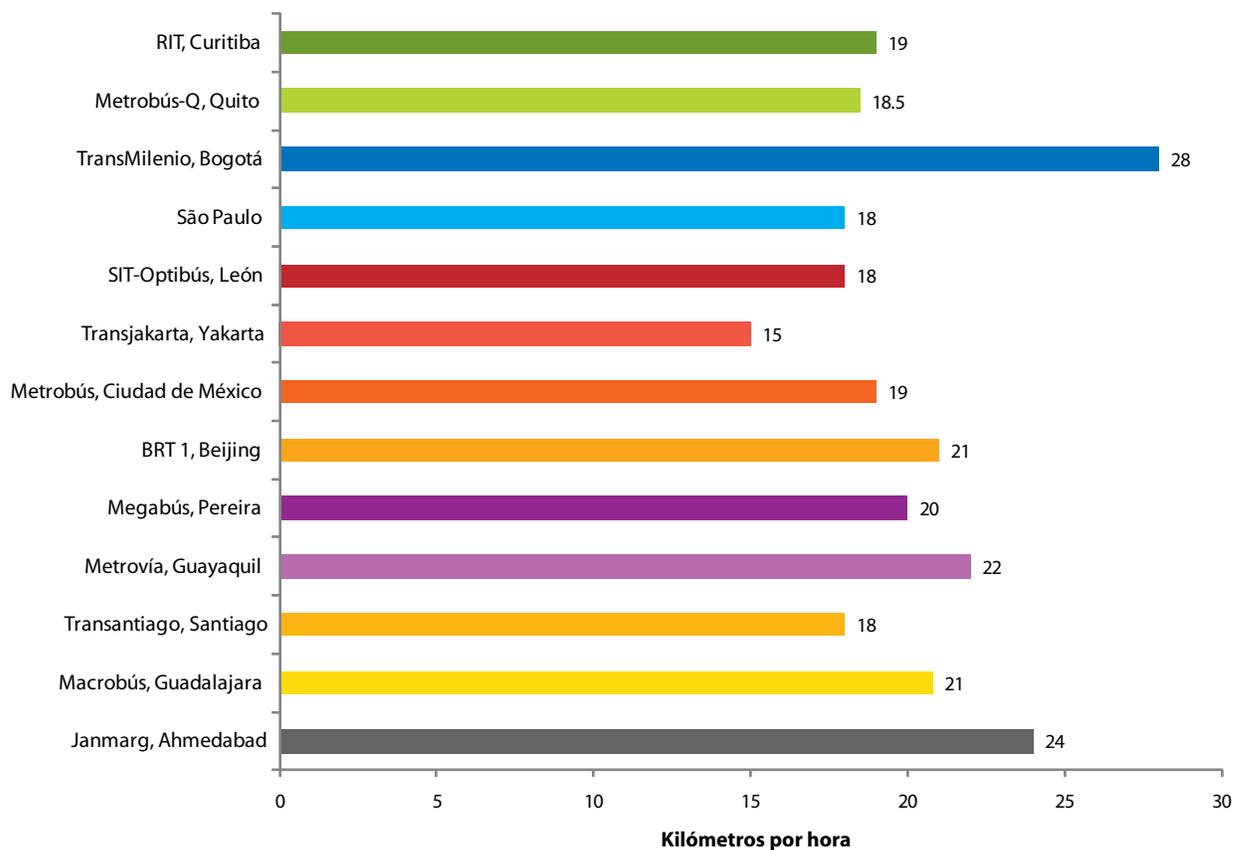
La mayor productividad operacional<sup>5</sup> se logró en Guayaquil, donde Metrovía reportó 13 entradas de pasajeros por km-bus (figura 4), mientras que los niveles más bajos correspondieron a Yakarta, Beijing y Bogotá (cerca de cinco entradas de pasajeros por km-bus). Incluso estos niveles relativamente bajos de productividad operacional son cinco veces mayores que aquellos observados en los buses tradicionales que operan en tráfico mixto.

En términos de la productividad del capital (número promedio de pasajeros por día por autobús), el Macrobús de Guadalajara reportó 3.100 pasajeros por autobús por día laborable y Metrovía de Guayaquil, cerca de 3.000 (figura 5). La productividad del capital más baja se reportó en León, con 396 pasajeros por autobús por día laborable<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> La productividad operacional se define como las entradas de pasajeros por día (variable de entrada) por kilómetros recorridos de autobús por día (variable de salida). Existen factores externos que afectan la productividad operacional tales como la densidad del corredor, la longitud de la ruta y la disponibilidad y características de las alternativas de transporte. También existen factores internos tales como la manera en que se programan las rutas (radial/diametral, corta/larga, local/expresa), los intervalos mínimos entre vehículos y los niveles de ocupación, entre otros.

<sup>6</sup> Este valor combina las operaciones de tráfico segregado y mixto.

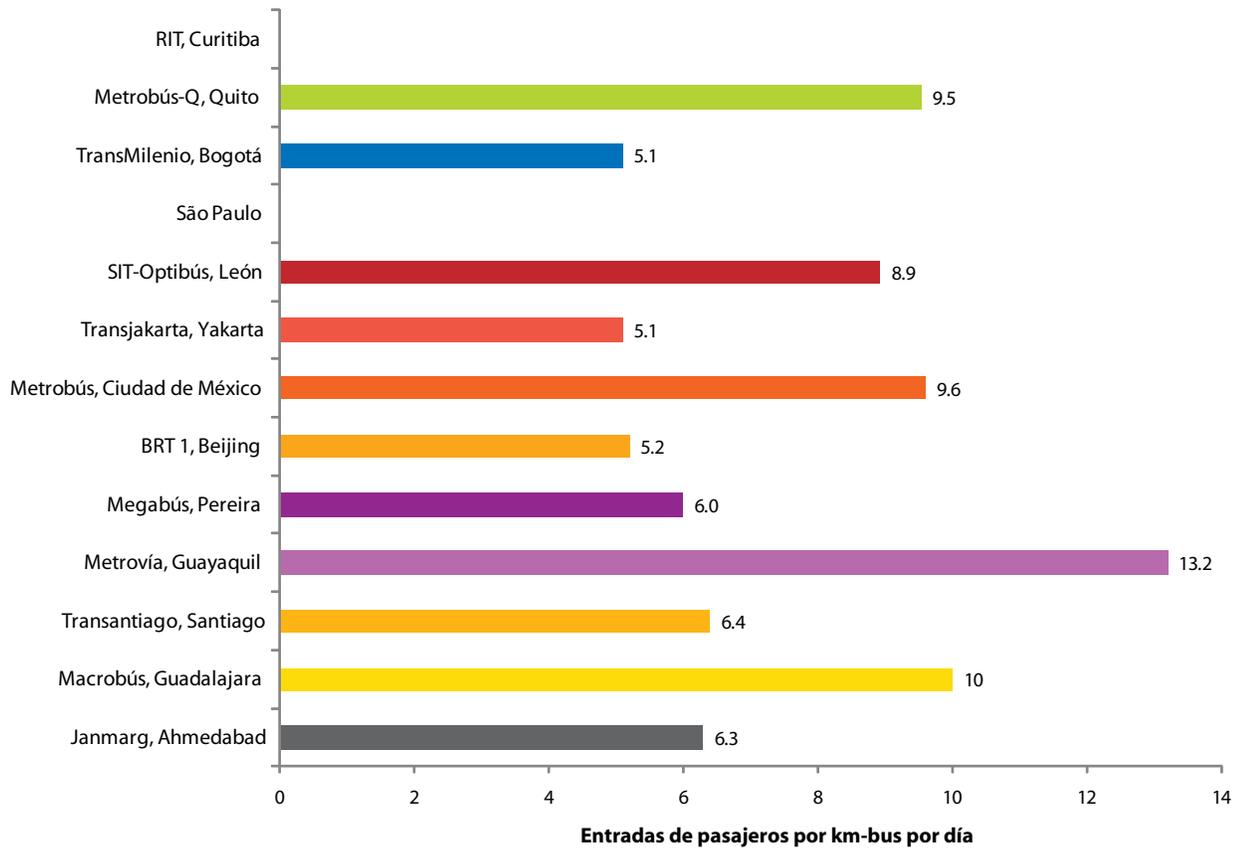
**Figura 3** Velocidades comerciales (2009)



Notas: Datos de Santiago, São Paulo y Curitiba del año 2006.



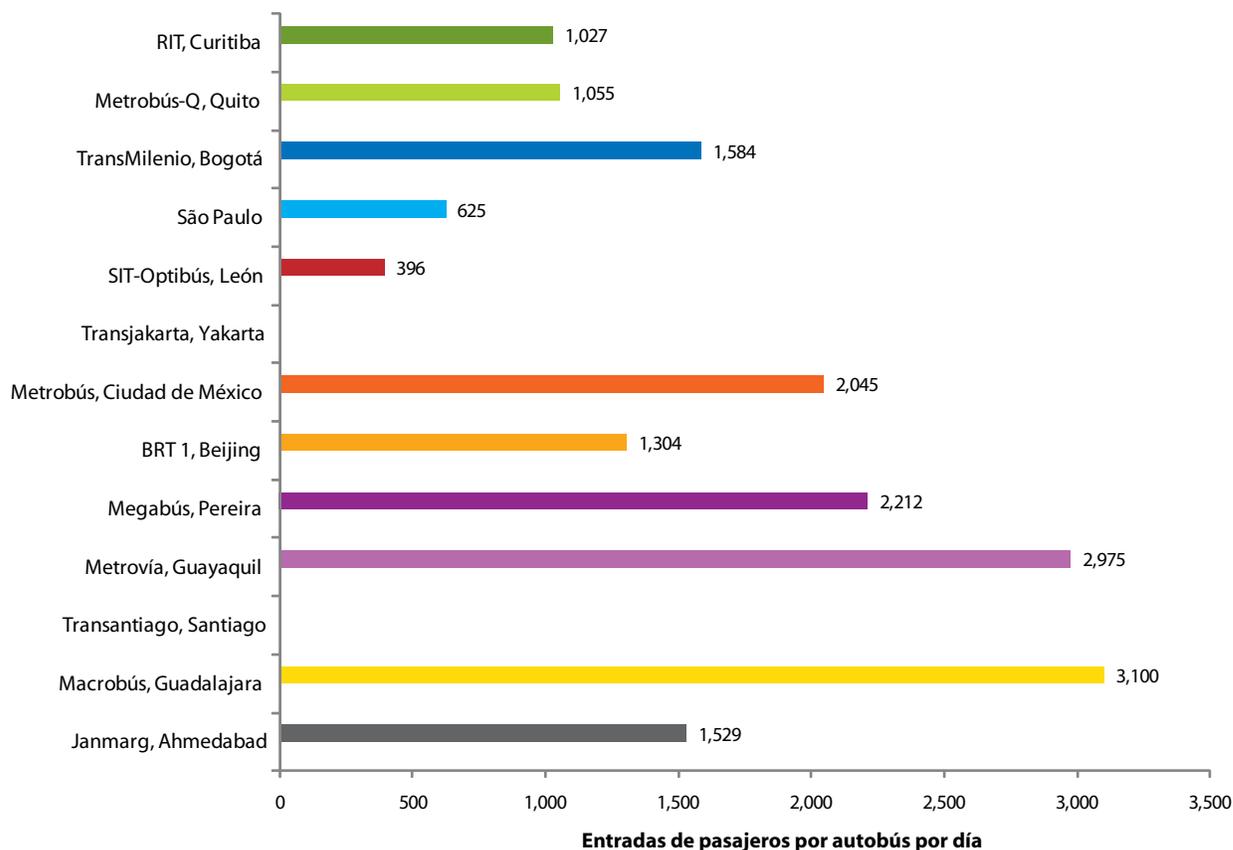
**Figura 4** Productividad operacional —entradas de pasajeros por km-bus (2009)



Notas: Datos de Santiago, Beijing, Yakarta y Quito del año 2006. No se dispone de datos para Curitiba y São Paulo.



