



Casos de Estudio Comparativo de Tres Proyectos de Transporte Urbano Apoyados por el BID

Los sistemas de tránsito rápido por autobús (BRT) se están utilizando cada vez más como enfoque para resolver los problemas de movilidad y ambientales en zonas urbanas de América Latina y en todo el mundo. En consonancia con esa tendencia, el apoyo del BID a los proyectos de BRT, así como a otros medios de transporte urbano de América Latina y el Caribe, ha crecido rápidamente en los últimos años: el volumen anual de financiamiento para el sector de transporte urbano aumentó en un 36% de 2005 a 2012, y totalizó más del 20% de la cartera de financiamiento para el sector de transporte. Los sistemas de BRT representaron alrededor de la mitad de todos los proyectos de transporte masivo del BID. Dichos proyectos casi siempre están encaminados a aumentar la movilidad en general, al tiempo que reducen las externalidades negativas como los accidentes de tránsito y las emisiones de contaminantes locales y globales; por otro lado, tratan frecuentemente de mejorar la movilidad y el acceso de los pobres a los empleos, bienes y servicios. En esta evaluación se presentan las lecciones aprendidas de los casos de estudio comparativos en profundidad de la Oficina de Evaluación y Supervisión (OVE) de tres proyectos de BRT financiados por el BID —en Lima, Cali y Montevideo— y se formulan recomendaciones que guiarán el futuro apoyo del BID a los proyectos de transporte urbano.

El sistema de Lima obtuvo el mayor ahorro de tiempo de viaje y las mayores reducciones de emisiones en los corredores de los tres casos. El sistema de Cali también aportó varios beneficios, entre otros, permitió ahorrar considerablemente el tiempo de viaje en los desplazamientos por las líneas troncales y tuvo un efecto mucho mayor en las reducciones de emisiones en la ciudad debido a su ambiciosa escala y su programa más exitoso de desguace de autobuses. Además, la introducción de importantes mejoras en los espacios públicos formó parte de los proyectos de Cali y Lima. En Montevideo, a raíz del deficiente diseño y elección de los corredores, así como la falta de reformas institucionales y en el sector de los autobuses, el sistema cumplió pocos objetivos de movilidad y ambientales, por no decir ninguno; sin embargo, los pasajeros se beneficiaron del mejoramiento de las aceras, un nuevo sistema de tarjetas de pago electrónico, las tarifas integradas y un sistema que ofrece información sobre la mejor combinación de rutas desde cualquier procedencia hasta cualquier destino en la ciudad. Aunque los tres proyectos tenían objetivos explícitos o implícitos de mejoramiento de la movilidad de los pobres, los diagnósticos de las necesidades de movilidad de esta población realizados por el cliente o el BID para guiar su diseño fueron escasos o nulos. En Lima y Cali, los pobres están utilizando el servicio tradicional de autobuses con más frecuencia que el sistema de BRT, al citar como obstáculos la falta de cobertura y lentitud del servicio y las largas colas. Cabe señalar que ello no fue objeto de medición en Montevideo. Los proyectos generaron algunos avances positivos en cuanto al uso de la tierra; sin embargo, ninguno incorporó en su diseño una estrategia de desarrollo orientado al uso del transporte público. Aunque habría requerido un alto grado de interacción institucional y la gestión de factores complejos, la incorporación de ese tipo de estrategias podría no solo haber apoyado los objetivos del proyecto de mejorar la movilidad y aumentar la utilización de transporte público por parte de los usuarios, sino también haber servido como posible fuente de ingresos adicionales para el sistema mediante mecanismos de recuperación de plusvalías.

OVE formula varias recomendaciones para el futuro apoyo del BID a ese tipo de proyectos: (1) ofrecer mayor apoyo y asistencia técnica para las reformas necesarias (asociaciones público-privadas, modernización de la flota, marcos institucionales, diseño de estaciones, entre otros) a fin de respaldar la infraestructura de BRT y obtener una firme aceptación política de las principales partes interesadas de esas reformas desde el principio; (2) profundizar el diagnóstico de las necesidades de movilidad de los pobres para guiar el diseño de los proyectos; (3) apoyar a los gobiernos de América Latina y el Caribe al momento de considerar la subvención de los costos operativos del sistema de BRT y los mecanismos innovadores de financiamiento; (4) incorporar la planificación del desarrollo orientado al uso del transporte público alrededor de las estaciones de BRT y (5) integrar otros modos de transporte público innovadores en función de la demanda como complementos de los sistemas de BRT en los corredores de menor demanda.

Casos de Estudio Comparativos de Tres Proyectos de Transporte Urbano Apoyados por el BID

Oficina de Evaluación y Supervisión, OVE



Banco Interamericano de Desarrollo
Junio 2015



Este trabajo se distribuye bajo la licencia de Creative Commons https://creativecommons.org/licenses/by-ncnd/3.0/us/deed.es_ES (CC BY-NC-ND 3.0 US). Usted es libre de compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato bajo las siguientes condiciones:



Reconocimiento — Debe reconocer adecuadamente la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.



No comercial - No puede utilizar el material para una finalidad comercial.



Sin obras derivadas - Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que legalmente restrinjan realizar aquello que la licencia permite.

El enlace URL incluye términos y condicionales adicionales de esta licencia.

© **Banco Interamericano de Desarrollo, 2015**

Oficina de Evaluación y Supervisión
1350 New York Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20577
www.iadb.org/evaluacion

RE-454-1

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN EJECUTIVO

1. CONTEXTO Y MOTIVACIÓN	1
A. Sistemas de tránsito rápido por autobús	4
B. Apoyo del BID a los proyectos de transporte urbano con sistemas de BRT	9
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	11
3. CASOS DE ESTUDIO	15
A. Lima	17
B. Cali	19
C. Montevideo	21
4. ANÁLISIS DE COMPARATIVO DE CASOS	25
A. Pertinencia	25
B. Implementación	31
C. Eficacia y resultados con respecto a los objetivos de los proyectos	38
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE CARA AL FUTURO	51
A. Conclusiones	51
B. Recomendaciones para el futuro	52

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

NOTAS

ANEXOS:

[CUADROS, GRÁFICOS Y EXAMEN BIBLIOGRÁFICO](#)

[CASO DE ESTUDIO DE CALI](#)

[CASO DE ESTUDIO DE LIMA](#)

[CASO DE ESTUDIO DE MONTEVIDEO](#)

[ANÁLISIS DE POBREZA](#)

AIE	Agencia Internacional de Energía
BRT	Tránsito rápido por autobús
CAF	Corporación Andina de Fomento
CO ₂	Dióxido de Carbono
COFIDE	Corporación Financiera de Desarrollo
GPS	Sistema de Posicionamiento mundial
IMM	Intendencia Municipal de Montevideo
ITDP	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
MIO	Masivo Integrado de Occidente
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental
OVE	Oficina de Evaluación y Supervisión
PM _{2,5}	Partículas 2,5
SO _x	Óxidos de azufre

La presente evaluación fue preparada por un equipo dirigido por Lynn Scholl e integrado por Alejandro Guerrero, Oscar Quintanilla, Margareth Celse L'Hoste y Patricia Sadeghi, bajo la orientación general de Cheryl Gray. Los documentos de trabajo sobre los efectos de las emisiones de los proyectos de BRT fueron preparados por Magdalena Fandiño y Joanne Green del Clean Air Institute (casos de Lima y Cali) y Juan Pablo Bocarejo (caso de Montevideo). El equipo desea agradecer a Gerhard Menckhoff, que desempeñó la función de examinador experto de pares y formó parte del equipo durante la misión a Montevideo. Daniel Oviedo y Juan Pablo Bocarejo aportaron contribuciones sobre los análisis de pobreza para los casos de Lima y Cali. El análisis de pobreza para Lima se basó en un excelente trabajo de encuesta realizado por el Grupo Limonta de Lima (Perú). El equipo también desea agradecer a Target Empirica por el análisis de los medios sociales llevado a cabo para el caso de Cali. El equipo agradece a César Bouillón por su orientación sobre el análisis de pobreza y a Alejandro Palomino por el excelente análisis de datos y el apoyo gráfico. Numerosos colegas dieron opiniones muy útiles sobre los primeros borradores del informe, entre ellos, César Bouillón, Jose Claudio Linhares Pires, Héctor Valdés Conroy, Michelle Fryer, Agustina Schijman, Saleema Vellani, David Suárez, Juan Manuel Puerta y Roland Michelitsch. El equipo agradece sinceramente a numerosos funcionarios públicos y miembros de la sociedad civil de Lima (Perú), Cali y Bogotá (Colombia) y Montevideo (Uruguay). Nuestro agradecimiento también va dirigido al personal de la División de Transporte del BID que proporcionó información muy valiosa y apoyo a los casos de estudio, entre ellos, Esteban Díaz, Elías Rubinstein, Andrés Pereyra, Miroslava Nevo, Ana María Pinto Ayala, Rafael Acevedo y Rafael Capristán.



Un sistema eficiente de transporte urbano en buen funcionamiento es esencial para la vitalidad económica de las ciudades, su desarrollo y su competitividad en general.

Cali, Colombia

© Foto: Alejandro Guerrero

Resumen Ejecutivo

Las elevadas tasas de urbanización y motorización, aunadas a la subinversión en infraestructura de transporte y la planificación urbana inadecuada, han ejercido una enorme presión en las vías urbanas de América Latina y el Caribe, lo cual trae aparejados altos niveles congestión, contaminación atmosférica, accidentes de tránsito y baja movilidad en general. En respuesta a ello, varias ciudades de América Latina y el Caribe han comenzado a priorizar las inversiones en infraestructura de transporte público respecto de los enfoques tradicionales de ensanchamiento y ampliación de carreteras y autopistas. Los sistemas de tránsito rápido por autobús (BRT), diseñados para funcionar con una capacidad igual o casi equivalente a la de los sistemas de metro, han crecido rápidamente como una alternativa de más bajo costo al transporte de tipo ferroviario. Estas inversiones a menudo han ido acompañadas de reformas institucionales y de política para volver a reglamentar el suministro de transporte público a través de una combinación de planificación centralizada y asociaciones público-privadas. Han resultado especialmente atractivas para países en desarrollo con limitaciones de fondos partiendo del postulado de que sus costos operativos pueden cubrirse con los ingresos tarifarios.

La cartera de transporte urbano del Banco Interamericano de Desarrollo (BID o el Banco) ha aumentado a la par de estas tendencias —de tan solo el 17% de la cartera de transporte en 2000-2004 al 33% en 2009-2013— y aproximadamente la mitad de los proyectos de transporte masivo están destinados a sistemas de BRT. Es probable que el

apoyo del Banco a los sistemas de BRT y el transporte urbano sostenible, en general, adquiriera una importancia creciente el próximo decenio debido a varias estrategias y compromisos institucionales destinados a apoyar los sistemas de transporte urbano sostenible: el acuerdo sobre el Noveno Aumento, el Plan de Acción de Transporte Sostenible, el Programa de Ciudades Sostenibles y los compromisos de Rio+20.

La presente evaluación, que es la primera donde se evalúa el apoyo del BID a esos proyectos, busca guiar las futuras operaciones de transporte urbano. De los 17 proyectos de transporte urbano aprobados entre 2000 y 2012, OVE optó por estudiar tres de los cuatro casos de los sistemas de BRT completados que financió el Banco, es decir, los de Lima, Cali y Montevideo. OVE empleó una combinación de métodos de evaluación cuantitativa y cualitativa para extraer lecciones aprendidas del diseño y ejecución de los proyectos y evaluar la medida en que los proyectos pudieron lograr los objetivos principales —como (i) mejorar el desempeño del sistema de transporte; (ii) mejorar la movilidad y los tiempos de viaje, en particular para los pobres; y (iii) reducir la contaminación local y global— y para identificar los factores que contribuyeron a los aciertos y desafíos de cada proyecto.

En general, los proyectos de transporte urbano eran muy pertinentes para los problemas de movilidad de las ciudades y dieron lugar a varios resultados positivos e importantes, como el aumento de la movilidad y la reducción de emisiones en Cali y Lima; no obstante, en Montevideo, la elección subóptima de los corredores, fallas de diseño y aspectos de economía política que impidieron las reformas planificadas menoscabaron los resultados previstos del proyecto. Con el sistema de Cali se intentó hacer una reforma integral de casi la totalidad del sistema de transporte urbano, mientras que en Lima y Montevideo se eligieron corredores individuales. El éxito del sistema de Lima se destacó, pues obtuvo el mayor ahorro de tiempo de viaje de los tres casos. Aunque el sistema de Lima incluyó líneas alimentadoras, aún le falta integrarse con otros modos de transporte público en la ciudad. El sistema de Cali también permitió ahorrar considerablemente el tiempo de viaje en los desplazamientos por las líneas troncales y tuvo un efecto mucho mayor debido a su ambiciosa escala. Además, se introdujeron importantes mejoras en los espacios públicos de Cali en particular, pero en cierto grado también en Lima, que beneficiaron a las poblaciones. En Montevideo, a raíz del deficiente diseño y elección de los corredores, así como la falta de reformas en el sector de los autobuses relacionada con una combinación de aspectos institucionales, normativos y de economía política, se lograron pocos beneficios ambientales o de movilidad, por no decir ninguno; sin embargo, los pasajeros se beneficiaron del mejoramiento de las aceras, un nuevo sistema de tarjetas de pago electrónico, tarifas integradas y un sistema de información en línea que ofrece orientación a los pasajeros sobre la mejor combinación de rutas desde cualquier procedencia hasta cualquier destino en la ciudad.

La elección de los corredores tuvo una gran influencia sobre el grado de los beneficios de movilidad derivados de los carriles exclusivos para autobuses. En Lima y Cali, dichos carriles fueron ubicados apropiadamente en los corredores con niveles elevados

de congestión y demanda de transporte público, donde los autobuses que operaban en condiciones de tráfico combinado experimentaban retrasos considerables. En Montevideo, los corredores exclusivos fueron considerados proyectos de demostración de menor riesgo, por lo que fueron ubicados en avenidas relativamente descongestionadas donde los efectos negativos de la construcción serían menores, pero podrían beneficiar a residentes de bajos ingresos. Con todo, las reformas operativas esenciales no se implantaron debido a la escasa capacidad institucional y técnica de la municipalidad y el fracaso de las negociaciones con las empresas de autobuses establecidas, consolidadas y bien organizadas. Como resultado, cualquier beneficio de los carriles para autobuses se vio seriamente reducido. En los próximos años, a medida que crezca la ciudad, los carriles separados para autobuses tal vez reporten un mayor beneficio en términos de reducción de los retrasos causados por la congestión, especialmente si se implantan otras medidas de apoyo y mejoras de diseño en el sistema.

Los proyectos tenían importantes objetivos explícitos o implícitos de mejoramiento de la movilidad de los pobres, que a su vez encerraban potencial para fomentar el desarrollo económico. Sin embargo, aunque varios de los corredores o líneas alimentadoras se ubicaron en barrios pobres o de bajos ingresos o cerca de dichos barrios, se realizaron diagnósticos escasos o nulos de sus necesidades de movilidad para guiar el diseño de los proyectos. En Cali y Lima, la población pobre o de bajos ingresos que vive cerca de las rutas del sistema de BRT sigue utilizando el sistema tradicional de autobuses con más frecuencia, lo que indica que si bien los sistemas de BRT atendieron algunas de sus necesidades de movilidad, los sistemas tradicionales, que tienen diferentes tarifas y características de servicio, siguen satisfaciendo una mayor parte de tales necesidades. En Lima, el obstáculo citado con más frecuencia para el uso del sistema de BRT o sus líneas alimentadoras fue la falta de servicio para llegar a los destinos, lo que apunta a la necesidad de un análisis más a fondo de los patrones de movilidad a fin de lograr objetivos en favor de los pobres. En Cali, una proporción creciente de la población pobre está usando el sistema de BRT; sin embargo, la calidad deficiente del servicio en comparación con el autobús tradicional fue el principal motivo citado por los usuarios de estratos socioeconómicos más bajos que viven cerca del sistema de BRT para no utilizarlo, lo cual indica que hay espacio para mejorar las características del sistema con respecto a los objetivos en favor de los pobres. En la evaluación también se identificaron lagunas en la cobertura de las líneas alimentadoras del sistema de BRT, especialmente cuando los autobuses no pueden llegar a las zonas montañosas empinadas.

Además, la política generalizada en los países de América Latina y el Caribe de que los sistemas de BRT son autosuficientes desde el punto de vista financiero, en combinación con una estructura de tarifa única, implica que, al menos en los viajes más cortos, las tarifas tal vez sean menos asequibles que los autobuses tradicionales cuya tarifa se basa en la distancia (Lima). No obstante, en el caso de los viajes más largos con varios transbordos, la tarifa única integrada (que permite transbordos sin costo o a precio reducido) aumenta la asequibilidad. En la evaluación se observó que el sistema de BRT en Cali era ligeramente más asequible que el sector tradicional, mientras que en Lima el

costo monetario por viaje en el sector tradicional de autobuses era menor. Los subsidios proporcionados a los pobres mediante vales son más eficientes que los aplicados a las tarifas en general; sin embargo, las tarifas más bajas también pueden servir para promover el utilización por todos los grupos de usuarios y fomentar la elección de modos de transporte más sostenibles desde el punto de vista ambiental entre los usuarios de transporte público no cautivos. Otro argumento a favor de subsidiar los sistemas de BRT es el de los beneficios públicos que generan al reducir la contaminación y las congestiones, así como la necesidad de compensar los subsidios implícitos de formas no sostenibles de transporte de pasajeros, como los automóviles privados.

La deficiencia en el diseño y la implementación de medidas complementarias para respaldar las inversiones en infraestructura —como los contratos de asociación público-privada, la planificación peatonal y los programas de desguace de autobuses— presentaba riesgos que se materializaron en diversos grados en cada caso y que impidieron la obtención de los beneficios previstos de los proyectos. Estos componentes de los proyectos podrían haberse beneficiado de un mayor nivel de participación y apoyo del Banco durante las fases de diseño, ejecución y operación. Si bien se concretó un cierto grado de desarrollo territorial alrededor de los corredores, ninguno de los proyectos incluyó en su diseño estrategias de desarrollo orientado al uso de transporte público. Estos componentes podrían haber aumentado la complejidad de los proyectos y requerido una mayor coordinación interinstitucional; sin embargo, también podrían haber apoyado un crecimiento del número de pasajeros con el tiempo e incrementado potencialmente los ingresos mediante estructuras de financiamiento innovadoras como la recuperación de plusvalías.

La ejecución de los proyectos de transporte urbano requirió la coordinación y aceptación de numerosas instituciones y partes interesadas y estuvo sujeta a la influencia de una gran cantidad de factores, incluidos el diseño de los proyectos y los contextos institucional, normativo y de economía política. En dos de los proyectos, los sobrecostos y retrasos pusieron en peligro importantes componentes, como el fortalecimiento institucional y los servicios destinados a volver a capacitar a los conductores de autobuses desplazados para nuevas ocupaciones e insertarlos laboralmente. Por otro lado, en algunas ocasiones los retrasos ofrecieron oportunidades para mejorar el diseño de los proyectos, como el uso de autobuses de gas natural en Lima. Los sobrecostos también se relacionaron con solicitudes por las municipalidades de infraestructura adicional para ampliar los proyectos, dos ejemplos de ello son una estación subterránea que permitió establecer un próspero centro comercial en Lima y más espacios públicos en Cali. En las tres ciudades, las dificultades para reformar el sector existente de autobuses dieron lugar a una ejecución incompleta de algunos componentes de los proyectos, lo cual puso en peligro sus resultados.

La consecución de objetivos ambientales se vio obstaculizada por la ejecución lenta de los programas de desguace de autobuses contaminantes, las reformas incompletas del sector de autobuses, el número de usuarios inferior al previsto y el aumento de

propietarios de vehículos privados. La elección de combustibles y vehículos de Lima se benefició de una cooperación técnica respaldada por el Banco, lo cual permitió reducir considerablemente las emisiones en los corredores. No obstante, un gran número de antiguos autobuses contaminantes sigue en funcionamiento en los años iniciales del programa. En Cali, si bien la gran escala del proyecto supuso los mayores beneficios en materia de emisiones, la reaparición de autobuses informales podría amenazar con atenuar tales beneficios. Por último, en Montevideo, el fracaso del diálogo con las empresas de autobuses frustró la modernización planificada de la flota de autobuses, y las deficiencias de ingeniería de las intersecciones han dado lugar a una disminución de la eficiencia operativa y una reducción escasa o nula de las emisiones.

Por último, los sistemas en Cali y en Lima enfrentan dificultades de sostenibilidad financiera, como ocurre con muchos otros sistemas de BRT en América Latina y el Caribe. Las crecientes demandas planteadas a estos sistemas en cuanto a escala y calidad y los importantes beneficios públicos que traen consigo cuando su diseño, implementación y mantenimiento son adecuados exigen un nuevo examen de los supuestos de recuperación de costos y la consideración de subsidios operativos.

OVE formula varias recomendaciones para los futuros proyectos de transporte urbano respaldados por el Banco que se centren en sistemas de BRT.

1. El Banco debería apoyar a las municipalidades para que elijan corredores apropiados para los sistemas de BRT.
 - Los corredores con un bajo nivel de demanda y congestión obtienen pocos beneficios de un carril específico y exclusivo para autobuses, en particular si no se implantan otras reformas necesarias en apoyo del sistema como políticas de uso de la tierra respaldadas por el gobierno que configurarían el uso de la tierra alrededor de los corredores a fin de aumentar la demanda (como en el caso de Curitiba). Los corredores de BRT deberían elegirse basándose en tres criterios básicos: (i) que exista una alta demanda de transporte público; (ii) que puedan conectar centros de actividad importantes a fin de apoyar la demanda y (iii) que tengan niveles existentes o previstos de congestión a corto plazo que generen retrasos considerables en el servicio de los autobuses. El Banco debe proseguir con sus esfuerzos mediante operaciones de cooperación técnica u otros mecanismos para apoyar la elaboración de planes de transporte urbano, idealmente en coordinación con la planificación del uso de la tierra, de tal modo que se tomen decisiones fundamentadas respecto a los corredores.
 - Al considerar sistemas piloto de BRT en corredores de importancia secundaria en términos relativos (en cuanto a la demanda y los niveles de congestión), el riesgo de que se produzcan efectos negativos durante la construcción debería sopesarse cuidadosamente en comparación con la probabilidad de que se implanten otras reformas institucionales que sean necesarias para

que mejore el sistema de autobuses. Los corredores sin congestión deberían descartarse completamente y pueden ser mejores candidatos para otras medidas de optimización de los sistemas de autobuses (por ejemplo, mejora del espacio de las paradas, sistemas de información sobre la llegada de los autobuses, priorización de los semáforos para los autobuses en intersecciones, entre otras). Ello requiere generar una aceptación de las principales partes interesadas, especialmente los consorcios de autobuses, mediante un diálogo continuo y entablado en una etapa temprana.

2. El Banco debería ofrecer mayor apoyo y asistencia técnica durante la preparación y ejecución de préstamos para las reformas complementarias necesarias (por ejemplo, reestructuración de rutas, diseños de estaciones, modernización de la flota, integración intermodal, marcos institucionales y acuerdos de asociaciones público-privadas, entre otros) y entablar un diálogo para propiciar una aceptación política firme y sostenida de las principales partes interesadas desde el principio.
 - Durante la preparación, el diseño y la ejecución de proyectos, el Banco debería hacer gestiones a fin de mejorar las probabilidades de que los gobiernos locales apliquen medidas de apoyo importantes con base en análisis técnicos sólidos y directrices de prácticas óptimas, brindando incentivos y posiblemente condicionando los desembolsos de los préstamos para los componentes cruciales. Aunque resulta difícil exigir su cumplimiento por la vía jurídica, las condiciones pueden servir como temas de discusión durante las misiones de supervisión. Los acuerdos pueden facilitarse mediante un diálogo con el cliente que genere una comprensión mutua sobre la importancia de tales medidas para el éxito de los proyectos. Además, el Banco debería promover un diálogo entre las principales partes interesadas, como los organismos ejecutores y los operadores de autobuses establecidos, a fin de lograr un consenso sobre las reformas sectoriales necesarias.
 - Los modelos de asociación público-privada se han usado ampliamente en América Latina y el Caribe, con un grado variable de éxito en cuanto a la calidad del servicio de los autobuses y su sostenibilidad financiera, lo cual exige un nuevo examen del modelo de este tipo de asociaciones y posiblemente una mayor participación gubernamental. Cuando se utiliza un modelo de asociación público-privada, los equipos de proyecto deberían brindar asistencia técnica que incluya análisis del riesgo de disminución de la demanda, medidas de mitigación e incentivos bien alineados entre las entidades rectoras y los operadores privados de autobuses para proporcionar un servicio permanente de autobuses de alta calidad, posiblemente en colaboración con las ventanillas del sector privado del Banco. Los contratos de asociación público-privada deberían ser lo suficientemente flexibles para poder hacer los ajustes necesarios frente a condiciones cambiantes que podrían afectar el servicio después del inicio de las operaciones.

- El Banco debería prestar mayor asistencia para los análisis de eficacia en función de los costos de los combustibles y las tecnologías de los autobuses, así como de alternativas a dichos combustibles y tecnologías (como en el caso de Lima). En el marco de ese apoyo debería examinarse cuidadosamente el diseño de estructuras de compensación e incentivos económicos para renovar la flota (a fin de facilitar el desguace de vehículos y estimular a las empresas de autobuses a invertir en vehículos con bajas emisiones).
 - El diseño (tamaño, disposición y puntos de acceso y salida) y ubicación de las estaciones debería ser adecuado para controlar los flujos de pasajeros en hora pico; ofrecer a los pasajeros un entorno confortable y protegido de las condiciones meteorológicas; permitir el abordaje a nivel del autobús y dar cabida a un flujo eficiente de autobuses. Ello requiere previsiones adecuadas de demanda en las estaciones y una planificación peatonal bien diseñada para respaldar una distribución racional de los pasajeros entre las estaciones y dentro de estas. Las estaciones también deberían facilitar información adecuada, clara y accesible a los usuarios sobre las rutas de los autobuses y los tiempos de llegada que sea legible para todos los grupos de usuarios. Las estaciones y el sistema en su conjunto deberían diseñarse para integrarse adecuadamente con otros modos sostenibles desde el punto de vista ambiental y los sistemas de transporte público existentes. Es importante implantar sistemas de pago de tarifas fuera del vehículo con suficientes quioscos bien ubicados destinados a la recarga de tarjetas para reducir los retrasos asociados al abordaje de los pasajeros, la congestión en las estaciones, la pérdida de ingresos tarifarios y las demoras de los pasajeros debido a las largas colas para cargar las tarjetas tarifarias.
 - Los proyectos deben incluir componentes robustos de creación de capacidad institucional y técnica que estén protegidos contra posibles sobrecostos de infraestructura y que aumenten la capacidad de los organismos ejecutores para supervisar, gestionar y actualizar eficazmente la planificación de rutas con el paso del tiempo en respuesta a los cambios en los patrones de demanda. Asimismo, los clientes pueden beneficiarse de un mayor asesoramiento técnico en la fase operativa inicial de los sistemas de BRT en relación con temas como los horarios, las operaciones de los autobuses y el hacinamiento.
3. En vista de la interacción bidireccional de la oferta de transporte y el desarrollo territorial, la planificación urbana debe llevarse a cabo de una manera integrada y contar con una coordinación interinstitucional entre los organismos de transporte y de planificación. Para ello, el Banco debería apoyar la utilización del sistema por parte de los usuarios y el acceso a las estaciones a través de modos sostenibles desde un punto de vista ambiental, además de trabajar en la integración de los sistemas de BRT con la planificación del uso de la tierra, por ejemplo, mediante el desarrollo orientado al transporte público, en especial en ciudades medianas y en crecimiento. Esto podría fomentarse a través de una mayor colaboración entre

las divisiones de desarrollo urbano y transporte del Banco, asistencia técnica y recursos no reembolsables para una planificación del uso de la tierra orientado al transporte público alrededor de los corredores (lo que incluye la zonificación y el diseño de incentivos para aumentar la densidad y los usos combinados) y un enfoque programático a largo plazo en las ciudades.

