



Documento de Enfoque

# Evaluación de los Efectos de los Sistemas de BRT Apoyados por el BID en la Movilidad y el Acceso para los Pobres en Cali y Lima





**Este trabajo se distribuye bajo la licencia de Creative Commons** [https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/us/deed.es\\_ES](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/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 condiciones adicionales de esta licencia.

© **Banco Interamericano de Desarrollo, 2016**

Oficina de Evaluación y Supervisión  
1350 New York Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20577  
[www.iadb.org/evaluacion](http://www.iadb.org/evaluacion)

**RE-497**

## ÍNDICE

### [SIGLAS Y ABREVIATURAS](#)

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	1
III.	OBJETIVOS Y ALCANCE .....	4
IV.	METODOLOGÍA.....	5
V.	EQUIPO Y CRONOGRAMA.....	6

### [REFERENCIAS](#)

### [ANEXO I: METODOLOGÍA](#)

## **SIGLAS Y ABREVIATURAS**

BRT	Tránsito rápido de autobuses
OVE	Oficina de Evaluación y Supervisión

## **I. INTRODUCCIÓN**

- 1.1 Los sistemas de tránsito rápido de autobuses (BRT) se están utilizando cada vez más como un enfoque para abordar los temas relativos a la movilidad y el medio ambiente en las zonas urbanas de América Latina y el mundo. En consonancia con esta tendencia, el apoyo del BID a proyectos de BRT así como otros medios de transporte urbano en América Latina y el Caribe ha crecido rápidamente en los últimos años: el volumen anual de financiamiento para el sector de transporte urbano aumentó 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 generalmente están encaminados a aumentar la movilidad en general, al tiempo que reducen las externalidades negativas, tales como los accidentes de tránsito y la emisión de contaminantes locales y globales; por otro lado, frecuentemente procuran mejorar la movilidad y el acceso de los pobres a los empleos, bienes y servicios. En una evaluación (documento [RE-454-1](#)) de los sistemas de tránsito rápido de autobuses llevada a cabo recientemente por OVE se presentaron las lecciones aprendidas de tres proyectos de BRT financiados por el BID, en Lima, Cali y Montevideo. Aunque los proyectos (de Cali y Lima) lograron un nivel considerable de ahorro del tiempo de viaje a bordo del vehículo y de beneficios ambientales (reducción de las emisiones vehiculares), los beneficios para la población pobre que vive en el área de influencia de los sistemas fueron menores que los previstos.
- 1.2 A partir de la reciente evaluación de OVE, el presente análisis de los sistemas de BRT y la pobreza en Cali y Lima tiene por finalidad ampliar la mencionada evaluación de los resultados de los proyectos de BRT con respecto a sus objetivos de mejorar la movilidad y el acceso para los pobres. Concretamente, la evaluación procurará identificar los factores determinantes y los obstáculos para el uso de BRT entre las poblaciones pobres de Lima y Cali, así como también los desfases espaciales y de precios entre los pobres y el sistema de BRT. En particular, el análisis evaluará el papel relativo de los tiempos de acceso, el tiempo de viaje a bordo del vehículo y los costos monetarios en la determinación de las preferencias en materia de movilidad, con el fin de mejorar el diseño y el funcionamiento de futuros sistemas de BRT que contemplen objetivos a favor de los pobres.

## **II. ANTECEDENTES**

- 2.1 Las disparidades en los costos y el acceso a 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 soportan las mayores cargas vinculadas a las externalidades negativas del transporte en las ciudades, como un mayor tiempo de viaje y una mayor exposición a la contaminación y al riesgo de sufrir accidentes de tránsito. La falta de acceso a un transporte asequible y eficiente genera exclusión social, al impedir el acceso a oportunidades de empleo, servicios y mercados. Con frecuencia las poblaciones pobres viven en la periferia de las ciudades y deben recorrer grandes distancias para llegar a empleos y servicios en el centro; por ende, tienden a experimentar los tiempos de viaje más extensos y a hacer más transbordos (Ardila-Gomez,

2012). Si bien esas personas incurren en largos tiempos de viaje para desplazarse hasta los distritos comerciales centrales, muchas se trasladan a ubicaciones más dispersas situadas fuera de dichos distritos.