**Figura 5** Productividad del capital —promedio de pasajeros por día por autobús (2009)



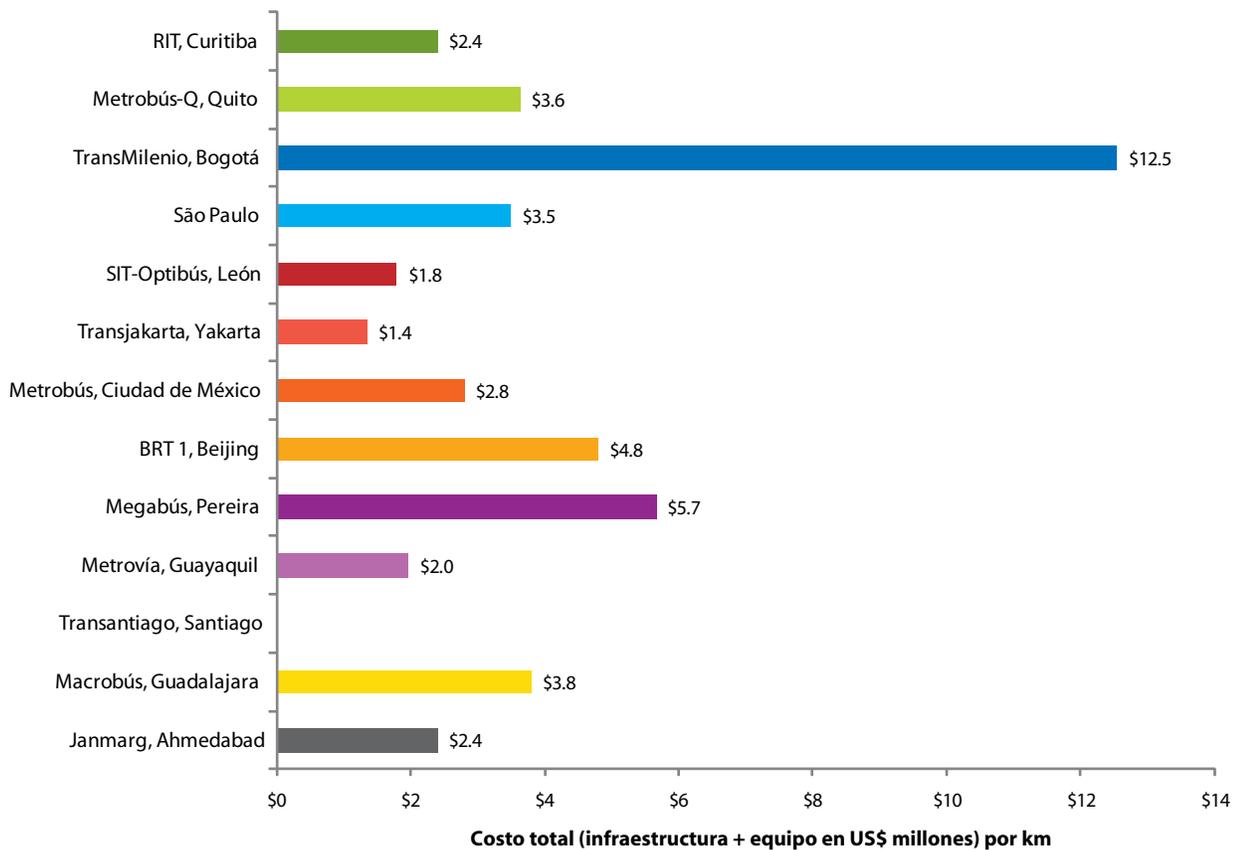
Notas: Los datos de São Paulo y Quito son de 2006. No se dispone de datos para Yakarta y Santiago.

Los costos totales de capital para las mejoras en los sistemas de autobuses variaron entre US\$1,4 millones por kilómetro (Yakarta) y US\$12,5 millones por kilómetro (Bogotá), tal como se muestra en la figura 6. Para los nuevos sistemas de transporte público que solo requirieron mejoras físicas menores, el costo de la calzada varió entre US\$1,4 y US\$3,5 millones por kilómetro para la implementación. La reconstrucción importante de la calzada de los corredores, los dos carriles preferenciales para autobuses en cada sentido o los nuevos sistemas de trolebuses exigieron mayor inversión de capital: US\$3,8-12,5 millones por kilómetro. En cada ciudad, la construcción de la infraestructura para apoyar las operaciones del sistema estuvo a cargo de agencias locales con fondos locales y externos (del gobierno estatal o nacional).

León y Ciudad de México también atrajeron capital privado a través de contratos de concesión para la construcción o mejora de estaciones y paradas de autobús. Quito (Trolebús y Ecovía), Yakarta y Beijing compraron sus autobuses con fondos públicos, y Ciudad de México adquirió directamente el 20% de la flota de autobuses<sup>7</sup>. Quito y Ciudad de México obtuvieron también equipos para el cobro de pasajes con fondos públicos. Para otros sistemas, el sector privado proporcionó los equipos, lo cual se reembolsa con las tarifas para los usuarios.

<sup>7</sup> En el Metrobús de Ciudad de México hay un operador público RTP; la municipalidad financió los autobuses que adquirió RTP.

**Figura 6** Costos de capital por kilómetro (2009)

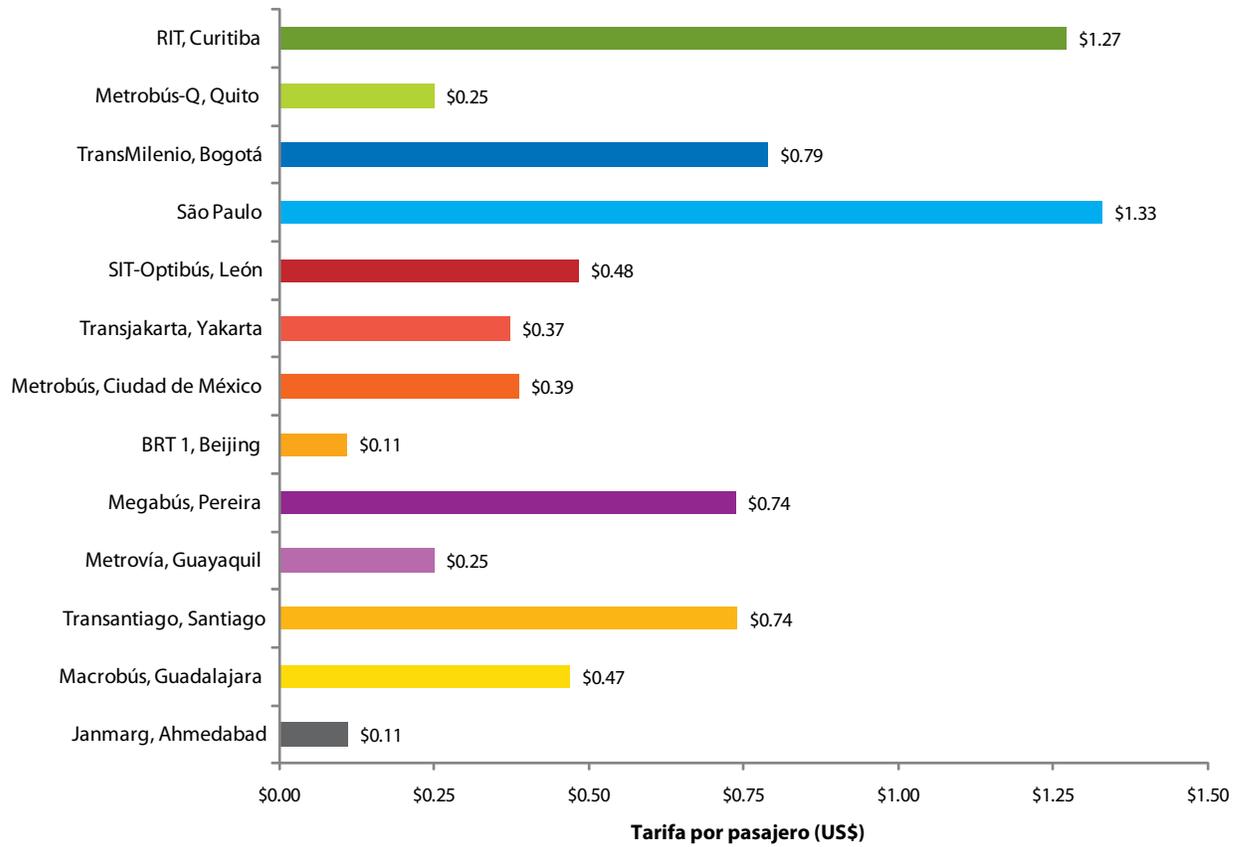


Notas: Solo incluye los costos de la infraestructura de transporte público y equipos. Se ajustaron los datos de años diferentes. No se dispone de datos para Santiago. Los datos de São Paulo y Quito son de 2006. Guayaquil reporta costos de capital de \$0,986 millones/km para los 63 km de carriles, lo cual equivale a \$1,97millones/km para los 31,5 kilómetros del sistema.

Las tarifas en la mayoría de los sistemas fueron inferiores a US\$0,80 por viaje a partir de 2009, a excepción de Curitiba y São Paulo cuyas tarifas fueron de US\$1,27 y US\$1,33, respectivamente (figura 7). La mayoría de los sistemas con tarifas inferiores a US\$0,40 (Beijing, Ahmedabad, Yakarta, Quito, Ciudad de México) recibieron subsidios o tuvieron dificultades financieras. Sin embargo, Guayaquil fue capaz de operar el sistema de Metrovía con tarifas de US\$0,25 sin subsidios, debido a su muy alta productividad (13,2 entradas de pasajeros por km-bus, y 2.975 entradas de pasajeros por autobús por día). Los fondos para las agencias de supervisión y planificación derivan usualmente del presupuesto municipal general y no de las tarifas para los usuarios del transporte público.

**Los costos totales de capital de las mejoras en los sistemas de autobuses fueron inferiores a los US\$12,5millones/km**

**Figura 7 Tarifas para los usuarios (2009)**



# SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS: LECCIONES APRENDIDAS

## Aspectos relativos a la planificación

**LA BUENA PLANIFICACIÓN SE RECONOCE COMO UN FACTOR CLAVE PARA EL ÉXITO DE LOS PROYECTOS DE TRANSPORTE** (Meyer, 2010). No obstante, la mayoría de las ciudades seleccionadas no dieron una alta prioridad a disponer de financiación adecuada para la fase de planificación. El hecho de no invertir en planificación ocasionó importantes consecuencias adversas. En muchos casos, la falta de planificación apropiada produjo demoras en los proyectos.

Es importante destacar que ninguna de las ciudades seleccionadas comenzó su sistema de transporte a partir de cero. Por lo general, cierta planificación preliminar relativa al transporte precedió a la decisión de seguir adelante con el nuevo sistema de BRT o la reorganización del servicio de toda la ciudad. Por ejemplo, en el caso de Bogotá, se contaba con carriles exclusivos para autobuses desde 1989, sin todos los componentes de BRT, y se habían realizado propuestas conceptuales para la expansión de los mismos. Sin embargo, no se habían llevado a cabo estudios de factibilidad avanzados para el momento en que la ciudad decidió iniciar el proyecto del TransMilenio.

Por otro lado, la implementación de actividades de planificación dependía de las ideas y expectativas de quienes tomaban las decisiones clave. En los casos en los que el alcalde u otros líderes políticos tenían una clara visión del proyecto (por ej., Curitiba, Bogotá, Guayaquil, Yakarta), los ciclos de desarrollo fueron cortos. Cuando no hubo un compromiso claro al más alto nivel (por ej., León, Santiago<sup>8</sup>), la implementación del proyecto tomó varios años. Por consiguiente, el compromiso político

fue un factor clave para la rapidez general de la planificación e implementación del proyecto.

Dado que la financiación metropolitana para la planificación de los proyectos fue escasa, la mayoría de las ciudades debieron depender de donaciones, asignaciones presupuestarias de los gobiernos nacionales y préstamos. El proceso de solicitud para tales fondos, así como la aprobación de las actividades del proyecto por parte de las instituciones patrocinadoras, tomó varios meses. En consecuencia, se perdió un tiempo valioso al comienzo del proceso de planificación.