4. Los proyectos de transporte urbano deberían incorporar componentes destinados a instalaciones bien diseñadas para peatones y para ciclovías que se conecten a los sistemas de BRT y de transporte masivo. Los sistemas deberían integrarse con modos de transporte público de los alrededores (por ejemplo, sistemas de rutas reestructuradas), así como modos no motorizados. Las instalaciones peatonales deberían planificarse de manera que permitan un acceso seguro y confortable a las estaciones y alrededor de estas a todos los grupos de usuarios, a saber, los discapacitados, los ancianos y los menores. En particular, se deberían realizar estudios de las zonas de alta demanda de cruces peatonales para evitar efectos de barrera no previstos generados por el carril para autobuses. Las instalaciones para las ciclovías que forman parte de una red interconectada tienen más probabilidades de uso que aquellas que están fragmentadas.
5. La inclusión de objetivos y componentes específicos para mejorar el acceso y la movilidad de los pobres en los programas de transporte urbano del Banco resulta esencial para la misión de desarrollo económico y reducción de la pobreza de la institución. A tal efecto, el Banco debería profundizar su diagnóstico de las necesidades de movilidad de las poblaciones de bajos ingresos para guiar el diseño de los proyectos, lo que incluye análisis de consideraciones relativas al acceso, desfases espaciales entre los empleos adaptados a las competencias y las viviendas, patrones de viaje y asequibilidad. Ello es pertinente desde un punto de vista de salvaguardias (en los proyectos que se trata de reformar radicalmente el sector informal de autobuses, se debería poner especial cuidado en evitar efectos negativos no deseados en la movilidad de los pobres) y para los proyectos con objetivos explícitos de mejoramiento del transporte para los pobres. A fin de mejorar las medidas de mitigación para los conductores de autobuses desplazados, el Banco debería perfeccionar los componentes de salvaguardias sociales y proteger su financiamiento de posibles sobrecostos de infraestructura.
6. El Banco debería apoyar a los gobiernos de América Latina y el Caribe al momento de considerar la posibilidad de subvencionar los costos operativos del sistema de BRT y el uso de mecanismos financieros innovadores para asegurar la sostenibilidad financiera a largo plazo y la asequibilidad.
 - Esos subsidios pueden ser eficientes y mejorar el bienestar cuando están diseñados con el fin de ofrecer incentivos para un servicio de alta calidad (es decir, subsidios específicos en función de medidas de calidad del servicio). Aunque los vales dirigidos a grupos específicos pueden ser más eficaces a fin

de mejorar la asequibilidad para los pobres, las tarifas más bajas también pueden servir para promover la utilización por todos los grupos de usuarios y fomentar la elección de modos de transporte más sostenibles desde el punto de vista ambiental entre los usuarios de transporte público no cautivos.

- Los mecanismos de recuperación de plusvalías, si bien requieren una coordinación interinstitucional, podrían ser una fuente importante de ingresos en condiciones específicas —por ejemplo, el valor de la tierra aumenta como consecuencia de las inversiones en transporte público y de instrumentos tributarios y recaudatorios bien diseñados— y tienen el potencial para mejorar considerablemente la sostenibilidad financiera a largo plazo de los proyectos de transporte urbano. Los impuestos sobre nómina destinados al transporte (como se usan en Francia) constituyen otro mecanismo de financiamiento del transporte público que podría contemplarse.
7. A modo de complemento de los sistemas de BRT, los futuros proyectos de transporte urbano deberían tratar de integrar otras reformas innovadoras del transporte público que incorporen operadores privados de autobuses ya establecidos (por ejemplo, colectivos, camionetas, transporte especial para personas con movilidad reducida). Esos operadores han subsanado tradicionalmente los déficits de los sistemas de transporte público centralmente planificados, y en un contexto de desregulación, ofreciendo servicios flexibles y en función de la demanda, pero que suelen tener varios efectos secundarios negativos, como la contaminación, las altas tasas de accidentes o las carencias de cobertura. Las estrategias apropiadas podrían incluir reformas normativas para mitigar dichos efectos negativos (por ejemplo, normas de control de emisiones y normas de seguridad y vehiculares), sin dejar de aprovechar y mejorar los beneficios de la movilidad. Los colectivos tradicionales que operan informalmente y en función de la demanda (transporte especial para personas con movilidad reducida) pueden cumplir una importante función en las zonas periféricas de las ciudades, al actuar como alimentadores de los sistemas de BRT en los corredores de alta demanda y servicios complementarios en los corredores de menor demanda; deberían ser integrados en esas reformas en lugar de considerarse únicamente como amenazas a la viabilidad. El uso de tecnología moderna apoyada en programas informáticos (por ejemplo, GPS, Internet y teléfonos móviles) permite aplicar modelos comerciales y normativos de carácter innovador en que se podría vigilar y controlar el exceso de oferta y las conductas agresivas de manejo. Ello podría implementarse en colaboración con las ventanillas del sector privado del Banco.



Las elevadas tasas de urbanización y motorización, aunadas a la subinversión en infraestructura de transporte y la planificación urbana inadecuada, han ejercido una enorme presión en las vías urbanas de América Latina y el Caribe, lo cual trae aparejados altos niveles congestión, contaminación atmosférica, accidentes de tránsito y baja movilidad en general.

Lima, Perú

© Foto: Gerhard Menckhoff

1 Contexto y Motivación

Un sistema eficiente de transporte urbano en buen funcionamiento es esencial para la vitalidad económica de las ciudades, su desarrollo y su competitividad en general. Proporciona a los residentes movilidad y acceso a los empleos y servicios y, al reducir los costos de transporte, aumenta la productividad de las empresas. Además, al afectar dichos costos, la calidad de la infraestructura y los servicios de transporte tiene un alto grado de influencia en las decisiones de localización de los residentes y las empresas y, por consiguiente, en el desarrollo y los patrones espaciales urbanos. Los sistemas de transporte urbano también tienen implicaciones sociales: los sistemas más eficientes e incluyentes pueden proporcionar a los pobres una movilidad más asequible y acceso, lo cual también puede redundar en la reducción de la pobreza y la desigualdad.

La región de América Latina y el Caribe ha experimentado una urbanización y motorización crecientes en los últimos decenios, lo cual ha generado grandes desafíos de movilidad y externalidades negativas como las elevadas tasas de congestión, contaminación y accidentes de tránsito. Las tasas de urbanización en los países de América Latina y el Caribe aumentaron del 50% de la población en 1970 al 80% en 2013 (Naciones Unidas, 2011). Además, el incremento de los ingresos ha contribuido a la rápida progresión de las tasas de propiedad vehicular en los dos últimos decenios, y la tasa promedio de propiedad de automóviles per cápita para 10 países de América Latina y el Caribe aumentó de 0,09 en 1990 a 0,20 en 2008. El crecimiento de las tasas de propiedad de motocicletas ha sobrepasado la de los automóviles en muchas ciudades, donde las motocicletas constituyen entre el 10% y el 49% del parque automotor. Se prevé que las tasas de motorización en general aumentarán hasta más del doble para el año 2030 (con respecto a 2002). El transporte público representa

una proporción importante de los viajes de pasajeros, aproximadamente el 43% de los viajes (CAF-OMU, 2007). Sin embargo, como resultado de la privatización y la desregulación generalizadas en los años ochenta y noventa, en muchos países el sector se caracteriza por un exceso de oferta de un gran número de pequeños operadores privados que trabajan informalmente en vehículos antiguos y muy contaminantes y compiten intensamente por conseguir pasajeros (situación que se denomina también la “guerra del centavo”), lo cual contribuye a generar condiciones inseguras y mayores niveles de congestión y contaminación en las zonas urbanas (OMS, 2004).

La seguridad vial es un problema acuciante en los países de América Latina y el Caribe. Unas 142.000 personas fallecen anualmente en América Latina y el Caribe como consecuencia de lesiones causadas por accidentes de tránsito y cinco millones de personas resultan heridas, y la mayor proporción se registra en países de desarrollo económico bajo y medio¹. Aproximadamente la mitad de las víctimas pertenecen al grupo de los más pobres y los usuarios más vulnerables de la vía pública: los peatones, ciclistas, usuarios de vehículos de dos ruedas motorizados y ocupantes de autobuses y minibuses.

El transporte urbano es también la mayor fuente de contaminación atmosférica y acústica en las ciudades de América Latina y el Caribe. Los niveles de contaminación atmosférica en muchas ciudades exceden los valores fijados en las directrices de la OMS para los principales contaminantes². En 2007, los costos estimados de la contaminación atmosférica local relacionada con el transporte terrestre en 15 importantes áreas metropolitanas de América Latina y el Caribe oscilaron entre US\$32 millones (Montevideo) y US\$1.201 millones (Ciudad de México)³. Aunque las emisiones de CO₂ producidas por el transporte urbano en la región son bajas en relación con las de los países de la OCDE en valores per cápita, la proporción de las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía en las zonas urbanas provenientes del sector de transporte en América Latina y el Caribe es del 38%⁴ (29% del total proveniente del transporte en la región)⁵. Dadas las tendencias actuales, es probable que las emisiones de la región provenientes del transporte se incrementen un 80% para 2050 (AIE, 2009).

Las disparidades en la distribución de los costos y beneficios de los sistemas de transporte contribuyen a los ya elevados niveles de desigualdad en América Latina y el Caribe y los refuerzan. Las poblaciones de bajos ingresos a menudo cargan con el mayor peso en relación con el transporte, incluida la mayor exposición a la contaminación y al riesgo de accidentes de tránsito. La falta de acceso a transporte asequible y eficiente genera exclusión, lo que impide el aprovechamiento de oportunidades de empleo, los servicios y los mercados. Los pobres a menudo viven en la periferia de las ciudades y deben recorrer largas distancias para llegar a los empleos y servicios ubicados en el centro; por consiguiente, su tiempo de viaje suele ser el más largo y suelen efectuar más transbordos⁶. Si bien necesitan largos tiempos de viaje para llegar a las zonas comerciales céntricas, muchos realizan viajes hasta lugares más dispersos fuera de dichas zonas. Además, las mujeres, por lo general, realizan más viajes fuera de hora pico, se desplazan hasta lugares dispersos, que no necesariamente se encuentran en



las zonas comerciales céntricas y hacen viajes en cadena con más frecuencia; por consiguiente, dependen de servicios informales, en función de la demanda y de puerta a puerta (GTZ, 2007).

Se puede aplicar una variedad de estrategias para resolver los problemas del transporte urbano. Por ejemplo, las inversiones en nueva infraestructura de transporte pueden ir acompañadas de medidas de gestión orientada a la demanda para aumentar la eficiencia del uso del espacio existente en la vía pública, incrementar el acceso al transporte y su eficiencia mediante la coordinación del uso de la tierra y los servicios de transporte, y reducir las emisiones y los accidentes relacionados con el transporte mejorando la tecnología automotriz y posibilitando un cambio a modos colectivos de transporte. Dadas las externalidades negativas asociadas con el aumento de la motorización, varias ciudades de América Latina y el Caribe han comenzado a volver a regular el sector y priorizar las inversiones en infraestructura de transporte público respecto de los enfoques tradicionales de ensanchamiento y ampliación de calles y autopistas. Las prácticas

El incremento de los ingresos ha contribuido a la rápida progresión de las tasas de propiedad vehicular en los dos últimos decénios, y la tasa promedio de propiedad de automóviles per cápita para 10 países de América Latina y el Caribe aumentó de 0,09 en 1990 a 0,20 en 2008.

Cali, Colombia

© Foto: Alejandro Guerrero

óptimas propugnan un enfoque integrado de transporte multimodal y planificación del uso de la tierra que prioriza las inversiones en infraestructura física y diseño de sistemas con una visión integral a largo plazo, sobre la base del aporte de las partes interesadas y un sólido análisis tecnológico, financiero y de política (véase también el anexo).

A. SISTEMAS DE TRÁNSITO RÁPIDO POR AUTOBÚS

En vista de sus costos considerablemente inferiores en comparación con los sistemas de transporte público de tipo ferroviario, varias ciudades de América Latina y el Caribe han optado por sistemas de tránsito rápido por autobús (BRT). Los sistemas de BRT han resultado especialmente atractivos para los países en desarrollo con limitaciones de fondos partiendo del postulado de que sus costos operativos pueden cubrirse con los ingresos tarifarios. Diseñados para emular varias características de los sistemas de tipo ferroviario, los sistemas de BRT tienden a tener costos de capital y operación considerablemente menores y períodos de puesta en marcha mucho más cortos en promedio⁷. El primer sistema de BRT comenzó a funcionar en Curitiba a fines de los años setenta, cuando las limitaciones del presupuesto municipal interrumpieron los planes para un sistema de tren ligero. El éxito del sistema de Curitiba dio origen a la creación de sistemas de BRT en toda América Latina y el Caribe: más de 45 ciudades han invertido en esos sistemas y muchos más están planificados para un futuro cercano (Rodríguez y Tovar, 2013) en 11 países de la región⁸. Si bien en algunos países (por ejemplo, Brasil) los sistemas de BRT datan de los años setenta, la mayoría de los proyectos se crearon en la década de 2000 (por ejemplo, el Transmilenio de Bogotá; véase el Recuadro 1.1).

RECUADRO 1.1. SISTEMAS DE BRT EN CURITIBA Y BOGOTÁ

La ciudad de Curitiba (Brasil) fue la primera en crear un sistema de BRT (1977). Basándose en el modelo de Curitiba, en el año 2000 la ciudad de Bogotá construyó su primer sistema de BRT, incorporando innovaciones tecnológicas que dieron lugar a que obtuviera las mayores capacidades y velocidades de cualquier sistema de BRT a nivel mundial. En 1972, sobre la base del Plan Maestro 1966 de la ciudad, Curitiba construyó carriles exclusivos para autobuses y estimuló la densificación de la población mediante la coordinación del uso combinado de la tierra y el desarrollo de alta densidad en los principales corredores de transporte. La ciudad construyó el primer sistema de BRT en 1977; consistía en 2 líneas rápidas y 8 líneas troncales que transportaban diariamente 54.000 personas (CAF, 2011). Se amplió gradualmente hasta 9 líneas rápidas, 33 líneas troncales y 34 terminales de integración que en conjunto cubrían alrededor del 45% del total de viajes en la ciudad, la proporción más alta en América Latina (Santos, 2011). Ulteriormente, el sistema incorporó la integración tarifaria en tramos de hasta 30 km desde la ciudad, incluyó autobuses biarticulados con una capacidad de 270 pasajeros (1992) e introdujo un sistema de tarjetas inteligentes (2002). En la actualidad, el sistema está organizado en torno a 5 ejes estructurales principales que tienen una longitud de 81 km; presta servicios a unos 510.000 pasajeros por día y, en algunos corredores, alcanza una capacidad de 16.000 pasajeros por hora (Suzuki, Cervero e Iuchi, 2013), un nivel comparable a los sistemas de tipo ferroviario.

El Banco respaldó el sistema de transporte de Curitiba con préstamos otorgados en 1995 y 2004. En 1995 (préstamo BR-0209, US\$120 millones), el BID apoyó la ampliación de las redes de autobuses para mejorar el servicio y reducir la congestión, en particular, aliviando el hacinamiento en los autobuses del corredor con mayor demanda, acelerando la subida y bajada de los pasajeros, reduciendo los tiempos de viaje, pavimentando las rutas de autobuses y dotándolas de alumbrado público, además de construir aceras y ciclovías. En 2004, el Banco sustentó la creación de la Linha Verde (préstamo BR-0375, US\$80 millones), un nuevo corredor de BRT que transformó una antigua autopista interestatal que había dividido la ciudad en dos partes. El nuevo corredor también incluía 3 terminales de transbordo y 12 estaciones intermedias, así como medidas para optimizar el sistema de semáforos y el mejoramiento de la seguridad vial. Aunque algunos de los componentes se modificaron en respuesta a la devaluación monetaria, el programa dio lugar a un aumento del número de usuarios del sistema de BRT, una disminución del 94% del número de accidentes alrededor de los corredores de BRT y una reducción del 26% de los tiempos de viaje; con todo, no logró aminorar los tiempos de viaje en las estaciones ni aumentar el número de rutas de autobuses en un 13% (Informe de terminación del programa).

Basándose en el modelo de Curitiba y mejorándolo, en 2000 la ciudad de Bogotá construyó su ambicioso sistema de BRT, Transmilenio. El sistema Transmilenio abarca los ejes más importantes del transporte público de la ciudad (Suzuki, Cervero e Iuchi, 2013). El sistema tiene una longitud de 112 km e incluye líneas alimentadoras de autobuses en la periferia urbana y amplios pasos peatonales y ciclovías. Las medidas de política conexas limitan el uso de automóviles y restringen su estacionamiento (EMBARQ, 2013). El sistema transporta diariamente unos 2,2 millones de pasajeros —el nivel más alto registrado hasta la fecha para los sistemas de BRT, con más de 45.000 pasajeros transportados por hora por dirección en carga máxima (en 2012)— y ha logrado importantes reducciones de tiempos de viaje, costos operativos y emisiones. Ha sido reconocido como Estándar BRT Oro (Suzuki, Cervero e Iuchi, 2013). No obstante, el sistema ha alcanzado un nivel de saturación: sus servicios no están siguiendo el ritmo de la demanda y el sistema aún no está integrado con los autobuses suburbanos. La calidad del servicio ha disminuido, ya que su velocidad de viaje se ha reducido de 28 km/hora en la avenida principal a 23 km/hora (2011) (Suzuki, Cervero e Iuchi, 2013). El BID está trabajando con Bogotá (CO-T1146) para integrar la complementariedad y las líneas alimentadoras de autobuses en el sistema.

Si están bien diseñados, los sistemas de BRT pueden tener capacidades y velocidades promedio considerablemente superiores a las de los sistemas convencionales de autobuses. Las velocidades promedio de los sistemas de BRT en las ciudades de América Latina y el Caribe oscilan entre los 18 y los 28 km/hora (en comparación con los 7 a 14 km/hora de un autobús convencional). El sistema Transmilenio de Bogotá fue el primero en alcanzar niveles de productividad operativa⁹ equivalentes a los de un metro¹⁰.

Se ha determinado que los sistemas de BRT reducen las emisiones producidas por contaminantes locales y globales, así como los accidentes de tránsito¹¹. El Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá redujo las emisiones de partículas (PM_{2,5})

en aproximadamente un 74% por viaje de pasajeros y de CO₂ en un 20%. En un estudio sobre la primera línea de BRT en la Ciudad de México se identificó una reducción del 10% en las emisiones de CO₂ en el corredor, debido a un cambio modal del automóvil privado al sistema de BRT, mejoras en las emisiones de los autobuses y los niveles de energía y la mayor eficiencia energética en general de los viajes en el corredor (Schipper et al., 2009). Los sistemas de BRT pueden mejorar la seguridad vial mediante mejoras conexas en la geometría y diseño de las calles (por ejemplo, inclusión de medianas que sirvan como puntos de refugio para peatones y reducciones de giros a la izquierda), capacitación y seguimiento de los conductores (a través de centros de control y el GPS) y mejoras en la organización y el flujo del tráfico (Duduta et al., 2012), lo cual reduce las tasas de letalidad en un 52%¹².

Los sistemas de BRT pueden tener algunos efectos secundarios negativos inopinados si no se adoptan medidas adecuadas de planificación integrada. Por ejemplo, la planificación deficiente del tráfico y la falta de un diseño adecuado para los peatones o las intersecciones pueden agravar la congestión del tránsito y los choques o trasladarlos a calles aledañas o determinadas intersecciones, además de que pueden crear efectos de barrera. Dado que los más pobres suelen vivir en la periferia de las zonas urbanas, los beneficios de los sistemas de BRT para los grupos de más bajos ingresos tal vez sean menores que los previstos si no se incluyen líneas alimentadoras y sistemas de autobuses complementarios bien diseñados. Por otro lado, si no hay una integración tarifaria (lo que permite los transbordos gratuitos), las tarifas de los sistemas de BRT tal vez no sean asequibles para los pobres¹³. En algunos casos, la reestructuración de rutas, si bien mejora la eficiencia operativa de los autobuses, puede dar lugar a más transbordos, lo que tiende a ser impopular entre los usuarios de transporte público.

Con la creciente popularidad de los sistemas de BRT, se ha puesto en marcha una amplia variedad de modelos, que han obtenido diversos grados de éxito en cuanto a objetivos logrados y han generado un debate importante sobre cuáles son las prácticas óptimas. En 2010, la Asociación Estadounidense de Transporte Público (APTA) publicó lineamientos para el diseño de este tipo de sistemas¹⁴. La norma internacional creada recientemente para los sistemas de BRT (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, 2013 y 2014) define los elementos básicos que debe tener un sistema de autobuses para que sea considerado un sistema de BRT¹⁵. La norma se basa en un conjunto de elementos operativos y de diseño que, según se ha determinado en la práctica, mejoran la velocidad operativa y la calidad del servicio. Dichos elementos minimizan los conflictos con el tráfico combinado, los retrasos en las intersecciones y el tiempo de subida y bajada de los pasajeros, además de facilitar el acceso de los pasajeros discapacitados y aquellos con cochecitos o carritos de compras. Según la norma, son necesarios cinco elementos básicos para que un sistema reúna las condiciones de sistema de BRT: (i) alineación del carril central para autobuses, (ii) derecho de paso exclusivo, (iii) tratamiento de las intersecciones,

(iv) cobro de tarifas fuera del vehículo y (v) plataforma de abordaje a nivel del autobús¹⁶. En la norma también se dan directrices relativas a varias dimensiones esenciales del sistema: elección de los corredores, tratamiento de las intersecciones, planificación del servicio, estaciones e infraestructura.

Algunos contextos pueden limitar la medida en la que se pueden implementar todos los elementos recomendados para un sistema de BRT y también afectar el grado de pertinencia de ciertas características de diseño (por ejemplo, los carriles de adelantamiento en las estaciones pueden no justificarse cuando el volumen de autobuses es inferior a 20-30 por hora). En esos casos, es importante identificar las principales características operativas necesarias para obtener mejoras en los tiempos de viaje a fin de justificar los costos de inversión en función de las características particulares de un corredor¹⁷. Como los sistemas de BRT constituyen una tecnología de transporte público relativamente nueva (en comparación con el metro¹⁸, por ejemplo), es probable que su correspondiente norma internacional siga evolucionando a medida que se van estudiando más sistemas y se va logrando una mejor comprensión de las prácticas óptimas en ciertos contextos¹⁹.

La introducción de sistemas de BRT a menudo se combina con medidas tendientes a mejorar la eficiencia de la red del sistema de transporte público en general. Algunas de las medidas que se adoptan con frecuencia son el reemplazo de una serie de servicios de transporte por un único organismo operativo en el marco de un acuerdo de asociación público-privada, la renovación de las flotas de antiguos vehículos de transporte público, la fijación de normas comunes para los conductores y el mantenimiento de los vehículos, el establecimiento de un sistema de tarifas integradas, así como el mejoramiento de los sistemas de líneas alimentadoras de autobuses. Aunque los modelos comerciales pueden variar por región, un modelo comercial común de sistemas de BRT utilizado en ciudades de América Latina y el Caribe incluye tres componentes gestionados por un organismo público: (i) la infraestructura, (ii) las operaciones de los autobuses y (iii) el cobro de tarifas. En el marco de este modelo, los tres componentes se adquieren mediante licitación pública; el primero lo paga íntegramente el gobierno, pero los dos últimos incluyen acuerdos de prestación de servicios en que algunos riesgos se comparten con el sector privado y se pagan, parcial o íntegramente, con los ingresos generados por el proyecto (ITDP, 2007). En este modelo, la función del sector público consiste en asegurar que el servicio responda a los objetivos locales y que el sector privado tenga los incentivos necesarios para mejorar la eficiencia en función de los costos y prestar un servicio de alta calidad. Otros modelos incluyen aquellos en los que el sector público desempeña un papel más amplio o aquellos cuyos servicios son de propiedad y operación totalmente pública²⁰. Se han aplicado diversos enfoques de sistema en América Latina y el Caribe, desde corredores aislados únicos hasta la reforma progresiva planificada de todo el sistema por etapas o la reorganización a gran escala de sistemas enteros de una sola vez (Santiago, Chile).

Los sistemas de BRT han enfrentado varios inconvenientes durante su implementación (Hidalgo et al., 2007). La falta de financiamiento gubernamental ha obstaculizado la priorización de los estudios de planificación y viabilidad. Además, varios sistemas han experimentado problemas de diseño relacionadas con una implementación apresurada, muchas de los cuales se resolvieron en los primeros meses de operación. En muchos casos, la implementación de los sistemas ha registrado retrasos en la infraestructura y el sistema de cobro de tarifas, problemas contractuales, falta de capacitación de los conductores y de sensibilización de los usuarios sobre el nuevo sistema o retrasos en ambos aspectos, y protestas de los operadores de transporte desplazados (por ejemplo, en Quito, Bogotá y Santiago). Durante la operación, aunque los usuarios se han beneficiado de menores tiempos de traslado, un tema común ha sido el hacinamiento en hora pico, el mantenimiento del pavimento (a causa de deficiencias en los materiales o la construcción) y el rápido deterioro de las barreras para los autobuses.

Así pues, los proyectos de BRT requieren niveles elevados de capacidad técnica local y una sólida coordinación entre los gobiernos locales y dentro de estos. Las debilidades institucionales impiden el logro y la sostenibilidad de los resultados del proyecto, incluso en los sistemas mejor diseñados (Mitric et al., 2009; IEG, 2013). Se suelen citar tres deficiencias organizativas que afectan el desempeño de los sistemas de BRT: (i) coordinación laxa (a nivel organizativo y entre municipalidades) entre los principales agentes; (ii) mecanismos precarios de gobernanza en relación con el organismo de supervisión del sistema de BRT y (iii) deficiencias en los acuerdos operativos entre los agentes del sector público y los del sector privado²¹.

Por último, el desarrollo orientado al uso del transporte público, en el que se aplica un uso combinado de la tierra de alta densidad alrededor de las estaciones y los corredores de transporte, ha demostrado ser importante para sostener el número de usuarios en los sistemas de BRT y también puede utilizarse como herramienta para fomentar el desarrollo económico (Rodríguez y Tovar, 2013). En Curitiba, por ejemplo, los planes de uso de la tierra están diseñados estratégicamente para atraer una combinación de desarrollo de comercio minorista, residencial y de oficinas, y las densidades se gradúan hacia el exterior a lo largo del corredor de transporte (es decir, las densidades más altas se ubican cerca del corredor). El objetivo de esa estrategia es generar más demanda de viajes en transporte público y equilibrar la demanda de viajes desde un punto de vista espacial y temporal a lo largo del corredor para prevenir la acumulación de los vehículos de transporte público y aumentar la eficiencia en función de los costos²². Un sistema de BRT también debería encajar en el plan más amplio de transporte y uso de la tierra de una ciudad o área metropolitana con un enfoque multimodal, que integre el sistema con importantes usos de la tierra y otra infraestructura de transporte, como instalaciones peatonales y para ciclovías, y carriles para otros modos de transporte público (véase el anexo para una revisión bibliográfica ampliada sobre transporte urbano, modelos de BRT y experiencia de implementación).

