



**LA INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE
URBANO EN COLOMBIA
UNA REFORMA EN TRANSICIÓN**

Director:

Tito Yepes

Asesores:

Juan Mauricio Ramírez

Felipe Targa

Investigadores

Juan Carlos Junca

Juliana Aguilar

Asistentes:

Isabella Muñoz

Sebastián Martínez

Tomás Concha

Alejandro Manga

Editora

Claudia Cadena

Agosto 31 de 2013

Índice

Contenido

1. Los Sistemas Integrados de Transporte Masivo.....	5
Los SITM tienen como eje principal la centralización de decisiones de diseño de rutas y operación.....	5
Al implementar los SITM el Gobierno Nacional y los gobiernos locales enfrentan múltiples desafíos	7
2. La materialización de la política de transporte urbano en Colombia.....	9
¿Cómo son los SITM en estas ciudades?	9
¿Cuáles han sido los impactos?	10
3. Los desafíos	11
4. Las propuestas	14
Cambios institucionales y legales para garantizar la viabilidad de los SITM.....	15
Fuentes alternativas de recursos financieros: el Fondo de Fortalecimiento Financiero y el Fondo de Chatarrización.....	16
1. La materialización de la política de transporte urbano	18
2. ¿Cómo son los SITM de las ciudades colombianas?	20
Bucaramanga.....	21
Barranquilla	22
Pereira	23
Cali.....	24
Cartagena.....	26
3. Los BRT colombianos en comparación con los de otras ciudades latinoamericanas	27
i. En comparación con otras ciudades la oferta de los sistemas de transporte colombianos es pequeña.....	29
ii. No obstante la menor escala, responden a las necesidades de cada ciudad.....	32
iii. Las tarifas son mayores a las de otras ciudades latinoamericanas.....	34
iv. La operación de los BRT presenta una baja productividad	36
Anexo Capítulo Uno	38
1. Los impactos de los SITM.....	43

2.	Impactos estáticos directos e indirectos	46
i.	Los impactos sobre movilidad se observan con mayor claridad en Bucaramanga	46
ii.	En Barranquilla las reducciones en accidentalidad pueden adjudicarse en mayor medida a la implementación del SITM.....	48
iii.	La evaluación de Pereira da mayor claridad sobre las emisiones contaminantes evitadas.....	49
3.	Los impactos sobre la estructura urbana.....	50
4.	Los impactos sobre las condiciones sociales	52
5.	La planeación del tránsito y el ordenamiento territorial	55
	Anexo Capítulo Dos.....	62
	Alcance de los impactos estimados	62
	Dos procedimientos a tener en cuenta al estimar impacto del SITM.....	64
1.	La formulación de los contratos de los operadores llevan a una gestión orientada a garantizar la auto-sostenibilidad financiera más que a prestar un mejor servicio.....	74
2.	La demanda observada es menor a la que se esperaba en las estructuraciones.....	77
i.	Atrasos en los cronogramas de implementación y ejecución de la infraestructura.....	79
ii.	Competencia del Transporte Público Colectivo.....	81
iii.	Reducción en el uso de transporte público.....	82
3.	Fallas del contexto institucional	83
i.	Incentivos desalineados	83
	Fallas en las políticas y en los marcos regulatorios	84
	Fallas en el cumplimiento del marco regulatorio	87
ii.	Capacidades bajas	89
4.	¿Cuáles son los desafíos?.....	89
1.	Cambios institucionales y legales para garantizar la viabilidad de los SITM.....	92
2.	Fuentes alternativas de recursos financieros: el Fondo de Fortalecimiento Financiero y el Fondo de Chatarrización.....	98
	• Acciones legales e institucionales para garantizar las fuentes de recursos.....	99
	• Generar esquemas que premien la eficiencia y reconozcan las diferencias	101
	• Condicionar el acceso a los fondos al cumplimiento de metas o a indicadores de desempeño.....	102
	• ¿Cómo funcionan los fondos?	102
	• El Fondo de Fortalecimiento Financiero.....	103
	• El Fondo de Chatarrización	105