Una vez establecidos los compromisos a alto nivel, los tiempos requeridos para la planificación se acortaron para hacer posible la implementación del proyecto antes de que finalizara el mandato de los funcionarios electos que lo respaldaron. Por lo general, cuando las ciudades usaron equipos con experiencia y contrataron a consultores competentes, el diseño del proyecto se realizó más rápidamente. Sin embargo, la planificación se tornó difícil en los casos en que el personal local, los consultores y/o las organizaciones internacionales de apoyo (que proporcionaban ayuda técnica o financiera) no estaban familiarizados con las aplicaciones del BRT. Tales situaciones ocasionaron prolongadas discusiones sobre aspectos técnicos como el diseño de los carriles exclusivos para autobuses (centrales/adyacentes a la acera), tipos de plataforma (alta/baja), capacidad del corredor, tecnología de propulsión (gas natural comprimido, diésel) y tipo de pago (a bordo/prepago). También es importante señalar que la mayor parte del esfuerzo en esta etapa se destinó a resolver aspectos de planificación e ingeniería de transporte, mientras que se dedicó menos esfuerzo a cuestiones decisivas de carácter institucional, legal y financiero.

Otro aspecto que afectó la planificación de los proyectos fue la definición de las tarifas de transporte público por parte de la autoridad correspondiente. En general, los responsables de tomar las decisiones en las ciudades seleccionadas procuraron fijar tarifas lo más bajas posible para todos los usuarios, a fin de maximizar el apoyo político. Esto dejó escaso respiro financiero a los planificadores para incorporar los componentes técnicos e institucionales óptimos de un sistema de BRT, tales como autobuses nuevos y más grandes, sistemas avanzados de cobro de pasajes y control y nuevos operadores organizados como compañías formales.

<sup>8</sup> A pesar del hecho de que Transantiago fue un compromiso de Ricardo Lagos como candidato presidencial, el proyecto no tenía el apoyo pleno de otros altos funcionarios de gobierno, y muchas decisiones se demoraron o modificaron a lo largo del proceso de planificación e implementación. Por ejemplo, el director del equipo de planificación e implementación del proyecto cambió cuatro veces en seis años.

Las ciudades adoptaron diferentes métodos para establecer los niveles de tarifa finales. En los proyectos con licitaciones competitivas para las concesiones de operación de los autobuses (por ej., Bogotá, Pereira y Santiago), las tarifas finales se determinaron como resultado del propio proceso de licitación. Las tarifas iniciales para los usuarios se calcularon en función de las ofertas de los futuros operadores, y los contratos incluyeron fórmulas de ajuste para tomar en cuenta los cambios en el costo del combustible, la mano de obra y demás suministros a través del tiempo. En otros sistemas, las tarifas fueron definidas por las autoridades políticas y no reflejaron necesariamente los verdaderos costos. Esto produjo varias consecuencias adversas predecibles: El sistema de Quito no fue capaz de producir excedentes suficientes para pagar a los operadores de los trolebuses<sup>9</sup> y autobuses de Ecovía, mientras que los sistemas de Ciudad de México, Yakarta y Beijing operaron bajo estrés financiero hasta que se aprobaron los incrementos en las tarifas.

Una característica constante y efectiva de los casos estudiados fue que los equipos de planificación e implementación se establecieron fuera de los marcos institucionales vigentes. La mayoría de las ciudades crearon «fuerzas de tarea» ad hoc que luego se transformaron en nuevas instituciones.

## Procesos de toma de decisiones

Se observaron dos tipos de procesos de toma de decisiones según el origen de las iniciativas: arriba-abajo (top-down) y abajo-arriba (bottom-up). La toma de decisiones arriba-abajo se origina en los niveles más altos de la jerarquía política, como funcionarios electos y autoridades a nivel ministerial. La toma de decisiones abajo-arriba es precisamente lo opuesto. Se origina a partir de las propuestas del personal de las agencias de planificación o implementación o a partir de procesos integrales de planificación a largo plazo. Los métodos arriba-abajo se implementaron en Curitiba, Bogotá, Quito, Guayaquil, São Paulo, Yakarta, Beijing, Ahmedabad y Guadalajara, y los métodos abajo-arriba en León, Ciudad de México, Pereira y Santiago. Los procesos arriba-abajo tomaron menos tiempo y redujeron los conflictos iniciales entre agencias. No obstante, generalmente surgieron algunos conflictos entre agencias durante la fase de operación. Por ejemplo, en el caso de Bogotá, el liderazgo del alcalde facilitó la cooperación entre agencias en la Etapa I del TransMilenio, pero la falta del mismo liderazgo en las administraciones sucesivas dificultó dicha cooperación en las Etapas II y III. Esto dio lugar a retrasos en la implementación y aumento de los costos. La experiencia a través de las ciudades seleccionadas sugiere

que, cuando se pretende crear sistemas de transporte en autobús efectivos, contar con una gestión pública y estructuras de regulación adecuadas es tan importante como solucionar los detalles técnicos. Todos los esquemas de mejoramiento del transporte de las ciudades que estudiamos requirieron la modificación de regulaciones, transferencia de la autoridad en transporte público entre diferentes niveles de gobierno o la creación de nuevas instituciones para desarrollar los proyectos. Por ejemplo, São Paulo aprobó una nueva ley de transporte que permitió los cambios necesarios para un sistema de transporte público integrado, entre ellos, las tarifas integradas. En Quito y León, la autoridad reguladora del transporte se transfirió del nivel nacional y estatal respectivamente, al nivel local. Bogotá, Ciudad de México y Guayaquil crearon nuevas instituciones para el desarrollo y supervisión del sistema de transporte.

En general, no existían instituciones de regulación y supervisión del transporte público, tales como comisiones reguladoras o superintendencias, a cargo de definir y supervisar las tarifas para los usuarios y la calidad del servicio. En consecuencia, las nuevas estructuras administrativas que las ciudades establecieron para la planificación de los proyectos se basaron en contratos. Esto implicó que la distribución de responsabilidades, riesgos e ingresos se definiera en instrumentos contractuales entre las agencias locales y los operadores.

La provisión de niveles adecuados de financiamiento para la infraestructura representó un desafío, a pesar del hecho de que la mayoría de los proyectos tuvieron bajos costos de capital en comparación con las opciones de transporte público en tren. Para iniciar la implementación de los proyectos, a menudo se necesitaron nuevos mecanismos de financiamiento tales como impuestos, privatizaciones y el uso de superávits presupuestarios extraordinarios, así como también transferencias intergubernamentales<sup>10</sup>.

## Método de implementación

El método de implementación preferido entre las ciudades estudiadas fue manejar las operaciones a través de asociaciones público-privadas, en las cuales los operadores privados suministran los equipos y servicios y el sector público construye y mantiene la infraestructura. Dado que todas las ciudades a excepción de Beijing y en cierto grado Ciudad de México, ya contaban con operadores privados, hubo un esfuerzo para hacerlos participar de la nueva operación. En general, el enfoque que siguieron las autoridades fue estimular

<sup>9</sup> Se condonaron las deudas de los créditos gubernamentales para la adquisición de los autobuses.

<sup>10</sup> Por ejemplo, Ciudad de México usó fondos extraordinarios del presupuesto de la ciudad para financiar la infraestructura del Metrobús, y Bogotá combinó nuevos ingresos fiscales derivados de una sobretasa a la gasolina, fondos procedentes de la privatización de la compañía local de electricidad y transferencias del Gobierno nacional para financiar la infraestructura del TransMilenio.

a las pequeñas empresas y propietarios a transformarse en compañías formales. Esto se realizó a través de procesos limitados de licitación o por negociación directa. En Bogotá y Santiago, las autoridades de transporte con poder político fueron capaces de abrir las operaciones de los proyectos a licitación general. Esto dio lugar a protestas por parte de los operadores de autobuses existentes, pero permitió aprovechar la licitación competitiva. Las autoridades de las otras ciudades negociaron los términos y condiciones en forma directa con los operadores existentes. Esto resultó en una implementación más rápida (sin estancamientos), pero con la solución de compromiso de costos más elevados y condiciones contractuales más blandas tal como se observó, por ejemplo, en Ciudad de México y el corredor Central Norte de Quito.

Los proyectos muestran diversidad en cuanto al alcance y nivel de integración<sup>11</sup>, incluso en lo relativo a su entendimiento de los conceptos de BRT. Hay proyectos de un solo corredor sin integración de tarifas con los alimentadores u otros modos de transporte (Ciudad de México, Beijing), proyectos con una implementación secuencial de corredores no integrados (Quito, Yakarta), algunos que implementan gradualmente corredores físicamente integrados (Bogotá, Guayaquil) y otros que realizaron amplias reorganizaciones de las rutas (São Paulo, Santiago, León). A juzgar por los resultados observados en las ciudades, la implementación secuencial con una clara integración del autobús y otros servicios de transporte público es preferible al desarrollo aislado de corredores. Las reorganizaciones a gran escala de las rutas (Santiago, São Paulo) parecen ser el mejor enfoque conceptual, ya que esto permite el uso óptimo de todos los componentes del sistema. Sin embargo, dicho enfoque puede provocar una oposición significativa de los operadores existentes y conlleva el riesgo de una extralimitación institucional o financiera, como en el caso de Santiago.

## Obstáculos en la implementación

La mayoría de los sistemas de transporte estudiados se implantaron de forma apresurada e iniciaron las operaciones sin contar con todos los elementos planificados (tabla 3). Por lo general, la causa de esto fue la necesidad de inaugurar los proyectos antes de que los funcionarios electos que los respaldaban llegaran al final de su mandato. Este fue el caso, por ejemplo, de Ciudad de México, Bogotá, León y Guayaquil. Las ciudades en las que se apresuró la puesta en marcha tuvieron problemas operacionales al inicio los cuales mejoraron en los primeros meses.

En general, se encontraron problemas en los varios aspectos: La infraestructura y los sistemas de cobro de pasajes se retrasaron debido a obstáculos en la implementación o problemas contractuales, tales como demoras en las aprobaciones por parte de diferentes autoridades. Otro problema común fue el tiempo limitado entre la entrega de los autobuses y el inicio de las operaciones, que dio lugar a una capacitación incompleta de los choferes, como fue el caso de León y Ciudad de México. A menudo, los retrasos resultaron de plazos demasiado optimistas para la entrega de los distintos componentes.

En las ciudades con nuevos proyectos de BRT, se descuidó la educación a los usuarios previa a la implementación del sistema, lo cual ocasionó muchos problemas durante las primeras semanas de operación, particularmente en Ciudad de México y León. En las ciudades en las que se emprendieron cambios de gran alcance en los servicios de autobús, entre ellos, la Fase II de expansión del TransMilenio en 2006 y la inauguración del Transantiago, la insuficiente información y educación al público condujo a condiciones caóticas y, en algunos casos, a protestas públicas que hicieron necesaria la intervención de las fuerzas del orden.

En Quito y Bogotá y durante una etapa temprana, en Santiago<sup>12</sup>, también protestaron los operadores del transporte, a causa de la falta de comunicación y compromiso por parte de las autoridades de la ciudad. Dar participación a los operadores existentes a través de negociaciones directas (Ciudad de México, León, Yakarta) o limitar a los actores externos en los procesos de licitación (Bogotá, Pereira, Guayaquil, São Paulo) contribuyó a disminuir o evitar las protestas y el descontento. Santiago eligió tener un proceso de licitación abierta de manera que los usuarios del transporte se beneficiaran de la competencia por el mercado, pero este método también ocasionó algunos obstáculos en la implementación. En particular, hizo necesario el lento y costoso retiro de la flota de autobuses obsoleta de las manos de operadores tradicionales distintos a los nuevos concesionarios.

<sup>11</sup> La integración puede definirse a tres niveles: física, operacional y de tarifas. La integración física se refiere a la infraestructura que permite a los pasajeros hacer la transferencia entre las rutas de autobús y otros modos de transporte; la integración operacional implica coordinación de horarios, y la integración de tarifas consiste en el pago de una tarifa única o tarifas reducidas por servicios combinados.

<sup>12</sup> Una implementación piloto de autobuses alimentadores para el sistema del Metro de Santiago en 2002 dio lugar a importantes protestas por parte de los operadores existentes; el gobierno recurrió a las leyes vigentes para iniciar acciones judiciales contra los líderes de los operadores.