B. APOYO DEL BID A LOS PROYECTOS DE TRANSPORTE URBANO CON SISTEMAS DE BRT

El apoyo del BID a los proyectos de transporte urbano ha aumentado considerablemente en los últimos años y casi la mitad de ese apoyo se ha prestado para sistemas de BRT. Las aprobaciones anuales promedio de préstamos para transporte urbano crecieron del 16,5% (US\$56,5 millones) del total de aprobaciones para transporte en 2000-2004 al 33,2% (US\$653,3 millones) en 2009-2013 (véase el anexo). Entre 2000 y 2014, el BID aprobó 35 operaciones de préstamo para proyectos de transporte masivo, de las cuales 17 (49%) eran para construir o apoyar sistemas de BRT²³. El Banco ha apoyado proyectos de BRT en 12 ciudades distintas²⁴, invirtiendo alrededor de US\$1.000 millones en dichos sistemas²⁵. La mayoría de estos proyectos de BRT han tratado de lograr lo siguiente: (i) mejorar la movilidad y la eficiencia del sistema de transporte en general, (ii) reducir la contaminación (tanto local como de CO₂) y (iii) reducir el número de accidentes. Algunos han tenido también los objetivos de mejorar el acceso de los pobres al transporte y apoyar el desarrollo urbano en general²⁶.

Es probable que el apoyo del BID a los sistemas de BRT y al transporte urbano en general adquiera una importancia creciente el próximo decenio. En el Noveno Aumento se identifican las inversiones cada vez mayores en alternativas de transporte sostenibles en zonas urbanas como un ámbito específico para el desarrollo dentro de la prioridad de infraestructura para la competitividad y el bienestar social, una de las cinco prioridades sectoriales para las inversiones destinadas a reducir la pobreza y la desigualdad y promover el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe, y se establece una meta de financiamiento del 25% de las aprobaciones para abordar la mitigación del cambio climático y la adaptación a este. Asimismo, se insiste en la necesidad de que los proyectos del BID promuevan la inclusión social y reduzcan la desigualdad. Por otro lado, en las reuniones de Rio+20, ocho grandes bancos multilaterales de desarrollo, incluido el BID, se comprometieron a invertir un total de US\$175.000 millones durante el próximo decenio en el transporte sostenible desde un punto de vista ambiental y social; la parte correspondiente al BID de este compromiso asciende a US\$17.500 millones en un período de 10 años.



El crecimiento de las tasas de propiedad de motocicletas ha sobrepasado la de los automoviles en muchas ciudades, donde las motocicletas constituyen entre el 10% y el 49% del parque automotor.

Cali, Colombia

© Foto: Alejandro Guerrero

2 Objetivos y Metodología de Evaluación

La presente evaluación tiene por objeto identificar las lecciones aprendidas de los proyectos integrados de transporte masivo apoyados por el Banco que comprenden sistemas de BRT para guiar las futuras operaciones de la institución. La evaluación emplea una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos a fin de identificar factores clave que han influido en los aciertos, desafíos y obstáculos para una implementación eficaz de los sistemas integrados de transporte urbano apoyados por el Banco y de evaluar la medida en que los proyectos pudieron alcanzar sus objetivos principales de mejorar la movilidad y dar acceso a la población en general y las poblaciones de bajos ingresos, así como reducir la contaminación local y global y los accidentes de tránsito. La evaluación evalúa los casos teniendo en cuenta los criterios del Comité de Asistencia para el Desarrollo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE-CAD) de *pertinencia, eficiencia, eficacia y sostenibilidad*. En el Recuadro 2.1 se presentan las preguntas de evaluación principales.

El equipo eligió tres proyectos relacionados con sistemas de BRT apoyados por el Banco. Los casos se eligieron conforme a cuatro criterios: (i) proyectos que incluían una inversión en un sistema de BRT como uno de los componentes; (ii) proyectos de préstamo para infraestructura de transporte urbano que habían sido desembolsados en un 75% o más; (iii) el sistema de BRT está en servicio

y (iv) los proyectos se aprobaron en el curso de los últimos 10 años. De los cuatro proyectos que satisfacían esos criterios, se eligieron tres como casos de estudio: Programa de Transporte Urbano de Lima Metropolitana – Subsistema Norte-Sur (PE-0187), Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM) de Pasajeros para Santiago de Cali (CO-L1001) y Programa de Transporte Urbano de Montevideo (UR-L1025)²⁷. En cada caso, OVE entrevistó al personal del BID tanto en la sede como en las Representaciones, así como a una serie de partes interesadas: autoridades locales y nacionales que participaron en la planificación, gestión y funcionamiento de los sistemas de transporte urbano; académicos; el sector privado; empresas de autobuses, y grupos de ciudadanos. El equipo también realizó una amplia revisión de documentos y examinó datos sobre las características operativas y de diseño de los sistemas (velocidades de funcionamiento, demanda, productividad de los autobuses, número de usuarios, tasas de emisiones vehiculares, estimaciones de cambios modales y datos socioeconómicos sobre los usuarios), así como informes de las encuestas de usuarios. Además, el equipo estimó los efectos de las emisiones en comparación con la hipótesis de que no se adopte ninguna medida y, en los casos de Cali y Lima, entrevistó a poblaciones pobres y de bajos ingresos que vivían en el área de influencia del sistema para determinar la medida en que se beneficiaron de los proyectos.

RECUADRO 2.1. PREGUNTAS DE EVALUACIÓN

<i>Pertinencia y diseño</i>	<i>a. Pertinencia de los objetivos del proyecto.</i> ¿Estaban bien diseñados los proyectos al momento de la aprobación del préstamo respecto de sus objetivos y las necesidades de transporte de las ciudades?
	<i>b. Pertinencia del diseño del proyecto.</i> ¿El diseño y alcance de los componentes planificados eran pertinentes para los problemas de transporte de la ciudad? Cuando el mejoramiento de la movilidad y el acceso de los pobres era un objetivo, ¿hubo un diagnóstico adecuado de las necesidades de movilidad de los pobres (en particular, la cobertura, la asequibilidad y los patrones espaciales y temporales de viaje) y respondió el diseño del proyecto a dicho diagnóstico? ¿Cuán bien se ha integrado la planificación del uso de la tierra en el sistema como parte del diseño para apoyar los objetivos de los proyectos, como la mejora de la movilidad y el acceso?
<i>Implementación y eficiencia</i>	<i>a. ¿Cuán eficiente fue la implementación del sistema</i> en cuanto al costo monetario y el tiempo? ¿Cuáles fueron las principales causas de los retrasos?
	<i>b. ¿Qué oportunidades y desafíos surgieron en la implementación</i> y cómo afectaron a los resultados del proyecto?

Efectividad y resultados	a. Implantación del sistema de BRT. ¿En qué medida el diseño del sistema de BRT (tal como se implementó sobre el terreno) sigue lo que se había planificado y cuán bien el diseño del sistema apoya los objetivos del proyecto?
	i. Infraestructura del sistema. ¿Qué grado de eficacia tienen la infraestructura del sistema de BRT (estaciones, derecho de paso separado, tratamiento de las intersecciones, etc.) y las características operativas (servicio de los autobuses, rutas, sistemas de pago, autobuses, etc.) con respecto a las normas internacionales ^a sobre BRT y los objetivos y metas de los proyectos?
	ii. Desempeño del sistema. ¿Cuán bueno es el desempeño del sistema de tránsito rápido de autobuses con respecto al número diario de usuarios y la productividad del sistema en comparación con las expectativas?
	b. Movilidad. ¿En qué medida los proyectos han incrementado la movilidad a través de mejoras en términos de acceso, espera y tiempos de viaje en el corredor y su área de influencia?
	c. Pobreza. ¿Con qué eficacia el sistema de BRT (incluidos sus alimentadores) abarca las zonas pobres de la ciudad? ¿En qué medida los grupos de bajos ingresos utilizan dicho sistema en comparación con otros modos de transporte masivo? ¿El sistema resulta asequible para los pobres?
	d. Emisiones. ¿En qué medida el proyecto redujo las emisiones del sistema de transporte público dentro de su área de influencia? ¿Se introdujeron mejoras a través de la renovación de la flota y la inclusión de autobuses con menores emisiones? ¿Hubo cambios modales de los automóviles privados o modos más contaminantes de transporte público al sistema de BRT y sus alimentadores (modos no motorizados y de transporte público)?
	e. Satisfacción de los ciudadanos. ¿Cómo se califica al sistema en las encuestas de opinión pública? ¿Cuáles son las percepciones de los usuarios?

Nota: En la medida de lo posible, el equipo también examinó los factores políticos, económicos y de política pública que influyeron en el diseño, la construcción, la ejecución y los resultados de los proyectos.

^a El equipo examinó, como uno de muchos criterios, el modo en que se calificaron los sistemas en las normas y la tarjeta de puntaje de BRT del Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (ITDP). La tarjeta de puntaje del ITDP califica los proyectos en varias dimensiones relativas a la infraestructura y la calidad del servicio que en la práctica se ha observado que contribuyen al logro de objetivos de movilidad y funcionamiento del sistema, siendo el máximo puntaje posible de 100 puntos. El logro de los objetivos del proyecto también se evaluó considerando que el diseño de los sistemas en la implementación es uno de diversos factores que contribuyen a la obtención de resultados.



Cali adoptó un enfoque más integral a fin de satisfacer el 98% de la demanda, mediante la creación de tres líneas troncales de BRT y la inversión en rutas de autobuses alimentadores, carreteras secundarias e infraestructura paralela para ciclistas/peatones, así como la integración de los conductores informales en el sistema, la renovación de la flota y la mejora de espacios públicos (plazas).

Cali, Colombia

© Foto: Alejandro Guerrero

3 Casos de Estudio

Al inicio de los proyectos, las tres ciudades estaban experimentando una rápida urbanización, expansión urbana y tasas crecientes de propiedad de vehículos privados que trajeron aparejados niveles elevados de congestión, contaminación y accidentes de tránsito. Lima y Cali tenían bajos niveles de movilidad general, extrema congestión del tránsito, exceso de oferta de vehículos de transporte, altos niveles de contaminación atmosférica y una considerable informalidad en el sector de transporte público. Montevideo tenía un sector de transporte público más desarrollado y formalizado, propiedad de cooperativas, operado por cinco empresas de autobuses, además de que sus niveles de contaminación atmosférica y congestión eran comparativamente mucho más bajos. Con todo, allí también el aumento de la propiedad vehicular y la expansión urbana habían estado socavando la eficacia y sostenibilidad del sistema de transporte de la ciudad y contribuyendo al incremento de las emisiones producidas por el transporte, así como a un número creciente de accidentes de tránsito²⁸. En el Cuadro 3.1 se ofrece un panorama de los tres proyectos. Dicho cuadro, junto con los Cuadros 1 y 3 del anexo, presentan una comparación contextual entre las tres ciudades.

CUADRO 3.1. PANORAMA DE LOS TRES PROYECTOS DE BRT RESPALDADOS POR EL BID

	Lima	Cali	Montevideo
Detalles del proyecto	PE-L0187	CO-L1001	UR-L1025
Nombre del proyecto	<i>Programa de Transporte Urbano de Lima Metropolitana – Subsistema Norte-Sur</i>	<i>Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM) de Pasajeros para Santiago de Cali</i>	<i>Programa de Transporte Urbano de Montevideo</i>
Año de aprobación (terminación)	2003 (2010)	2005 (2014)	2008 (2013)
Principales Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la movilidad, el transporte público y el entorno urbano - Movilidad para los pobres - Reducir los accidentes y las emisiones 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la movilidad, el transporte público y el entorno urbano - Movilidad para los pobres - Reducir los accidentes y las emisiones 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la movilidad - Mejorar la eficiencia del transporte público - Reducir los accidentes y las emisiones
Número de líneas troncales	1 (28 km)	3 (49 km)	2 (17,9 km)
Demanda prevista (número diario de pasajeros)	600.000	850.000	260.000
Contribución prevista del BID	US\$45 millones	US\$200 millones	US\$80 millones
Total de costos previstos	US\$124 millones	US\$300 millones	US\$100 millones

Los tres proyectos compartían objetivos similares, pero existían grandes diferencias en su diseño y alcance. Los proyectos perseguían el objetivo común de mejorar la movilidad a través de mejoras en los corredores y sistemas de transporte público —en Lima y Cali, sobre todo la movilidad de los pobres²⁹—, al tiempo que mejoraban la seguridad y sostenibilidad ambiental del sistema de transporte mediante la implementación de un sistema de BRT y de sus componentes conexos.

- Lima creó un corredor único de BRT norte-sur con el fin de satisfacer el 5% de la demanda, a través de la mejora de las rutas alimentadoras y la creación de carriles para ciclistas e infraestructura para peatones, la mejora de espacios públicos (plazas), la formalización del sector de transporte informal (a través del desguace de vehículos antiguos y la contratación de conductores en el nuevo sistema), así como la utilización de autobuses de baja emisión.
- Cali adoptó un enfoque más integral a fin de satisfacer el 98% de la demanda, mediante la creación de tres líneas troncales de BRT y la inversión en rutas de autobuses alimentadores, carreteras secundarias e infraestructura paralela para ciclistas/peatones, así como la integración de los conductores informales en el sistema, la renovación de la flota y la mejora de espacios públicos (plazas).

- Montevideo financió planes para lo que se previó que fueran dos corredores de BRT (con carriles exclusivos para autobuses en segmentos de alta demanda), estaciones de terminales, carriles alimentadores y semáforos como proyecto piloto para el resto de la ciudad; se centró más en mejorar la eficiencia general de los servicios de transporte público, que no se habían actualizado para satisfacer el cambio de la demanda.

En los tres casos, la infraestructura para los sistemas de BRT se financió mediante una combinación de asignaciones presupuestarias locales, transferencias de niveles superiores del gobierno y financiamiento externo (préstamos nacionales o multilaterales), por ejemplo, del BID, mientras que los servicios de funcionamiento de los autobuses y cobro de tarifas debían ser prestados por empresas privadas en el marco de una estructura comercial de asociación público-privada.

A. LIMA

Al tener unos 9 millones de habitantes, Lima representa un tercio de la población de Perú y es el centro de la vida política y económica del país. En 1991, después de hacer frente durante varios años a la escasez de suministro de vehículos de transporte público, el gobierno liberalizó el sistema eliminando reglamentos tarifarios y barreras para el ingreso. Ese cambio permitió que cualquier persona o empresa prestara servicios de transporte público y generó un exceso de oferta de minibuses antiguos. En 2003, la flota de transporte público³⁰ tenía una edad promedio de 16 años de antigüedad, la contaminación producida por partículas finas equivalía al doble de los niveles considerados seguros por la OMS³¹ y se registraron 44.604 accidentes de tránsito³² (de los cuales 779 fueron letales) y un promedio de dos muertes diarias; el 78% de los fallecidos en accidentes de tránsito fueron peatones (OMS, 2009)³³. La congestión del tránsito afectaba a todos, pero sobre todo a los trabajadores pobres que vivían en las afueras de la ciudad, cuyo viaje promedio duraba de 90 a 180 minutos. En 2004, las tasas de pobreza en Lima fueron del 44,8%. Lima presenta grandes brechas entre el centro y la periferia que están relacionadas con las condiciones socioeconómicas de la población. Si bien más distritos centrales están ubicados más cerca del centro de la ciudad, menos grupos acaudalados están situados en la periferia, a excepción de la costa. En una ciudad concentrada como Lima con una gran dependencia, antes y ahora, del transporte público tradicional para llegar al centro desde la periferia, ello planteó considerables barreras para el acceso y la inclusión.

En 2003, el BID aprobó el Programa de Transporte Urbano de Lima Metropolitana – Subsistema Norte-Sur (PTUL, PE-0187) como parte del plan de financiamiento necesario para construir y operar la primera etapa del sistema de transporte público de Lima COSAC 1. El total de inversión pública se estimó originalmente en US\$134,4 millones, de los cuales US\$90 millones fueron financiados conjuntamente por préstamos del BID y el Banco Mundial (US\$45 millones cada uno), y el resto por



Lima creó un corredor único de BRT norte-sur con el fin de satisfacer el 5% de la demanda, a través de la mejora de las rutas alimentadoras y la creación de carriles para ciclistas e infraestructura para peatones, la mejora de espacios públicos (plazas), la formalización del sector de transporte informal, así como la utilización de autobuses de baja emisión.

Lima, Perú

© Foto: Oscar Quintanilla

la Municipalidad Metropolitana de Lima. Para ambos bancos, se trató de los primeros préstamos a un gobierno subnacional de Perú; el prestatario fue la Municipalidad Metropolitana de Lima con una garantía soberana del gobierno central (BID, 2003a). A diferencia de la mayoría de otros proyectos de transporte público, este no contó con el apoyo financiero o técnico del gobierno nacional.

El objetivo general del préstamo era “mejorar las condiciones de movilidad de la población de Lima Metropolitana, en particular aquélla de menores ingresos” a través de la implementación de “un sistema eficiente, confiable, ambientalmente adecuado y seguro de transporte masivo rápido”. El total de inversión pública se estimó originalmente en US\$134,4 millones, de los cuales US\$90 millones fueron financiados conjuntamente por dos préstamos del BID y el Banco Mundial (US\$45 millones cada uno), y el resto por la Municipalidad Metropolitana de Lima. En apoyo del préstamo, el BID aprobó varias operaciones de recursos no reembolsables que financiaron estudios previos a la inversión, estudios sobre tecnología de transporte inteligente y estudios para analizar la viabilidad de los combustibles limpios³⁴. El sistema de BRT denominado “el Metropolitano” consiste en 28,6 km de carriles para autobuses separados, con 35 estaciones, 2 terminales y 1 estación central de transbordos. El servicio fue concebido inicialmente como cuatro líneas de actividad separadas, distribuidas en concesión mediante licitación pública: (i) funcionamiento y mantenimiento de 300 autobuses articulados y 300 autobuses alimentadores, (ii) el centro de control, (iii) estaciones de servicio de gas natural comprimido y (iv) un sistema de cobro de tarifas. El préstamo también incluyó componentes destinados al fortalecimiento institucional y la mejora del entorno urbano (por ejemplo, pavimentación de calles paralelas, restauración de aceras, tratamiento paisajístico, mejoras a las plazas públicas y vigilancia de la calidad del aire, entre otros).

El proyecto conecta los conos norte y sur de Lima a importantes destinos y reduce considerablemente los tiempos de viaje. El sistema incluye todas las características de un sistema completo de BRT, con autobuses articulados de gran capacidad que funcionan a gas natural comprimido. El proyecto fue particularmente vulnerable a los ciclos políticos locales; un nuevo alcalde retrasó la construcción durante varios años mientras la ciudad trataba de completar una línea de metro. En mayo de 2010, el Metropolitano se abrió parcialmente al público con un conjunto incompleto de autobuses articulados y alimentadores, y la ciudad aún necesitaba abordar la eliminación del servicio competidor a lo largo del corredor. Los primeros resultados no fueron prometedores, ya que el número de usuarios llegó solo a 220.000 pasajeros por día, aproximadamente un tercio de la demanda prevista. Desde entonces, la ciudad ha mejorado el servicio ofreciendo una mejor estructura tarifaria que estimula el uso de los autobuses alimentadores y ajustando paulatinamente las rutas ofrecidas.

El sistema ha progresado mucho, llegando poco a poco a su demanda prevista y cumpliendo su promesa de transformar el transporte público en Lima y ahorrar a los pasajeros un tiempo de viaje considerable. Sin embargo, la ciudad ha aplicado lentamente las medidas complementarias, como mejorar el acceso a las estaciones y construir una extensión propuesta de 11 km hacia el norte, integrar el sistema con otros modos de transporte público, o eliminar los servicios de autobuses convencionales del corredor de BRT. Los ingresos tarifarios han sido insuficientes hasta la fecha para cubrir los gastos operativos y los operadores siguen recibiendo pagos inferiores al precio que ofrecieron por kilómetro de autobús programado. Por último, los cambios de las prioridades políticas ponen en riesgo la sostenibilidad del sistema de BRT: el gobierno nacional ha estado elaborando planes para un sistema de metro de varios miles de millones de dólares, mientras que la ciudad no ha podido financiar la extensión propuesta del sistema de BRT ni reorganizar el resto del servicio tradicional de autobuses (véase el anexo Caso de Estudio de Lima).

B. CALI

Cali es la tercera ciudad más grande de Colombia y una de las ciudades de mayor densidad de población en el país. Al principio de este siglo, el sistema de transporte de la ciudad era sumamente caótico, fragmentado, parcialmente informal, ineficiente y contaminante. Un exceso de oferta creciente y sin reglamentación del transporte público y la falta de rutas estructuradas o paradas de autobuses habían dado lugar a una intensa competencia por los pasajeros, creando niveles elevados de congestión, coincidencia de rutas y baja productividad del transporte público. Cerca del 40% de los autobuses tenían más de 20 años de antigüedad y la flota estaba dotada de tecnologías deficientes de control de emisiones, o no contaba con dichas tecnologías (Moller, 2006). Durante la hora pico, la velocidad promedio de los autobuses era de 8 a 12 km/hora y, en promedio, se necesitaban 90 minutos para cubrir las rutas que tenían una longitud de unos 40 km. La calidad del aire en Cali también era deficiente, debido en gran medida al número de vehículos de transporte público antiguos y las condiciones de manejo afectadas por la congestión³⁵.



Los proyectos tenían importantes objetivos explícitos o implícitos de mejoramiento de la movilidad de los pobres, que a su vez encerraban potencial para fomentar el desarrollo económico.

Cali, Colombia

© Foto: Alejandro Guerrero

Los niveles de pobreza y desigualdad en Cali eran sumamente elevados al inicio del proyecto. En 2005, un tercio de la población vivía por debajo del umbral de pobreza³⁶. Según la estratificación socioeconómica nacional, en torno al 52% de la población pertenecía a los estratos 1 y 2 más pobres y solo el 1% al estrato 6 (altos ingresos)³⁷. Las poblaciones de bajos ingresos y pobres suelen concentrarse en las colinas occidentales y, en particular, en las zonas orientales de la ciudad. Por el contrario, la clase media (en el centro de la ciudad) y las poblaciones más ricas (en el sur) residen a lo largo de un eje norte-sur alrededor del cual se desarrolló la infraestructura de la ciudad (véanse los anexos Análisis de Pobreza y Caso de Estudio de Cali).

En 2002, el gobierno elaboró un programa nacional de transporte urbano para crear sistemas integrados de transporte público en varias ciudades colombianas, buscando apoyo financiero de los bancos multilaterales de desarrollo. Basándose en el modelo del sistema Transmilenio de Bogotá, decidió implementar sistemas integrados de transporte masivo orientados al BRT en las siete ciudades más grandes del país: Barranquilla, Bucaramanga, Cartagena, Pereira, Santiago de Cali, Medellín y Soacha³⁸. La ciudad de Cali había previsto inicialmente un sistema de tren ligero respaldado por varios autobuses que funcionaran en líneas troncales y rutas alimentadoras. Sin embargo, en los análisis de viabilidad y de alternativas se determinó que un sistema de BRT era la opción más asequible y eficaz en función de los costos para la ciudad (DNP, CONPES 3166, 2002).

La ciudad adoptó un enfoque ambicioso, tratando de reformar todo el sistema de transporte público en lugar de poner a prueba algunos corredores. El proyecto tenía por objeto mejorar las alternativas de transporte para Cali, sobre todo para las poblaciones de bajos ingresos, modernizando e integrando el sistema de transporte por autobús para conectar las zonas de bajos y medianos ingresos con las zonas en que se concentran las actividades generadoras de empleo y los servicios sociales. La modernización del sistema de transporte incluía medidas para mejorar la calidad del servicio; reducir el tiempo de viaje, los accidentes y la contaminación atmosférica, y aumentar la frecuencia y fiabilidad del servicio. El sistema incluía las carreteras secundarias y corredores complementarios y el proyecto abarcaba la construcción de cinco líneas troncales y su infraestructura conexa (estaciones, terminales, así como terminales de líneas), la construcción de patios para los operadores de autobuses y la ampliación de la flota de autobuses modernizada. El proyecto duró cuatro años más de lo previsto debido a imprevistos técnicos relacionados con las líneas del servicio público, el reasentamiento de las poblaciones afectadas, la limitada capacidad técnica local para evaluar las propuestas de diseño y la apreciación del peso colombiano con respecto al dólar estadounidense durante la construcción. En la actualidad, todavía hay segmentos de infraestructura sin terminar: terminales, varias playas de estacionamiento de autobuses y partes de una línea troncal principal.

Los resultados del proyecto presentan un panorama diverso: el BRT implementado ha ahorrado emisiones y tiempo de viaje al interior de los vehículos en los principales corredores, pero hay problemas considerables con el desempeño operativo, la satisfacción de los usuarios y la sostenibilidad financiera. El sistema de BRT implantado cumplía muchas de las normas internacionales en materia de BRT: alineación central de los derechos de paso a lo largo de los corredores separados protegidos, sistemas de pago fuera del vehículo, plataformas de abordaje a nivel del autobús, varias rutas, carriles de adelantamiento en la mayoría de las estaciones y accesibilidad para los discapacitados. Asimismo, incluía muchas mejoras considerables de los espacios públicos, así como infraestructura peatonal y para bicicletas. El número de usuarios ha estado aumentando paulatinamente dado que el sistema se ha ampliado, pero sigue muy por debajo de los niveles necesarios para cubrir los costos operativos (DNP, 2011; SDG, 2013). El sistema ha reducido considerablemente las emisiones locales y globales producidas por el transporte público y el tiempo de viaje de los pasajeros al interior de los vehículos; no obstante, los usuarios se han quejado del aumento de los tiempos de espera y el hacinamiento en los autobuses, pues a causa de problemas financieros e infraestructura inconclusa las empresas privadas han tenido que retirar autobuses del sistema. Actualmente, las tarifas operativas no son suficientes para cubrir la deuda y los costos operativos (más la depreciación), y los problemas financieros amenazan con producir el cese de actividades de las empresas (caso de estudio de Cali).

C. MONTEVIDEO

Montevideo es la capital de Uruguay y una de las 19 regiones administrativas del país. En 2004, en la ciudad residía el 41% (1,32 millones) de la población nacional³⁹. El funcionamiento del transporte público estaba formalizado y sumamente concentrado:



Montevideo financió planes para lo que se previó que fueran dos corredores de BRT, estaciones de terminales, carriles alimentadores y semáforos como proyecto piloto para el resto de la ciudad.

Montevideo, Uruguay
© Foto: Lynn Scholl

cinco empresas de autobuses propiedad de cooperativas prestaban servicios a aproximadamente 1 millón de personas por día (2007). En las cinco empresas, la mayoría de los accionistas son también trabajadores, como conductores de autobuses o cobradores, y propietarios de una parte de los vehículos. El sistema de transporte carecía de infraestructura específica para priorizar el transporte público respecto de otros modos, y el servicio del transporte público no había sido adaptado a la demanda: el exceso de oferta en algunas zonas tuvo como contrapartida la falta de frecuencia, infraestructura y rutas de autobuses en otras. En consecuencia, la productividad y eficiencia generales del sistema fueron bajas. Esos factores, junto con el crecimiento de la motorización y una flota de antiguos autobuses, dieron lugar a un incremento considerable de la congestión en algunas zonas⁴⁰, lo cual afectó tanto la movilidad como la calidad del aire. Aunque Montevideo tenía una buena calidad del aire ambiente en términos comparativos, el sistema de transporte público era ineficiente y obsoleto, con altos niveles de emisiones de tubos de escape producidas por autobuses, lo cual planteaba riesgos considerables para la salud pública mediante un alto grado de exposición a la contaminación en las calles y en espacios cerrados en que se filtraban las emisiones⁴¹. Asimismo, pese a la creciente demanda de instalaciones para bicicletas, la ciudad tenía solo 9,5 km de infraestructura prioritaria para peatones y bicicletas (CAF, 2007), un hecho que también afectaba la seguridad vial (véase el documento de cooperación técnica).