- 2.2 Los impactos de la urbanización en el transporte público tienen especial relevancia en América Latina, la región más urbanizada del mundo. Entre 1950 y 2014, el porcentaje de la población de América Latina que vivía en zonas urbanas aumentó de 40% a alrededor de 80%, y se prevé que esa cifra aumente a 90% para 2050 (Atlantic Council, 2014). La mayor demanda de viviendas vinculada al rápido crecimiento urbano comúnmente da lugar a aumentos del valor de la tierra en el centro de las ciudades, empujando así a los grupos de menores ingresos hacia la periferia de las zonas urbanas. Este cambio, sumado a un aumento de las tasas de motorización, la congestión, la sobreoferta y la informalidad del sector de transporte público, ha generado una disminución de la calidad del transporte público en muchos de esos espacios urbanos (Carruthers, Dick y Saurker, 2005).
- 2.3 En los últimos dos decenios, la mayoría de las ciudades de América Latina han incrementado las inversiones destinadas a los sistemas de transporte público. Mejorar la movilidad urbana ha pasado a ser un tema central del desarrollo regional, en vista de que la población urbana y sus ingresos aumentaron considerablemente y, como resultado, las tasas de motorización crecieron de forma constante. La expansión urbana y una deficiente planificación han contribuido a generar más congestión, viajes más largos al trabajo, segregación, inequidad y fragmentación, y de ese modo han aislado a las poblaciones de bajos ingresos de las oportunidades que ofrece la ciudad.
- 2.4 Lima y Cali son parte de un creciente número de ciudades latinoamericanas que han invertido en sistemas de BRT con el fin de mejorar la calidad del transporte público. Las ciudades se caracterizan por un alto grado de segregación socioeconómica urbana y desigualdad. En lo que respecta a la movilidad urbana, las poblaciones de bajos ingresos de Cali y Lima tienden a vivir en zonas periféricas, deben realizar viajes más largos para acceder a sus principales actividades, lo cual plantea limitaciones de asequibilidad y de acceso. Los sistemas de BRT en ambas ciudades recibieron préstamos del BID y tenían por finalidad mejorar la eficiencia de la movilidad local, atenuar los impactos ambientales y reducir las desigualdades sociales vinculadas al transporte (véase el Cuadro 2.1).

**Cuadro 2.1 Panorama de los dos proyectos de BRT respaldados por el BID**

	Lima	Cali
Detalles del proyecto	PE-L0187	CO-L1001
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>
Año de aprobación (terminación)	2003 (2010)	2005 (2014)
Principales objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mejorar la movilidad, el transporte público y el entorno urbano</li> <li>- Movilidad para los pobres</li> <li>- Reducir los accidentes y las emisiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mejorar la movilidad, el transporte público y el entorno urbano</li> <li>- Movilidad para los pobres</li> <li>- Reducir los accidentes y las emisiones</li> </ul>
Número de líneas troncales	1 (28 km)	3 (49 km)
Demanda prevista (número diario de pasajeros)	600.000	850.000
Contribución prevista del BID	US\$45 millones	US\$200 millones
Total de costos previstos	US\$124 millones	US\$300 millones

*Fuente:* Documentos de préstamo del BID PE-L0187 y CO-L1001.