**Tabla 3** Condición de los elementos del sistema al ponerse en servicio los proyectos

CIUDAD, SISTEMA	INFRAESTRUCTURA	AUTOBUSES	COBRO DE PASAJES	CONTROL	EDUCACIÓN A LOS USUARIOS	OBSERVACIONES
<b>Curitiba, RIT</b>	Mejorada gradualmente a lo largo de varios años	Operadores reacios a comprar nuevos autobuses —comprados inicialmente por la municipalidad	En monedas durante tres décadas —venta electrónica de pasajes en 2006	Control manual no dinámico en las plataformas — basado en horarios preparados por la agencia de desarrollo urbano municipal (URBS)	La implementación gradual formó parte de la vida y desarrollo de la ciudad	Contratos negociados entre los operadores tradicionales y la municipalidad
<b>Quito, Trolebús</b>	Los pavimentos no se rehabilitaron y se deterioraron rápidamente	Insuficientes para la demanda inicial —se necesitó una programación especial	En monedas —se abandonaron las tarjetas de pasaje	Manual, en plataformas y puntos seleccionados	Escasa	Importantes protestas por parte de los operadores existentes
<b>Quito, Ecovía</b>	Lista mucho antes de que estuvieran disponibles los autobuses	Demorados debido a la falta de financiación —comprados por la municipalidad	En monedas, sin problemas	Manual, en plataformas y puntos seleccionados	Escasa, pero los usuarios conocen el Trolebús	Dificultad para integrar a los operadores existentes
<b>Quito, Central Norte</b>	Muy incompleta —sin terminal, baja calidad de las estaciones	Insuficiente —sin retiro total de los autobuses tradicionales	Sin sistema de cobro de pasajes —muchas oportunidades de evasión del pago	Manual, en plataformas y puntos seleccionados	No existe — importante descontento	Sin imagen única — estructuras provisionales de baja calidad
<b>Bogotá, TransMilenio Fase I</b>	Incompleta —con introducción gradual	Insuficientes debido a dificultades financieras de los operadores	Sistema electrónico no listo —con introducción gradual— no fiable	Inicialmente manual —con introducción gradual de sistemas	Abundante —el sistema fue bien recibido	Importantes protestas por parte de los operadores existentes —deterioro temprano del pavimento
<b>Bogotá, TransMilenio Fase II</b>	Incompleta —con introducción gradual	Introducción gradual a medida que se completaba la estructura	No preparado para la expansión —se agotaron las tarjetas de pasaje	Vehículos no equipados con localizadores automáticos de vehículos (AVL), controlados manualmente	Escasa —grandes cambios en la estructura de rutas	Los cambios en la estructura de rutas ocasionaron problemas y protestas de los usuarios
<b>São Paulo</b>	Introducción gradual de los corredores Passa-Rápido	Reemplazo gradual a lo largo de tres años	Problemas en la distribución de las tarjetas de pasaje —demasiadas transacciones para procesar	Sin control centralizado —uso de AVL y telemática en las terminales para la información al usuario, no para acciones operacionales	Amplia publicidad de los cambios y el uso de las tarjetas de pasaje —dificultades para influir en los usuarios	Las operaciones no mejoraron drásticamente —solo los corredores Passa-Rápido con carriles centrales
<b>León, SIT-Optibús</b>	Estaciones incompletas y acceso a una terminal	Entregados poco antes de la implementación —choferes sin capacitación	Implementado mucho antes que los corredores de alta capacidad —exitoso	Manual, en plataformas y puntos seleccionados	Abundante —la calidad inicial no cubrió las expectativas	Viajes largos de los autobuses alimentadores —reintroducción de algunas rutas tradicionales
<b>Yakarta, Transjakarta</b>	Estaciones pequeñas y terminal ineficiente	Flota inicial insuficiente; autobuses de 12 m, muy pequeños y con una sola puerta	Implementación demorada, problemas técnicos	Sin comunicación con los autobuses	Escasa, sin un enfoque en el usuario	Rendimiento por debajo de las expectativas

Tabla 3 (continuación)

CIUDAD, SISTEMA	INFRAESTRUCTURA	AUTOBUSES	COBRO DE PASAJES	CONTROL	EDUCACIÓN A LOS USUARIOS	OBSERVACIONES
<b>Ciudad de México, Metrobús Insurgentes</b>	Estaciones incompletas	Entregados pocos días antes de la implementación —choferes sin capacitación	Inicialmente tiquetes de papel —con reemplazo gradual por tarjetas electrónicas	Introducción de AVL con tres meses de retraso	Escasa —confusión generalizada durante los primeros días de operación	No se alcanzaron las velocidades esperadas —problemas en las intersecciones y con la capacitación de los choferes
<b>Beijing, BRT 1</b>	Estaciones pequeñas e incómodas	Flota inicial demasiado pequeña, los autobuses de piso bajo pierden capacidad por los guardabarros y pasos de las ruedas; circulación interna deficiente	Implementación meses después de la operación inicial	Buen control, pero operación todavía deficiente	Escasa, sin un enfoque en el usuario	Tarifas muy bajas (no se permiten los subsidios), hacinamiento en los períodos pico debido a la reducida capacidad de los autobuses
<b>Pereira, Megabús</b>	Corredores incompletos —terminales provisionales	Flota de autobuses alimentadores insuficiente debido a las extensiones de las rutas	Insuficiente cantidad de tarjetas de pasaje —control manual	No estaba listo para la operación inicial, con introducción gradual	Amplia campaña, pero escasamente centrada en el sistema de operación —confusión inicial	Demoras en la infraestructura por lento proceso de toma de decisiones para la reubicación de redes de servicio público
<b>Guayaquil, Metrovía</b>	Mayoría de los elementos implementados para el corredor 1	Flota insuficiente —uso de autobuses pequeños para las operaciones troncales	Inicialmente manual —implementación gradual de las tarjetas de pasaje	No estaba listo para la operación inicial, con introducción gradual	Escasa, con dificultades en los primeros días de operación	No se alcanzaron las velocidades esperadas
<b>Santiago, Transantiago</b>	Largas demoras en la construcción de los carriles exclusivos para autobuses, y las paradas de autobús planificadas no se terminaron a tiempo —infraestructura insuficiente	Solo estuvo disponible una parte de la flota de autobuses —las dificultades operacionales hicieron necesario un incremento de la flota de autobuses y metro	El sistema de cobro de pasajes no estuvo totalmente en operación —dio lugar a servicios gratuitos durante toda una semana	Los autobuses no estuvieron completamente equipados y el control centralizado no estuvo en operación	La amplia campaña no fue suficiente para las necesidades particulares de la mayoría de los usuarios	La implementación a gran escala tuvo varios problemas —la fase de transición con autobuses nuevos en el anterior sistema de rutas resultó caótica
<b>Guadalajara, Macrobús</b>	El segundo acceso a las estaciones no estuvo disponible. Aceras peatonales en construcción.	Insuficiente capacitación de los choferes previa a la implementación (los autobuses se entregaron días antes de la puesta en servicio)	El cobro electrónico de pasajes con tarjetas inteligentes no estuvo en operación; se introdujo gradualmente durante los primeros cuatro meses	El centro de control (autobuses y tráfico) se terminó cuatro meses después de comenzar la operación inicial	Amplio esfuerzo, pero muchos usuarios no se informaron bien, particularmente en cuanto al uso de las tarjetas inteligentes	La velocidad comercial inicial fue muy baja debido a la falta de capacitación de los choferes. Inconformidad en parte de los usuarios de los autobuses alimentadores debido al prolongado tiempo necesario para las transferencias.
<b>Ahmedabad, Janmarg</b>	Algunos elementos de las calzadas y estaciones todavía estaban terminándose durante el período de prueba de las operaciones. Una sección era provisional —los pavimentos y estaciones iban a reemplazarse después de la temporada del monzón.	Se subestimó la flota de autobuses (la demanda real de pasajeros excedió los pronósticos)	Inicialmente manual —el cobro electrónico de pasajes con tarjetas inteligentes no estaba en operación después del primer año	El control centralizado no estaba en operación después del primer año. Se apagaron los semáforos en intersecciones críticas	Importante esfuerzo por educar a los usuarios y proporcionar adecuada información	Implementación gradual a medida que se disponía de los elementos del sistema

Fuentes: Entrevistas con las partes interesadas, información proporcionada por las agencias de gestión y revisión de las noticias

## Problemas durante la operación

Los sistemas examinados mejoraron mucho las condiciones de viaje y en general recibieron buenas calificaciones por parte de los usuarios<sup>13</sup>. Sin embargo, algunos problemas comunes durante la operación ponen de relieve la necesidad de realizar diversas mejoras, algunas de las cuales se encontraban en curso. En primer lugar, es común el hacinamiento de pasajeros en los autobuses durante las horas pico. En segundo lugar, las condiciones del pavimento han sido a menudo un problema debido al uso de la calzada existente sin mejoras, el inadecuado diseño estructural del pavimento o la construcción defectuosa. Los elementos para la segregación de los carriles para autobuses (por ej., León y Ciudad de México) se deterioraron con mucha rapidez y debieron reemplazarse tempranamente.

En tercer lugar, los sistemas avanzados de cobro de pasajes demostraron ser particularmente difíciles de implementar. El objeto de estos sistemas es reducir la evasión del pago de la tarifa, permitir una carga más rápida de pasajeros y crear datos para la planificación de las operaciones. Sin embargo, en muchas de las ciudades estudiadas, los plazos para la implementación fueron demasiado breves para adaptar las aplicaciones de software a las condiciones locales, lo cual dio lugar a una insuficiencia en cuanto a pruebas y aseguramiento de la calidad. Además, en la mayoría de los casos, los sistemas de cobro de pasajes no se integraron con los demás componentes del sistema de transporte público (Bogotá, Ciudad de México, Beijing) o siquiera otros corredores de BRT (como en Quito y, durante los primeros cuatro años, en Yakarta).

La tabla 4 resume los principales problemas encontrados, por ciudad, durante la etapa temprana de la fase de operación.

## Problemas estructurales

Afortunadamente, ninguno de los sistemas de transporte de las ciudades enfrentó problemas de gravedad tal que ameritara una revisión completa de la nueva estructura implementada. Más importante aún es el hecho que casi todos los sistemas ofrecen servicios de mayor calidad y mayor rendimiento que los servicios tradicionales. No obstante, nuestro examen de los distintos casos indica aspectos que

ponen en riesgo la sostenibilidad del sistema y afectan la calidad del servicio prestado.

La tabla 5 resume los problemas estructurales que se observan en cada ciudad. El desafío común más crítico es mantener la calidad de la operación con una tarifa accesible. En varios sistemas, la sostenibilidad financiera está comprometida por el bajo nivel de tarifas a los usuarios, en especial cuando estas son definidas por las autoridades políticas sin adecuado respaldo técnico. A fin de mantener bajas las tarifas y hacer que los sistemas fueran accesibles a usuarios de todo nivel de ingresos, algunas ciudades subsidiaron los componentes del sistema además de la inversión de capital para infraestructura. Por ejemplo, Quito (Trolebús, Ecovía) y Yakarta compraron los vehículos para sus sistemas con presupuestos públicos y no recuperarán necesariamente esos costos a partir de las tarifas para los usuarios; Ciudad de México compró los autobuses del operador público RTP con fondos procedentes del presupuesto del Distrito Federal<sup>14</sup>; São Paulo usó asignaciones presupuestarias directas para usuarios especiales, y Santiago cubrió las pérdidas financieras del nuevo sistema de transporte con el presupuesto público<sup>15</sup>. El caso de Beijing difiere de los anteriores, puesto que no se permiten los subsidios. En consecuencia, las tarifas bajas crearon dificultades financieras para el operador.

Otro problema común fue la escasez de fondos para mantenimiento. Los sistemas de transporte público municipales compiten con el financiamiento general por el mantenimiento de las calles y rara vez reciben una atención oportuna. La resistencia al cambio por parte de los operadores existentes limita las oportunidades para la expansión de las rutas. En Bogotá, los operadores existentes que se resistían al cambio se organizaron a fin de ejercer presión sobre el gobierno local para reducir la financiación de ampliaciones del sistema. El gobierno de la ciudad, por su parte, ha demorado los planes de mayor expansión más allá de la Fase III<sup>16</sup>. En Ciudad de México, la negociación con los operadores en cada expansión del Metrobús se ha tornado extremadamente compleja, a medida que han elevado sus expectativas financieras.