En 2005, Montevideo inició un plan de movilidad de dos fases, proponiendo la creación de un sistema de transporte metropolitano organizado alrededor de corredores exclusivos de transporte público separado. El sistema abarca el transporte

de pasajeros, fletes y logística, así como medidas destinadas a asegurar la prioridad del transporte público y no motorizado. El BID respaldó la primera fase del plan (2008-2010) relativa a la construcción de dos líneas troncales y su infraestructura conexa mediante el Programa de Transporte Urbano de Montevideo (préstamo UR-L1025), que se aprobó en 2008⁴². El objetivo del programa del Banco era mejorar la movilidad y la eficiencia del sistema de transporte urbano para ofrecer “un sistema de transporte accesible, seguro, eficiente y sustentable” (BID, 2008) mediante la modernización de infraestructura para el transporte masivo y la reestructuración y racionalización de sus servicios. El programa del Banco⁴³ tenía por objeto financiar infraestructura de los carriles exclusivos y preferenciales para autobuses, las estaciones terminales, los carriles alimentadores y los sistemas de semáforos.

La ejecución del proyecto ha sido compleja: diferentes factores políticos y técnicos desembocaron en problemas de diseño y retrasos de construcción. En consecuencia, el diseño del sistema actual no cumple la definición básica de un sistema de BRT, el volumen de pasajeros durante la hora pico ha disminuido ligeramente frente al nivel observado antes del proyecto, las velocidades de los autobuses en el corredor siguen siendo similares a las registradas antes del proyecto y los tiempos de viaje han aumentado en el caso de algunos pasajeros. El proyecto piloto en la avenida Garzón comenzó con un bajo potencial de beneficios de movilidad vinculados a un carril exclusivo para autobuses con respecto a la mayoría de los sistemas de BRT debido a que no había congestión en el corredor. Dado que el organismo ejecutor no tenía la capacidad técnica necesaria y diversas partes interesadas estaban poco dispuestas a implementar el conjunto completo de reformas requeridas y suficientes en torno a la inversión en infraestructura, el proyecto piloto no fue una demostración satisfactoria. Como resultado de ello, hubo un fuerte rechazo político hacia el proyecto y, en junio de 2014, el gobierno rechazó la segunda fase del proyecto respaldada por el BID, que iba a consistir en un sistema de BRT ubicado en las zonas más densas de la ciudad con un mayor número de posibles beneficios de movilidad (véase el Caso de Estudio de Montevideo).



Cabe destacar el éxito del sistema de BRT de Lima —el Metropolitano— en lo que respecta a beneficios de movilidad en el corredor troncal, pues ahorró a los pasajeros una cantidad considerable de tiempo. Los pasajeros han ahorrado el mayor tiempo de viaje al interior de los vehículos con un promedio del 34%.

Lima, Perú

© Foto: Gerhard Menckhoff

4 Análisis de Comparativo de Casos

A. PERTINENCIA

1. Pertinencia de los objetivos de los proyectos

Los objetivos de los proyectos de transporte urbano —de aumentar la movilidad, sobre todo para los pobres, y reducir los accidentes y las emisiones, mediante mejoras en los sistemas de transporte público— fueron, en general, sumamente pertinentes para las consideraciones de transporte urbano de las ciudades. La introducción de los sistemas de BRT y las reformas conexas tenían el potencial de mejorar de manera eficaz en función de los costos la eficiencia del transporte público, la movilidad, la calidad del aire y la seguridad vial dentro del área de influencia del sistema de BRT en el caso de las tres ciudades. La reorganización *planificada* de las rutas habría mejorado considerablemente la movilidad y reducido la exposición de la población a las emisiones de contaminantes. La intención de los proyectos de mejorar el transporte masivo con sistemas que llegaran a zonas de bajos ingresos tenía una pertinencia considerable con respecto a mejorar la movilidad para los pobres. Además, en la medida en que los pobres lograban disminuir el tiempo de viaje gracias al uso del sistema, los proyectos también tenían el potencial de reducir indirectamente la pobreza al aumentar su acceso a los mercados, servicios y empleos⁴⁴.

2. Pertinencia del diseño de los proyectos

El diseño general de los programas de transporte urbano tenía grandes posibilidades de dar respuesta a los desafíos de movilidad, ambientales y de seguridad vial de cada una de las ciudades en el área de influencia de los proyectos. Los proyectos no solo financiaron los corredores de BRT, sino que también trataron de dar respuesta a varios otros problemas asociados con el transporte público en las ciudades —rutas ineficientes de autobuses, así como autobuses obsoletos, contaminantes y peligrosos—, además de mejorar la infraestructura vial tanto del corredor principal de BRT como de las rutas alimentadoras. Asimismo, los sistemas de BRT como tecnología de transporte masivo eran una opción rentable, cuyo costo equivalía a una fracción del de los sistemas de tipo ferroviario; ello significaba que las ciudades podían permitirse invertir en sistemas mucho más grandes u obtener mejoras considerablemente más amplias en el transporte urbano por el monto invertido (véase el Cuadro 5 del anexo).

La ambiciosa escala del programa de Cali implicaba un potencial mucho mayor para dar respuesta a los problemas de transporte de la ciudad, en comparación con los enfoques más incrementales de Lima y Montevideo. El sistema de Cali propuso transformar todo el sistema de transporte público, llegando al 98% de la ciudad. El de Lima se planificó como la primera parte de una futura red de cinco corredores de BRT, y este primer segmento atendería a alrededor del 5% al 6% de la demanda de transporte público de la ciudad. Los corredores de Montevideo (planificados también como parte de una futura red de corredores de BRT) satisfacerían, según las estimaciones, en torno al 17% de la demanda de transporte público en la ciudad. Si bien el enfoque de gran impacto de Cali ofrecía el potencial de beneficios a mayor escala, también acarrea riesgos más elevados en cuanto a una mayor complejidad y la posible magnitud de los efectos adversos no deseados si surgían problemas durante la ejecución y el funcionamiento.

En cada caso, la elección del corredor fue un factor determinante del nivel de reducciones del tiempo de viaje y de beneficios de movilidad que podían alcanzarse. En Lima y Cali, los corredores de los sistemas de BRT conectaban importantes centros de actividad de las ciudades, atendiendo niveles elevados de demanda de transporte público, pero también se vieron afectados por una considerable congestión del tránsito que impedía que el servicio de transporte público fuera eficiente. En Montevideo, el proyecto se creó en dos corredores que tenían una demanda y congestión más bajas en términos relativos; concebido como un proyecto de demostración de más bajo riesgo que también podía mejorar el transporte de los residentes de más bajos ingresos, se detenía bastante lejos del distrito comercial central. Aunque optimizar el transporte público para la población pobre que depende en gran medida de esos sistemas constituye un objetivo importante, el diseño habría sido mejor si se hubieran implementado líneas troncales (con corredores exclusivos) en zonas más congestionadas, al tiempo que se mejoraban las líneas alimentadoras y de autobuses en los barrios pobres para conectarlos al sistema de BRT y otros pares pertinentes de origen y destino.

Los proyectos incluían componentes clave para reducir la contaminación atmosférica relacionada con el transporte como la mejora de las operaciones de los autobuses, programas de desguace de vehículos y uso de autobuses con bajas emisiones que funcionaban con combustibles más limpios⁴⁵. Muchas de las medidas adoptadas para mejorar las operaciones de los sistemas de autobuses también mejorarían la eficiencia energética en general por viaje de pasajeros y, por consiguiente, reducirían las emisiones, por ejemplo, al reestructurar las rutas superpuestas y redundantes y al crear corredores separados en que los autobuses pudieran funcionar con más eficiencia, mayores velocidades y menos necesidad de acelerar y desacelerar. Aunque el cambio modal del automóvil al transporte público aumentaría los beneficios en materia de emisiones, la expectativa era que la mayor parte de esos ahorros proviniera de mejoras en la eficiencia de los sistemas de transporte público. Además, si se lograban los beneficios de movilidad y calidad del servicio de esos sistemas, se ahorrarían emisiones (en relación con la hipótesis de que no se adopte ninguna medida) al frenarse la tendencia de crecientes cambios modales hacia el transporte motorizado privado mediante la retención de los usuarios de transporte *público* actuales y la atracción de *nuevos* usuarios. En este sentido, los objetivos de mejora de la movilidad para los pobres estuvieron en consonancia con los objetivos ambientales dado que un alto porcentaje de los usuarios de transporte público pertenece a las poblaciones de menores ingresos y que, en la medida en que las mejoras en el transporte público desaceleraron o evitaron la compra de un primer vehículo, se obtendrían grandes beneficios a largo plazo en materia de emisiones con respecto a la hipótesis de que no se adopte ninguna medida.

El BID apoyó el análisis de alternativas de combustibles y vehículos; sin embargo, los diseños de programas de desguace de vehículos, así como las selecciones de vehículos y combustibles, estuvieron determinados principalmente por los contextos locales de política y la economía política. En Montevideo, el BID financió un estudio sobre alternativas de vehículos y combustibles, pero el análisis carecía de información sobre eficacia en función de los costos y no había incentivos económicos para que las empresas de autobuses adoptaran nuevas tecnologías. Además, no se incluyó en el proyecto ningún programa de desguace de autobuses y renovación de la flota. Por lo tanto, el único proceso de renovación de la flota que tiene lugar en el corredor⁴⁶ responde a una reciente reglamentación local que exige que los nuevos autobuses cumplan las normas de emisiones Euro III, lo cual ha desembocado en un lento proceso de renovación. Si bien los planes para reestructurar las rutas habrían mejorado la eficiencia energética, la omisión de todo programa de renovación de la flota redujo las posibilidades del proyecto de dar respuesta a las preocupaciones ambientales⁴⁷. Los proyectos de Lima y Cali incluían componentes para reducir el exceso de oferta de antiguos autobuses contaminantes, introducir autobuses con menores emisiones y ejecutar programas de desguace de autobuses; con todo, los incentivos financieros en los diseños de dichos programas no eran lo suficientemente grandes, en particular en Lima, para cumplir los objetivos de desguace. Además, en Lima aún no se había implantado ningún sistema de desguace al inicio del programa⁴⁸. Sin embargo, el Banco financió un estudio

instrumental que analizó opciones eficaces en función de los costos para combustibles limpios y dio lugar a la adopción de autobuses a gas natural comprimido y con bajas emisiones. Por otro lado, un mandato del gobierno peruano de promover el uso de gas natural, tras su inversión en el gasoducto para conectar Lima y Callao al Proyecto de Gas de Camisea, contribuyó a respaldar la elección de gas natural comprimido y se tradujo en beneficios considerables en materia de emisiones para el proyecto de BRT⁴⁹. En Cali, se planificó la renovación de las flotas de autobuses conforme a las leyes nacionales y, en el momento de diseño del proyecto, se requerían normas de emisiones Euro III.

En las tres ciudades, las alineaciones de corredores de BRT pasaban por los barrios pobres o de bajos ingresos o llegaban hasta dichos barrios, y en dos de ellas el diseño incluyó alimentadores que llegaban hasta zonas pobres para ofrecer conexiones con las principales líneas troncales de BRT. No obstante, más allá de ubicar los proyectos en barrios pobres o de bajos ingresos o cerca de estos, no se incluyeron diagnósticos exhaustivos de las necesidades de movilidad, los patrones espaciales y temporales del tráfico o las necesidades de asequibilidad de los pobres para guiar el diseño de los proyectos. Además, de los dos proyectos con objetivos explícitos en materia de pobreza, solo el de Lima tenía indicadores específicos en la matriz de resultados para medir en qué grado los pobres se beneficiarían del programa, y esos indicadores se limitaban a medir la proporción de usuarios provenientes de grupos socioeconómicos menos favorecidos. Asimismo, la eliminación planificada en dos de los proyectos de los servicios tradicionales de autobuses, que solían funcionar informalmente y llegaban a puntos situados muy al interior de los barrios pobres, planteaba el riesgo de reducciones no deseadas en el acceso de los pobres al transporte público. Por el contrario, los proyectos de BRT se diseñaron para reconfigurar esos servicios tradicionales pasando de las rutas establecidas hace largo tiempo a una configuración de líneas troncales y alimentadoras; se desconoce la medida en que esa configuración atiende las necesidades de movilidad de los estratos de ingresos más pobres.

Estaba previsto que los proyectos de transporte urbano reportaran beneficios de seguridad vial dentro del área de influencia de los proyectos. Según las previsiones, la formalización planificada del sector de transporte público en Lima y Cali mejoraría la seguridad reduciendo tanto los patrones de manejo agresivos asociados a la competencia por los pasajeros como las fallas mecánicas y los diseños menos seguros de los vehículos de transporte público más antiguos y con mantenimiento deficiente. Además, los sistemas de BRT implican cambios geométricos en las calles que, si se diseñan apropiadamente, pueden mejorar la seguridad vial⁵⁰. Las flotas de autobuses modernizadas que reciben periódicamente mantenimiento reducirían los riesgos de choque asociados al diseño de los vehículos⁵¹ y las fallas mecánicas (por ejemplo, frenos defectuosos). Los posibles beneficios de seguridad se incrementan debido a que los accidentes de tránsito tienden a concentrarse en las arterias muy transitadas de las ciudades en que los sistemas de autobuses también suelen operar (Duduta et al., 2012). Si bien el proyecto de Lima fue el único que contrató un experto en seguridad vial para guiar el diseño, el asesoramiento del experto se prestó después de iniciada la construcción y únicamente *dentro* del derecho de paso directo del sistema de BRT (dentro de las estaciones y del carril para autobuses),

con lo cual no llegó al área de influencia de dicho sistema, como el acceso peatonal a las estaciones y el tráfico afectado por la geometría de las calles y los cambios de ingeniería⁵². El proyecto incluía financiamiento para cinco pasos peatonales a desnivel; no obstante, se ha demostrado que esos puentes no mejoran mucho la seguridad, por cuanto los peatones los consideran poco convenientes y prefieren cruzar imprudentemente en vez de utilizarlos (Duduta et al., 2012)⁵³. En Montevideo, la municipalidad incorporó amplias aceras y modernizó los cruces peatonales. En Cali, el BID desempeñó un papel más importante, financiando un conjunto integral de infraestructura bien diseñada para facilitar el acceso peatonal a las estaciones y corredores y alrededor de ellos.

Los proyectos incluyeron importantes medidas para renovar el entorno urbano y los espacios públicos, como plazas peatonales, mejores aceras, alumbrado público y tratamiento paisajístico. El diseño podría haberse mejorado a través de un mayor enfoque en la planificación del uso de la tierra para el desarrollo orientado al uso del transporte público alrededor de las estaciones, lo que podría haber contribuido a sostener el número de usuarios en los sistemas agrupando una combinación de usos de la tierra cerca de las paradas de transporte y promoviendo la densificación para reducir las distancias de viaje entre la procedencia y el destino.

El BID asumió un papel más activo en términos relativos en los estudios de viabilidad, el diseño inicial de la infraestructura y la elección de los corredores, pero dejó que los gobiernos locales se encargaran de la creación de varias de las medidas de apoyo que tenían una influencia decisiva en los resultados de desarrollo. El BID prestó asistencia técnica durante la fase de planificación y diagnóstico del transporte: diseños y estudios de viabilidad preliminares, estudios ambientales, así como otros estudios técnicos para crear sistemas de control del funcionamiento de los autobuses, sistemas de control de semáforos, sistemas de cobro de tarifas y diseño de infraestructura. Además, el BID desempeñó un papel importante a la hora de orientar y supervisar la construcción de la infraestructura y la creación de sistemas de seguimiento y evaluación. Con todo, la orientación del Banco fue menos destacada en el caso de otras medidas de apoyo esenciales (el diseño de programas de desguace; la coordinación de la planificación peatonal, para bicicletas y del uso de la tierra alrededor de las áreas de influencia de las estaciones, así como los contratos de concesiones de las asociaciones público-privadas) y en consideraciones que surgieron ulteriormente en las operaciones.

Los acuerdos contractuales de las asociaciones público-privadas pasaron a ser factores determinantes del éxito del sistema, al influir en factores como la frecuencia del servicio, los niveles tarifarios y el grado de participación de los propietarios existentes de autobuses. Los préstamos y operaciones de cooperación técnica del BID financiaron estudios acerca de las tecnologías de los autobuses y el cobro de tarifas, así como la infraestructura de tecnología de la información, pero dada la naturaleza política de determinar los niveles tarifarios y las complejas negociaciones con los propietarios y conductores de autobuses existentes, la estructura tarifaria se convirtió más que nada en un acuerdo local. Si bien un estudio del Banco Mundial guió el diseño de las asociaciones público-privadas en Lima, el diseño de los contratos de dichas asociaciones

se dejó principalmente en manos de los gobiernos locales. Además, aunque las propuestas de préstamo mencionan los posibles riesgos vinculados a la negociación con los operadores de autobuses establecidos, la determinación de la política tarifaria y el tratamiento de los temas sociales, no abordan los riesgos de un modelo comercial de asociación público-privada ni las posibles medidas de mitigación.

En consecuencia, incluso cuando el gobierno nacional ofrecía un gran apoyo en el aspecto normativo y contaba con una amplia experiencia en sistemas de BRT (Cali), los imprevistos, la escasa capacidad técnica local y las fragmentadas estructuras institucionales locales desembocaron en problemas de diseño e implementación que afectaron negativamente los resultados del proyecto. En Montevideo, por ejemplo, el contexto de economía política, normativo e institucional y la falta de experiencia del gobierno en sistemas de BRT dieron lugar a varios problemas que pusieron en riesgo considerable el diseño del proyecto. El Banco prestó asistencia técnica para las fases de diseño e implementación inicial; sin embargo, en vista de la elevada tasa de rotación del personal, la débil estructura institucional, la escasez de personal técnico especializado en transporte urbano y las deficiencias en la supervisión del Banco, el gobierno modificó de manera autónoma los diseños originales del proyecto⁵⁴, lo que produjo efectos negativos en los resultados del proyecto. Ulteriormente, el gobierno rechazó el segundo proyecto de BRT aprobado por el Banco en una zona de la ciudad que habría sido más adecuada para una línea de BRT.

El BID incluyó en los proyectos sistemas integrales de seguimiento y evaluación para facilitar su supervisión y la medición de los efectos del proyecto, aunque los valores de referencia y los indicadores correspondientes a algunos objetivos no estaban bien definidos o eran incongruentes y, en un caso, el mecanismo de seguimiento fue insuficiente para rastrear los efectos del proyecto. Los sistemas de BRT se construyeron con tecnología de la información que permitiría vigilar y ajustar en tiempo real las operaciones y evaluar el desempeño; también incluían el cobro automatizado de tarifas, GPS en todos los autobuses y un centro de control centralizado. La mayoría de los proyectos tenían previsto medir los ahorros de tiempo de viaje en los vehículos, pero solo uno (Cali) incluyó el importante objetivo de reducir el tiempo de espera para la llegada de los autobuses como indicador. El proyecto de Cali destacó por incluir como parte del diseño contractual una amplia evaluación ex post planificada, en que estaba comprendida la recopilación de varios indicadores de referencia para la evaluación planificada de los efectos socioeconómicos, ambientales y de movilidad. Si bien todos los proyectos tenían planes encomiables de monitores de la calidad del aire a lo largo de los corredores, el indicador de Lima no tenía una definición clara⁵⁵ y en Montevideo la única estación de calidad del aire estaba muy lejos del corredor para dar una indicación significativa de las variaciones de dicha calidad que fueran atribuibles al sistema de BRT.

Los indicadores de los proyectos de mejora de la movilidad de los pobres se centraron en el porcentaje de usuarios del nuevo sistema, sin referencia a la asequibilidad, a la proporción de usuarios del transporte público que generalmente eran pobres o a los cambios en los

tiempos de viaje para los pobres. En Cali, un indicador de la matriz de resultados de la propuesta de préstamo del Banco se centraba en los usuarios afrodescendientes, sin mencionar explícitamente los usuarios pobres o de bajos ingresos⁵⁶. En Lima, el número de usuarios también es un indicador del impacto del proyecto. El porcentaje previsto de usuarios de bajos ingresos (estratos C, D y E) del BRT era del 60%, o 240.000 por día, sin referencia a la proporción del total de usuarios del transporte público que eran pobres o a la proporción de los estratos D y E, los más pobres. El proyecto incluía un componente para crear indicadores de referencia y sistemas de seguimiento que no se implementaron plenamente durante la ejecución del proyecto.

Dado que los organismos que participarían en los programas de transporte urbano se veían afectados por una escasa capacidad técnica e institucional, el BID incorporó apropiadamente componentes de fortalecimiento institucional en cada una de las ciudades. En Lima y Cali, los componentes institucionales incluían el fortalecimiento del personal en los organismos o unidades que se habían creado para operar el sistema de BRT. Esos componentes solían incluir la capacitación del personal del transporte urbano, la creación de marcos normativos para el transporte público, mecanismos de coordinación interinstitucional y, en Lima, la orientación sobre el diseño de concesiones para operar los autobuses y el sistema de cobro de tarifas. En Montevideo, la unidad establecida para gestionar el sistema de BRT se creó en el seno del departamento de transporte de la ciudad mediante transferencias de personal en lugar de nuevas contrataciones; según los entrevistados, esa medida debilitó los departamentos complementarios (como los departamentos de ingeniería y planificación del transporte) que tenían funciones de apoyo a la unidad ejecutora⁵⁷. Tanto en Cali como en Montevideo, esos departamentos de apoyo no se incluyeron en el componente de fortalecimiento institucional.

B. IMPLEMENTACIÓN

Por la complejidad que implicaban, los proyectos de transporte urbano se vieron afectados por un gran número de factores que fueron surgiendo durante la ejecución, entre ellos, los desafíos y sobrecostos de construcción, las consideraciones de diseño en los contratos de asociaciones público-privadas, la escasa capacidad técnica e institucional, los retrasos en el ámbito de la infraestructura que pusieron en riesgo la calidad y eficiencia del servicio, los ciclos políticos y los aspectos de economía política. Las reformas de política que se habían planificado para respaldar las inversiones en infraestructura se vieron socavadas por la escasa capacidad institucional y técnica de los gobiernos locales, los ciclos políticos y la fuerte resistencia a las reformas opuesta por las partes interesadas establecidas, así como los procesos inadecuados de consulta pública. Por ejemplo, en Lima, aunque el BID y el Banco Mundial apoyaron estudios técnicos relativos a diseños adecuados de ingeniería e infraestructura de transporte, los proyectos presentaban problemas de ejecución relacionadas con medidas de apoyo como los diseños de las asociaciones público-privadas, la planificación peatonal y defectos en el diseño de las estaciones. En Montevideo, los altos niveles de aversión al riesgo tuvieron como consecuencia una deficiente elección de corredor ya que se optó

por un corredor relativamente descongestionado y de poca demanda, lo que redujo los posibles beneficios de un carril exclusivo para autobuses. En tales circunstancias, la mayoría de los resultados de movilidad (debido al aumento de las velocidades de los autobuses) dependían de medidas complementarias como la reestructuración de los autobuses, la modernización de la flota, los sistemas de pago electrónico fuera del vehículo, el abordaje a nivel del autobús y las reconfiguraciones de los semáforos; sin embargo, estas fueron reformas que nunca se materializaron plenamente. El bajo nivel de capacidad técnica, la falta de reformas institucionales sólidas y el poder político de las empresas de autobuses impidieron la aplicación eficaz de esas medidas esenciales, lo que afectó negativamente los resultados del proyecto.

1. Desafíos durante la construcción

Al igual que en muchos proyectos de infraestructura de gran escala, cada uno de los proyectos tropezó con obstáculos en la fase de construcción que dieron lugar a sobrecostos y retrasos (véase el Cuadro 4 del anexo). En Lima, el aumento de los costos de construcción, las fluctuaciones del tipo de cambio y la adición de la estación central subterránea duplicaron con creces los costos, del presupuesto inicial de US\$125 millones a unos US\$350 millones. El proyecto de Cali costó casi cuatro veces más (US\$1.481 millones frente a US\$395 millones) y duró tres años más que lo previsto (8,3 años frente a 5,2 años), mientras que el de Lima duró el doble (7 años frente a 3,6 años). Aunque el primer proyecto de Montevideo se finalizó dos años después de lo previsto (6 años frente a 4 años), uno de los dos corredores planificados sigue en construcción, con fondos adicionales del gobierno.

CUADRO 4.1. COSTOS Y DURACIÓN COMPARATIVOS DE LOS PROYECTOS: VALORES PREVISTOS FRENTE A VALORES REALES

Nota: La información sobre el costo del proyecto de Cali proviene de fuentes oficiales nacionales (Contraloría, 2013). La contribución local corresponde a los valores a abril de 2014; véanse los siguientes enlaces: <http://www.juntamvd.gub.uy/es/archivos/actas/1061-1673e-acta-final-20082013.pdf> y <http://www.juntamvd.gub.uy/es/archivos/actas/1132-1706e-acta-final-30042014.pdf>.
*6 años para el primer corredor (Av. Garzón).

	Cali		Lima		Montevideo	
	Valor previsto	Valor real	Valor previsto	Valor real	Valor previsto	Valor real
Duración	274 semanas (5,2 años)	432 semanas (8,3 años)	168 semanas (3,5 años)	336 semanas (7 años)	192 semanas (4 años)	288 semanas (6 años*)
Costo total (millones de US\$)	395	1.481,7	134,4	300	100	109
BID (millones de US\$)	200	200	45	45	80	80
Contribución local (millones de US\$)	100	911,7	44,4	125,4	20	28
Otros (millones de US\$)	Sector privado 95	Sector privado 370	Banco Mundial 45	Banco Mundial 45	- -	- -

La escasa capacidad técnica e institucional a nivel local y los ciclos políticos contribuyeron a los sobrecostos y retrasos. En Cali, la elevada rotación de la gerencia y el personal de Metrocali generó un bajo nivel de capacidad institucional para evaluar la calidad de los diseños de ingeniería que se habían subcontratado a empresas de consultoría externa⁵⁸. El descubrimiento inesperado de servicios públicos subterráneos no identificados en Lima y, en particular, en Cali impuso la necesidad de volver a diseñar líneas troncales y estaciones y dio lugar a retrasos en la construcción. Ello, a su vez, originó problemas como el aumento de la congestión en las zonas de construcción e impactos negativos en los negocios afectados. Las deficiencias de capacidad preexistentes en el departamento de planificación de la ciudad (fuera del ámbito del proyecto) y un débil vínculo entre el proyecto y la planificación general de la ciudad contribuyeron a esos problemas. En Lima, el bajo nivel de salarios establecido por la política gubernamental implicó que el personal del organismo ejecutor tuviera una capacidad técnica limitada y poca experiencia en proyectos de BRT (informe final de ejecución del Banco Mundial). Ello, en combinación con la elevada rotación del personal y la disminución del apoyo al proyecto asociada a los ciclos políticos, causó varias interrupciones y retrasos en la puesta en marcha del proyecto. En Montevideo, aunque la construcción del sistema de BRT estaba bien encaminada conforme a los planes, en 2011, la municipalidad decidió revisar estudios técnicos anteriores sobre la racionalización vial, lo que retrasó innecesariamente la construcción.