- 2.5 En 2003, el BID aprobó el Programa de Transporte Urbano de Lima Metropolitana (PE-0187) como parte del plan de financiamiento necesario para construir y operar la primera etapa del sistema de transporte público de Lima. 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 del Banco Mundial (US\$45 millones cada uno) y el resto por la Municipalidad Metropolitana de Lima. El objetivo principal del proyecto era el siguiente:

“... mejorar las condiciones de movilidad de la población de Lima Metropolitana, en particular aquella de menores ingresos, reduciendo los costos privados y sociales en la provisión y uso de los servicios de transporte público masivo. Para ello, el Programa establecerá un sistema moderno, eficiente, confiable y seguro de transporte por ómnibus de alta capacidad que circularán en vías segregadas, mejorando el acceso de la población, principalmente de la más pobre, a los locales de empleo y a los servicios económicos y sociales, reduciendo los tiempos de viaje, los accidentes con participación del transporte público y la contaminación ambiental”. (BID, documento de préstamo PE187).

- 2.6 El proyecto está incluido en el Programa de Transporte Urbano de Lima apoyado por el BID. De acuerdo con su descripción, serviría a una zona de alrededor de 3,5 millones de habitantes, 60% [400.000] de los cuales son de bajos ingresos.
- 2.7 En 2002, el Gobierno de Colombia elaboró un programa nacional de transporte urbano para crear sistemas integrados de transporte público en varias ciudades,

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, después de Bogotá: Barranquilla, Bucaramanga, Cartagena, Pereira, Santiago de Cali, Medellín y Soacha<sup>1</sup>. El BID participó en el proyecto de BRT de Cali mediante dos préstamos, 1659/OC-CO y CO-L1101. El proyecto fue parte de una iniciativa nacional destinada a ofrecer sistemas de BRT a las principales ciudades del país. El objetivo principal del proyecto de BRT para Cali era el siguiente:

“...mejorar las condiciones de movilidad de la población de la ciudad de Cali, en particular aquélla de menores ingresos. El SITM/Cali ha mejorado y continuará mejorando la calidad del servicio, reduciendo los tiempos de viaje, los accidentes y la contaminación ambiental y brindando una mayor frecuencia y confiabilidad del servicio. En particular, mediante la implementación de un sistema moderno de transporte por ómnibus que conectará las áreas donde vive la población de ingresos bajos y medios de Cali a las zonas de concentración de actividades generadoras de empleo y de servicios sociales, el SITM beneficiará principalmente a los estratos socioeconómicos más bajos, ubicados en los niveles 1 al 3 (bajo bajo a medio bajo), en los cuales se concentrará el 85% de los usuarios del sistema y a la población afro descendiente que representa un 26% de la población urbana de Cali”. (BID, Documento de préstamo CO-L1101).

### III. OBJETIVOS Y ALCANCE

- 3.1 El objetivo de la evaluación es determinar los efectos de los sistemas de BRT de Cali y Lima en la movilidad y accesibilidad de la población pobre, poniéndose especial énfasis en la integración de las líneas alimentadoras en las zonas pobres de las ciudades. Concretamente, la evaluación procurará responder las siguientes preguntas:
1. *Planificación:* ¿Cuán adecuadamente se incluyeron los temas relativos a la pobreza en el proceso de planificación del sistema de BRT y se los consideró en el marco de seguimiento y evaluación del sistema?
  2. *Cobertura del sistema de BRT:* ¿Cuán adecuadamente dieron cobertura los sistemas de BRT a las zonas de bajos ingresos o pobres y en qué medida respondían las características del servicio (horarios, frecuencias, rutas) a los patrones de demanda de viaje de los pobres?
  3. *Percepción y uso del sistema de BRT:* ¿Cómo se perciben los servicios de BRT entre la población pobre que vive dentro del área de influencia del sistema? ¿Cuáles son los obstáculos para su utilización? ¿Cuáles son las tasas de utilización en comparación con otros modos de transporte público y con los objetivos del proyecto entre los usuarios pobres de transporte público que viven dentro del área de influencia de los sistemas?

---

<sup>1</sup> 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.