La renegociación de los contratos entre las autoridades y los operadores privados hizo peligrar la sostenibilidad financiera de muchos de los sistemas. Si bien es bienvenida

<sup>13</sup> El único sistema examinado con malas calificaciones por parte de los usuarios fue el Transantiago. Sin embargo, las evaluaciones han mejorado constantemente durante el primer año de operación y, con los cambios introducidos en el servicio y supervisión, se observaron mejoras continuas durante tres años.

<sup>14</sup> Además, los ingresos por el cobro de pasajes del corredor Metrobús durante el primer año, no cubrieron el costo de operación de la RTP, lo cual ocasionó un «subsidio de hecho».

<sup>15</sup> En 2009, el Congreso chileno aprobó una ley para que los subsidios al transporte público fueran permanentes.

<sup>16</sup> La ciudad está planificando actualmente una línea de Metro, y no ha incluido ampliaciones adicionales del TransMilenio.

la renegociación de los contratos cuando las condiciones externas afectan el equilibrio financiero tanto del gobierno como de los operadores privados, la mayoría de las negociaciones parecen favorecer los intereses de estos últimos. La renegociación es más común en los contratos directamente asignados (como en Ciudad de México, León, Central Norte de Quito y Yakarta), pero también ocurre cuando los contratos resultan de procesos abiertos de licitación, como en Bogotá, a fin de ajustar las condiciones a medida que los sistemas evolucionan. En cambio, en el caso de Santiago, se llevó a cabo la renegociación del contrato a favor del interés público con el objeto de salvar el sistema Transantiago del colapso en 2007<sup>17</sup>.

Desde un punto de vista técnico, existen diferentes necesidades y problemas específicos para cada sistema, tal como se indica en la tabla 5. La mayoría de los problemas técnicos exigen tanto decisiones políticas como solución a las restricciones financieras. Existen importantes desafíos de este tipo en Santiago, Quito, Bogotá y Yakarta en particular.

En Santiago, luego de una caótica puesta en marcha del sistema de transporte público que se caracterizó por las protestas de los usuarios, el gobierno tomó medidas para introducir instalaciones cerradas para las transferencias y carriles exclusivos para autobuses, ampliar la flota de autobuses y establecer mecanismos de control más fuertes. Las mejoras durante los primeros tres años de operación fueron significativas y, para finales de 2009, se percibía el servicio prestado por el Transantiago como de mayor calidad que el de las operaciones previas. El panorama en Santiago es positivo, con cambios estructurales realizados en toda la ciudad y un plan de mejoramiento claro en ejecución, que incluye la implementación de infraestructura de alta capacidad en los corredores troncales.

En el caso de Quito, aún no se ha completado la infraestructura del Corredor Central Norte, a la vez que se ha excedido la capacidad del Trolebús, lo cual ha despertado el interés por la alternativa de transporte en tren ligero (LRT). Además, existe una falta de integración física y de tarifas entre los tres corredores de BRT. El debate acerca del LRT ha dado lugar a una acción lenta en cuanto a las mejoras a corto plazo y la integración del sistema del BRT.

## **Los sistemas avanzados de cobro de pasajes demostraron ser particularmente difíciles de implementar**

En el TransMilenio de Bogotá, la percepción de calidad del servicio ha declinado recientemente en comparación con los primeros años de operación, a pesar de las mejoras constantes en las rutas y las ampliaciones de la flota de autobuses. Existen propuestas en curso para integrar las tarifas entre el TransMilenio y los servicios tradicionales de toda la ciudad, desarrollar un sistema integrado de Metro y explorar la alternativa del tren ligero. Estos debates han disminuido la acción para realizar mejoras a corto plazo en el sistema TransMilenio existente, sin embargo están en marcha actuaciones para establecer conexiones directas entre los corredores, construir puntos intermedios de retorno, introducir autobuses biarticulados y reducir la competencia de los servicios de autobús tradicionales en rutas paralelas.

En Yakarta, tanto las instalaciones como los autobuses necesitan ampliaciones y mejoras. Dado que los corredores del sistema son manejados por diferentes operadores que usan distintas tecnologías para el cobro de pasajes, Yakarta no logró la integración de tarifas y los pasajeros deben pagar dos veces para completar sus viajes.

<sup>17</sup> Los operadores privados debieron ampliar la flota de autobuses y asumir riesgos mayores a los inicialmente establecidos, para ser capaces de mejorar la calidad del servicio y mantener el sistema en operación. El gobierno mejoró los mecanismos de supervisión y se comprometió a crear un subsidio permanente.

**Tabla 4** Principales problemas en la operación de los sistemas

CIUDAD, SISTEMA	PRINCIPALES PROBLEMAS EN LA OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS
<b>Curitiba, RIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación cercana a la capacidad en algunas secciones y estaciones del carril exclusivo para autobuses (corredor estructural)</li> <li>- Se necesita un gran número de transferencias</li> <li>- Servicio insuficiente durante las horas pico y excesivo fuera de las horas pico</li> <li>- Operaciones inflexibles—sin un claro equilibrio entre la oferta y la demanda</li> </ul>
<b>Quito, Metrobús-Q</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacinamiento a bordo de los vehículos y en las estaciones durante los momentos pico (Trolebús y Ecovía)</li> <li>- Esperas y tiempos de viaje prolongados en los autobuses alimentadores (Central Norte)</li> <li>- Corredores no integrados</li> <li>- Los autobuses recibieron subsidio—sin financiación para el reemplazo de vehículos (Trolebús)</li> <li>- La demanda por debajo de las expectativas puede ocasionar problemas financieros a los operadores privados (Central Norte)</li> <li>- Prolongadas e infructuosas negociaciones de los contratos con los operadores privados (Ecovía)</li> <li>- Los autobuses alimentadores continúan bajo operación tradicional (Central Norte)</li> <li>- Sin una visión clara del sistema (se propuso sustitución por LRT) (Trolebús)</li> </ul>
<b>Bogotá, TransMilenio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacinamiento a bordo de los vehículos y en las estaciones durante los momentos pico; demoras en el acceso a los autobuses alimentadores</li> <li>- El resto de la ciudad tiene un servicio de transporte muy deficiente</li> <li>- Se carece de financiación para la expansión del sistema</li> </ul>
<b>São Paulo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempos de espera prolongados y «apelotonamiento» de autobuses en las secciones críticas</li> <li>- Invasión de los carriles preferenciales para autobuses, especialmente de aquellos ubicados al lado de la acera</li> <li>- Bajas velocidades de viaje fuera de los corredores Passa-Rapido</li> </ul>
<b>León, Optibús</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algunas rutas alimentadoras con trayecto inverso (desde la ciudad hacia los suburbios) dieron lugar a tiempos de viaje prolongados</li> <li>- Invasión de los carriles preferenciales para autobuses por parte del tráfico general (algunas veces estimulada por las autoridades de tránsito)</li> <li>- Hacinamiento a bordo de los vehículos durante los momentos pico</li> </ul>
<b>Yakarta, Transjakarta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacinamiento a bordo de los vehículos durante los momentos pico</li> <li>- El servicio entre corredores no está integrado; los pasajeros deben hacer transferencias y pagar tarifas adicionales</li> <li>- Actualmente subsidiado</li> <li>- Difíciles negociaciones con los operadores privados</li> </ul>
<b>Ciudad de México, Metrobús Insurgentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacinamiento a bordo de los vehículos y en las estaciones durante los momentos pico</li> <li>- Corredor inicial- integración gradual de nuevos corredores</li> <li>- Con dificultades financieras—necesidad de aumento de tarifas</li> <li>- Permanente negociación de las condiciones con los operadores privados</li> </ul>
<b>Beijing, BRT 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacinamiento a bordo de los vehículos durante los momentos pico</li> <li>- Corredor aislado</li> <li>- Necesita subsidio—el operador de los autobuses enfrenta una posible bancarrota</li> <li>- Las operaciones de tráfico mixto reducen la fiabilidad</li> <li>- Necesita nuevas estaciones</li> </ul>
<b>Pereira, Megabús</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insuficiente capacidad de las instalaciones terminales provisionales—resuelto con la apertura de la terminal Cuba en agosto de 2008</li> <li>- Insuficiente reorganización de las restantes rutas de autobuses</li> <li>- Falta de uso completo de la flexibilidad de los autobuses en las operaciones</li> </ul>
<b>Guayaquil, Metrovía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacinamiento a bordo de los vehículos durante los momentos pico</li> <li>- Altas temperaturas y humedad—autobuses sin equipos de aire acondicionado</li> <li>- Tarifa para el usuario definida por una autoridad política nacional—US\$0,25 por viaje con tarifa reducida para estudiantes y personas con discapacidades—y no sobre la base de los costos e ingresos</li> </ul>
<b>Santiago, Transantiago</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura insuficiente para apoyar las operaciones (falta de puntos de integración y carriles segregados para autobuses)</li> <li>- No se alcanzaron las velocidades comerciales esperadas; por consiguiente, se necesita incrementar la flota de autobuses</li> <li>- La ausencia de una supervisión adecuada de los niveles mínimos de servicio exigidos condujo a la falta de cumplimiento por parte de algunos contratistas</li> <li>- El sistema está operando con un subsidio permanente no esperado en un comienzo, que requirió la aprobación del Congreso</li> </ul>
<b>Guadalajara, Macrobús</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta temperatura dentro de los autobuses</li> <li>- Bajas velocidades comerciales (con mejora gradual a medida que los operadores recibieron la capacitación necesaria)</li> <li>- La penetración del cobro electrónico de pasajes fue pequeña; la mayoría de los usuarios pagan con monedas en los torniquetes</li> </ul>
<b>Ahmedabad, Janmarg</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demanda de pasajeros altamente incierta, dado que el BRT está en un área en rápido desarrollo</li> <li>- La demanda superó las expectativas y la flota inicial fue insuficiente</li> <li>- La falta de control centralizado y de un sistema seguro de control del tráfico dio lugar a operaciones poco fiables (larga variación en la frecuencia del servicio)</li> </ul>

Fuentes: Entrevistas con las partes interesadas e información proporcionada por las agencias de gestión