Algunas veces los retrasos ofrecieron oportunidades para mejorar el diseño de los proyectos, como ocurrió con el uso de autobuses de gas natural en Lima. Los sobrecostos, también algunas veces, fueron consecuencia de las solicitudes de las municipalidades de infraestructura adicional para mejorar los proyectos, como una estación subterránea que permitió el desarrollo de un próspero centro comercial en Lima y más espacios públicos en Cali. Al momento de aprobación de los préstamos, los diseños preliminares de los proyectos otorgaban flexibilidad para adaptarse a las dificultades de construcción imprevistas y responder a los cambios en las prioridades gubernamentales, aunque al mismo tiempo añadían incertidumbre acerca de los costos finales de infraestructura. A pesar de los sobrecostos, los sistemas continuaron siendo un medio de transporte masivo rápido considerablemente más eficaz en función de los costos que la tecnología de tipo ferroviario.

Sin embargo, en Cali y Lima, los sobrecostos originaron reasignaciones de los fondos del BID para los componentes planificados, de manera que los gobiernos locales tuvieron que encontrar fuentes alternativas de financiamiento o reducir el alcance de los componentes. En consecuencia, los niveles de eficiencia y servicio del sistema resultaron afectados negativamente debido a que parte de la infraestructura no había sido edificada en Lima y, sobre todo, en Cali, que aún tiene varias terminales e infraestructura por terminar y solicitó financiamiento adicional del gobierno para cubrir los sobrecostos.

Si bien cada una de las ciudades incluyó una fase de consultas públicas, estas parecían tener un carácter más informativo que participativo, con limitados comentarios en dirección ascendente en la fase de diseño de los proyectos. En consecuencia, los ciudadanos formularon quejas relativas a los efectos negativos no previstos de los sistemas de BRT. Por ejemplo, en el distrito histórico de Barranco (Lima), los estudios ambientales muy restringidos omitieron indicar los efectos de barrera en las propiedades y los efectos negativos resultantes del desplazamiento de la congestión del transporte a las calles aledañas, lo cual dio lugar a la presentación de una queja formal mediante el mecanismo del Panel de Inspección del Banco Mundial⁵⁹. Además, la evaluación y planificación inadecuadas del tránsito peatonal a través del carril previsto para los autobuses originó efectos de barrera considerables en numerosos emplazamientos a lo largo del corredor de BRT y cruces peatonales inseguros en los carriles de BRT, lo que también suscitó quejas de los ciudadanos⁶⁰ (informe de terminación del proyecto del Banco Mundial). Por último, un programa destinado a mitigar las pérdidas de empleo relacionadas con la reducción del sector de autobuses mediante programas de capacitación, microcréditos e indemnización no se ejecutó debido a los sobrecostos y los problemas políticos, lo cual puso en riesgo los objetivos ambientales y sociales⁶¹. En Cali, como resultado del aumento de los costos de construcción, el financiamiento de las medidas anticipadas por la política de salvaguardias sociales del Banco se retrasó o su alcance se vio reducido, lo cual desembocó en efectos negativos de carácter económico y social. Por ejemplo, el programa para capacitar a conductores de autobuses para que desempeñen nuevas ocupaciones no se ejecutó plenamente, lo cual desencadenó amplias protestas por parte de los operadores de autobuses tradicionales. En Montevideo, tanto la sociedad civil como las empresas de autobuses informaron en entrevistas que consideraban que no hubo consultas por parte de la municipalidad durante la fase de construcción. En consecuencia, surgieron varias protestas en la zona de construcción del sistema de BRT incluso antes de la apertura del corredor⁶².

2. Infraestructura de los sistemas de BRT e ingeniería del transporte

Si bien las estaciones de BRT estaban bien diseñadas en términos generales, en particular las características esenciales que permitían el pago fuera del vehículo y el abordaje a nivel del autobús, el diseño de las estaciones y la planificación presentaban algunos problemas en las tres ciudades. Las estaciones de Lima y Cali incluían varias características importantes como la señalización, el pago fuera del vehículo y el abordaje a nivel del autobús (accesibilidad para los pasajeros discapacitados). Sin embargo, en Lima, algunas estaciones tenían una capacidad insuficiente de ingreso y salida para manejar la carga de pasajeros durante las horas punta; las previsiones imprecisas de la demanda en las estaciones y la planificación peatonal deficiente originaron atascos en las entradas y un gran hacinamiento en las estaciones. En consecuencia, las largas colas se extienden hasta las aceras, que no están diseñadas para dar cabida en forma segura a grandes grupos de personas⁶³. En Montevideo, las estaciones estaban ubicadas demasiado cerca de las intersecciones, lo cual causaba una distribución desigual de los

autobuses (o acumulación)⁶⁴. La geometría de las estaciones también ocasionó que los desplazamientos de los pasajeros hacia la calle no fueran seguros⁶⁵, impidió la subida y bajada de pasajeros a nivel del autobús y brindó protección mínima de las condiciones meteorológicas. Si bien todos los sistemas exhiben información sobre las rutas de los autobuses y los horarios en las estaciones, los sistemas de Cali y Montevideo carecen de información en tiempo real sobre las frecuencias de los autobuses, lo que crea incertidumbre para los usuarios sobre las rutas de los autobuses y el tiempo de llegada. En Lima, esa información en tiempo real no es clara en todas las estaciones. Según se informa, los mapas de las líneas y rutas de los autobuses están confundiendo a los pasajeros tanto en Lima como en Cali.

En Montevideo y Lima, las limitaciones de tierra han traído aparejada la ubicación ineficiente de las terminales de autobuses, lo que socava el desempeño del sistema y reduce la eficiencia. En Montevideo, la ubicación de la terminal de autobuses a unos 600 metros de la línea troncal aumentó el tiempo de viaje de 6 a 7 minutos si se comparaba con su alineación a lo largo de la avenida Garzón, y los transbordos a los autobuses alimentadores agregaron unos 3 minutos por cada viaje de pasajeros⁶⁶. En Lima, la ubicación de una de las playas de estacionamiento de autobuses a una distancia de 7 km al norte de la terminal ha creado ineficiencias, desperdicio de combustible y pérdida de oportunidades de ingresos.

La prohibición de girar a la izquierda y la priorización de los semáforos para los autobuses en las intersecciones aumentan la velocidad operativa y reducen los posibles conflictos entre los vehículos y los autobuses. Esas medidas se aplicaron en Lima y Cali, pero en Montevideo, a raíz de la fuerte oposición de los conductores perjudicados por esas restricciones, la municipalidad las revocó. Dado que la calle tenía solo dos carriles que llegaban a la intersección, ello se tradujo en un mayor número de fases de semáforos, mayores retrasos para los autobuses y un aumento de los riesgos de conflictos y accidentes vehiculares⁶⁷. Además, los detectores de vehículos en las intersecciones no están en funcionamiento, lo que causa paradas innecesarias y disminución de la velocidad de los autobuses, pues la luz verde no dura mucho tiempo.

Los carriles para bicicletas y la infraestructura peatonal estuvieron determinados principalmente por la demanda local, la disponibilidad de financiamiento⁶⁸ y las políticas, por lo que la calidad del diseño varió. En Lima, una característica positiva del proyecto fue la inclusión de estacionamientos para bicicletas en las terminales de autobuses, y se construyeron varios carriles para bicicletas con fondos provenientes de un financiamiento no reembolsable del Fondo para el Medio Ambiente Mundial. No obstante, aunque el proyecto había fijado el objetivo de duplicar los viajes en bicicleta, según se informa, los senderos para bicicletas no se utilizan ampliamente⁶⁹. Además, a raíz de la planificación e infraestructura peatonales de carácter deficiente, los pasajeros que necesitan acceder a las estaciones suelen verse obligados a caminar por aceras demasiado estrechas y afrontar el peligro de pasar por intersecciones concurridas sin protección, lo que genera considerables riesgos de seguridad. En Montevideo, aunque los carriles para bicicletas,



La utilización adecuada de los estacionamientos para bicicletas en la Estación Terminal Matellini de Lima aumenta el acceso a través de un modo ambientalmente sostenible.

Lima, Perú

© Foto: Oscar Quintanilla.

sus estacionamientos y los sistemas para compartirlas formaban parte originalmente del plan de transporte de la ciudad, no se instaló ninguno cerca del corredor pese a las amplias aceras y el terreno plano. Por otro lado, el corredor tenía previamente una extensa mediana herbácea que servía de punto de refugio para los peatones que cruzaban la amplia avenida con gran tránsito de vehículos a altas velocidades; la eliminación o reducción de dicha mediana entre las intersecciones para dejar espacio libre para los carriles de autobuses había dado la impresión de que la seguridad peatonal había disminuido⁷⁰. No obstante, los peatones se han beneficiado de las amplias aceras y el aumento de la señalización de las intersecciones que anteriormente no tenían protección en un corredor caracterizado por altos niveles de colisiones entre peatones y vehículos. Los componentes peatonales y de carriles para bicicletas de Cali tenían una calidad particularmente elevada debido a un entorno normativo propicio y una alta demanda local de mejoras en esa infraestructura. El proyecto incluía 24 km de carriles para bicicletas (hasta la fecha se ha construido la mitad), infraestructura peatonal bien diseñada en términos generales alrededor de las estaciones, pasos peatonales a desnivel y espacios públicos bien utilizados. El diseño peatonal y para bicicletas asociado al proyecto se benefició de las normas nacionales relativas al acceso peatonal alrededor de la infraestructura de transporte público, aunque una evaluación ex post halló algunas discontinuidades de la infraestructura peatonal en emplazamientos específicos (SDG, 2013).

3. Diseño de las asociaciones público-privadas y operaciones del sistema de BRT

Los defectos en los diseños de las asociaciones público-privadas y las estructuras de asignación de riesgos han socavado las reformas de los autobuses y los resultados de los proyectos planificados, en particular, la sostenibilidad de los proyectos. Tanto en Cali como en Lima, el riesgo financiero de las previsiones de demanda no atendida

por el sistema lo asumieron principalmente los operadores privados, mientras que las ciudades carecían de fuertes incentivos para tomar medidas políticamente sensibles o financieramente costosas que pudieran aumentar esa demanda, como la reestructuración de los servicios competidores de autobuses, el desguace de los autobuses antiguos y la finalización de segmentos de infraestructura esenciales que se había retrasado debido a sobrecostos⁷¹. Para compensar la demanda no atendida (y sobre la base de que varios aspectos de la infraestructura y otros factores que afectan la demanda no se han implementado), las ciudades no están haciendo cumplir varias de las cláusulas contractuales que tienen por objeto mejorar la calidad del servicio, como las multas, la indemnización por daños y perjuicios y la disponibilidad de grúas⁷².

Las cláusulas extensas y rígidas de los contratos de concesiones y los asuntos de economía política han afectado negativamente los sistemas de cobro de tarifas y la sostenibilidad del sistema. En Cali, los contratos de concesiones de 20 a 25 años para las operaciones del cobro de tarifas y de los autobuses resultaron ser demasiado rígidas para tener en cuenta todos los cambios que podían ocurrir en ese largo período. Tanto en Lima como en Cali, la escasez de máquinas de recarga tarifaria, atribuible a disposiciones contractuales vinculantes con empresas de cobro de tarifas, ha traído consigo largas colas en las estaciones para cargar las tarjetas, un mercado negro para los viajes y una pérdida de ingresos para los operadores de autobuses, en el caso de Cali. En Montevideo, el sistema de cobro de tarifas fuera del vehículo, que es importante para facilitar el flujo rápido de los pasajeros, se omitió debido a la oposición de las empresas de autobuses que estaban preocupadas por las posibles pérdidas de empleo de los cobradores en el interior del vehículo y pérdidas de ingresos tarifarios⁷³.

La elección de la tecnología de los autobuses era importante para las emisiones, el desempeño operativo y los objetivos en materia de calidad del servicio. En Montevideo, donde las empresas de autobuses estaban bien establecidas y consolidadas (dentro de cinco empresas) y no hubo ningún proceso de licitación pública, la ciudad no exigió a las empresas la adquisición de autobuses modernos. Las empresas se opusieron radicalmente a reformas como la introducción de nuevos autobuses en su flota⁷⁴ o el cambio de modelo de cobro de tarifas, para lo que tenían pocos incentivos económicos, en particular en vista del bajo rendimiento percibido de ese tipo de inversiones en un corredor con un bajo nivel de densidad y demanda. Por el contrario, en Cali y Lima, mediante contratos de concesiones, las empresas de autobuses se vieron obligadas a adquirir nuevos vehículos de bajas emisiones. Los sistemas incorporaron autobuses de diversos tamaños y tipos adaptados a los niveles del servicio; las puertas a ambos lados les daban flexibilidad para operar tanto en la línea troncal como en las rutas alimentadoras. Con todo, hasta hace poco los autobuses de Cali no tenían botones de aviso de parada al interior para indicar que un pasajero necesitaba bajar, lo cual hizo que inicialmente el sistema fuera menos eficiente al ocasionar que los autobuses se detuvieran de manera innecesaria.



La falta de protección en los cruces para llegar a las estaciones de BRT de Lima aumenta el tiempo de acceso y disminuye la seguridad.

Lima, Perú

© Foto: Oscar Quintanilla.

C. EFICACIA Y RESULTADOS CON RESPECTO A LOS OBJETIVOS DE LOS PROYECTOS

Cabe destacar el éxito del sistema de BRT de Lima —el Metropolitano— en lo que respecta a beneficios de movilidad en el corredor troncal, pues ahorró a los pasajeros una cantidad considerable de tiempo de viaje y recibió el premio “Estándar BRT Oro” del ITDP⁷⁵. Además de incorporar las características básicas de los sistemas de BRT, incluye un sistema integrado de líneas alimentadoras y troncales; carriles de adelantamiento; autobuses articulados de gran capacidad⁷⁶ con amplias puertas y acceso universal, y un centro de control y programación. Atiende uno de los corredores de mayor demanda y presta servicios a altas horas de la noche y los fines de semana. Los carriles de adelantamiento del sistema permitieron la adición ulterior de los servicios expreso y superexpreso, de gran aceptación⁷⁷, entre estaciones de gran demanda. Sin embargo, en los primeros años de operación el sistema enfrentó varios desafíos que hicieron que los beneficios relacionados con las emisiones netas y los niveles de demanda y servicio fueran inferiores a lo previsto y despertaron preocupaciones acerca de la sostenibilidad financiera. En Cali, el diseño operativo y de ingeniería de los corredores de BRT también incluyó varias de las características de ingeniería de un sistema de BRT que se mencionaron anteriormente, conforme a las prácticas óptimas (lo cual le permitió obtener el premio “Estándar BRT Plata” del ITDP), con estaciones bien diseñadas, varias rutas integradas, líneas alimentadoras y autobuses complementarios.

Asimismo, contempló varias mejoras importantes de los espacios públicos y una amplia infraestructura peatonal y para bicicletas. Con todo, varios aspectos operativos y de implementación del sistema han desembocado en bajas calificaciones de popularidad en los últimos años, beneficios de movilidad inferiores a lo previsto y considerables perturbaciones sociales en torno a las reformas del sector tradicional de autobuses⁷⁸. El diseño del proyecto de Montevideo se redujo a tal punto con respecto a los planes originales que, aparte del establecimiento de un carril exclusivo para autobuses de 6,3 km, nuevas paradas de autobús, una terminal de autobuses y tarjetas de pago electrónico, el sistema no incorporó ninguna otra característica de diseño asociada a un sistema de BRT y no está mejorando la movilidad o reduciendo las emisiones en el corredor⁷⁹. (Véase el Cuadro I.1 para un resumen de los respectivos resultados de proyecto de los tres casos de estudio).

CUADRO I.1. EFICACIA Y RESULTADOS: RESUMEN

	Lima		Cali		Montevideo	
	Calificación	Comentarios	Calificación	Comentarios	Calificación	Comentarios
1. Diseño del sistema de BRT	Excelente	Premio “Estándar BRT Oro” del ITDP (87/100).	Excelente	Premio “Estándar BRT Plata” del ITDP (82/100).	Deficiente	No cumple los requisitos de definición básica de un sistema de BRT (42/100).
3. Movilidad	Excelente	Ahorro de un 34% del tiempo de viaje en las líneas troncales (frente al 25% previsto).	Regular	Ahorro de un 28% del tiempo de viaje en las líneas troncales (frente al 29% previsto). 5% en general. El aumento de los corredores separados y de los autobuses en funcionamiento podría mejorar la movilidad.	Deficiente	Mayor número de transbordos, más intersecciones con señalización, no hay prioridades para los autobuses, la terminal se encuentra fuera del corredor principal.
4. Medio ambiente	Regular	Desguace limitado de los autobuses; buenos autobuses con muy bajas emisiones; elevado impacto en los pasajeros/viajes/corredores, pero bajo impacto en general en la ciudad.	Buena	Avance posterior pero considerable en las actividades de desguace; autobuses con emisiones relativamente bajas; altas reducciones debido a la escala del proyecto	Deficiente	Falta de programas de desguace; utilización de los mismos autobuses contaminantes; es poco probable que haya reducciones del tráfico y la congestión.
5. Movilidad para los pobres	Regular	Conexión de norte a sur de las zonas más pobres, pero menor utilización por los pobres en términos comparativos.	Buena	Amplia cobertura del sistema, incluidas las zonas más pobres (aunque con retrasos), excepto en el caso de los asentamientos informales ubicados en las laderas. Utilización frecuente, fijación de tarifas moderadas.		
6. Satisfacción de los usuarios/ opinión pública	Buena	Del 60% al 82% de los usuarios dieron una calificación de “bueno/muy bueno” en 2012 (frente al 64% que prefería el metro, y al 12% que prefería las combis o coasters).	Deficiente	Las tasas de satisfacción disminuyeron hasta el 25% a fines de 2013 (objetivo: 55%).	Regular a deficiente	Fuerte descontento del público con el sistema según la prensa, pero la realización de ajustes en el sistema ha reducido las quejas.
7. Sostenibilidad	Regular	91% de recuperación de los costos operativos.	Deficiente	Las empresas de autobuses tienen dificultades financieras.	Buena	Las empresas de autobuses son financieramente sólidas.

Nota: Véase la tarjeta de puntaje detallada en el anexo.

1. Movilidad y desempeño del sistema

La demanda de los sistemas era inicialmente muy inferior a lo proyectado en todos los casos; sin embargo, al introducir mejoras en los servicios y completar la infraestructura esencial, la demanda ha registrado un rápido aumento con el tiempo en Lima y en cierta medida en Cali (véase el Gráfico 3 del anexo). En Cali, si bien la demanda real ha crecido hasta 550.000 pasajeros por día (a 2013), aún equivale a solo el 54% de las proyecciones y está muy por debajo del nivel en que las tarifas cubren los costos operativos y de mantenimiento (700.000 pasajeros por día). En Lima, la demanda inicial también estaba muy por debajo del nivel previsto (220.000 por día frente al pronóstico de 600.000). Los ajustes y mejoras constantes del sistema —como la adición de los servicios expreso y superexpreso, una tarifa integrada y la actual reestructuración de las rutas— han reforzado la demanda hasta un punto cercano a los valores objetivo (en torno a 590.000 pasajeros en un día hábil cualquiera). El número de usuarios en el sistema de Montevideo es de unos 95.000 por día. La demanda prevista no se incluyó en la propuesta de préstamo; no obstante, en el análisis de alternativas del proyecto se estimó que la posible demanda en *ambos* corredores, en el supuesto de que las rutas sean objeto de reestructuración, sería de 257.000 a 260.000 pasajeros por día.

La demanda inferior a la prevista es atribuible a la infraestructura inacabada, la competencia constante de los autobuses tradicionales e informales, así como el conjunto incompleto de autobuses en funcionamiento, lo cual trae aparejada una calidad del servicio inferior. Las empresas de autobuses con problemas financieros han mantenido un número de autobuses en los sistemas inferior al necesario, dando lugar a intervalos más largos entre los autobuses y, por consiguiente, mayores tiempos de espera, hacinamiento en los autobuses durante las horas punta y una disminución de la demanda de tales sistemas. En Cali, si bien se había planificado contar con 852 autobuses para satisfacer las necesidades del nivel de servicio, solo el 76% (644 autobuses) está en funcionamiento. En Lima, el sistema empezó solo con el 22% de los autobuses previstos, el 64% estaba en condiciones operativas para 2011 y, actualmente, casi el conjunto total de autobuses está en funcionamiento (280 de los 300 previstos). Con todo, el hacinamiento en los autobuses representa un problema durante las horas punta debido a la escasez de autobuses en servicio. La demanda del sistema de Montevideo ha venido creciendo con el tiempo; con todo, desde la apertura del sistema (diciembre de 2012) hasta agosto de 2014, el número de pasajeros transportados diariamente por el carril para autobuses ha permanecido estable (alrededor de 95.200 por día). Esa tendencia no es sorprendente, pues el segundo corredor sigue en construcción y el primero no ha mejorado la eficiencia operativa ni los tiempos de viaje.

El sistema de BRT de Lima ha alcanzado niveles relativamente elevados de capacidad de transporte y de velocidad de autobuses y el de Cali, un nivel moderado, mientras que la capacidad de Montevideo disminuyó ligeramente (véase el Gráfico 4 del anexo)⁸⁰. El sistema de BRT de Lima transporta un volumen impresionante de 32.000 pasajeros por dirección por hora en las secciones con tráfico más intenso, a una velocidad

comercial promedio estimada de 20 km/hora, a velocidades más elevadas en el caso de los servicios expresos (24 a 27 km/hora)⁸¹. Cali tiene cantidades moderadas de pasajeros durante la hora pico (21.100 pasajeros por dirección por hora) en la línea troncal (DNP, 2011), con una carga de pasajeros en todo el sistema de 13.000 por dirección por hora y una velocidad promedio de los autobuses de 17,7 km/hora (Datos facilitados por Metrocali, 2014). En Montevideo, el volumen durante la hora pico en la avenida Garzón probablemente disminuyó en comparación con la cifra registrada antes del proyecto hasta 2.200 pasajeros en cada dirección, un nivel relativamente bajo para un carril de BRT⁸². El desempeño elevado de Lima está relacionado con el amplio diseño sólido del sistema de BRT, la elección de un corredor de alta demanda y los autobuses frecuentes. Sin embargo, su desempeño, al igual que el de Cali, podría ser más elevado, con más autobuses en funcionamiento, intervalos más cortos entre los autobuses y medidas destinadas a reducir el agrupamiento de los autobuses. El sistema de Montevideo podría beneficiarse de la mejora del tratamiento de las intersecciones para que los autobuses puedan alcanzar mayores velocidades y del aumento del uso de tarjetas tarifarias electrónicas (para que el abordaje pueda ser más rápido), tal vez mediante el establecimiento de incentivos en materia de precios (como tarifas más bajas para quienes utilicen las tarjetas electrónicas inteligentes en lugar de efectivo)⁸³. La productividad del sistema, medida en función de los pasajeros transportados por kilómetro, se acrecentó en dos de los casos: Lima tuvo la mayor productividad, seguida por Cali. En Montevideo, las características básicas del sistema indican que no pudo haber mejorado el índice de pasajeros por kilómetro (véase el Caso de Estudio de Montevideo).

La insuficiente capacidad técnica, junto con los problemas de economía política en torno a los operadores de autobuses establecidos, también ha dado lugar a la reestructuración incompleta del sistema de autobuses y a un desempeño del sistema inferior al previsto, sobre todo en Montevideo. En Lima y Cali, las rutas de los autobuses que formaban parte del sistema de BRT se reestructuraron para utilizar plenamente el corredor separado e incluir servicios expresos y locales; no obstante, ambos sistemas se han visto afectados en cierta medida por la competencia de los operadores de autobuses tradicionales. En Montevideo, las líneas de autobuses no fueron objeto de una reestructuración considerable, lo cual trajo aparejados una utilización subóptima del corredor y beneficios de mínimos a nulos en términos de movilidad y emisiones⁸⁴. Como se mencionó anteriormente, aunque las empresas de autobuses reconocieron la importancia de reestructurar las rutas de los autobuses para atender mejor la demanda de pasajeros y mejorar la eficiencia operativa, en general se opusieron a las reformas que, a su juicio, constituían amenazas para los empleos, el control del cobro y distribución de las tarifas y la prestación de servicios⁸⁵.

Los sistemas de BRT de Lima y Cali permitían que los pasajeros ahorraran cantidades considerables de tiempo de viaje al interior de los vehículos a lo largo de las rutas de las líneas troncales; sin embargo, en Montevideo, los pasajeros se quejaron del aumento de los tiempos de viaje de 6 a 10 minutos. Los pasajeros de Lima han ahorrado el mayor tiempo de viaje al interior de los vehículos con un promedio del 34% (de 53 minutos



El problema del “último kilómetro” en Cali. Los todoterrenos que prestan servicios a los residentes pobres en las laderas empinadas de Cali atienden un segmento único de movilidad que el MIO aún no ha podido satisfacer, lo que indica la necesidad de soluciones más innovadoras y flexibles para resolver el problema del “último kilómetro” en las zonas periféricas.

Cali, Colombia

© Foto: Alejandro Guerrero

antes del proyecto a 35 minutos después de este). Es probable que la adición de los servicios expreso y superexpreso haya reforzado considerablemente el ahorro de tiempo. En Cali, los ahorros de tiempo de viaje alcanzan un promedio del 29% (de 65 minutos a 46 minutos en la línea troncal norte-sur). Con todo, los ahorros de tiempo de viaje al interior de los vehículos en todo el sistema eran más modestos (5 a 6 minutos en promedio), dado que no todas las líneas de autobuses funcionaban en carriles exclusivos. Además, los tiempos de espera para la llegada de los autobuses y el hacinamiento han venido aumentando en vista de la escasez de autobuses en el sistema. En Montevideo, el proyecto dio lugar a un aumento en vez de una disminución del tiempo de viaje de los pasajeros y suscitó un rechazo considerable del público (se agregaron 7 minutos en promedio a las rutas que ahora debían llegar a la nueva terminal, que estaba a 500 metros de la línea troncal). En ninguno de los proyectos se efectuaron mediciones del tiempo de acceso a las estaciones, mientras que en Cali sí se midieron los tiempos de espera.

2. Movilidad para los pobres

En Lima, numerosas líneas alimentadoras de autobuses llegan hasta los barrios pobres, dando acceso a las terminales troncales y a los puntos de destino intermedios del sistema de BRT. Con todo, el servicio de líneas alimentadoras a los barrios pobres

ubicados al oeste podría mejorar la cobertura, y en el norte todavía falta terminar la construcción de 11 km del servicio de líneas troncales⁸⁶. Además, en algunos casos, las rutas alimentadoras no llegaban con suficiente profundidad a los barrios, lo cual daba lugar a largos tiempos de recorrido a pie para llegar a las nuevas paradas de autobuses⁸⁷.

En Cali, los barrios pobres reciben buena cobertura en las partes orientales de la ciudad, aunque varias zonas del lado occidental de la ciudad no reciben conexiones y servicios adecuados, sobre todo en las zonas empinadas y montañosas que no cuentan con aceras ni escaleras, donde muchos autobuses del MIO tienen dificultades debidas al terreno. Las zonas montañosas han comenzado a ser atendidas por todoterrenos informales (SDG, 2013), que el organismo de transporte está tratando de integrar en el sistema de BRT. Por otro lado, a algunos usuarios de bajos ingresos les costaba trabajo al principio comprender el sistema y fiarse de algunas características (por ejemplo, las tarjetas inteligentes), pues informaron que los mapas e instrucciones eran demasiado complejos y difíciles de entender. En particular, el 10% de los encuestados de OVE entre las personas que no utilizaban el sistema de BRT (pero que eran usuarios habituales del transporte público) y vivían cerca de las rutas alimentadoras citaron como obstáculo los largos recorridos a pie hasta las paradas de autobuses. El aumento de la integración con otros modos de transporte público y la reducción del tiempo de acceso, ya se trate de las distancias hasta las paradas de autobuses o los tiempos de espera para la llegada de estos, son dos medidas que podrían aumentar el número de usuarios y la utilidad de los sistemas de BRT para los pobres (véase el anexo Análisis de Pobreza).