4. *Asequibilidad, políticas tarifarias y subsidios:* ¿Cómo son las tarifas del sistema de BRT en comparación con las de otros modos de transporte público disponibles y los ingresos, y en qué medida la asequibilidad constituye un tema de preocupación<sup>2</sup>? ¿Cómo se determinan las políticas tarifarias en las ciudades y en qué medida toman en cuenta los objetivos del proyecto en materia de pobreza? ¿Cuáles son las disyuntivas entre los objetivos de movilidad, de sostenibilidad financiera y ambientales que es preciso considerar al determinar las tarifas o subsidios (sean estos explícitos o implícitos)?
5. *Factores determinantes del uso de BRT frente a otros modos de transporte público:* Entre la población pobre que usa el sistema, ¿cuáles son las características de los usuarios y los servicios de autobuses, o los tipos de desplazamiento en comparación con quienes usan modos alternativos de transporte público? ¿Cómo pueden utilizarse los factores identificados como determinantes del uso de BRT para guiar el diseño de las líneas alimentadoras y del sistema de BRT en general?
6. *Diseño de integración del sistema de BRT y sus líneas alimentadoras para promover la inclusión social:* De cara al futuro, ¿cómo pueden las ciudades lograr una mejor integración del sector de transporte público informal con el sector formal, para elevar el grado de movilidad y acceso de los pobres? ¿Cómo pueden los hallazgos obtenidos del análisis guiar las inversiones futuras del BID en el sector de transporte público que procuren que los beneficios del proyecto alcancen también a los pobres?

#### IV. METODOLOGÍA

- 4.1 Para responder las preguntas señaladas, el equipo utilizará una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos que incluyen los siguientes: (1) investigación de las prácticas óptimas de integración de BRT y el transporte informal en otras zonas urbanas del mundo, (2) una revisión bibliográfica sobre enfoques de política en América Latina orientados a elevar la asequibilidad de las tarifas del transporte público, (3) entrevistas con partes interesadas en Lima y Cali que permitan recoger cualquier información adicional necesaria para el análisis, como el diseño de las rutas de autobuses (frecuencias y lugares) antes y después del sistema de BRT en las zonas pobres situadas dentro del área de influencia de las líneas alimentadoras del sistema de BRT, (4) análisis de los datos de encuestas para comprender los factores determinantes del uso de BRT por las poblaciones pobres y (5) análisis geoestadísticos espaciales a partir de la información disponible sobre el servicio de rutas de BRT y los patrones de viaje de las poblaciones que viven en el área de influencia de los sistemas de BRT para cuantificar el grado de cobertura del servicio del sistema de BRT (líneas troncales y alimentadoras) para los pobres (definidos como estratos E y D en Lima y estratos 1 y 2 en Cali).

---

<sup>2</sup> La asequibilidad se definirá en la revisión bibliográfica. El equipo empleará la encuesta recopilada sobre los gastos en transporte público y el ingreso para responder la pregunta relativa a las definiciones internacionales de asequibilidad del transporte formuladas en la bibliografía. El equipo analizará también las respuestas a la encuesta sobre la percepción que tienen las personas de la asequibilidad del sistema en comparación con otros modos de transporte.

- 4.2 El equipo utilizará las encuestas existentes sobre procedencia y destino en la ciudad<sup>3</sup> recogidas por el equipo en misiones anteriores y los datos de encuestas recopilados por OVE en 2014 sobre personas de bajos ingresos/pobres que son usuarias del transporte público y viven dentro del área de influencia (definida como distancia que puede recorrerse a pie) de los sistemas (véase más información sobre los métodos de evaluación en el Anexo de Metodología).
- 4.3 El equipo mantendrá entrevistas con partes interesadas, tales como funcionarios gubernamentales pertinentes y expertos en la materia, y comparará los sistemas de Lima y de Cali con las prácticas óptimas empleadas en otras zonas urbanas a nivel mundial.