Tablas

Tabla 1. Población, área y densidad de las ciudades, 2012	21
Tabla 2. Análisis Costo-Beneficio.....	43
Tabla 3. Estudios incluidos	43
Tabla 4. Impactos de los SITM sobre movilidad.....	47
Tabla 5. Impactos de los SITM sobre accidentalidad, seguridad y contaminación.....	49
Tabla 6. Impactos de los SITM sobre la estructura urbana.....	51
Tabla 7. Tiempos de viaje promedio de los trabajadores en transporte público por quintil y tipo de transporte (minutos).....	54
Tabla 8. Usuarios del SITM por estrato y nivel de ingresos	55
Tabla 9. Claridad en la evaluación de las externalidades de los SITM (Escala de 1 a 4)	60
Tabla 10. Medio de transporte - Población ocupada (%) 2008-2012	82
Tabla 11. Diferencias de los contratos de los SITM.....	85

Gráficos

Gráfico 1. Demanda, oferta y productividad de los BRT	27
Gráfico 2. Demanda, oferta y productividad de los BRT, Comparación con Bogotá	28
Gráfico 3. Demanda, oferta y productividad SITM Latinoamericanos.....	29
Gráfico 4. Longitud del sistema troncal (km)	30
Gráfico 5. Flota: Articulados y Biarticulados	31
Gráfico 6. Flota: Articulados y Biarticulados (Ponderado)	31
Gráfico 7. Número de troncales.....	32
Gráfico 8. Número de estaciones.....	33
Gráfico 9. Distancia promedio entre estaciones (km).....	33
Gráfico 10. Demanda anual (Millones)	34
Gráfico 11. Articulados por millón de usuarios anuales*	34
Gráfico 12. Recaudo por tarifas (Anual).....	35
Gráfico 13. Tarifas (US\$).....	36
Gráfico 14. Productividad operacional (Índice de pasajeros por kilómetro -IPK).....	37
Gráfico 15. Velocidad promedio	37
Gráfico 16. Productividad del capital (Pasajeros por bus por día).....	37
Gráfico 17. Participación del 40% más pobre de los ocupados en el SITM	53
Gráfico 18. Endeudamiento de los operadores a diciembre de 2012. (Pasivo/activo)	67
Gráfico 19. Costo financiero de la deuda de los operadores – 2012. (Gasto financiero/Promedio pasivos).....	67
Gráfico 20. WACC de los operadores (2012).....	67

Gráfico 21. Porcentaje de la demanda anual que se necesita para cumplir con las obligaciones financieras por operador.....	68
Gráfico 22. Porcentaje de la demanda anual que se necesita para cumplir con las obligaciones financieras por ciudad.....	69
Gráfico 23. Tarifa Usuario vs Tarifa Técnica (abril 2013)	75
Gráfico 24. Relación de la tarifa técnica y la tarifa del usuario por componente y ciudad	76
Gráfico 25. Evolución de la demanda.....	77
Gráfico 26. Demanda proyectada y materializada (junio de 2013)	78
Gráfico 27. Crecimiento anual del consumo aparente de motos, Colombia	83
Gráfico 28. Crecimiento anual de automóviles.....	83

Ilustraciones

Ilustración 1. Problemática del Transporte Público Colectivo Descentralizado	2
Ilustración 2. Esquema institucional	19
Ilustración 3. Mapa del SITM del Área Metropolitana de Bucaramanga.....	22
Ilustración 4. Mapa del SITM del Área Metropolitana de Barranquilla	23
Ilustración 5. Mapa del SITM del Área Metropolitana de Centro Occidente.....	24
Ilustración 6. Mapa del SITM Cali.....	25
Ilustración 7. Impactos de los SITM	44
Ilustración 8. Estructura urbana de Curitiba	56
Ilustración 9. Interacción sana entre la planeación del transporte y desarrollo urbano.....	57
Ilustración 10. Círculo vicioso del funcionamiento de los SITM.....	71
Ilustración 11. Línea de tiempo del sistema.....	80
Ilustración 12. Fondo de Fortalecimiento Financiero	103