Si bien los pobres en Lima y Cali se benefician del sistema de BRT, los usuarios del transporte público pobres⁸⁸ que viven en la zona del sistema lo usan menos que otros modos de transporte público, lo que apunta a la necesidad de una mejor adaptación de los servicios para satisfacer sus necesidades. En Lima el sistema ha alcanzado su objetivo de que el 60% de sus usuarios pertenezcan a los estratos socioeconómicos C, D y E (personas de ingreso medio bajo, pobres y extremadamente pobres, respectivamente). Sin embargo, el 43% son pobres (D) y extremadamente pobres (E) y los pobres siguen utilizando el sistema de transporte público tradicional con tarifas más altas (dentro de un radio de 1 km de la línea troncal y los alimentadores). Aproximadamente la mitad (54%) de los estratos C, D y E utiliza el sistema de BRT por lo menos una vez a la semana. Las tasas de uso son mucho menores entre los extremadamente pobres, pues el 57% de estas personas no habían utilizado el sistema de BRT la semana anterior (véase el anexo Análisis de Pobreza)⁸⁹. Porcentajes mucho mayores, el 95% de los pobres y el 97% de las personas extremadamente pobres, habían utilizado otros modos de transporte público por lo menos una vez a la semana. Los resultados indican que si bien el sistema de BRT presta servicio a los pobres, otros sistemas de transporte público en sus barrios siguen atendiendo una mayor proporción de sus necesidades de movilidad. Análogamente, en una evaluación ex post encargada por Metro Cali en 2013 se halló que el Masivo Integrado de Occidente (MIO) era el principal modo de transporte público entre los usuarios de transporte público; no obstante, la clase media (estrato 3) utiliza el sistema con más frecuencia que los pobres y las personas extremadamente pobres (estratos 1 y

2). En el caso de las personas extremadamente pobres (estrato 1), los modos como los camperos informales revisten importancia (cerca del 10%)⁹⁰.

En una encuesta efectuada por OVE a los usuarios del transporte público pobres en Cali (estratos 1 y 2) se confirmó esa tendencia, al hallarse que el 26% de *todos* los viajes realizados por usuarios de bajos ingresos incluían el sistema de BRT. Si se excluyen los recorridos a pie, una mayor parte de los viajes se realiza en el sistema de BRT, ya que el 42% de los viajes correspondía a ese sistema y el 58% a otros tipos de transporte público. Por consiguiente, los sistemas de BRT ofrecen beneficios a los pobres que lo utilizan, aunque las tasas de uso más elevadas de otros modos de transporte público entre quienes viven a una distancia caminable de los sistemas indican que las características del servicio podrían mejorarse para lograr en mayor medida objetivos en favor de los pobres. Esto reviste particular importancia en el caso de Cali, donde el sistema abrigaba el propósito de atender casi la totalidad de demanda de transporte público de la ciudad, en comparación con Lima, donde solo hay un corredor, que opera al lado de otros servicios.

Entre los principales motivos por los que los pobres no utilizaban el sistema de BRT figuraban, según lo citado por ellos, la falta de correspondencia entre la ruta y el destino o la cobertura del sistema, la calidad del servicio y las largas colas⁹¹. En Lima, los usuarios del transporte público distinto del sistema de BRT indicaron que no utilizaban el Metropolitano debido a lo siguiente: (i) sus destinos no estaban incluidos en las rutas (67%), (ii) las colas en las estaciones para recargar tarjetas y subir a los autobuses eran demasiado largas (21%) y (iii) los autobuses solían llegar con retraso (13%). En Cali, los usuarios de transporte distinto del BRT pertenecientes a los estratos 1 y 2 indicaron que no utilizaban el MIO debido a lo siguiente: (i) la utilización de otros modos de transporte público les permitía llegar más rápido a su destino (32%), (ii) los autobuses del MIO solían llegar con retraso (18%) y (iii) las colas en las estaciones eran demasiado largas (18%). Además, en entrevistas con una ONG local en Lima se citó la prohibición de llevar grandes paquetes y bolsas en los autobuses del sistema de BRT como un obstáculo para algunos microempresarios pobres que necesitaban transportar sus productos en servicios de transporte público.

Las tarifas únicas para el transporte público que permiten transbodos gratuitos tal vez aumenten la asequibilidad para los viajes más largos que incluyen transbodos. En Lima, antes de que el sistema de BRT entrara en operación, las personas de las zonas más pobres que se dirigían al centro de la ciudad tenían que pagar un mototaxi para ir a una parada de microbuses, luego pagar un microbús para llegar a una parada de colectivos o autobuses y, por último, tomar el colectivo o autobús para completar el viaje; el costo del viaje podía acumularse y el viaje podía durar de dos a tres horas. En la encuesta de Lima de 2004 se muestra que más del 50% de la población en el extremo norte (donde se concentran las personas pobres) pagaban más de US\$1 por viaje para el transporte público. Por lo tanto, el nuevo sistema y los alimentadores de BRT tal vez sean más asequibles para los pobres que necesitan ir al centro de la ciudad, y la

tarifa única representa un subsidio cruzado, dado que suelen vivir en la periferia. No obstante, en el caso de los viajes más cortos, el sistema de BRT tal vez sea más costoso: el sistema tradicional cobra por distancia a partir de 0,50 soles, mientras que hasta hace muy poco el Metropolitano costaba 1 sol en el caso de la línea alimentadora⁹².

Según el análisis de OVE basado en una encuesta, los gastos de viaje de los usuarios pobres y de bajos ingresos del Metropolitano ascendían, en promedio, al doble en comparación con los usuarios regulares de otros modos de transporte público, mientras que los tiempos de viaje eran 50% mayores. Estos hallazgos pueden implicar una mayor voluntad de pagar por un servicio más rápido y un mayor uso para viajes más largos dada la tarifa integrada y los ahorros en tiempo de viaje en la línea troncal. En Cali, en 2010, en comparación con los usuarios del transporte colectivo, los tiempos de viaje para los usuarios del sistema de BRT eran en promedio 4 minutos *más largos* (una diferencia del 7%), mientras que los costos de viaje eran en promedio 130 pesos colombianos (11%) *menores*. Es probable que las tarifas integradas y la introducción de rutas alimentadoras que sustituyen la necesidad de dos o más transbordos en el transporte tradicional a un costo de tarifa completa constituyan un factor que explique la disminución de los costos para los usuarios del MIO (análisis de la encuesta de origen y destino de 2010). Análogamente, en vista de la configuración de línea troncal-línea alimentadora y la reducción de las distancias entre las paradas dentro de corredores separados, el BRT tendría una ventaja comparativa para los viajes más largos, como ocurre en Lima, lo que posiblemente explica el mayor tiempo promedio de viaje en dicho sistema (véase el anexo Análisis de Pobreza).

En Montevideo, aunque se preveía que el proyecto beneficiara a los pasajeros de bajos ingresos⁹³, la falta de introducción de mejoras en el sistema de autobuses supone escasos beneficios de movilidad para los residentes de bajos ingresos en el área de influencia del proyecto. Con todo, el establecimiento de un sistema de tarifas integradas junto con la introducción de tarjetas inteligentes (2010) que se crearon en forma paralela al proyecto del Banco como resultado de una operación de cooperación técnica de este podrían haber mejorado la asequibilidad para los pobres. En 2010, se creó una tarjeta electrónica inteligente en la ciudad, la primera es gratuita y la segunda cuesta 50 pesos.

3. Emisiones de contaminantes locales y globales

Las emisiones de contaminantes disminuyeron en Cali y no variaron o registraron un posible aumento en Montevideo; Lima se encontraba en un punto medio entre ambas situaciones (véanse el Gráfico 5, el Anexo I y los anexos de análisis de emisiones). En Montevideo, los vehículos de transporte público seguían siendo antiguos y contaminantes, y las modificaciones de las características operativas de los corredores redujeron la eficiencia del servicio de los autobuses (más semáforos y paradas y posiblemente disminución de las velocidades promedio de los autobuses). Por consiguiente, las emisiones no mejoraron y tal vez hayan en realidad empeorado. Las estimaciones de OVE van desde un incremento del 8% (140 toneladas por año) en

el caso de las emisiones de CO₂ y del 12% en el caso de los óxidos de nitrógeno (NO_x) hasta una ligera reducción de 40 a 80 toneladas por año (del 1,65% al 3,30%)⁹⁴. En Cali, se estimó que el sistema de gran escala reducía el CO₂ en un 65% a 67% y las PM_{2,5} en un 66%, lo cual implicaba beneficios considerables en materia de salud pública. El sistema de BRT de Lima redujo las emisiones en 78.600 hasta 204.500 toneladas por año de CO₂ de 2012 a 2015, lo que representaba del 3% al 8% del total de emisiones provenientes de todo el sistema de transporte público de la ciudad⁹⁵. El impacto del sistema es considerable en los corredores en el caso de las PM_{2,5}, con reducciones estimadas del 17% en 2012 y del 19% en 2013, cifras cercanas al objetivo del proyecto del 20% (véanse los anexos de análisis de emisiones de Cali y de Lima).

En Cali y Lima, los retrasos en el desguace de vehículos impidieron que las reducciones de emisiones alcanzaran su pleno potencial. Los programas de desguace de vehículos han progresado lentamente debido a las deficiencias del diseño de contratos de asociaciones público-privadas, el escaso grado de observancia y los programas sociales incompletos para los operadores de autobuses desplazados o la falta de dichos programas. Sin embargo, aunque el proceso ha tropezado con dificultades políticas, en Cali se ha logrado desguazar el 73,5% de los vehículos antiguos (3.626 del objetivo de 4.685). En Lima, solo se ha desguazado el 26% de los vehículos antiguos (a mayo de 2014). Las empresas de autobuses contratadas como parte de la asociación público-privada para el sistema de BRT podían pagar un cargo en lugar de desguazar vehículos como parte de sus contratos; la mayoría de los conductores de autobuses preferían esa opción porque el cargo era inferior a los ingresos económicos derivados de mantener los autobuses en servicio y, además, Lima no tenía un sistema de desguace establecido. En los años posteriores, el fondo creado gracias a ese cargo ha permitido que la ciudad pueda desguazar autobuses ofreciendo compensación a los conductores al margen de la concesión, para quienes el retiro de servicio de los vehículos tal vez represente menores costos de oportunidad. Sin embargo, hasta ahora los fondos han resultado ser insuficientes para alcanzar los objetivos relativos al desguace. En Cali, las tarifas de transporte público se destinaban a un fondo especial, y las empresas de autobuses eran contractualmente responsables de comprobar que los vehículos se desguazaran; no obstante, debido a la infraestructura inacabada y problemas de sostenibilidad financiera, varios operadores de autobuses no están dispuestos a desguazar sus vehículos. Por último, los cambios modales (de los vehículos privados al transporte público) fueron inferiores a lo previsto (solo el 2%, frente al 4%, cambió de vehículos privados al MIO)⁹⁶.

4. Seguridad vial

Es probable que la seguridad vial haya mejorado dentro de los sistemas de BRT, pero las deficiencias en el seguimiento y la evaluación de los accidentes alrededor de los corredores y las limitaciones de datos impidieron llevar a cabo una evaluación de esta dimensión. Por ejemplo, los accidentes de tránsito en el corredor de BRT de Lima disminuyeron en un 65% (de 26 a 9 accidentes por mes)⁹⁷. Con todo, solo se registraron los accidentes que ocurrían en el derecho de paso del sistema de BRT y solo en el



primer año de operaciones. Después de ello, no se ha hecho ningún seguimiento de los accidentes, mientras que la demanda y el número de autobuses en aumento constante han acrecentado la exposición al riesgo de accidentes de tránsito⁹⁸. Además, el análisis de los accidentes se limita a los que se producen dentro de los carriles para autobuses y de las estaciones; no incluye los accidentes que tienen lugar alrededor del sistema de BRT y sus estaciones, ni en las calles adyacentes afectadas por las reconfiguraciones de los semáforos para dar cabida al BRT⁹⁹. En el sistema de evaluación ex post de Cali no se hacía un seguimiento directo de los efectos en términos de seguridad vial, sino que se aplicaban estimaciones basadas en un estudio del sistema de Bogotá (SDG, análisis de costo-beneficio, 2013). En el informe de terminación del proyecto se indica que las reducciones de accidentes cumplieron la meta del proyecto (una reducción del 15%). En Montevideo, aunque los accidentes de tránsito aminoraron después de la apertura del sistema (de 13 por mes en 2012 a 10 por mes en 2013), los accidentes habían aumentado abruptamente durante la construcción y luego descendieron hasta un promedio que se aproximaba a la base de referencia de los años anteriores a la construcción (entre 9 y 10 por mes en 2006-2009)¹⁰⁰. Por último, la capacitación de conductores, que reviste importancia para prevenir los choques asociados a sus errores en los sistemas de BRT, se impartió en Cali y Lima, pero no en Montevideo, donde los conductores informaron en entrevistas que tuvieron dificultades con la maniobrabilidad de los autobuses durante los primeros meses de operaciones en los nuevos carriles para autobuses. En todos los casos, la evaluación de impactos en la seguridad vial se vio entorpecida por la falta de disponibilidad de datos detallados y estadísticas que tuvieran en cuenta la exposición o la población (es decir, accidentes por kilómetro recorrido por los vehículos o por unidad de población), así como de controles generales de los factores de confusión a lo largo del tiempo que podían afectar simultáneamente la seguridad vial y que son necesarios para atribuir causas a los cambios en las tendencias de las tasas de accidentes¹⁰¹.

En Montevideo, las líneas de autobuses no fueron objeto de una reestructuración considerable, lo cual trajo aparejados una utilización subóptima del corredor y beneficios de mínimos a nulos en términos de movilidad y emisiones.

Montevideo, Uruguay

© Foto: Gerhard Menckhoff

5. Satisfacción de los usuarios, efectos del uso de la tierra y sostenibilidad financiera

Es importante mantener un alto índice de popularidad para obtener un número elevado de usuarios y, a su vez, para la sostenibilidad financiera del sistema, además de que sirve como un indicador de la calidad del sistema. El sistema de Lima ha tenido un índice de popularidad relativamente alto, desde el 60% hasta el 82%, dependiendo de la encuesta (véase el anexo Caso de Estudio de Lima). Si bien los índices de popularidad de Cali del 56% registrados en 2009 se aproximaban al principio a la meta del proyecto de 60%, las encuestas de opinión pública más recientes muestran que alrededor del 25% está satisfecho y el 30% estima que el sistema ha mejorado la movilidad en comparación con el sistema tradicional¹⁰². Aunque la mayoría de los usuarios en Cali aprecian la comodidad de las estaciones y los efectos en la calidad del aire, la frecuencia limitada de los autobuses y el hacinamiento han reducido la satisfacción con respecto al sistema y su apoyo (véase el anexo Caso de Estudio de Cali). El sistema de Montevideo no era popular entre los usuarios del transporte público, debido a los problemas de implementación y a la falta de beneficios de movilidad (véase el anexo Caso de Estudio de Montevideo) (véase también el Recuadro 2 del Anexo I).

Si bien se preveía que los tres proyectos fueran autosostenibles desde el punto de vista financiero, los ingresos tarifarios en Cali y Lima han resultado ser insuficientes para cubrir plenamente los gastos operativos (véase el Gráfico 6 del Anexo I). En ambos casos, los ingresos tarifarios siguen por debajo del precio ofrecido por los operadores privados, lo cual somete a una presión financiera a los operadores, la ciudad y las instituciones financieras relacionadas. Dado que la demanda sigue sin satisfacer las expectativas en Cali y tardó varios años para alcanzar el nivel deseado en Lima, los ingresos tarifarios han sido insuficientes para cubrir todos los gastos operativos de los sistemas y el servicio de la deuda de los autobuses. Según los operadores de autobuses en Lima, al principio recibían solo el 56% del precio por kilómetro que habían ofrecido, lo cual apenas cubría los gastos operativos y administrativos. No obstante, gracias a la introducción de algunas mejoras en el sistema y la política tarifaria, la demanda ha aumentado, incrementando las tasas de ingresos hasta el 91% de los costos por kilómetro programado (véase el anexo Caso de Estudio de Lima). Por otro lado, los operadores de autobuses no han comenzado a reembolsar los préstamos que solicitaron para adquirir autobuses; después de 10 años (el período de pago inicial de los autobuses), estos se habrán depreciado totalmente, lo cual traerá aparejados problemas considerables de sostenibilidad. Análogamente, en el sistema MIO de Cali, los operadores de autobuses con menos liquidez financiera se declararon en bancarota y fueron rescatados por otros inversionistas (véase anexo Caso de Estudio de Cali). Las dificultades financieras de las empresas de autobuses pueden ocasionar un círculo vicioso descendente en el que las empresas ponen autobuses fuera de operación para bajar los costos, lo que a su vez reduce la demanda y los ingresos por tarifas y aumenta los déficits de recuperación de costos.

Aunque el diseño de los proyectos no incluía un amplio desarrollo del uso de la tierra alrededor de las estaciones, varias mejoras al entorno urbano —como plazas públicas, tratamiento paisajístico y un centro comercial subterráneo— formaban parte del diseño

y los beneficios de los proyectos. En Lima, una estación subterránea estimuló el desarrollo de un próspero centro comercial. El proyecto de Montevideo trató de crear un centro comercial en su terminal (Colón); sin embargo, la ubicación de la terminal en una zona de baja densidad con una demanda de pasajeros relativamente baja parece haber limitado los efectos de desarrollo urbano deseados, puesto que las tiendas permanecieron vacías durante la misión del equipo. Aunque el desarrollo orientado al uso del transporte público no formaba parte del plan original de Cali, un estudio sobre los cambios en el uso de la tierra efectuado en esta ciudad después de la ejecución del proyecto halló un aumento de la densificación alrededor de las paradas de las estaciones de la línea troncal (SDG, 2013). Más adelante en Montevideo, si se introducen las mejoras y ajustes apropiados en el sistema para ofrecer un servicio más rápido y atraer más usuarios, podría emerger el desarrollo del uso de la tierra. En las tres ciudades, el desarrollo orientado al uso del transporte público podría brindar oportunidades de ingresos para solventar los costos operativos de los sistemas de BRT mediante impuestos sobre el valor agregado a las propiedades cercanas a las estaciones, donde el valor de la tierra aumenta como resultado de las inversiones en transporte. Esto requeriría una coordinación interinstitucional, la capacidad para dar seguimiento a los aumentos del valor de la tierra y la aplicación de instrumentos tributarios y recaudatorios bien diseñados (Smolka, 2013).

Los componentes de fortalecimiento institucional contribuyeron a mejorar la capacidad local de los organismos encargados de la gestión de los sistemas de BRT, pero se habrían beneficiado de un alcance más amplio y mayor puntualidad. Los tres proyectos contribuyeron a mejorar la capacidad de los organismos de gestión de los sistemas de BRT y lograron orientar dichos organismos hacia la consecución de resultados. En todos los casos, esos organismos adoptaron marcos de resultados corporativos detallados, impartieron capacitación específica y reforzaron la dotación de personal en esferas como la planificación, el diseño de infraestructura, los servicios jurídicos, las comunicaciones externas y los servicios al cliente. La adopción de un modelo de organismo semiautónomo para implantar y operar el sistema creó casos aislados de excelencia y conocimientos técnicos especializados que, sin embargo, no estuvieron exentos de influencias políticas, ni tampoco están bien integrados todavía con otras funciones esenciales del gobierno local, como planificación, infraestructura o gestión del tráfico. En Cali y Lima, la duración promedio del cargo de director del organismo era de un año o menos, lo que reflejaba la falta de autonomía administrativa o estabilidad reales de los organismos de gestión de los sistemas de BRT. En las tres ciudades, debido a que las tasas de rotación del personal eran moderadamente elevadas (hasta un 9% anual en Montevideo durante 2014)¹⁰³, resultaba difícil mantener la capacidad institucional pese a las inversiones anteriores en capacitación en el marco de los proyectos. Por último, tanto en Lima como en Cali, a pesar de que el nivel de capacidad local era bajo en el momento de la creación del proyecto, la implementación del componente institucional se vio retrasada debido a sobrecostos relacionados con el componente de infraestructura. Por el contrario, en Montevideo, el apoyo prestado con antelación mediante una operación de cooperación técnica del Fondo Fiduciario Japonés contribuyó a crear capacidad desde el inicio del proyecto.



La elección de los corredores de un sistema de BRT tuvo una gran influencia sobre los beneficios de movilidad.

Lima, Perú

© Foto: Oscar Quintanilla

5 Conclusiones y Recomendaciones de Cara al Futuro

A. CONCLUSIONES

En general, los proyectos de transporte urbano eran muy pertinentes para los problemas de movilidad de las ciudades y dieron lugar a varios resultados importantes y positivos, como el aumento de la movilidad, menores tiempos de viaje y la reducción de emisiones en dos de los tres casos.

El sistema de Lima obtuvo el mayor ahorro de tiempo de viaje de los tres casos. El sistema de Cali, que recibió un fuerte apoyo del gobierno nacional, también permitía ahorrar considerablemente el tiempo de viaje en los desplazamientos por las líneas troncales y tuvo un efecto mucho mayor debido a su ambiciosa escala. Además, se introdujeron importantes mejoras en los espacios públicos en Cali y Lima. En Montevideo, aunque se obtuvieron pocos beneficios ambientales y de movilidad, por no decir ninguno, el incremento de los semáforos en las intersecciones tal vez haya aumentado la seguridad de los cruces peatonales en el corredor de alta velocidad con varios carriles. Asimismo, los pasajeros se beneficiaron del mejoramiento de las aceras, un nuevo sistema de tarjetas de pago electrónico, tarifas integradas y un sistema que ofrece información sobre la mejor combinación de rutas desde cualquier procedencia hasta cualquier destino en la ciudad. En los próximos años, a medida que crezca la ciudad, los carriles separados para autobuses tal vez reporten un mayor beneficio en términos de reducción de los retrasos causados por la congestión, especialmente si se implantan otras medidas de apoyo y mejoras de diseño en el sistema. A pesar de que incurrieron en sobrecostos, los sistemas continuaron ofreciendo mejoras en el transporte masivo considerablemente más eficaces en función de los costos en comparación con alternativas de tipo ferroviario.

Si bien los proyectos dieron varios resultados positivos, una serie de aspectos, que dejan lecciones para futuros proyectos, afectaron negativamente sus resultados de desarrollo. La elección de los corredores de los sistemas de BRT tuvieron una gran influencia sobre

los beneficios de movilidad. En Lima y Cali, los carriles exclusivos para autobuses se ubicaron apropiadamente en los corredores con gran demanda que experimentaban niveles importantes de congestión. Por el contrario, en Montevideo, los corredores piloto se consideraron proyectos de demostración y se ubicaron en dos corredores sin congestión en términos relativos con menores efectos negativos de construcción, pero posibles beneficios sociales. Con todo, las reformas operativas e institucionales que habrían generado la mayoría de las mejoras del desempeño de los autobuses, sobre todo al tener en cuenta los bajos niveles de congestión, no se implantaron debido a la escasa capacidad institucional y técnica de la municipalidad, en combinación con el fracaso de las negociaciones con las empresas de autobuses establecidas, consolidadas y bien organizadas. El sistema de Cali, dada su escala, redundó en beneficios más amplios, pero también en un mayor riesgo debido a su complejidad comparativa, y ha experimentado problemas en la calidad del servicio y la implementación. El corredor de Lima puede haber generado mayores beneficios en vista de su enfoque incremental más enfocado, aunque aún falta integrar el sistema con otros modos de transporte público y hay infraestructura inconclusa. Si bien todos los proyectos incluían el mejoramiento de la movilidad de los pobres como objetivos explícitos o implícitos, ni el Banco ni los gobiernos locales realizaron suficientes diagnósticos de sus necesidades de movilidad para guiar el diseño de los proyectos. Además, la participación limitada del Banco en varias medidas complementarias esenciales para respaldar las inversiones en infraestructura, como el diseño del contrato de asociación público-privada, la planificación peatonal (en Lima) y los programas de desguace, presentaba riesgos que se materializaron en diversos grados en cada caso, lo cual impidió la obtención de beneficios previstos de los proyectos.

Varias deficiencias en términos de capacidad institucional y técnica, ciclos políticos y problemas de economía política influyeron negativamente en el grado de apoyo a las reformas del sector del transporte en todos los proyectos durante diversas etapas, así como en la conclusión de las líneas de BRT que se habían planificado para el futuro. En dos de los casos, la captura de los organismos reguladores interpuso barreras de magnitud variable para las reformas de política, en particular cuando estas implicaban pérdidas considerables para algunas partes interesadas. Por último, los sistemas en Cali y Lima enfrentan problemas de sostenibilidad financiera, al igual que muchos otros sistemas de BRT en la región de América Latina y el Caribe. Las crecientes demandas planteadas a estos sistemas en cuanto a escala y calidad y los importantes beneficios públicos que traen consigo cuando están bien implementados y mantenidos exigen la consideración de subsidios operativos para mejorar la sostenibilidad y los resultados a largo plazo.

B. RECOMENDACIONES PARA EL FUTURO

OVE formula varias recomendaciones para los futuros proyectos de transporte urbano respaldados por el Banco que incluyan sistemas de BRT.

1. El Banco debería apoyar a las municipalidades para que elijan corredores apropiados para los sistemas de BRT.

- Los corredores con un bajo nivel de demanda y congestión obtienen pocos beneficios de un carril específico y exclusivo para autobuses, en particular si no se implantan otras reformas necesarias en apoyo del sistema como políticas de uso de la tierra respaldadas por el gobierno que configurarían el uso de la tierra alrededor de los corredores a fin de aumentar la demanda (como en el caso de Curitiba). Los corredores de BRT deberían elegirse basándose en tres criterios básicos: (i) que exista una alta demanda de transporte público; (ii) que puedan conectar centros de actividad importantes a fin de apoyar la demanda y (iii) que tengan niveles existentes o previstos de congestión a corto plazo que generen retrasos considerables en el servicio de los autobuses. El Banco debe proseguir con sus esfuerzos mediante operaciones de cooperación técnica u otros mecanismos para apoyar la elaboración de planes de transporte urbano, idealmente en coordinación con la planificación del uso de la tierra, de tal modo que se tomen decisiones fundamentadas respecto a los corredores.
 - Al considerar sistemas piloto de BRT en corredores de importancia secundaria en términos relativos (en cuanto a la demanda y los niveles de congestión), el riesgo de que se produzcan efectos negativos durante la construcción debería sopesarse cuidadosamente en comparación con la probabilidad de que se implanten otras reformas institucionales que sean necesarias para que mejore el sistema de autobuses. Los corredores sin congestión deberían descartarse completamente y pueden ser mejores candidatos para otras medidas de optimización de los sistemas de autobuses (por ejemplo, mejora del espacio de las paradas, sistemas de información sobre la llegada de los autobuses, priorización de los semáforos para los autobuses en intersecciones, entre otras). Ello requiere generar una aceptación de las principales partes interesadas, especialmente los consorcios de autobuses, mediante un diálogo continuo y entablado en una etapa temprana.
2. El Banco debería ofrecer mayor apoyo y asistencia técnica durante la preparación y ejecución de préstamos para las reformas complementarias necesarias (por ejemplo, reestructuración de rutas, diseños de estaciones, modernización de la flota, integración intermodal, marcos institucionales y acuerdos de asociaciones público privadas, entre otros) y entablar un diálogo para propiciar una aceptación política firme y sostenida de las principales partes interesadas desde el principio.
- Durante la preparación, el diseño y la ejecución de proyectos, el Banco debería tomar medidas encaminadas a mejorar las probabilidades de que los gobiernos locales apliquen medidas de apoyo importantes con base en análisis técnicos sólidos y directrices de prácticas óptimas, brindando incentivos y posiblemente condicionando los desembolsos de los préstamos para los componentes cruciales. Aunque resulta difícil exigir su cumplimiento por la vía jurídica, las condiciones pueden servir como temas de discusión durante las misiones de supervisión. Los acuerdos pueden facilitarse mediante

un diálogo con el cliente que genere una comprensión mutua sobre la importancia de tales medidas para el éxito de los proyectos. Además, el Banco debería promover un diálogo entre las principales partes interesadas, como los organismos ejecutores y los operadores de autobuses establecidos, a fin de lograr un consenso sobre las reformas sectoriales necesarias.