Tabla 5 Problemas estructurales de los sistemas seleccionados

CIUDAD, SISTEMA	SOSTENIBILIDAD FINANCIERA	DISEÑO TÉCNICO
<b>Quito, Metrobús-Q</b>	Poco clara: las tarifas se definen políticamente; depende de la habilidad de los administradores públicos para subsidiar los autobuses; sin fondos destinados a mantenimiento; condiciones ambiguas de los contratos para las operaciones del sector privado (Ecovía); la demanda actual de usuarios es probablemente inferior a la esperada (Corredor Central Norte).	El corredor del Trolebús opera actualmente más allá de su capacidad—necesita una revisión general y ampliación (de la longitud de las estaciones, de la operación de las unidades de autobuses); se está proponiendo el LRT como una solución. El Corridor Central Norte está operando con instalaciones provisionales (terminales) y una implementación incompleta de la reorganización de rutas.
<b>Bogotá, TransMilenio Fases I y II</b>	Clara: tarifas establecidas en los contratos; sin embargo, expansión limitada debido a la presión de los operadores existentes y la falta de fondos; además, no hay fondos destinados a mantenimiento (los fondos existentes se dedicaron a la expansión del sistema).	El descenso en el nivel de los servicios requiere la construcción de infraestructura especial, revisión de las rutas y ampliación de la flota (lo cual será limitado debido al impacto en las tarifas para los usuarios). TransMilenio carece además de tarifas integradas con otros servicios de autobús.
<b>São Paulo</b>	Poco clara: creciente presión para servicios gratuitos o con tarifa reducida a cargo del presupuesto público; las altas tarifas existentes no se corresponden con un suministro del servicio para las personas de bajos recursos.	La validación de pasajes a bordo ocasiona largos tiempos de espera en las estaciones; algunas estaciones son demasiado cortas; requiere el rápido reemplazo de los carriles adyacentes a la acera por carriles centrales.
<b>León, SIT-Optibús</b>	Clara: tarifas negociadas con todos los operadores; sin embargo, no hay fondos destinados a mantenimiento.	Carriles preferenciales para autobuses de fácil invasión—se requieren mejoras en la geometría.
<b>Yakarta, Transjakarta</b>	Poco clara: tarifas definidas como una política social y actualmente subsidiadas.	Capacidad limitada: puede resolverse con autobuses más grandes (por ej., de 18 m con cuatro puertas), estaciones más grandes y menor duración de los ciclos de los semáforos.
<b>Ciudad de México, Metrobús Insurgentes</b>	Poco clara: tarifas definidas políticamente; negociación permanente con los operadores privados; tarifas actualmente subsidiadas; sin fondos destinados a mantenimiento.	Capacidad limitada—se podría extender fácilmente el sistema ampliando las estaciones y los convoyes de autobuses; intersecciones de fácil bloqueo—se requieren mejoras en la geometría.
<b>Beijing, BRT 1</b>	Poco clara: tarifas fijadas por debajo de los costos del sistema; el operador puede enfrentar la bancarrota.	Capacidad limitada: puede ampliarse fácilmente con una flota más grande y mejoras operacionales; podrían modificarse las estaciones y la flota para tener plataformas altas y autobuses de piso alto.
<b>Pereira, Megabús</b>	Poco clara: tarifas establecidas en los contratos, pero los servicios tradicionales no están integrados y el sistema enfrenta competencia; sin fondos destinados a mantenimiento.	Requiere terminación del terminal Dosquebradas y mejor conexión para el terminal Cuba; transferencias excesivas, probablemente mitigadas con la operación híbrida cuando los autobuses alimentadores puedan continuar en el corredor troncal.
<b>Guayaquil, Metrovía</b>	Poco clara: tarifas definidas por las autoridades locales (US\$ 0,25), con tarifas reducidas para grupos especiales.	Capacidad limitada en el primer corredor; segundo corredor diseñado para mayor capacidad, con carriles de sobrepaso en las estaciones.
<b>Santiago, Transantiago</b>	Clara: tarifas establecidas en los contratos, con financiación para las operaciones del sistema proporcionada por ley; inversiones adicionales financiadas con fondos gubernamentales.	El esquema de servicio tronco-alimentado incrementó las transferencias y el diseño de las rutas dio lugar a tiempos de caminata más prolongados; requiere infraestructura para mejorar las operaciones de autobuses y la integración.
<b>Guadalajara, Macrobús</b>	Poco clara: equilibrio financiero muy ajustado durante el primer año; el aumento de tarifas no se basa en las inversiones.	La geometría de los carriles exclusivos para autobuses representa un desafío en algunas secciones. Los autobuses no tienen aire acondicionado.
<b>Ahmedabad, Janmarg</b>	Poco clara: el contrato de asociación público-privada tiene cláusulas financieras claras; sin embargo, el sistema está reemplazando gradualmente a la empresa estatal proveedora que recibe fondos públicos para las operaciones.	La operación inicial se lleva a cabo (principalmente) en carriles exclusivos para autobuses de operación cerrada (en su mayoría), sin integración con los alimentadores del BRT o el sistema de transporte convencional. Se espera resolver esto en fases posteriores a medida que se expande el sistema.

Fuentes: Entrevistas con las partes interesadas e información proporcionada por las agencias de gestión



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### LA MAYORÍA DE LAS MEJORAS EN LOS SISTEMAS DE AUTOBUSES DE LAS CIUDADES DE LATINOAMÉRICA Y ASIA EXAMINADAS EN EL PRESENTE TRABAJO HAN TENIDO CONSECUENCIAS POSITIVAS.

Han mejorado las condiciones de viaje para los usuarios y han elevado la calidad y el desempeño del transporte público, particularmente en cuanto a servicios más rápidos y eficientes. Además, se han conseguido beneficios ambientales y sociales. A medida que ha aumentado la eficiencia, los sistemas han reducido el consumo de energía y las emisiones de contaminantes. La remodelación de la infraestructura pública y la revitalización urbana son evidentes en Curitiba, São Paulo (Passa-Rápido), Bogotá, Quito (Trolebús), Pereira y Guayaquil, donde han mejorado dramáticamente las pésimas condiciones del entorno urbano a lo largo de los corredores de autobús. El mejoramiento de la calidad del aire también es evidente en Santiago.

A pesar de estos beneficios, los proyectos se caracterizaron también por varias dificultades en la planificación, implementación y operación. La mayoría de esos problemas no se relacionan en forma directa con los sistemas de autobuses propiamente, sino con las prácticas de planificación e implementación imperantes y las restricciones externas en aspectos financieros e institucionales. Las cuestiones específicas correspondientes a cada sistema se identifican en nuestros minuciosos estudios de caso de las ciudades (disponibles a través de Internet en el sitio web de EMBARQ ([www.embarq.org](http://www.embarq.org)) y en las tablas de resumen que se presentaron anteriormente.

Las lecciones clave aprendidas apoyan las siguientes recomendaciones generales para los planificadores de transporte y autoridades políticas de las ciudades<sup>18</sup>:

### Fase de planificación

- Adelantar un proceso de planificación integral que combine los aspectos financieros, legales, institucionales y ambientales con los esfuerzos técnicos o de ingeniería.
- Mejorar la calidad de la información utilizada para tomar decisiones relativas a los componentes clave de un sistema de transporte nuevo o mejorado, tales como: selección de las rutas, conceptos básicos de infraestructura (carriles centrales, tipos de estación, terminales), tecnología vehicular y tipos de operación (sistemas abiertos vs. cerrados).
- Obtener datos confiables (por ej., origen y destino de los viajes, viajes por nivel de ingresos y género) para una comprensión adecuada de los patrones de demanda, las condiciones socioeconómicas y las características de referencia de las operaciones de transporte público existentes.
- Dedicar recursos suficientes (tiempo y dinero) para preparar adecuadamente el proyecto, pero evitar el análisis interminable de las alternativas.
- Utilizar las mejores prácticas de otras ciudades como referencia, pero adaptar la infraestructura, operaciones y marcos institucionales a las condiciones locales.
- Procurar crear equipos a tiempo completo con objetivos específicos para la planificación e implementación del sistema, independientes de las responsabilidades del día a día de las agencias existentes.

### Proceso de toma de decisiones

- Obtener aprobación temprana por parte de los responsables de tomar las decisiones a alto nivel, ya que los métodos arriba-abajo (top-down) son más rápidos y resuelven eventuales conflictos entre agencias. Al mismo tiempo, mantener la participación de la comunidad a través de procesos educativos y cooperativos.
- Mantener y promover un alto nivel de aprobación e interés del público durante la implementación y operación del sistema.
- Prestar especial atención a los aspectos regulatorios e institucionales y, de ser necesario, adaptar el marco normativo vigente. Proceder con especial precaución cuando las mejoras en el sistema de autobuses vayan a integrarse con un sistema de metro ya existente, y convencer al operador de este último que el BRT es un complemento, no un elemento que competirá en la prestación del servicio de transporte.

<sup>18</sup> Los estudios de caso ampliados tratan en mayor detalle algunas de las recomendaciones y se adaptan al contexto de cada ciudad.

- Crear una agencia con objetivos específicos para planificar, supervisar y controlar el desarrollo del sistema y proporcionar mecanismos adecuados de coordinación.
- Ser creativo en cuanto al financiamiento del proyecto, usando nuevos impuestos, créditos y fuentes no tradicionales tales como privatizaciones y bonos con fines especiales.
- Dar participación a los operadores existentes a fin de disminuir los conflictos, pero usar procesos de licitación para reducir los costos para los usuarios a través de una mayor competencia por el mercado.

### Fase de diseño

- Intentar una reorganización de los servicios de transporte público de toda la ciudad únicamente en aquellos casos en los cuales la capacidad institucional para establecer regulaciones y obligar al cumplimiento sean fuertes y exista un amplio respaldo público.
- Definir objetivos de desarrollo claros, estimar la demanda de pasajeros y desarrollar un plan de servicios como base para el diseño físico y de las operaciones.
- Establecer una implementación gradual, y adaptar el proyecto en función de la experiencia inicial de «demostración».
- Hacer el esfuerzo de utilizar el derecho de paso existente a fin de reducir la adquisición de tierras y los desplazamientos no voluntarios.
- Usar un diseño de ingeniería fuerte para crear una infraestructura adecuada; prestar especial atención al diseño y construcción del pavimento con el objeto de evitar el rápido deterioro.
- Preferir los carriles centrales y las plataformas de acceso a nivel con muchas puertas de acceso a fin de aumentar la rapidez y fiabilidad.
- Utilizar divisores de carriles resistentes para segregar el tráfico. Centrarse en la integración física durante las fases de planificación y diseño (por ej., establecer una correspondencia entre las alturas del piso de los vehículos y las plataformas de las estaciones).
- Diseñar los vehículos (por ej., su tamaño, configuración interna, número de puertas y configuración) y demás características físicas por el mercado y el plan de servicios.
- Siempre que sea posible, minimizar los efectos negativos en el flujo del tráfico mixto, ya que la mayor congestión del tráfico puede generar una crítica enérgica y poner en peligro el apoyo a las mejoras en el sistema de autobuses.

### Fase de implementación

- Establecer y manejar plazos realistas para evitar la implementación apresurada. Usualmente, las fechas para la puesta en funcionamiento del sistema no admiten muchas posibilidades de extensión debido a la duración de los mandatos de los funcionarios electos.

- Tener planes de contingencia preparados para el caso de que los componentes del sistema no estén completos.
- Destinar fondos para planificar e aplicar programas de educación a los usuarios.
- Hacer participar a la comunidad en la implementación a través de información adecuada y diversos programas de participación.

### Fase de operación

- Ajustar las operaciones del servicio a la oferta y la demanda, valiéndose de la flexibilidad intrínseca de los autobuses. Por ejemplo, permitir salidas de la ruta fija, introducir puntos intermedios de retorno y operar servicios expresos. Tener en cuenta que las operaciones tronco-alimentadas pueden no ser aplicables a todas las condiciones locales.
- Reestructurar o transformar las operaciones de autobuses existentes de manera tal de complementar antes que competir con el nuevo sistema.
- Tener un presupuesto para el mantenimiento necesario de infraestructura como pavimento, estaciones y terminales.
- Destinar tiempo para adaptar e implementar sistemas avanzados de cobro de pasajes.
- Utilizar sistemas avanzados de gestión de transporte público si las operaciones son complejas y aplicarlos como herramientas para controlar la fiabilidad, no simplemente como medios para adquirir datos de las operaciones.
- Prestar atención a la imagen del sistema mediante un adecuado suministro de información pública, encuestas a los usuarios y mantenimiento de la infraestructura fija y los vehículos.

### Aspectos estructurales

- Definir las tarifas usando métodos técnicos (automáticos), a fin de evitar dificultades financieras e interferencia política.
- Adherirse a los contratos de operación y evitar la renegociación continua. La renegociación permanente a menudo se ha inclinado a favor de los operadores.
- Integrar el desarrollo del sistema con otras iniciativas de transporte tales como la construcción de instalaciones para transportes sin motor y la implementación de proyectos de transporte público en tren.
- Aplicar los conceptos de desarrollo orientado al transporte público a fin de aumentar los efectos positivos y reforzar la sostenibilidad del proyecto. Considerar una reforma general del uso de las tierras, para permitir mayor densidad de población a lo largo del corredor de transporte público masivo.
- Tener una visión clara para la expansión del sistema.

## OTROS ESTUDIOS

Existen varios aspectos relativos a la planificación, implementación y operación que pueden completarse, extenderse y actualizarse. En particular, hay seis temas de estudio que merecen otros análisis: beneficios compartidos del transporte, desempeño operacional, aspectos administrativos, enfoques relativos a la implementación, estructuras financieras y factores que favorecen los sistemas de BRT o de tren urbano.

Si bien las ciudades examinadas reportaron mejoras en cuanto a tiempo y costo de viaje, emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes del aire, así como seguridad y salud pública, otros estudios acerca de estos impactos mejorarían la comprensión de los **beneficios compartidos del transporte**. EMBARQ está llevando a cabo investigación sobre seguridad vial y BRT y, a través del Centro de Excelencia BRT-ALC, está evaluando los impactos relativos al transporte y al medio ambiente de los sistemas de BRT en todo el mundo.

En el presente estudio se examina el **desempeño operacional**, pero otros análisis podrían explorar las diferencias subyacentes entre los sistemas de autobuses. Sería de utilidad un examen detallado de la manera en que el diseño y operación del BRT y los sistemas de autobuses de toda la ciudad se relacionan con la eficiencia operacional. En forma conjunta con el Centro de Excelencia BRT-ALC, EMBARQ está analizando los factores físicos, financieros, institucionales y de otro tipo que afectan el desempeño del BRT.