## **V. EQUIPO Y CRONOGRAMA**

- 5.1 La preparación del informe estará a cargo de un equipo encabezado por Lynn Scholl, bajo la dirección de Cheryl Gray (Directora, OVE). El equipo estará integrado por César Bouillon (Economista Principal), Daniel Oviedo (consultor) y Lisa Corsetto (consultora).
- 5.2 Se prevé que el informe se finalice y presente al Directorio Ejecutivo en abril de 2016.

---

<sup>3</sup> El equipo ha recopilado datos sobre procedencia y destino correspondientes a ambas ciudades en misiones anteriores.

## REFERENCIAS

- Atlantic Council (2014). "*Urbanization in Latin America*", Documento del Centro Adrienne Arsht para América Latina, Washington, D.C.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2015). "Casos de Estudio Comparativos de Tres Proyectos de Transporte Urbano Apoyados por el BID", Documento del Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2015b) "Casos de Estudio Comparativos, Proyectos de Transporte Urbano Apoyados por el BID – Anexo", Documento del Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.
- Bocarejo, J. y Oviedo D. (2012). "*Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments*", Journal of Transport Geography, artículo en prensa, prueba corregida.
- Carruthers, R., Dick, M. y Saurkar, A. (2005). "*Affordability of Public Transport in Developing Countries*", Documento del Banco Mundial, Washington, D.C.
- Cervero, R. y Golub, A. (2007). "*Informal Transport: A Global Perspective*", Revista de la Conferencia Mundial de la Sociedad de Investigación del Transporte: 445-457.
- Golub, Aaron (fecha desconocida) "*Regulating Small-Scale Transit Operators*", Centro de Transporte de la Universidad de California, Berkeley, California.
- Levinson, H., Zimmerman, S., Clinger, J., Rutherford, S., Smith, R.L., Cracknell, J. et al. (2003). "*Bus Rapid Transit: Case Studies in Bus Rapid Transit, Vol. 1*", TCRP Report 90, Transportation Research Board of the National Academies: Washington, D.C.
- Mitric, S. y Carruthers, R. (2005). "*The Concept of Affordability of Urban Public Transport Services for Low-Income Passengers*", Documento del Banco Mundial, Washington, D.C.
- Rodriguez, D. y Vergel Tovar, E. (2013). "Sistemas de transporte público masivo tipo BRT (*Bus Rapid Transit*) y desarrollo urbano en América Latina", Land Lines, Lincoln Institute of Land Policy, enero de 2013, 14-20.
- Wright, L. y Hook, W. (2007), "Guía de Planificación de Sistemas de BRT", Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, Nueva York.

## ANEXO I: METODOLOGÍA

**P1. Planificación:** ¿Cuán adecuadamente se incluyeron los temas relativos a la pobreza en el proceso de planificación del sistema de BRT y se los consideró en el marco de seguimiento y evaluación del sistema?

Los métodos incluirán entrevistas con las partes interesadas pertinentes de las ciudades, como planificadores urbanos y del transporte, usuarios de autobuses, operadores de autobuses y funcionarios del Ministerio de Vivienda y Urbanización y del Ministerio de Transporte y una revisión de los documentos de planificación del proyecto.

**P2. Cobertura espacial del BRT:** ¿Cuán adecuadamente dieron cobertura los sistemas de BRT a las zonas de bajos ingresos o pobres y en qué medida respondían las características del servicio (horarios, frecuencias, rutas) a los patrones de demanda de viaje de los pobres?