- Los modelos de asociación público-privada se han usado ampliamente en América Latina y el Caribe, con un grado variable de éxito en cuanto a la calidad del servicio de los autobuses y su sostenibilidad financiera, lo cual exige un nuevo examen del modelo de este tipo de asociaciones y posiblemente una mayor participación gubernamental. Cuando se utiliza un modelo de asociación público-privada, los equipos de proyecto deberían brindar asistencia técnica que incluya análisis del riesgo de disminución de la demanda, medidas de mitigación e incentivos bien alineados entre las entidades rectoras y los operadores privados de autobuses para proporcionar un servicio permanente de autobuses de alta calidad, posiblemente en colaboración con las ventanillas del sector privado del Banco. Los contratos de asociación público-privada deberían ser lo suficientemente flexibles para poder hacer los ajustes necesarios frente a condiciones cambiantes que podrían afectar el servicio después del inicio de las operaciones.
- El Banco debería prestar mayor asistencia para los análisis de eficacia en función de los costos de los combustibles y las tecnologías de los autobuses, así como de alternativas a dichos combustibles y tecnología (como en el caso de Lima). En el marco de ese apoyo debería examinarse cuidadosamente el diseño de estructuras de compensación e incentivos económicos para renovar la flota (a fin de facilitar el desguace de vehículos y estimular a las empresas de autobuses a invertir en vehículos con bajas emisiones).
- El diseño (tamaño, disposición y puntos de acceso y salida) y ubicación de las estaciones debería ser adecuado para controlar los flujos de pasajeros en hora pico; ofrecer a los pasajeros un entorno confortable y protegido de las condiciones meteorológicas; permitir el abordaje a nivel del autobús y dar cabida a un flujo eficiente de autobuses. Ello requiere previsiones adecuadas de demanda en las estaciones y una planificación peatonal bien diseñada para respaldar una distribución racional de los pasajeros entre las estaciones y dentro de estas. Las estaciones también deberían facilitar información adecuada, clara y accesible a los usuarios sobre las rutas de los autobuses y los tiempos de llegada que sea legible para todos los grupos de usuarios. Las estaciones y el sistema en su conjunto deberían diseñarse para integrarse adecuadamente con otros modos sostenibles desde el punto de vista ambiental y los sistemas de transporte público existentes. Es importante implantar sistemas de pago de tarifas fuera del vehículo con suficientes quioscos bien ubicados destinados a la recarga de tarjetas para

reducir los retrasos asociados al abordaje de los pasajeros, la congestión en las estaciones, la pérdida de ingresos tarifarios y las demoras de los pasajeros debido a las largas colas para cargar las tarjetas tarifarias.

- Los proyectos deben incluir componentes robustos de creación de capacidad institucional y técnica que estén protegidos contra posibles sobrecostos de infraestructura y que aumenten la capacidad de los organismos ejecutores para supervisar, gestionar y actualizar eficazmente la planificación de rutas con el paso del tiempo en respuesta a los cambios en los patrones de demanda. Asimismo, los clientes pueden beneficiarse de un mayor asesoramiento técnico en la fase operativa inicial de los sistemas de BRT en relación con temas como los horarios, las operaciones de los autobuses y el hacinamiento.
3. En vista de la interacción bidireccional de la oferta de transporte y el desarrollo territorial, la planificación urbana debe llevarse a cabo de una manera integrada y contar con una coordinación interinstitucional entre los organismos de transporte y de planificación. Para ello, el Banco debería apoyar la utilización del sistema por parte de los usuarios y el acceso a las estaciones a través de modos sostenibles desde un punto de vista ambiental, además de trabajar en la integración de los sistemas de BRT con la planificación del uso de la tierra, por ejemplo, mediante el desarrollo orientado al transporte público, en especial en ciudades medianas y en crecimiento. Esto podría fomentarse a través de una mayor colaboración entre las divisiones de desarrollo urbano y transporte del Banco, asistencia técnica y recursos no reembolsables para una planificación del uso de la tierra orientado al transporte público alrededor de los corredores (lo que incluye la zonificación y el diseño de incentivos para aumentar la densidad y los usos combinados) y un enfoque programático a largo plazo en las ciudades.
 4. Los proyectos de transporte urbano deberían incorporar componentes destinados a instalaciones bien diseñadas para peatones y para ciclovías que se conecten a los sistemas de BRT y de transporte masivo. Los sistemas deberían integrarse con modos de transporte público de los alrededores (por ejemplo, sistemas de rutas reestructuradas), así como modos no motorizados. Las instalaciones peatonales deberían planificarse de manera que permitan un acceso seguro y confortable a las estaciones y alrededor de estas a todos los grupos de usuarios, a saber, los discapacitados, los ancianos y los menores. En particular, se deberían realizar estudios de las zonas de alta demanda de cruces peatonales para evitar efectos de barrera no previstos generados por el carril para autobuses. Las instalaciones para las ciclovías que forman parte de una red interconectada tienen más probabilidades de uso que aquellas que están fragmentadas.
 5. La inclusión de objetivos y componentes específicos para mejorar el acceso y la movilidad de los pobres en los programas de transporte urbano del Banco resulta esencial para la misión de desarrollo económico y reducción de la pobreza de

la institución. A tal efecto, el Banco debería profundizar su diagnóstico de las necesidades de movilidad de las poblaciones de bajos ingresos para guiar el diseño de los proyectos, lo que incluye análisis de consideraciones relativas al acceso, desfases espaciales entre los empleos adaptados a las competencias y las viviendas, patrones de viaje y asequibilidad. Ello es pertinente desde un punto de vista de salvaguardias (en los proyectos que se trata de reformar radicalmente el sector informal de autobuses, se debería poner especial cuidado en evitar efectos negativos no deseados en la movilidad de los pobres) y para los proyectos con objetivos explícitos de mejoramiento del transporte para los pobres. A fin de mejorar las medidas de mitigación para los conductores de autobuses desplazados, el Banco debería perfeccionar los componentes de salvaguardias sociales y proteger su financiamiento de posibles sobrecostos de infraestructura.

6. El Banco debería apoyar a los gobiernos de América Latina y el Caribe al momento de considerar la posibilidad de subvencionar los costos operativos del sistema de BRT y el uso de mecanismos financieros innovadores para asegurar la sostenibilidad financiera a largo plazo y la asequibilidad.
 - Esos subsidios pueden ser eficientes y mejorar el bienestar cuando están diseñados con el fin de ofrecer incentivos para un servicio de alta calidad (es decir, subsidios específicos en función de medidas de calidad del servicio). Aunque los vales dirigidos a grupos específicos pueden ser más eficaces a fin de mejorar la asequibilidad para los pobres, las tarifas más bajas también pueden servir para promover la utilización por todos los grupos de usuarios y fomentar la elección de modos de transporte más sostenibles desde el punto de vista ambiental entre los usuarios de transporte público no cautivos.
 - Los mecanismos de recuperación de plusvalías, si bien requieren una coordinación interinstitucional, podrían ser una fuente importante de ingresos en condiciones específicas —por ejemplo, el valor de la tierra aumenta como consecuencia de las inversiones en transporte público y de instrumentos tributarios y recaudatorios bien diseñados— y tienen el potencial para mejorar considerablemente la sostenibilidad financiera a largo plazo de los proyectos de transporte urbano. Los impuestos sobre nómina destinados al transporte (como se usan en Francia) constituyen otro mecanismo de financiamiento del transporte público que podría contemplarse.
7. A modo de complemento de los sistemas de BRT, los futuros proyectos de transporte urbano deberían tratar de integrar otras reformas innovadoras del transporte público que incorporen operadores privados de autobuses ya establecidos (por ejemplo, colectivos, camionetas, transporte especial para personas con movilidad reducida). Esos operadores han subsanado tradicionalmente los déficits de los sistemas de transporte público centralmente planificados, y en un contexto de desregulación, ofreciendo servicios flexibles y en función de la demanda, pero que

suelen tener varios efectos secundarios negativos, como la contaminación, las altas tasas de accidentes o las carencias de cobertura. Las estrategias apropiadas podrían incluir reformas normativas para mitigar dichos efectos negativos (por ejemplo, normas de control de emisiones y normas de seguridad y vehiculares), sin dejar de aprovechar y mejorar los beneficios de la movilidad. Los colectivos tradicionales que operan informalmente y en función de la demanda (transporte especial para personas con movilidad reducida) pueden cumplir una importante función en las zonas periféricas de las ciudades, al actuar como alimentadores de los sistemas de BRT en los corredores de alta demanda y servicios complementarios en los corredores de menor demanda; deberían ser integrados en esas reformas en lugar de considerarse únicamente como amenazas a la viabilidad. El uso de tecnología moderna apoyada en programas informáticos (por ejemplo, GPS, Internet y teléfonos móviles) permite aplicar modelos comerciales y normativos de carácter innovador en que se podría vigilar y controlar el exceso de oferta y las conductas agresivas de manejo. Ello podría implementarse en colaboración con las ventanillas del sector privado del Banco.

- Agence Française de Développement (2009). *Who pays what for urban transport? Handbook of good practices*. París: Handbook CODATU.
- Agencia Internacional de Energía (2009). *Transport, Energy and CO₂: Moving Towards Sustainability*. París: AIE/OCDE.
- Albalet, D. y G. Bel (2009). “*Factors explaining urban transport systems in large European cities: A cross-sectional approach*”. Documentos de trabajo de la Universidad de Barcelona 2009/05. Barcelona: Instituto de Investigación en Economía Aplicada.
- Alcántara de Vasconcellos, E. (2010). *Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad*. Bogotá: Corporación Andina de Fomento.
- Ardila-Gómez, A. (2012). “*Public Transport in Latin America: a view from the World Bank*”. Presentación obtenida del siguiente enlace: <http://www.brt.cl/wp-content/uploads/2012/06/AAG-Public-Transport-in-Latin-America-a-view-from-the-World-Bank.pdf>.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2002). Cooperación técnica (TC0107023): “Apoyo al Programa de Transporte Urbano de Lima”. Washington, D.C.: BID.
- _____ (2003a). Propuesta de préstamo PE-0187: “Programa de Transporte Urbano de Lima Metropolitana – Subsistema Norte-Sur”. Washington, D.C.: BID.
- _____ (2003b). Cooperación técnica (TC0108041): “Programa de Transporte Urbano de Lima: Tecnologías de Combustible Limpio”. Washington, D.C.: BID.
- _____ (2003c). Cooperación técnica (TC0110056): “Diseño de Programa de Transporte Urbano de Lima: Aspectos Técnicos”. Washington, D.C.: BID.
- _____ (2008). UR-L1025: “Programa de Transporte Urbano de Montevideo”. Washington, D.C.: BID.
- _____ (2010). “Plan de Acción de Transporte Sostenible”. Presentación interna.
- _____ (2011). Informe de terminación del proyecto PE-0187, Transporte Urbano de Lima. Washington, D.C.: BID.
- _____ (2012). Informe sobre Sostenibilidad de 2012. Obtenido del siguiente enlace: <http://www.iadb.org/es/temas/sostenibilidad/sostenibilidad,1510.html>.
- _____ (2012b). *Cerrando la brecha de siniestralidad en América Latina y el Caribe. Estrategia de seguridad vial – BID. Plan de Acción 2010- 2015*. Washington, D.C.: BID.

- Banco Mundial (2002). “Cali, Colombia: Hacia una estrategia de desarrollo de ciudad”. Serie de estudios del Banco Mundial sobre países. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- _____ (2007). *Tools for Institutional, Political, and Social Analysis of Policy Reform: A Sourcebook for Development Practitioners*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- _____ (2011). “Investigation Report 58832-PE for Lima Urban Transport Project (Loan 7209-PE)”. Washington, D.C.: Panel de Inspección del Banco Mundial.
- _____ (2012). Implementation Completion and Results Report (IBRD-72090 TF 52877 TF-52856), Proyecto de Transporte de Lima. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Bielich Salazar, C. (2009). “La guerra del centavo: una mirada actual al transporte público en Lima Metropolitana”. Documento de trabajo núm. 155. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Blatter, J. y M. Haverland (2012). *Designing Case Studies. Explanatory Approaches in Small-N Research*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- Bocarejo S, J. P. y D. R. Oviedo H. (2012). *Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments*. Journal of transport geography, 24, 142-154.
- Borck, Rainald (2008). “The Political Economy of Urban Transit”, en *International Transport Forum: Privatisation and Regulation of Urban Transport Systems*. París: OCDE.
- Briggs, George (2009). “Performance Management & Agency Models in Public Sector Reform: An Approach by Jamaica”. Presentación en la Conferencia sobre Mejora del Desempeño de los Servicios Públicos, Castries, Santa Lucía, 2 y 3 de noviembre de 2009.
- Brook, P. y S. Smith (2002). “Contratación de servicios públicos. La ayuda en función de los resultados y sus aplicaciones”. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Brueckner, J. K. y H. Selod (2006). “The political economy of urban transport-system choice”. Journal of Public Economics 90(6-7): 983-1005.
- Burningham, S. y N. Stankevich (2005). “Why Road Maintenance is Important and How to Get it Done”. Nota sobre Transporte del Banco Mundial TRN-4. Washington, D.C.: Banco Mundial.

- CAF, Observatorio de Movilidad Urbana (OMU) (2007). Datos obtenidos del siguiente enlace: <http://omu.caf.com/> [consulta: 14 de abril de 2013].
- _____ (2009). Datos obtenidos del siguiente enlace: <http://omu.caf.com/> [consulta: 14 de abril de 2013].
- Cali Cómo Vamos (2013). Informe de Calidad de Vida. Cali: Universidad Autónoma de Occidente.
- Carrigan, A., R. King, J. M. Velásquez, M. Raifman y N. Duduta (2014). “Social, environmental and economic impacts of BRT systems: Bus Rapid Transit Case Studies from Around the World”. Washington, D.C.: EMBARQ, Instituto de Recursos Mundiales.
- Cervero, R. (1998). *The transit metropolis: A global inquiry*. Washington, D.C.: Island Press.
- _____ (2013). “Linking urban transport and land use in developing countries”. *Journal of Transport and Land Use* 6 (1): 7-24.
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1985). “Hacia un desarrollo sostenible” en Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro Futuro Común. Nueva York: Naciones Unidas.
- Consejo de Cali (2005). “Acuerdo 170 de 2005.” Cali: Consejo de Cali.
- Contraloría (2013). “Control concurrente al proyecto Sistema Integrado de Transporte Masivo de Pasajeros de Santiago de Cali —SITM MIO— Entidad gestora Metro Cali. S.A.: Vigencias 2009 a 2012”, Informe de Resultados y Actuación Especial de Fiscalización. Bogotá: Contraloría General de la República.
- Corporación Andina de Fomento (2011). Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina. Caracas: CAF.
- Corporación Financiera Internacional (2007). *Municipal Scorecard 2007: Understanding Local Regulation*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Correa, P., C. Pereira, B. Mueller y M. Melo (2006). *Regulatory Governance of Infrastructure Industries: Assessment and Measurement of Brazilian Regulators*. Trends and Policy Options Vol. 3. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Day, John R y John Reed (2010) [1963]. *The Story of London's Underground* (11ª ed.). Capital Transport. ISBN 978-1-85414-341-9.

- Departamento Administrativo de Planeación Municipal (2008). Plan de Desarrollo de Cali: 2008-2011. Cali: Municipalidad de Cali.
- Departamento de Desarrollo Sostenible de la Región de América Latina y el Caribe (2012). *"Inclusive green growth. Urban and infrastructure services" en Inclusive Green Growth in Latin America and the Caribbean*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Departamento de Evaluación Independiente (2010). *Reducing Carbon Emissions from Transport Project*. Banco Asiático de Desarrollo. Obtenido del siguiente enlace: http://www.adb.org/sites/default/files/EKB-REG-2010-16_0.pdf.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP) (de Colombia) (1997). "CONPES: 2932: Sistema Integrado de Transporte Masivo de pasajeros de Santiago de Cali y su Área de Influencia". Bogotá: DNP.
- _____ (2002). "CONPES 3166: Sistema Integrado de Transporte Masivo de pasajeros para Santiago de Cali – Seguimiento". Bogotá: DNP.
- _____ (2002b). "CONPES 3167: Política para mejorar el Servicio de Transporte Público Urbano de Pasajeros". Bogotá: DNP.
- _____ (2004). "CONPES 3368: Política Nacional de Transporte Urbano y Masivo – Seguimiento". Bogotá: DNP.
- _____ (2005). "CONPES 3369: Sistema Integrado de Servicio Público Urbano de Transporte Masivo de pasajeros de Santiago de Cali – Seguimiento". Bogotá: DNP.
- _____ (2007). "CONPES 3504: "Sistema Integrado del Servicio Público Urbano de Transporte Masivo de pasajeros para Santiago de Cali – Seguimiento". Bogotá: DNP.
- _____ (2011). Valoración y cuantificación de los resultados alcanzados con la implementación del SITM de Cali, y análisis costo-beneficio del Sistema, comparando los objetivos trazados en el diseño conceptual, los documentos CONPES del SITM de Cali y la situación real actual del Sistema, informe de Cal y Mayor Associates para el DNP.
- _____ (2013). "CONPES 3767: Sistema Integrado del Servicio Público Urbano de Transporte Masivo de pasajeros para Santiago de Cali – Seguimiento". Bogotá: DNP.

- Dittmar, H. y S. Poticha (2004). *Defining transit-oriented development: The new regional building block*. En *The new transit town: Best practices in transit-oriented development*, compilado por H. Dittmar y G. Ohland. Washington, D.C.: Island Press.
- Duduta, N., C. Adiazola, C. Wass, D. Hidalgo y L. Lindau (2012). *Traffic Safety on Bus Corridors: Guidelines for integrating pedestrian and traffic safety into the planning, design and operation of BRT, Busways and bus lanes*. Washington, D.C.: EMBARQ, Instituto de Recursos Mundiales.
- Echavarría, J. J., C. Rentería y R. Steiner (2002). *Decentralization and bailouts in Colombia*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Estache, A. y A. Gómez-Lobo (2004). "The Limits to Competition in Urban Bus Services in Developing Countries". Washington, D.C. y Santiago de Chile: Banco Mundial y Universidad de Chile.
- Estupiñán, N., A. Gómez-Lobo, R. Muñoz-Raskin y T. Serebrisky (2007). *"Affordability and Subsidies in Public Urban Transport: What Do We Mean, What Can Be Done?"*. Región de América Latina y el Caribe, Departamento de Desarrollo Sostenible. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Gobierno de la Ciudad de Nueva York (2013). "[34th Street Select Bus Service](#)". Nueva York: Informe del gobierno local.
- Golub, Aaron (2003). *"Welfare Analysis of Informal Transit Services in Brazil and the Effects of Regulation"*. Disertación de doctorado, Universidad de California en Berkeley.
- Gómez Cárdenas, C.W. (2011). "Políticas de Transporte Urbano: El Caso del Sistema Masivo de Transporte del Área Metropolitana de Cali". *Revista de Economía y Administración* 8 (1): 101-123.
- Green, J. y S. Sánchez (2013). *La Calidad del Aire en América Latina: Una Visión Panorámica*. Washington, D.C.: Clean Air Institute.
- Grupo de Evaluación Independiente (2013). *Improving Institutional Capability and Financial Viability to Sustain Transport: An Evaluation of World Bank Group Support since 2002*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Grutter Consulting (2004). "Combustibles alternos para Protransporte". Informe de Grutter Consulting (Andwil, Suiza) para el Instituto Protransporte de Lima.
- Gwilliam, K. (2002). *Cities on the Move. A World Bank Urban Transport Strategy Review*. Washington, D.C.: Banco Mundial.

- _____ (2003). "Bus Franchising in Developing Countries: Recent World Bank Experience". Instituto de Estudios sobre Transporte, Universidad de Leeds.
- Hidalgo, D. y A. Carrigan, (2010), "*Modernizing Public Transportation: Lessons learned from major bus improvements in Latin America and Asia*", EMBARQ, Instituto de Recursos Mundiales.
- Hidalgo, Dario, Paulo Custodio y Pierre Graftieaux (2007). *A critical look at major bus improvements in Latin America and Asia: case studies of hic-ups and areas for improvement; synthesis and lessons learned*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Ingram, G. y H. Yu-Hung (2009). *Municipal Revenues and Land Policies*. Actas de la Conferencia sobre Política de Tierras de 2008. Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute for Land Policy.
- Institute for Transportation and Development Policy (2007). *The Bus Rapid Transit Planning Guide*, Nueva York, NY.
- _____ (2013). *The BRT Standard 2013*, Nueva York, NY.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (1996). "Lima Metropolitana: Perfil Socio-demográfico". Lima, Perú: INEI.
- _____ (2007). "XI Censo de Población y VI de Vivienda". Lima, Perú: INEI.
- _____ (2013). "Producto Bruto Interno por Departamentos 2001-2012" en Cuentas Nacionales del Perú. Lima, Perú: INEI.
- Intendencia Municipal de Montevideo (IMM) (2009). Evolución de la Pobreza, Montevideo-2009. Unidad de Estadística, División de Planificación Estratégica, Departamento de Planificación.
- Johnson, R. B., A. J. Onwuegbuzie y L. A. Turner (2007). "Toward a definition of mixed methods research". *Journal of mixed methods research*, 1 (2): 112-133.
- Kickert, Walter J. M. (2001). "Public Management of Hybrid Organizations: Governance of Quasi-Autonomous Executive Agencies". *International Public Management Journal* 4 (2): 135-150.
- Levy, J. M. (2009). *Contemporary Urban Planning*. Upper Saddle River, Nueva Jersey: Pearson.
- Lindau, L. A., L. Senna, O. Strambi y M. Waner (2011) *Developing Bus Rapid Transit Systems in Brazil through Public Private Partnerships*. Thredbo-conference-series: http://www.thredbo-conference-series.org/downloads/thredbo10_papers/thredbo10-plenary-Linda-Senna-Strambi-Martins.pdf.

- MACROCONSULT (2005). “Informe final: Estudio económico financiero e institucional (EFI) para el desarrollo del proyecto de corredor vial COSAC 1”. Informe preparado por el consorcio MACROCONSULT y Booz Allen Hamilton. Lima, Perú: Instituto Protransporte de Lima.
- Mecanismo de Desarrollo Limpio (2012). *Clean Development Mechanism: Verification Report*. Informe núm. CDMVE-13-004-2.
- _____ (2014). *Clean Development Mechanism: Verification Report CDMVE-13-004-2*. Nueva York: Fondo de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2011). “Informe sobre la viabilidad fiscal del municipio de Cali: Cierre 2011”. Bogotá: MHCP.
- Mitric, Slobodan. 2010. *Urban Transport Projects: Patterns and Trends in Lending, 1999-2009*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Mobereola, Dayo (2006). “*Strengthening Urban Transport Institutions: A Case Study of Lagos State*”. Affordable Transport Services Series, Documento de Discusión núm. 5. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Moller, R. (2006). Transporte Urbano y Desarrollo Sostenible en América Latina: El Ejemplo de Santiago de Cali, Colombia. Cali.
- Mosquera Becerra, María Janeth (2014). *Socio-spatial Transformation and Contested Space at the Street Level in Latin America: The Case of Cali, Colombia*. Documento de disertaciones y tesis núm. 1953. Universidad Estatal de Portland.
- Municipalidad Metropolitana de Lima (1992). “Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima-Callao 1990-2010”, Lima, Perú: MML.
- _____ (2013). “Plan Metropolitano de Desarrollo Urbano de Lima y Callao – PLAM 2035”, Lima, Perú: MML.
- Naciones Unidas (2011). Perspectivas de Urbanización Mundial: Revisión de 2011. Edición en CD ROM. Nueva York: Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales.
- Nantulya, V. y M. Reich (2003). “*Equity dimensions of road traffic injuries in low- and middle-income countries.*” *Injury Control and Safety Promotion* 10:1-2, 13-20.
- Nippon Koei CO (2013). “*Final Report: Data Collection Survey on Urban Transport for Lima and Callao Metropolitan Area*”. Lima, Perú: Agencia de Cooperación Internacional del Japón y Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

- Observatorio de Movilidad Urbana (2007). Datos obtenidos del siguiente enlace: <http://omu.caf.com/> [consulta: 14 de abril de 2013].
- Oficina de Evaluación y Supervisión (2013). Documento de Enfoque: Proyectos de Transporte Urbano Apoyados por el BID. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Oficina Nacional de Planeamiento y Urbanismo (1968). “Plan de Desarrollo Metropolitano Lima-Callao a 1980, Esquema Director 1967-80”. Lima, Perú: Dirección General de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda.
- Organización Mundial de la Salud (2004). Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito. Ginebra: OMS.
- _____ (2009). Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito. Ginebra: OMS.
- _____ (2009) Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial: es hora de pasar a la acción, Ginebra, Suiza, OMS.
- Oni, S. I. (1999). “*Urban Transportation at State and Local Government Levels*”. Sexta Conferencia Internacional sobre Competencia y Propiedad en el Transporte Terrestre de Pasajeros. Sudáfrica, septiembre de 1999.
- ONU-Hábitat (2012). Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe 2012. Rumbo a una nueva transición urbana. Nairobi, Kenya: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- Palma, A. de, R. Lindsey, E. Quinet y R. Vickerman (2011). *A Handbook of Transport Economics*. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing.
- Pardo, C. F. (2009). “*Going back to Cali*”. *Sustainable Transport*. Invierno, núm. 21: 30-31.
- Parés-Ramos, I., N. L. Alvareq-Berrios y T. M. Aide (2013). “*Mapping Urbanization Dynamics in Major Cities in Colombia, Ecuador, Peru, and Bolivia Using Night-time Satellite Imagery*”. *Land*, 2: 37-59.
- Planzer R. (2005). “La seguridad vial en la región de América Latina y el Caribe. Situación actual y desafíos”. Santiago de Chile: CEPAL.
- Rodrigue, Jean-Paul (2013). *The Geography of Transport Systems*. Nueva York: Routledge.