Los **aspectos administrativos** relativos al transporte urbano se mencionan en este estudio, pero es necesario un análisis más exhaustivo. Una revisión sistemática que recurra a la literatura sobre gestión pública podría definir mejor los desafíos y explicar con más detalle las barreras institucionales y las soluciones. También sería útil un análisis explícito de la estructura, autoridad y financiación de los organismos de planificación y la manera en que se han manejado los aspectos de responsabilidad. El desarrollo de agencias de regulación y supervisión puede constituir otra área de estudio. Por último, las cuestiones relativas a la divulgación y participación pública en la planificación, implementación y evaluación del proyecto requieren mayor examen.

Los **métodos de implementación** pueden ser procesos graduales (corredor por corredor) o transformaciones de toda la ciudad. Los resultados de los sistemas examinados sugieren que los enfoques graduales pueden tener impactos iniciales muy interesantes pero conducir a dificultades en términos de integración y expansión. Por otra parte, las transformaciones de toda la ciudad enfrentan desafíos iniciales importantes, tal como se observó en Santiago, pero pueden generar una base sólida y sostenible para la provisión de transporte público a mediano y largo

plazo. Sería provechosa una mayor investigación de las ventajas, desventajas y procesos necesarios en cada caso.

En lo que respecta a las **estructuras financieras**, la mayoría de los sistemas de Latinoamérica buscan cubrir los costos de los equipos y de operación con los ingresos por las tarifas para los usuarios, sin necesidad de asignaciones del presupuesto general. Sin embargo, dicho enfoque puede afectar tanto la conveniencia de los usuarios como la imagen del sistema, a medida que la calidad del servicio se afecte para mantener un equilibrio financiero. Las mejoras en la eficiencia no han demostrado ser lo suficientemente grandes como para cubrir los costos adicionales de la formalización de los servicios no regulados, y las tarifas de los nuevos sistemas tienden a ser más altas que las de los sistemas existentes. Esto sugiere la necesidad de una mejor comprensión del dilema entre calidad del servicio y costo. Aún no se ha definido un nivel aceptable de ocupación de los autobuses para las ciudades en desarrollo. Los estándares actuales son inaceptables de acuerdo a los resultados de las encuestas a los usuarios. También debe explorarse la justificación económica de los subsidios procedentes del presupuesto general en relación con las externalidades positivas del transporte público para toda la sociedad —reducción de la congestión del tráfico, el ruido, los contaminantes del aire local, los gases de efecto invernadero y los accidentes, así como un desarrollo urbano de mayor densidad. Es necesario explorar además otras fuentes de financiación, tales como mecanismos de captura de valor mediante desarrollos inmobiliarios y transferencias de modos menos eficientes a través de esquemas de cargos por congestión del tráfico y estacionamiento.

Los **sistemas de trenes** (tren ligero o metro) a menudo se consideran una alternativa superior al BRT. Sin embargo, para ambos medios de transporte, existe un vacío de conocimiento en cuanto a los costos de operación y mantenimiento, así como al impacto a nivel ambiental, social y de desarrollo urbano. Los estudios comparativos de los costos y beneficios de los ciclos de vida del tren y el BRT ayudarían a aclarar cuál de los modos de transporte podría reducir más efectivamente la congestión del tráfico, la contaminación del aire y el uso de energía. Ante la gran cantidad de decisiones tomadas en función de argumentos ideológicos o intereses comerciales, los análisis objetivos y estudios de caso pueden identificar las situaciones en las cuales un cierto modo de transporte es claramente superior.

La actualización continua de los datos y la información relativa a la evolución de los sistemas examinados, así como los estudios de caso de sistemas nuevos, también aumentarán el conjunto de lecciones aprendidas de las mejoras en los sistemas de autobuses.



# RECONOCIMIENTOS

El presente estudio recibió financiación inicial de TRISP, una asociación entre el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido y el Banco Mundial para el aprendizaje e intercambio de conocimiento en las áreas de servicios de transporte e infraestructura rural. Pierre Graftieaux proporcionó la idea original y dirigió el proyecto. Shell Foundation y Caterpillar Foundation, socios estratégicos de EMBARQ, suministraron financiación adicional. Los autores agradecen también los valiosos comentarios de Gerhard Menckhoff, Ramón Muñoz, Jules Flynn, Mauricio Cuéllar, Sam Zimmerman, Catalina Ochoa, Luis Gutierrez, Alex Perera, Davida Wood, Paulo Custodio y Janet Ranganathan. Adriana Ortegón contribuyó en la investigación inicial, mientras que Laura Root, Polly Ghazi y Charles Kent colaboraron en la redacción. Se agradece la información aportada por el Centro de Excelencia BRT-ALC. Damos también las gracias a los funcionarios, operadores de los proyectos y consultores que contribuyeron con su valioso tiempo e información durante las entrevistas. Las opiniones expresadas en este informe corresponden a los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista del Banco Mundial, el Instituto de Recursos Mundiales, los patrocinadores o las personas entrevistadas.

**CATERPILLAR FOUNDATION**



**SHELL  
FOUNDATION**





## REFERENCIAS

- American Public Transportation Association. 1994. "Glossary of Transit Terminology". [http://www.apta.com/resources/reportsandpublications/Documents/Transit\\_Glossary\\_1994.pdf](http://www.apta.com/resources/reportsandpublications/Documents/Transit_Glossary_1994.pdf). Consultado en agosto 2010.
- Ardila-Gomez, Arturo. 2004. "Transit Planning in Curitiba and Bogotá. Roles in Interaction, Risk, and Change". Disertación doctoral. Department of Urban Studies and Planning. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Ardila-Gomez, Arturo. 2003. "Limitation of Competition in and for the Public Transportation Market in Developing Countries: Lessons from Latin American Cities." *Journal of the Transportation Research Board*. Transportation Research Board. National Academies. Washington, D.C.
- Arias, César. 2006. "Plan de Transporte Masivo Urbano Para Guayaquil". Presentación en la 2da Feria Internacional de Transporte Masivo, TRANSMILENIO S.A., Noviembre 8 y 9 de 2006. <http://www.transmilenio.gov.co/transmilenio/feriamasivo/memorias.htm>. Consultado en noviembre de 2006.
- Beijing Transportation Research Center. 2003. "BRT Demonstration Project BRT in South-Middle Corridor in Beijing". Informe breve sobre un estudio de factibilidad.
- Cain, A., G. Darido, M.R. Baltes, P. Rodriguez y J.C. Barrios. 2006. "Applicability of Bogotá's TransMilenio BRT System to the United States". National Bus Rapid Transit Institute (NBRTI), Center for Urban Transportation Research (CUTR), University of South Florida, FL-26-7104-01, Tampa, FL.
- Centro de Desarrollo Sustentable. 2005. "Metrobús: Bienvenidos a Bordo". Movilidad Amable, Centro de Desarrollo Sustentable, México D.F.
- Clodualdo Pinheiro Junior. 2005. "Curitiba, una experiencia continua en soluciones de Transporte". Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba.
- DGT León. "Sistema Integrado de Transporte Optibus". Dirección General de Transporte, Municipalidad de León. [http://correo.leon.gob.mx/admon03\\_06/transporte/sitioweb/](http://correo.leon.gob.mx/admon03_06/transporte/sitioweb/). Consultado el 21 de julio de 2006.
- Diaz, R.B. (editor), M. Chang, G. Darido, E. Kim, D. Schneck, M. Hardy, J. Bunch, M.R. Baltes, D. Hinebaugh, L. Wnuk, F. Silver y S. Zimmerman. 2004. "Characteristics of BRT for Decision Makers". Publicación FTA-VA-26-7222-2004.1, FTA, US Department of Transportation.
- Dirección Municipal de Transporte, Municipio de Guayaquil. 2004. "Informe Técnico, Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la Ciudad de Guayaquil—PRTPM" con apoyo de PNUD y UN-Hábitat.
- DMT Quito, "Descripción General del Sistema de Transporte". Dirección Metropolitana de Transporte, Alcaldía Metropolitana de Quito. <http://www.quito.gov.ec/DMT/direccion.htm>. Consultado el 21 de julio de 2006.
- Gardner, G., Cornwell, P. y Cracknell, J. 1991. "The Performance of Busway Transit in Developing Countries". Informe de Investigación no. 329 del TRRL. Crowthorne, Reino Unido.
- GDF México. "Metrobús Proyecto Insurgentes". Corredores Estratégicos de Transporte de la Ciudad de México, Gobierno de México D.F. <http://www.metrobus.df.gob.mx/metrobus/index6.htm>. Consultado el 21 de julio de 2006.
- Graftieaux, Pierre y Serrie, Nicolás. 2006. "TransMilenio and Transantiago: Two Different Urban Public Transport Approaches". Finance, Private Sector and Infrastructure, Latin America and the Caribbean Region, World Bank, Washington D.C.
- GTZ. 2004. "Sustainable Transport: A Sourcebook for Policy Makers in Developing Cities". Eshborn, Alemania.
- Hidalgo, D. 2002. "A High Capacity—Low Cost Bus Rapid Transit System Developed for Bogotá, Colombia". Presentado en la Conferencia CODATU X, 12-15 de noviembre de 2002. Rotterdam, Países Bajos.
- Hidalgo, D. 2002. "Bogotá and Its Transportation Characteristics". Presentado en la Second International Conference on Urban Transportation Systems: Ensuring Sustainability through Mass Transit. 14-18 de abril de 2002. Alexandria, VA, EE.UU.
- Hidalgo, D. 2006. "Comparing Transit Alternatives After Recent Developments in BRT in Latin America". 85° Reunión Anual del Transportation Research Board, Washington, D.C. Enero de 2006.
- Hidalgo, D. y Graftieaux, P. 2008. "Bus Rapid Transit Systems in Latin America and Asia: Results and Difficulties in 11 Cities". Transportation Research Record 2072, Transportation Research Board, pp. 77-88.
- Hidalgo, D. y Hermann, G. 2004. "The Bogotá Model for Sustainable Transportation; Inspiring Developing Cities throughout the World". Trialog, Alemania.
- Institute for Transportation and Development Policy. 2005. "Making Transjakarta a World Class BRT System. Final Recommendations".
- International Seminar on Human Mobility. 2003. "Bogotá—Building a New City". Bogotá, Colombia. CD-Rom del Seminario.
- Levinson, H., et al. 2003. "Bus Rapid Transit: Case Studies in Bus Rapid Transit". Transit Cooperative Research Program — Informe no. 90. Vol I. Transportation Research Board. Academias Nacionales. Washington, D.C.
- Lobo, Adriana. 2006. "BRT Options and results after six months: applicability anywhere else in México". Centro de Transporte Sustentable, México.
- Malbrán R. Henry y Schwarz S. Daniel. 2006. "Sustainable transport for people: Our Vision in Chile". Secretaría Interministerial de Planificación de Transporte SECTRA-CHILE. Presentado en Transforming Transportation: The Human Side of Making Urban Transport and Planning Work. Washington D.C. 26 y 27 de enero de 2006.
- Menckhoff, Gerhard. 2005. "Latin American Experience with Bus Rapid Transit". Presentado en la Reunión Anual del Institute of Traffic Engineers. Melbourne, Victoria, Australia. 7-10 de agosto de 2005.

Menckhoff, G. y Zegras, C. 1999. "Experiences and issues in urban transport infrastructure". Presentado en el International Road Federation Symposium. Hanoi, Vietnam. <http://www.worldbank.org/transport/publicat/twu-38/twu-38.pdf>

Meyer, Michael D. 2000. "Transport planning for urban areas: A retrospective look and future prospects". *Journal of Advanced Transportation*, vol. 34, nro. 1, pp. 143-171.

Moreno, Enrique. "Optibús - Sistema Integrado de Transporte de León, Guanajuato". Primer Congreso Internacional de Transporte Sustentable. México. <http://www.cts-ceiba.org>

Orrico Filho, Romulo Dante, Guilherme de Aragao, Joaquin Jose y Medeiros do Santo, Enilson. 2007. "Urban Transport in South America: Trends in Competition and Competition Policy". 10th International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport (Thredbo 10). Hamilton Island, Australia. [http://www.thredbo.itls.usyd.edu.au/downloads/thredbo10\\_papers/thredbo10-themeB-Filho-Santos.pdf](http://www.thredbo.itls.usyd.edu.au/downloads/thredbo10_papers/thredbo10-themeB-Filho-Santos.pdf)

PNUMA. 2010. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. "Perspectivas del Medio Ambiente: América Latina y el Caribe -GEO ALC 3". Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Ciudad de Panamá.