Recuadros

Recuadro 1. El éxito de los BRT en Bogotá fue la base de la reforma	3
Recuadro 2. El SITM como sistema de engranajes.....	6
Recuadro 3. Eje de desarrollo urbano y movilidad en el estudio de Cali.....	58
Recuadro 4. La estructura para evaluar los SITM que propuso el Banco Mundial	61
Recuadro 5. Una medida del costo financiero	69
Recuadro 6. Los retos de la estructuración de contratos	95
Recuadro 7. Experiencia internacional en la estructuración de unidades gubernamentales de transporte urbano	97
Recuadro 8.- Subsidios a los Sistemas Integrados de Transporte Masivo	100

Introducción

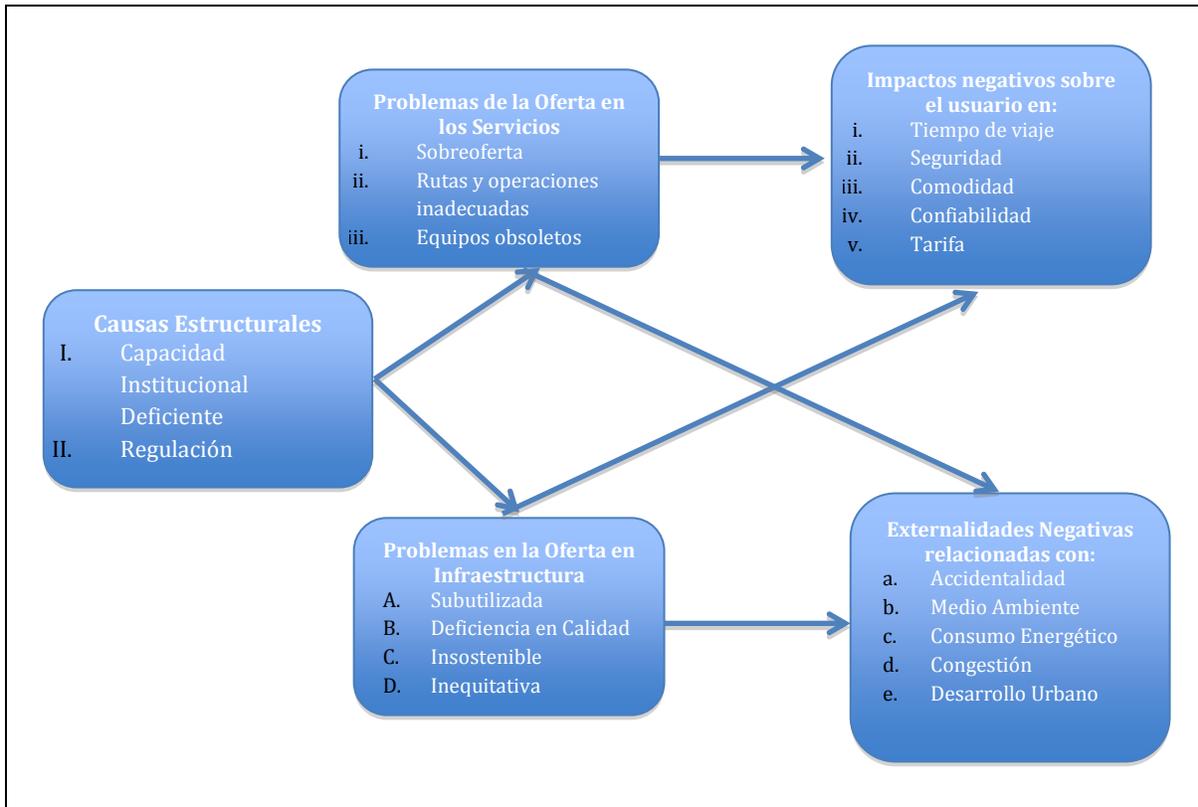
Las ciudades han demostrado grandes ventajas para el progreso de los países por su capacidad de mejorar las condiciones de vida para un número significativo de habitantes. En paralelo las ciudades permiten a las empresas aprovechar las ventajas de interacción entre ellas y con sus consumidores. Los dos ejes, calidad de vida y productividad, encuentran limitantes -mecanismos que los hacen menos efectivos- cuando las ciudades crecen mucho. Estas se conocen como externalidades negativas y provienen de las mismas bondades de las ciudades, dado que son generadas por la misma atracción que las hace vibrantes. El crecimiento poblacional de las ciudades genera incrementos en la congestión vehicular que afectan negativamente la productividad de las empresas y la calidad de vida de los ciudadanos. A los largos periodos de tiempo empleados en viajes, se suman otros efectos negativos como niveles de contaminación más altos y mayores tasas de accidentalidad en las vías.