Los métodos incluirán análisis geoestadísticos espaciales en los que se utilizarán datos del servicio de rutas del BRT (rutas y frecuencias, a partir de los datos disponibles) y patrones de procedencia y destino en el uso del transporte público por los pobres para cuantificar el grado de cobertura de los servicios del sistema de BRT (líneas troncales y alimentadoras) para los pobres (definidos como personas clasificadas en los estratos E y D en Lima y los estratos 1 y 2 en Cali) de Cali y Lima. El análisis anterior realizado por OVE proporcionó una representación visual de la ubicación de los pobres en relación con las líneas troncales y alimentadoras de los sistemas de BRT; sin embargo, no se realizó ningún análisis de la proporción de personas pobres y de bajos ingresos que viven a una distancia de la línea de autobuses que puede recorrerse a pie. En la evaluación se usarán datos espaciales recogidos de dos encuestas de procedencia y destino para generar índices de cobertura. Se utilizarán los datos sobre tiempo promedio de recorrido a pie para construir un mapa de calor en el que se identifiquen las principales lagunas de acceso del sistema de BRT actualmente existentes.

Los datos incluirán a la población geocodificada por estrato socioeconómico, encuestas de procedencia y destino, rutas del sistema de BRT.

**P3. Percepción y uso del sistema de BRT:** ¿Cómo se perciben los servicios de BRT entre la población pobre que vive dentro del área de influencia del sistema? ¿Cuáles son los obstáculos para su utilización? ¿Cuáles son las tasas de utilización en comparación con otros modos de transporte público y con los objetivos del proyecto entre los usuarios pobres de transporte público que viven dentro del área de influencia de los sistemas?

Los métodos incluirán un análisis de las encuestas de movilidad y de preferencias de los usuarios. Los datos provenientes de las encuestas de movilidad disponibles se complementarán con encuestas financiadas por la Oficina de Evaluación y Supervisión (OVE) del BID. Del 4 al 10 de junio el equipo llevó a cabo una encuesta de preferencias reveladas y declaradas en la ciudad de Cali con el propósito de obtener información detallada sobre las prácticas de viaje de los usuarios del transporte público que viven en situación de pobreza, sus preferencias en relación con el gasto en viajes y su valoración de los atributos generales de los modos de transporte público, particularmente el BRT local, Masivo Integrado de Occidente (MIO). La muestra fue recogida en puntos muy cercanos a los corredores del BRT en zonas donde previamente se observaron bajos

niveles de ingresos. La encuesta abarcó una muestra de 797 usuarios de diferentes tipos de transporte público y categorizó algunas de sus principales variables socioeconómicas y relativas al transporte. La selección de la muestra tuvo por objeto identificar a los “Pobres” y “Muy Pobres” de acuerdo con la estratificación socioeconómica de la ciudad y otras metodologías para la distribución de prestaciones de bienestar social como las del sistema SISBEN de Colombia. La muestra presenta características socioeconómicas similares a las observadas respecto de los grupos de bajos ingresos en estudios anteriores como la encuesta de procedencia y destino de la ciudad (2010) y la encuesta sobre calidad de vida del mismo año. La técnica de muestreo utilizó el estrato socioeconómico del encuestado como un filtro central para recoger los efectos solamente en el caso de los encuestados de los estratos 1 y 2, comúnmente relacionados con las poblaciones de bajos ingresos.

Entre octubre y noviembre de 2014 se realizó una encuesta de preferencias reveladas y declaradas en la ciudad de Lima para determinar las prácticas de viaje de los usuarios de bajos ingresos que utilizan el transporte público, sus percepciones acerca de los servicios de transporte público y su valoración de los atributos generales de los modos de transporte público. Se encuestó a 837 usuarios potenciales de transporte público que pertenecían a los estratos de ingreso más bajo (E y D) y al estrato de ingreso medio bajo (C) interceptados a menos de 1 km de las líneas troncales o alimentadoras del BRT. La técnica de muestreo empleada en Lima incluyó preguntas filtro relativas al nivel socioeconómico (NSE) y preguntas de control que permitieran calcular un “puntaje de pobreza” sobre la base de la metodología de NSE (APEIN, 2014). El instrumento de la encuesta incluyó preguntas acerca de la cantidad de días en que los encuestados salieron de su hogar durante la última semana para realizar alguna actividad.