Prefeitura do Municipio de São Paulo. 2004. "O Plano do Transporte Público em Implantacao na Gestao de 2001-04". São Paulo, Brasil.

Schipper, Lee. 2006. "Transforming Transportation: Cleaning up the Buses in México City". Presentado en la Transportation Research Board Annual Meeting de 2006. Washington, D.C.

Steer Davies Gleave (SDG). 2000. "Diseño Operacional del Sistema TransMilenio". Proyecto de Transporte Urbano para Santa Fe de Bogotá, BIRF 4021-FONDATT-10. Bogotá, Colombia.

Transantiago - Resumen Ejecutivo. 2005. Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Transantiago. Presentación en Power Point.

TRANSMILENIO S.A. "Bogotá's Mass Transportation System". Alcaldía Mayor de Bogotá, [http://www.transmilenio.gov.co/transmilenio/home\\_english.htm](http://www.transmilenio.gov.co/transmilenio/home_english.htm). Consultado el 21 de julio de 2006.

TRANSMILENIO S.A. "Cinco Años Construyendo Futuro". Alcaldía Mayor de Bogotá, febrero de 2005.

TRANSMILENIO S.A. "TransMilenio: La Joya de Bogotá". Alcaldía Mayor de Bogotá, diciembre de 2003.

Vanegas, Mónica. 2006. "Experiencia de Pereira y Desquebradas en el Desarrollo de Megabús". Presentación en el Seminario "Experiencias en Operación de Sistemas Integrados de Transporte Masivo"; Ministerio de Transporte, Metrocali. Cali, Colombia.

Wright, Lloyd y Hook, Walter. 2007. "Bus Rapid Transit Planning Guide". Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. Nueva York, NY.

## REFERENCIAS EN LA WEB

Curitiba: <http://www.curitiba.pr.gov.br>

Quito: <http://www.quito.gov.ec>

Bogotá: <http://www.transmilenio.gov.co>

São Paulo: <http://www.sptrans.com.br>

León: <http://www.leon.gob.mx/ciudadanos/transporte.php>

Yakarta: <http://transjakarta.co.id>

Ciudad de México: <http://www.metrobus.df.gob.mx>

Beijing: <http://www.chinabrt.org/en/cities/beijing.aspx>

Pereira: <http://www.megabus.gov.co>

Guayaquil: <http://www.metrovia-gye.com>

Santiago: <http://www.transantiago.cl>

Guadalajara: <http://www.macrobuses.gob.mx>

Ahmedabad: <http://www.ahmedabadbrts.com>

## ENTREVISTAS

### CURITIBA

**Carlos Ceneviva**, Consultor

**Garrone Reck**, Consultor

**Antonio Carlos Marchesetti**, Consultor

### QUITO

**Diego Carrión**, Secretario de Desarrollo Territorial, Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito

**Hidalgo Núñez**, Director Metropolitano de Transporte, Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito

**Julio Arteaga, Katyana Rojas, David Llerena, Cecilia Rodríguez, Anabel Hermosa**, Dirección Metropolitana de Transporte, Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito

**Coronel (r) Rene López**, Director, Unidad Operadora del Sistema Trolé, Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito

**Enrique Morales, Verónica Varela**, Dirección de Operaciones ECOVIA, Unidad Operadora del Sistema Trolé, Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito

**Alejandro Lasso**, Gerente General; **Alberto Viteri**, Gerente de Transporte Público, Empresa Metropolitana de Servicio y Administración de Transporte, Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito

**Calos Poveda**, Gerente Técnico, Corredor Central Norte (Fideicomiso Operadores)

**Luis Vaca, Luis Barrejo**, Miembros del Comité de Administración, Corredor Central Norte (Operadores Privados)

**César Arias**, Consultor, Ex-director General de Transporte de Quito

### BOGOTÁ

**Angélica Castro**, Gerente General; **Raúl Roa**, Director de Operaciones; **Sandra Ángel**, Directora de Planeación, TRANSMILENIO S.A. (2006)

**Gustavo Gómez**, Gerente General SITM-Ciudad Móvil, Operador del Sistema (2006)

**Mauricio Arciniegas**, Director de Operaciones SI99-SI02, Operador del Sistema (2006)

**Edgar Enrique Sandoval**, Ex-gerente General de TRANSMILENIO S.A. (1998-2003)

### LEÓN DE GUANAJUATO

**Ing. Luis Enrique Moreno Cortes**, Director General de Transporte, H. Ayuntamiento de León, Guanajuato. (20 de abril de 2006)

**Ing. Javier Delgadillo**, Subdirector de Transporte, Dirección General de Transporte, H. Ayuntamiento de León, Guanajuato. (20 de abril de 2006)

**Ing. Genero Torres Cruz**, Director del Sistema Integrado de Transporte, Dirección General de Transporte, H. Ayuntamiento de León, Guanajuato. (20 de abril de 2006)

**Sr. Leonardo Ruvalcaba**, Ex-director, Coordinadora de Transporte Urbano de la Ciudad S.C.

**Sr. Leonardo Ruvalcaba Delgado**, Presidente, Línea Centro Bellavista

**Asesor Legal**, Coordinadora de Transporte Urbano de la Ciudad S.C.

**Gerente**, Línea Centro Garita S.A de C.V.

### CIUDAD DE MÉXICO:

**Ing. Guillermo Calderón Aguilera**, Director General, Metrobús, Gobierno del Distrito Federal (17 de abril de 2006)

**Lic. Jesús Padilla Zenteno**, Director General, Corredor Insurgentes S.A. de C.V. CISA. Empresa Operadora Privada (18 de abril de 2006)

**Sr. Eduardo Oriz Soria**, Secretario del Concejo de Administración CISA. Empresa Operadora Privada (18 de abril de 2006)

**Ing. Alejandro Villegas**, Oficial de Programas, México, The William and Flora Hewlett Foundation, NGO (17 de abril de 2006)

**Lic. Luz Helena González Chaves**, Directora General, Red de Transporte Público del Distrito Federal, RTP, Gobierno del Distrito Federal, Empresa Operadora Pública (18 de abril de 2006)

**Lic. Edmundo Valencia**, Director Desarrollo Tecnológico y Mantenimiento, RTP, Gobierno del Distrito Federal, Empresa Operadora Pública (18 de abril de 2006)

**Claudia Lorena Galindo**, RTP, Gobierno del Distrito Federal, Empresa Operadora Pública (18 de abril de 2006)

**Lic. Carlos Oropeza Bailey**, Gerente de Mantenimiento, RTP, Gobierno del Distrito Federal, Empresa Operadora Pública (18 de abril de 2006)

**Ing. Adriana Lobo**, Directora, Centro de Transporte Sustentable CTS, Organización No Gubernamental (17 de abril de 2006)

**Ing. Diana V. Noriega Navarrete**, Coordinadora de Tecnología Ambiental, Centro de Transporte Sustentable CTS, Organización No Gubernamental (17 de abril de 2006)

## PEREIRA

**Luis Arturo Arroyave**, Director, Área Metropolitana de Centro Occidente AMCO (6 de octubre de 2006)

**Mónica Vanegas**, Director Gerente, Megabús S.A. (6 de octubre de 2006)

**Luz Piedad Gómez**, Asesora, Megabús S.A. (6 de octubre de 2006)

**Sebastián Nieto**, Subgerente General, Promasivo S.A. (operador del sistema, 6 de octubre de 2006)

**Ramón Toro**, Gerente, Integra S.A., (operador del sistema, 5 de octubre de 2006)

**Héctor Castaño**, Coordinador Ejecutivo de ASEMTUR (Asociación de Empresas de Transporte Urbano, semilla de Integra S.A., operador de Megabús de Pereira, 5 de octubre de 2006).

**Garrone Reck**, Consultor (6 de octubre de 2006)

**Gustavo Gallegos**, Asesor, Dirección de Infraestructura, Departamento Nacional de Planeación (28 de septiembre de 2006)

**Lina María Sierra**, Alejandro Baquero, Asesores, Transporte Masivo, Ministerio de Transporte (diciembre de 2006)

## GUAYAQUIL

**Guillermo Argüello Sánchez**, Director, Dirección Municipal de Transporte, Municipio de Guayaquil (noviembre de 2006)

**Federico von Buchwald**, Presidente, Fundación Municipal de Transporte Masivo Urbano de Guayaquil (noviembre de 2006)

**David Wong**, Director Proyecto Naciones Unidas de Cooperación con Guayaquil (noviembre de 2006)

**Cesar Arias**, Consultor de Transporte, Coordinador Técnico de Planificación de Transporte de Guayaquil, PNUD (noviembre de 2006)

## SANTIAGO DE CHILE

**Germán Correa**, ex Coordinador de Transporte para Santiago (2002-2003) y Coordinador de la preparación (2000) del PTUS 2000-2010, actual asesor del Ministerio de Vivienda y Urbanismo

**Andrés Silva**, Transantiago, Ministerio de Transporte y Comunicaciones

**Daniel Shwarz**, SECTRA

**Gibrán Harcha**, ex Coordinador del Equipo de Planificación e Implementación del Proyecto Transantiago (2004-2005), Ministerio de Transporte y Comunicaciones, actualmente con Inversiones Alsacia-Express de Santiago (operadores de los troncales)

**Alvaro Saavedra**, a cargo de la preparación de los documentos para la licitación y el proceso de licitación para las concesiones de autobuses (2004-2005), Ministerio de Transporte y Comunicaciones, actualmente con Inversiones Alsacia-Express de Santiago (operadores de los troncales)

**Andrés Ocampo**, Gerente de Subus S.A., operador del sistema

**Fabio Zorro**, Director de Operaciones de Subus S.A., operador del sistema

**Juan Enrique Coymmans**, Profesor, Planificación de Transporte, Pontificia Universidad Católica de Chile

## COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE INTERNET (FEBRERO-MARZO DE 2007)

**Juan de Dios Ortúzar**, Profesor de Transporte, Pontificia Universidad Católica de Chile

**Luis Willumsen**, Consultor, Steer Davies Gleave

**Lake Sagaris**, Director Ciudad Viva, Local NGO

**Juan Carlos Muñoz**, Profesor de Transporte, Pontificia Universidad Católica de Chile



© 2010 World Resources Institute

Créditos de fotografía: pág. 1 Aaverage Joe, pág. 4 CTS México, pág. 5 Rafa de Brasil, Lloyd Wright, waldopics, págs. 16 y 17 Wakko, fotoparceiros, Andrew Ciscel, Meanest Indian, pág. 20 ITDP, ~DocBudie~, Gerard :-], pág. 34 CTS-México, pág. 36 PezMico, pág. 41 supernova.gdl.mx, págs. 10, 30 EMBARQ, págs. 5, 17 Karl Fjellstrom de ITDP



[www.embarq.org](http://www.embarq.org)



WORLD  
RESOURCES  
INSTITUTE

[www.wri.org](http://www.wri.org)

### **MÉXICO**

Calle Belisario Dominguez #8, Planta AltaColonia Villa Coyoacán,  
C. P. 04000  
Delegación Coyoacán, México D.F.  
+52 (55) 3096-5742  
[www.ctsmexico.org](http://www.ctsmexico.org)

### **BRASIL**

471 Rua Luciana de Abreu  
#801, Porto Alegre/RS  
BRASIL, 90570-060  
+55 (51) 33126324  
[www.ctsbrasil.org](http://www.ctsbrasil.org)

### **TURQUÍA**

Tufekci Salih Sok. No: 5  
6 Amaysa Apt., Beyoglu  
34433 Istanbul, Turkey  
+90 (212) 244 74 10  
[www.sumturkiye.org](http://www.sumturkiye.org)

### **INDIA**

Godrej and Boyce Premises  
Gaswork Land, Lalbaug  
Parel, Mumbai 400012  
+91 22 24713565  
[www.cstindia.org](http://www.cstindia.org)

### **REGIÓN ANDINA**

Palacio Viejo 216, Oficina 306  
Arequipa, Perú  
+51 54959695206  
[www.ctssandino.org](http://www.ctssandino.org)