Por supuesto, no es definitivo que a mayor población los males o externalidades de la ciudad aumenten concomitantemente. La gestión de la ciudad y la promoción de cambios regulatorios y culturales, como el desestimulo al uso del automóvil particular, el mayor uso del transporte colectivo o el uso de bicicletas contribuyen a que las ciudades puedan continuar beneficiándose de las bondades una gran concentración de población. Por tanto reducir la congestión debe ser una prioridad de la política urbana.

En Colombia, los problemas de la congestión urbana comenzaron a evidenciarse en 1951 tras la clausura del Tranvía en Bogotá. El crecimiento poblacional de la ciudad y la ausencia de políticas de regulación efectivas del transporte urbano fueron alimentando la congestión vehicular y evidenciaron la necesidad de proveer servicios más eficientes para la movilización de un gran número de personas. La situación de Bogotá se ha replicado en otras ciudades en la medida en la que éstas han crecido.

La problemática del transporte público en las ciudades colombianas es consecuencia de la combinación de una oferta descentralizada –en contraste con una planeada y gestionada por un agente único o central- que presta un servicio de baja calidad y una oferta de infraestructura inadecuada en un contexto de bajas capacidades para la regulación y el ejercicio de la autoridad de transporte (CONPES 3167 de 2002). El servicio, prestado por varios actores, que actúan de forma no coordinada, se ha caracterizado por el uso de buses obsoletos, diseño de rutas y operación inadecuadas, y sobreoferta de frecuencias. La infraestructura y la capacidad institucional de las entidades locales para regular el funcionamiento no han respondido a las necesidades del transporte público (Ilustración 1). Otras características del sector, como los mecanismos de remuneración a los conductores y la regulación sobre los buses, incitan prácticas de competencia por pasajeros, el afán de los conductores, el uso de vehículos cuya vida útil ha caducado y sobreoferta de frecuencias.

Ilustración 1. Problemática del Transporte Público Colectivo Descentralizado



Fuente: Consejo Nacional de Política Económica y Social 3167 de 2002. Ministerio de Transporte. DNP: DIES-GEINF. (inf. 5 amco)