Estos datos se utilizarán para generar estadísticas descriptivas, incluida la comprobación de recursos, de las características de traslado de las personas pobres y no pobres y que utilizan o no los sistemas de BRT, percepciones/opiniones de las poblaciones pobres que viven en el área de influencia del sistema y las razones expuestas por las que no utilizan el sistema, entre otras variables.

**P4. Asequibilidad:** *¿Cómo son las tarifas del sistema de BRT en comparación con las de otros modos de transporte público disponibles y los ingresos, y en qué medida la asequibilidad constituye un tema de preocupación<sup>1</sup>? ¿Cómo se determinan las políticas tarifarias en las ciudades y en qué medida toman en cuenta los objetivos del proyecto en materia de pobreza? ¿Cuáles son las disyuntivas entre los objetivos de movilidad, de sostenibilidad financiera y ambientales que es preciso considerar al determinar las tarifas o subsidios (sean estos explícitos o implícitos)?*

Los métodos incluirán una revisión bibliográfica sobre enfoques de política en América Latina orientados a elevar la asequibilidad de las tarifas del transporte público. El equipo utilizará la encuesta recopilada sobre los gastos en transporte público y el ingreso para responder la pregunta relativa a las definiciones internacionales de asequibilidad del transporte formuladas en la bibliografía. El equipo analizará también las respuestas de

---







<sup>1</sup> La asequibilidad se definirá en la revisión bibliográfica. El equipo empleará la encuesta recopilada sobre los gastos en transporte público y el ingreso para responder la pregunta relativa a las definiciones internacionales de asequibilidad del transporte formuladas en la bibliografía. El equipo analizará también las respuestas a la encuesta sobre la percepción que tienen las personas de la asequibilidad del sistema en comparación con otros modos de transporte.

los encuestados acerca de la percepción que tiene la gente de la asequibilidad del sistema en comparación con otros modos de transporte.

**P5. 5. Factores determinantes del uso de BRT frente a otros modos de transporte público:** Entre la población pobre que usa el sistema, ¿cuáles son las características de los usuarios y los servicios de autobuses, o los tipos de desplazamiento en comparación con quienes usan modos alternativos de transporte público? ¿Cómo pueden utilizarse los factores identificados como determinantes del uso de BRT para guiar el diseño de las líneas alimentadoras y del sistema de BRT en general?

Los métodos incluirán un análisis de los datos de la encuesta de usuarios y los datos sobre preferencias. Además de preguntárseles acerca de los viajes hechos el día anterior (“preferencia revelada”), a quienes respondieron a la encuesta de OVE se les presentó un grupo aleatorio de opciones de medios hipotéticos de traslado (“preferencia declarada”). Las opciones declaradas y reveladas de los encuestados proporcionarán datos para la estimación de modelos de elección discreta. Cada una de las alternativas hipotéticas de preferencia declarada se describe según sus características (tiempo de acceso, que incluye tanto el tiempo de recorrido a pie como de espera, el costo y el tiempo de viaje) y se le pide al encuestado que escoja su alternativa preferida en función de dichos atributos. En el Gráfico I.1 se presenta un ejemplo del conjunto de opciones. La opción 1 sería una representación del sistema MIO, la opción 2 un taxi individual o colectivo, y la opción 3 el transporte público tradicional.







**Gráfico I.1. Muestra de conjunto de opciones — Cali**

FICHA 1	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
			
	10 Minutos	5 Minutos	10 Minutos
	30 Minutos	40 Minutos	25 Minutos
	1000 Pesos	1500 Pesos	2500 Pesos

*Fuente:* Encuesta realizada por OVE.