- Rodríguez, D. A. y E. Vergel Tovar (2013). *Bus Rapid Transit and Urban Development in Latin America: Land Lines*. Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy.
- Santos, E. (2011). *Pioneer in BRT and Urban Planning*. Saarbrücken, Alemania: Lambert Academic Press.
- Schipper, L., E. Deakin, C. McAndrews, L. Scholl y K. Trapenberg Frick (2009). *Considering Climate Change in Latin American and Caribbean Urban Transportation: Concepts, Applications, and Cases*. Universidad de California, Berkeley: Centro de Estudios Metropolitanos Globales.
- Sitio virtual del sistema de BRT de Brasil. <http://brtbrasil.org.br/index.php/brt-brasil/cidades-com-sistema-brt/50-curitiba#.VOda0snVuNo>.
- Smolka, Martim O. (2013). Implementing Value Capture in Latin America, Policies and Tools for Urban Development. Policy Focus Report. Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy.
- Sonoma Technology, Inc. (2011). *Arctic Black Carbon Transport Study*. Obtenido del siguiente enlace: <http://www.sonomatech.com/project.cfm?uprojectid=1142>.
- Sosa, A., F. Wulff, J. Kogan y S. Azán (2009). “Información para mejores políticas y mejores ciudades”. Observatorio de Movilidad. Caracas, Venezuela: Corporación Andina de Fomento.
- Steer Davies Gleave (SDG) (2013). MIO: Impact Evaluation. Final Report. Bogotá: DNP.
- Suzuki, H., R. Cervero y K. Iuchi (2013). *Transforming Cities with Transit: Transit and Land-Use Integration for Sustainable Urban Development*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Taimur, S., N. Lozano-Gracia y A. Patman, comps. (2012). *Colombia Urbanization Review: Amplifying the Gains from the Urban Transition*. Directions in Development. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Talvitie, A. (1998). “Lessons from Urban Transport: Selected Proceedings from a World Bank Seminar”. Departamento de Evaluación de Operaciones. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- U.S. Government Accountability Office (1990). Guidelines for Case Study Evaluation. Washington, D.C.: U.S. Government Accountability Office.

- Vergara, W., A. R. Ríos, L. M. Galindo, P. Gutman, P. Isbell, P. Suding y J. Samaniego (2013). *“The Climate Change and Development Challenge for Latin America and the Caribbean: Options for climate-resilient low-carbon development”*. BID, CEPAL y WWF, Washington DC.
- Wright, L. (2011). *“Bus rapid transit: A review of recent advances” en Urban Transport in the Developing World: A Handbook of Policy and Practice*, compilado por H. Dimitriou y R. Gakenheimer. Cheltenham, Reino Unido: Edward Elgar.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research. Design and Methods. Applied social research methods series, Vol. 5*. Thousand Oaks, California: SAGE publications.

- ¹ La región de América Latina y el Caribe registró una tasa promedio de 17,5 muertes por cada 100.000 habitantes, en comparación con una tasa de 9,1 defunciones por cada 100.000 habitantes en los Estados Unidos de América y Canadá (Organización Mundial de la Salud, 2009).
- ² Fuentes: ONU-Hábitat, 2012; los principales contaminantes locales incluyen NO₂, SO₂, PM_{2.5}, PM₁₀, y O₃.
- ³ En el caso de las siguientes ciudades: Ciudad de México, São Paulo, Buenos Aires, Lima, Río de Janeiro, Bogotá, Guadalajara, Caracas, Porto Alegre, Belo Horizonte, Curitiba, San José, Santiago, León y Montevideo, los costos anuales promedio eran de US\$304 millones (CAF, 2009).
- ⁴ Considerablemente mayor que la proporción mundial promedio de todo el transporte, que es del 25% (AIE, 2009).
- ⁵ Vergara et al., 2013.
- ⁶ En Bogotá, por ejemplo. Además, en algunas ciudades los pobres caminan diariamente 5 km en promedio (Ardila-Gómez, 2012).
- ⁷ Los costos de capital oscilan entre US\$2,4 millones y US\$3,5 millones por kilómetro para los sistemas de BRT creados en Curitiba, Ciudad de México o Guayaquil (mejoras físicas menores) y entre US\$3,8 millones y US\$12,5 millones por kilómetro para los de Bogotá o Pereira (por ejemplo, debido a la reconstrucción de la calzada del corredor) (Carrigan et al., 2013).
- ⁸ Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela, según la base de datos mundial BRTData (<http://www.brtdata.org/>).
- ⁹ La productividad operativa se define como el número de pasajeros transportados por carril por dirección por hora en el sistema.
- ¹⁰ El Transmilenio de Bogotá transporta a 40.000 pasajeros por dirección por hora (lo que equivale a la capacidad operativa de transporte de un metro) a una velocidad comercial de 28 km/hora (Hidalgo y Carrigan, 2010).
- ¹¹ Entre los principales elementos que reducen las emisiones figuran las siguientes: (i) una mayor eficiencia energética gracias al mejor flujo vehicular mediante un diseño de infraestructura y semáforos que permiten priorizar el paso; (ii) la reducción de un gran número de minibuses y pequeños autobuses o su remplazo por un menor número de autobuses grandes en los casos en que hay una oferta excesiva de dichos vehículos; (iii) la optimización de las rutas para reducir los kilómetros que recorren los autobuses por viaje de pasajeros; (iv) la inducción de cambios modales para dejar de usar los modos de transporte motorizados en favor del transporte público; y (v) la mejora de la tecnología y los combustibles de los vehículos de transporte público.
- ¹² La construcción de los carriles exclusivos del sistema de BRT y de sólida infraestructura (cruces peatonales seguros, vallas de contención, intersecciones, accesos a estaciones y plataformas de abordaje), así como la consolidación y formalización de numerosos operadores de autobuses que adoptan conductas agresivas de manejo, constituyen características de diseño clave para mejorar la seguridad (Duduta et al., 2012).
- ¹³ Por ejemplo, en un estudio realizado sobre el sistema Transmilenio de Bogotá se identificó que mientras todos los grupos de ingreso se beneficiaron de los menores tiempos de viaje en el sistema, en algunos casos las tarifas y distancias de transporte entre los barrios de bajos ingresos y los centros de empleo presentaban obstáculos para el acceso de los grupos de más bajos ingresos (Bocarejo y Oviedo, 2012).
- ¹⁴ <http://www.apta.com/resources/standards/Documents/APTA-BTS-BRT-RP-003-10.pdf>
- ¹⁵ <https://www.itdp.org/library/standards-and-guides/the-bus-rapid-transit-standard/about-the-brt-standard/>
- ¹⁶ La alineación de los carriles para autobuses en las medianas de las calles se considera la forma más eficaz para reducir los conflictos de tráfico y mejorar la velocidad operativa. Además, por razones de seguridad y eficiencia operativa, las intersecciones deberían diseñarse para dar prioridad a los autobuses y minimizar los conflictos con el tráfico de vehículos que voltean. Por último, los retrasos en el abordaje a nivel del autobús y los sistemas de pago fuera del vehículo se deben al tiempo de subida y bajada de los pasajeros.

- ¹⁷ Aunque los criterios básicos de los sistemas de BRT ofrecen orientación a este respecto, hay algunos casos particulares, como el corredor de la Avenida 9 de Julio en Buenos Aires, donde se aplicó una serie innovadora de elementos para un sistema de este tipo con resultados positivos.
- ¹⁸ Los sistemas de BRT surgieron hace 40 años aproximadamente. En cambio, la puesta en marcha del primer metro en Londres ocurrió hace unos 147 años, en 1863 (Day y Reed, 2010).
- ¹⁹ Aunque los criterios básicos de los sistemas de BRT ofrecen orientación a este respecto, hay algunos casos particulares, como el corredor de la Avenida 9 de Julio en Buenos Aires, donde se aplicó una serie innovadora de elementos para un sistema de este tipo con resultados positivos.
- ²⁰ De hecho, Gómez-Ibáñez y Meyer (1993) han observado un ciclo de privatización y regulación del servicio de autobuses dentro de los países. En la etapa empresarial, el sector privado presta la totalidad de los servicios. Con el paso del tiempo, a medida que las empresas se consolidan, los gobiernos empiezan a regular las tarifas y otorgar concesiones a lo largo de las rutas. Presionadas para mantener tarifas bajas, en el caso de un nivel creciente de ingresos y una mayor tenencia de automóviles, las empresas obtienen una menor rentabilidad y empiezan a operar con un capital que se deteriora y a reducir los servicios. El gobierno entra entonces a subsidiar el servicio y asume el control de las empresas en dificultades; sin embargo, después de los subsidios suele venir un incremento en los costos, a causa de los salarios públicos más altos y la sindicalización. A su vez, las reducciones de productividad y, posteriormente del número de usuarios, llevan a peticiones de reprivatización.
- ²¹ Por ejemplo, defectos en el diseño de contratos para las asociaciones público-privadas, tensiones entre los crecientes costos operativos y el proceso de determinación de cargos sensible a nivel político o debilidades en la capacidad de supervisión del organismo público del sistema de BRT.
- ²² El corredor de Arlington en Virginia es otro ejemplo de este tipo de estrategia de desarrollo orientado al uso del transporte público (Suzuki et al., 2013).
- ²³ El BID también financia importantes mejoras de infraestructura urbana, en particular carreteras locales e instalaciones peatonales, en el marco de préstamos para mejoras de los barrios y proyectos más amplios de desarrollo urbano.
- ²⁴ El BID ha aprobado operaciones de préstamo para sistemas de BRT en pequeñas ciudades (Blumenau, São Bernardo do Campo y Cascavel en Brasil), ciudades intermedias (Cali, Fortaleza y Curitiba); ciudades capitales de tamaño mediano (San Salvador, Tegucigalpa, Montevideo, Brasilia y Asunción) y una ciudad de casi 10 millones de habitantes (Lima).
- ²⁵ Ese monto no incluye las operaciones de préstamo que se cancelaron o no se ejecutaron después de su aprobación y refleja únicamente el monto invertido en componentes relacionados con los sistemas de BRT.
- ²⁶ Muchos sistemas de transporte público urbano financiados por el Banco han sido complementados por una serie de medidas que apoyan la utilización por parte de los usuarios y la eficiencia del sistema de transporte, así como la consecución de metas ambientales y sociales, por ejemplo, infraestructura para ciclistas y peatones y reorganización sustancial del sector de autobuses privados. En algunos casos también se proporciona financiamiento para el desguace de autobuses contaminantes antiguos, la reestructuración de las políticas tarifarias, el fortalecimiento institucional y la planificación del uso de la tierra.
- ²⁷ El Programa de Transporte Urbano de Curitiba II (BR-0375) no se incluyó en el estudio porque era una adición a un sistema ya afianzado que se creó fuera del ámbito del financiamiento del Banco y se ha estudiado bien.
- ²⁸ Véase el siguiente enlace: <http://www.iadb.org/document.cfm?id=37808600>. Para obtener más detalles sobre las condiciones iniciales y una descripción de los tres proyectos, véanse también los anexos de los casos de estudio del presente informe.
- ²⁹ En Montevideo, ese era un cobeneficio previsto del proyecto, pero no un objetivo explícito.
- ³⁰ El 90% de la flota de transporte público estaba compuesto por vehículos de baja capacidad (minibuses y camionetas) y el 10% por autobuses.

- ³¹ En el caso de las partículas con un diámetro igual o menor a 2,5 micrómetros, la Organización Mundial de la Salud recomienda un nivel de 25 partes por millón, mientras que en Lima el nivel es de unas 50 partes por millón.
- ³² Fuente: <http://ditoc.minedu.gob.pe/Materiales%20DITOE/B14.pdf>.
- ³³ http://www.camara-alemana.org.pe/downloads/120328_2-ViasalFuturo_FundacionTransitemos.pdf.
- ³⁴ El BID aprobó varias operaciones de financiamiento no reembolsable para respaldar la preparación del préstamo. En 2002, aprobó una operación de financiamiento no reembolsable de US\$490.000 (TC 0107023) para elaborar algunos de los estudios previos a la inversión que eran necesarios para preparar el proyecto de Lima, en particular, los diseños preliminares y los estudios ambientales para el corredor elegido (BID, 2002). En 2003, se aprobó una operación de financiamiento no reembolsable (TC 0110056-PE) por valor de US\$450.000 para diseñar y preparar los documentos de licitación para la tecnología de sistemas de transporte inteligente, incluido el cobro de tarifas, el control de la operación de los autobuses y los sistemas de control de las señales de tránsito (BID, 2003c). Por último, una operación de financiamiento no reembolsable de 2003 (TC-0108041) por valor de US\$150.000 financió los servicios de consultoría para analizar la viabilidad de las tecnologías de combustible limpio para el sistema (BID, 2003b).
- ³⁵ En el caso de las líneas troncales, en 2005 el promedio del total de partículas suspendidas que se midieron fue de 108 µg/m³, en el caso del óxido de azufre fue de 6,8 µg/m³ y del monóxido de carbono, 4 ppm.
- ³⁶ Taimur et al., 2012.
- ³⁷ Censo General 2005, DANE. El Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia define los estratos y la condición socioeconómica correspondiente de la siguiente manera: 1 = Bajo-bajo; 2 = Bajo; 3 = Medio-bajo; 4 = Medio; 5 = Medio-alto; 6 = Alto.
- ³⁸ El gobierno colombiano asignó el proyecto de la ciudad más grande al BID y los proyectos de las otras seis ciudades de tamaño mediano al Banco Mundial.
- ³⁹ La densidad de la ciudad (2.500 habitantes/km²) es superior al promedio de las grandes ciudades de América Latina y el Caribe (1.747 habitantes/km²) (CAF, 2007) y contrasta marcadamente con el resto del país (19 habitantes/km²).
- ⁴⁰ Los autobuses se desplazaban a una velocidad promedio de 16 km/hora (de 6 a 8 km/hora en el centro de la ciudad) (véase el documento de cooperación técnica).
- ⁴¹ Por ejemplo, los recintos de las paradas de autobuses, los edificios cercanos a las calles, los vehículos privados en tráfico combinado con autobuses, etc.
- ⁴² Una operación de cooperación técnica —Apoyo a la Preparación del Programa de Transporte Urbano de Montevideo (UR-T1015), US\$720.000— respaldó la preparación de dicho programa.
- ⁴³ La duración prevista de dicho programa era de cuatro años, hasta fines de 2012 y las obras en los corredores Agraciada-Garzón y Flores y la Terminal Colón debían terminarse, a más tardar, a mediados de 2010. En contrapartida, la municipalidad debía crear demanda y medidas de gestión del tránsito, adaptar la red de bicicletas y remodelar la red vial.
- ⁴⁴ Las tasas de pobreza eran del 44% en Lima (en 2005), 33% en Cali (en 2005) y 22% en Montevideo (en 2009).
- ⁴⁵ En el caso de Montevideo, el préstamo del BID no mencionaba específicamente la renovación de la flota, sino la “gestión de flota”.
- ⁴⁶ El proceso de renovación es lento: aproximadamente 10% al año, según el organismo ambiental de la ciudad.
- ⁴⁷ Además, las normas de emisiones mínimas dictadas por la reciente ley se vieron limitadas por la producción de gasóleo de baja calidad en refinerías de combustible obsoletas, que solo se preveían modernizar después de la promulgación de la ley. En consecuencia, aunque la ley constituye una mejora, los vehículos solo deben cumplir normas de emisiones relativamente bajas (Euro III) en lugar de las más rigurosas que estarían disponibles con combustibles de más alta calidad (Euro IV y Euro V).

- ⁴⁸ Fuente: Entrevistas del Ministerio de Vivienda en (Lima, Perú).
- ⁴⁹ El aumento de la demanda de gas natural resultaría beneficioso para COFIDE, ya que tenía que cumplir sus compromisos con los inversionistas privados y el Metropolitano fue un proyecto que convenía apoyar particularmente. Con un suministro diario de 10 millones de metros cúbicos de gas y muy poca demanda, COFIDE tenía la responsabilidad de promover proyectos que estimularan el consumo de gas natural o corría el riesgo de pagar a los inversionistas las garantías de ingresos acordadas en el contrato.
- ⁵⁰ Por ejemplo, la prohibición de girar a la izquierda reduce los choques graves en un 22% en promedio y la inclusión de medianas que sean accesibles a los peatones puede reducir las colisiones violentas y letales en un 35% (Duduta et al., 2012 y comunicación personal de Claudia Adriaola, experta en seguridad vial de EMBARQ, WRI, 25 de febrero de 2015).
- ⁵¹ Por ejemplo, los autobuses más grandes con mejores diseños de seguridad podrían reducir el riesgo de graves lesiones en caso de choque.
- ⁵² Entrevistas con los encargados de la planificación del transporte que participaron en el proyecto, marzo de 2014.
- ⁵³ Además, esos puentes no son accesibles para los discapacitados.
- ⁵⁴ En entrevistas, el equipo de la misión también escuchó comentarios acerca de que el gobierno no fue receptivo al diseño inicial del sistema de BRT propuesto por el consultor.
- ⁵⁵ La matriz de resultados no dejaba en claro si el objetivo correspondía a las tasas de emisiones de los vehículos (es decir, toneladas por año de contaminantes provenientes de los vehículos) o concentraciones ambientales de contaminantes (es decir, ug/m3 de SOx).
- ⁵⁶ No obstante, en la evaluación socioeconómica creada recientemente se tienen en cuenta los usuarios de los estratos 1, 2 y 3.
- ⁵⁷ Entrevistas con personal del departamento de planificación urbana de Montevideo.
- ⁵⁸ Fuente: Informe de terminación del proyecto del BID (2013) y anexo del caso de estudio.
- ⁵⁹ Dado que la escala del carril bidireccional para autobuses era grande en comparación con la de las calles históricas y estrechas, el diseño de dicho carril no tuvo en cuenta la forma urbana existente en esa sección de la ciudad. El sistema también ha generado más congestión del tráfico en las calles aledañas, lo que perjudica al barrio, aunque la proporción de tráfico atribuible al sistema de BRT y no a otros factores resulta difícil de evaluar.
- ⁶⁰ El carril para autobuses obstaculizaba los cruces peatonales a lo largo de los principales centros de actividad en hasta ocho emplazamientos del corredor (se incorporaron cruces peatonales en respuesta a ello) y también el acceso de los propietarios de viviendas a sus garajes. Comunicación personal con Oswaldo Patino, consultor, febrero de 2015.
- ⁶¹ El alcalde aplicó una “Política de Cero Impacto” y pidió la reubicación de los operadores de autobuses en otras partes de la ciudad para evitar efectos negativos en vez de mitigarlos. El alcalde planificaba postular a la presidencia, y esa solución conllevaba menos riesgos políticos en comparación con la separación de los operadores y su colocación en nuevas empresas.
- ⁶² Fuente: Entrevistas con las partes interesadas locales y <http://www.montevideo.com.uy/auc.aspx?193216,1,1149>.
- ⁶³ Varias de esas estaciones han sido rediseñadas o se están volviendo a diseñar.
- ⁶⁴ Datos basados en observaciones sobre el terreno. Las estaciones deberían ubicarse por lo menos a una distancia de 40 metros de las intersecciones para evitar retrasos con pasajeros que tardan mucho tiempo en subir o bajar (IDTP, 2013).
- ⁶⁵ En algunas paradas, los pasajeros deben primero bajar de los vehículos a la calle y luego dirigirse a la estación del autobús.
- ⁶⁶ Después de algunas semanas de experimentación, la mayoría de los servicios recuperaron su configuración original, pero el itinerario sigue siendo inconveniente vía la terminal.

- ⁶⁷ La prohibición de girar a la izquierda reduce los choques graves en un 22%. Se han incorporado semáforos en las intersecciones para poder girar a la izquierda de manera segura a través del carril para autobuses en condiciones de tráfico combinado. Varias intersecciones tienen ciclos largos, con hasta cinco fases que duran de 80 a 120 segundos (visitas sobre el terreno). Las operaciones eficientes del sistema de BRT minimizarían el número de fases de los semáforos (IDTP, 2013).
- ⁶⁸ Los gobiernos nacionales no contaban con una política de financiamiento de infraestructura para bicicletas en ninguno de los casos.
- ⁶⁹ El informe de terminación del proyecto del Banco Mundial indica que las encuestas relativas a bicicletas revelaron una falta de familiaridad con los senderos para estas; asimismo, dichos senderos se promovieron de manera insuficiente debido a su implementación tardía y la ausencia de planificación avanzada. El aumento de la integración de la red de bicicletas, el mejoramiento de la seguridad y la ampliación a zonas de mayor demanda son algunas medidas que podrían mejorar el uso.
- ⁷⁰ Entrevistas con una ONG y operadores de autobuses de Montevideo.
- ⁷¹ Atribuir el riesgo de demanda únicamente a los operadores afecta la calidad del servicio, ya que estos no podían aumentar sus ingresos sino reduciendo los costos operativos e incumpliendo sus obligaciones de deuda. La ciudad debería asumir una mayor proporción de dicho riesgo, por cuanto es responsable de reorganizar la competencia, construir la infraestructura, hacer programaciones y promover el servicio.
- ⁷² Además, en Lima, el hecho de que el directorio del organismo ejecutor esté representado de manera desproporcionada por empresas de autobuses (4 de 5 miembros) les ha dado, según la municipalidad, demasiado poder de negociación en relación con los aumentos de las tarifas (entrevistas con el personal de Protransporte).
- ⁷³ Los sistemas de pago fuera del vehículo incluirían una empresa independiente para cobrar y redistribuir los ingresos tarifarios sobre la base del número de kilómetros recorridos por los autobuses, lo que daría lugar a posibles pérdidas de ingresos para los operadores con los factores más elevados de carga de pasajeros por kilómetro recorrido.
- ⁷⁴ Las empresas de autobuses se opusieron a los nuevos vehículos bajo el pretexto de que necesitaban circular en el carril para autobuses y en carriles de tráfico combinado en otras secciones y de que la escala del proyecto con respecto a la ciudad tal vez no justificaba el tamaño de la inversión requerida de su parte (entrevistas con empresas de autobuses).
- ⁷⁵ El sistema recibió 87 puntos de un máximo posible de 100 en el sistema de calificación de BRT del ITDP a nivel internacional.
- ⁷⁶ Los autobuses articulados tienen dos secciones rígidas y una articulación giratoria para la maniobrabilidad, lo que permite que tengan una mayor longitud en general (unos 25 metros) y mayor capacidad de pasajeros (en torno a 200 pasajeros).
- ⁷⁷ En los servicios expresos, los autobuses no se detienen en varias paradas para que el transporte sea más rápido entre las procedencias y los destinos de gran demanda.
- ⁷⁸ El sistema recibió 85 puntos de un máximo posible de 100 en el sistema de calificación de BRT del ITDP a nivel internacional.
- ⁷⁹ El sistema de Montevideo recibió 42 de 100 puntos en el sistema de calificación de BRT, según el puntaje dado por Gerhard Menckhoff durante la misión del equipo.
- ⁸⁰ La capacidad del sistema se mide teniendo en cuenta los pasajeros transportados por hora por dirección. La capacidad del sistema de transporte es una función de varios factores: velocidades de los autobuses, número de usuarios, número de autobuses en servicio, tamaño de los autobuses, número de carriles para autobuses y frecuencia del servicio de autobuses.
- ⁸¹ A modo de comparación, el sistema Transmilenio de Bogotá, que tiene el mayor movimiento de pasajeros durante la hora pico de cualquier sistema, con lo cual supera a muchos sistemas de metro, transporta a aproximadamente 37.700 usuarios (en 2013). Fuente: <http://www.chinabrt.org/en/cities/bogota.aspx>.

- ⁸² Según los datos proporcionados por el organismo ejecutor.
- ⁸³ Dada la resistencia política de las empresas de autobuses al pago de tarifas fuera del vehículo, esta podría ser una opción más factible.
- ⁸⁴ Aparte de la creación de la línea G, que funciona a lo largo de todo el corredor y transporta solo una fracción de la demanda, las demás rutas permanecieron sin modificaciones, de manera que los autobuses utilizan únicamente pequeñas porciones del carril para autobuses de 6 km.
- ⁸⁵ CUTCSA, en particular, se mostró escéptica con respecto a un proyecto que supondría una participación más equitativa y coordinación entre todas las empresas operadoras de autobuses (Departamento de Planificación Urbana).
- ⁸⁶ Los planes del nuevo alcalde para completar los últimos 11 km del sistema permitirán que la línea troncal llegue aún más en profundidad a los barrios pobres, al norte de la terminal actual de Naranjal.
- ⁸⁷ Entrevistas con ONG y grupos de ciudadanos (Cali).
- ⁸⁸ Estratos D y E.
- ⁸⁹ Se definen los medianos ingresos como el estrato C, los pobres como el estrato D y las personas extremadamente pobres como el estrato E. Por ejemplo, el 33% de los pobres y el 37% de las personas extremadamente pobres utilizaban otro transporte público cinco días a la semana, mientras que el uso diario del sistema de BRT entre los pobres era del 15% y entre las personas extremadamente pobres, del 8%. En 2013, los viajes del sistema de BRT comprendían en torno al 2,2% de todos los viajes realizados por los grupos de medianos ingresos, el 0,6% de los viajes realizados por los pobres y el 0,2% de los viajes realizados por las personas extremadamente pobres (análisis de OVE de la encuesta de procedencias y destinos efectuada por el JICA, 2013).
- ⁹⁰ En la evaluación ex post se muestra que el número de usuarios de las zonas pobres es casi de 260.000 en el caso del estrato 1 y de 211.000 en el caso del estrato 2.
- ⁹¹ Los encuestados que respondieron a esa pregunta eran personas pobres que utilizaban habitualmente el transporte público y vivían en el área de influencia del sistema de BRT, pero no utilizaban dicho sistema por lo menos una vez a la semana.
- ⁹² A principios de 2015, después de la encuesta de OVE, Protransporte redujo las tarifas de las líneas alimentadoras de 1 sol a 50 céntimos.
- ⁹³ Los residentes que utilizaban autobuses en esta zona eran principalmente de bajos ingresos. Entre 2007 y 2009, solo en torno al 7,73% de los hogares pobres tenían un automóvil frente a alrededor del 35% en el caso de las familias que no eran pobres (IMM, 2009).
- ⁹⁴ Dadas las incertidumbres acerca de las velocidades de referencia del funcionamiento de los autobuses (OVE recibió datos contradictorios de diversas fuentes, desde 16 km/hora hasta 23 km/hora como valor de referencia). Las estimaciones sobre emisiones fueron hechas por OVE con los servicios de consultoría de Juan Pablo Bocarejo, Universidad de los Andes.
- ⁹⁵ Ello refleja que el corredor realizaba 500.000 viajes diarios (en 2013), lo que representa menos del 5% de los 11 millones de viajes diarios en toda la red de transporte público de Lima.
- ⁹⁶ Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), 2012.
- ⁹⁷ El sistema de Lima registraba 26 accidentes graves o letales por mes en la base de referencia; en el primer año de funcionamiento (2010 a 2011), la cifra descendió a 9 por mes en promedio.
- ⁹⁸ Con una demanda creciente y un mayor número de kilómetros recorridos en autobús, la exposición al riesgo aumenta, lo cual incrementa las posibilidades de accidentes.
- ⁹⁹ Se ha hallado que los sistemas de BRT, si no se diseñan apropiadamente, pueden incrementar los accidentes en las calles adyacentes y en las intersecciones (Duduta et al., 2012).
- ¹⁰⁰ Los datos de referencia de la propuesta de préstamo diferían de los proporcionados por la ciudad (13 frente a 10 accidentes por mes, respectivamente), lo cual hacía que la detección de accidentes de tránsito fuera incierta antes y después del proyecto.

- ¹⁰¹ Debido a la falta de controles de los factores de confusión que podrían afectar la seguridad vial, resulta difícil atribuir al sistema de BRT los cambios registrados en los accidentes.
- ¹⁰² Cali Cómo Vamos, 2013 y Steer-Davies Gleaves, 2013 (el 22% de los usuarios del sistema y el 14% de las personas que no lo utilizaban y estaban ubicadas en su área de influencia).
- ¹⁰³ Datos recibidos de la IMM (2015).