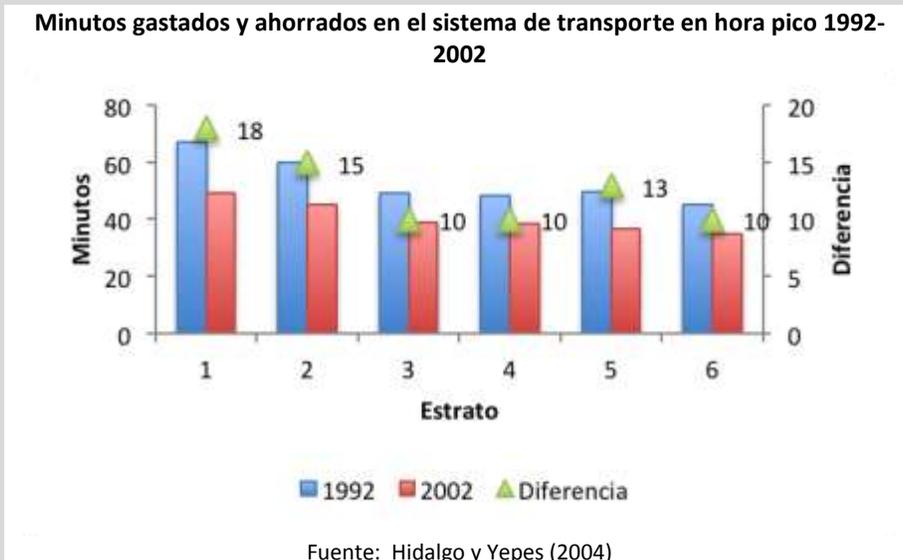
El país ha tenido poca experiencia en la solución de esta problemática, los primeros pasos hacia un transporte público organizado se dieron en Bogotá. Aunque siempre se pensó que el metro era la opción más efectiva para dar fin a la congestión, la experiencia que ha tenido Bogotá con los Buses de Tránsito Rápido (BRT por sus siglas en inglés) ha mostrado que existen opciones de menor costo que también son viables. La opción de construir un BRT en vez del metro fue guiada principalmente por motivos financieros, para el momento en el que se pensaba iniciar la construcción del metro el país atravesaba una crisis económica en 1998. Por tanto ante la alta presión fiscal que significaba el metro en las finanzas del país y la ciudad, se tuvo que considerar una solución de movilidad de menor inversión. Con base en la experiencia de las ciudades como Curitiba y Porto Alegre (Brasil), se optó por implementar un BRT. Se trataba de un sistema de transporte masivo con operación centralizada donde los buses transitan por carriles exclusivos. Bogotá ya contaba entonces con algunas experiencias previas en el esquema de carril exclusivo de transporte colectivo en la Troncal de la Caracas. Este, sin embargo, no contaba con una gestión centralizada sino únicamente una asignación de paraderos por rutas. La programación de frecuencias también era descentralizada con lo cual no se tenía ningún impacto sobre calidad del servicio. El nuevo sistema, llamado Transmilenio, liderado totalmente desde la ciudad, fue exitoso porque logró impactos positivos en términos de movilidad a costos considerablemente menores a

los del metro. La centralización de la optimización de rutas y el recaudo se transformaron en el eje de los ahorros de costos y reducción de tiempos (el Recuadro 1 amplía las razones por las que el sistema fue exitoso).

Recuadro 1. El éxito de los BRT en Bogotá fue la base de la reforma

Transmilenio se convirtió rápidamente en un referente de la política para la organización del transporte masivo, para 2009 fue presentado como “el punto de referencia mundial para los BRT” en la Cuarta Feria Internacional de Transporte Masivo. El sistema está catalogado como el BRT que más moviliza personas diariamente, 1,7 millones de pasajeros. Las cifras son comparables con las del metro de Madrid y Viena, y duplican la demanda del metro de Washington. Además, los buses tienen una velocidad promedio alta en comparación con otros BRT.

A esto se suma que los tiempos de viaje de los bogotanos se redujeron entre 10 y 18 minutos por día y tuvieron un impacto mayor sobre los más pobres. Las reducciones fueron mayores para las personas en los estratos socioeconómicos 1 y 2. También hubo impactos positivos en los niveles de accidentalidad y polución (Quality Public Transport, 2012).



Pocos años después el Gobierno Nacional inició un programa para promover sistemas integrados de transporte masivo (SITM) que básicamente consistió en trasladar la experiencia de Transmilenio a otras ciudades y áreas grandes¹ del país. Los primeros pasos se dieron en el 2002 con el documento CONPES 3167, junto a éste los Conpes 3260 de 2003 y Conpes 3368 de 2005

¹ La política se centró en las áreas con las concentraciones poblacionales más altas del país después de Bogotá: Soacha, Cali y Cartagena, y las áreas metropolitanas de Bucaramanga, Barranquilla, Centro Occidente (Pereira) y del Valle de Aburrá (Medellín).

estructuraron la política de transporte urbano y dictaron los parámetros para la implementación del nuevo sistema de transporte integrado. A estos siguieron una serie de CONPES que rigen la implementación en cada una de las ciudades o áreas metropolitanas².