En la encuesta de OVE, a cada encuestado se le presentaron cuatro conjuntos de opciones. Con esa información calibramos una serie de modelos de elección discreta que nos permiten identificar la pertinencia de los diferentes atributos de viaje para los pobres. Esos modelos se comparan con las características de viaje del MIO para fines de evaluación y también pueden servir como base para el diseño de intervenciones orientadas a las variables de desplazamiento más críticas para la población pobre de Cali. El instrumento de la encuesta de Lima incluyó una serie de alternativas descritas en función de tres atributos principales: tiempo de acceso, tiempo a bordo del vehículo y costos tarifarios en nuevos soles. En el Gráfico I.2 se presenta un ejemplo del conjunto de opciones, donde la opción 1 sería una representación del sistema Metropolitano, la opción 2 el transporte público tradicional y la opción 3 el sistema ferroviario.

**Gráfico I.2. Muestra de conjunto de opciones — Lima**

FICHA 1	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
			
	10 Minutos	5 Minutos	10 Minutos
	30 Minutos	40 Minutos	25 Minutos
	1.5 Soles	2 Soles	3 Soles

Fuente: Encuesta realizada por OVE.

El modelo básico refleja el efecto que tienen las variables tales como el tiempo y el costo para la población estudiada en la maximización de la utilidad de usar una determinada alternativa de transporte público. Se plantea como hipótesis que en el caso de la población de bajos ingresos cabría esperar un coeficiente más bajo para el tiempo de viaje, mientras que el costo de viaje explicaría la mayor parte de la utilidad,  $V$ , de un modo de transporte dado.

$$V_{Modo\ i} = \alpha_{Modo\ i} + \beta_{TT} TT_{Modo\ i} + \beta_{AT} AT_{Modo\ i} + \beta_C C_{Modo\ i}$$

Donde:

$V_{Modo\ i}$  = Utilidad individual del Modo  $i$

$\beta_{TT}$  = Coeficiente de tiempo de viaje

$TT_{Modo\ i}$  = Tiempo de viaje para el Modo  $i$

$\beta_{AT}$  = Coeficiente de tiempo de acceso

$AT_{Modo\ i}$  = Tiempo de acceso para el Modo  $i$

$\beta_C$  = Coeficiente de costo

$C_{Modo\ i}$  = Costo del Modo  $i$

$\alpha_{Modo\ i}$  = Constante de modo para el Modo  $i$  (0 para el primer modo)

Los resultados de la estimación del modelo de las preferencias de movilidad permitirán evaluar la importancia relativa de los tiempos de acceso, el tiempo a bordo del vehículo y los costos monetarios para explicar las preferencias de movilidad, y por ello cumplen una función importante en su diseño y operación para maximizar sus impactos positivos en los hogares de bajos ingresos<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> La especificación del modelo no supone diferencias en los coeficientes de los atributos de viaje correspondientes a cada uno de los modos de transporte, sino que atribuye los efectos no observables en el proceso de elección mediante constantes de modo identificadas para las opciones 1 y 3.

Análogamente, el equipo utilizará los datos de la encuesta de preferencias reveladas para evaluar los factores determinantes de la elección del modo de transporte por las poblaciones pobres que viven cerca del sistema entre el sistema tradicional y el BRT a fin de identificar aquellos aspectos en los que podría mejorarse el sistema de BRT para responder mejor a las necesidades de las poblaciones pobres.

Los datos para este análisis incluyen las encuestas de procedencia y destino ya recopiladas por OVE y la encuesta de OVE sobre las poblaciones de bajos ingresos que viven en el área de influencia de los sistemas de BRT.

***P6. 6. Diseño de integración del sistema de BRT y sus líneas alimentadoras: De cara al futuro, ¿cómo pueden las ciudades y el BID lograr una mejor integración del sector de transporte público informal con el sector formal, para elevar el grado de movilidad y acceso de los pobres? ¿Cómo pueden los hallazgos obtenidos del análisis guiar las inversiones futuras del BID en el sector de transporte público que procuren que los beneficios del proyecto alcancen también a los pobres?***

Los métodos incluirán la investigación de las prácticas óptimas de integración del BRT y el transporte informal en otras zonas urbanas a nivel mundial y entrevistas con expertos en la materia y partes interesadas clave de las ciudades.