Ante la misma combinación de problemas de desorden del transporte público una solución que había mostrado efectividad parecía la solución. Sin embargo, los resultados no han sido los esperados, la implementación de los sistemas en estas ciudades ha tenido procesos más largos de los proyectados con base en la experiencia de Transmilenio. La diferencia con Bogotá radicó en que mientras en Bogotá el liderazgo fue ejercido por la administración del momento (la del alcalde Enrique Peñalosa), en las otras ciudades éste provino del Gobierno Nacional. La apropiación de cada administración ha determinado unos tiempos más o menos largos en la construcción de la infraestructura y una mayor o menor efectividad en retirar los buses del sistema colectivo que compiten por los pasajeros como se discute ampliamente en el documento.

Esto no quiere decir que los SITM hayan fracasado. El estado actual de los sistemas integrados de transporte masivo en Colombia, por el contrario, muestra que la reforma del transporte urbano está en transición. En este contexto, lo primordial es fortalecer el proceso redireccionando los factores que lo obstaculizan.

Este estudio busca contribuir al proceso de formación de la política de movilidad urbana en el país haciendo una revisión de la implementación de los SITM en Cali y las Áreas Metropolitanas de Bucaramanga, Barranquilla y Centro Occidente (Pereira) (en adelante se hablará indistintamente del área metropolitana y su ciudad principal)³. Para esto se describe qué son los sistemas integrados de transporte masivo y cuáles son los desafíos de su implementación. Luego, se muestra cómo se ha materializado la política de transporte urbano en Colombia y se señalan los principales retos de los SITM en las cuatro ciudades estudiadas. Por último, se hace una retroalimentación sobre la manera en la que los gobiernos (nacional y locales) deben enfrentar los retos de este proceso de transformación. Además de esta introducción, que se usa como resumen ejecutivo, el documento tiene cuatro capítulos, éstos profundizan en el diagnóstico y los desafíos de la implementación de los SITM, y en los caminos que deben tomarse para fortalecer el proceso.

² Los siguientes CONPES regularon la implementación de los SITM en cada una de estas áreas. Estos CONPES son: El Conpes 3306 de 2004, el Conpes 3348 de 2005 y el Conpes 3539 de 2008 para Barranquilla; Conpes 3298 de 2004 el Conpes 3370 de 2005 y el Conpes 3552 DE 2008 para Bucaramanga; Conpes 3220 de 2003, Conpes 3416 de 2006, Conpes 3503 de 2006 en Pereira; Conpes 2932 de 1997, Conpes 3166 de 2002, Conpes 3369 de 2005 y el Conpes 3504 de 2007 para Cali.

³ El Área Metropolitana de Centro Occidente está conformada por Pereira, Dosquebradas y La Virginia. El Área Metropolitana de Bucaramanga está conformada por los municipios de Bucaramanga, Girón, Piedecuesta y Floridablanca. El Área Metropolitana de Barranquilla está conformada por el Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, y por los municipios de Soledad, Galapa, Malambo y Puerto Colombia.

1. Los Sistemas Integrados de Transporte Masivo

Los SITM tienen como eje principal la centralización de decisiones de diseño de rutas y operación

Un sistema de transporte público debe buscar la mejor forma de reducir las externalidades negativas del transporte público –congestión, accidentalidad y contaminación-, y encontrar el mejor balance entre el bienestar de los usuarios –tiempo y calidad del viaje- y los costos de operación del sistema. El efecto Mohring (1972) explica que la mayor frecuencia de buses genera un mayor bienestar para todos los pasajeros en la ruta porque en promedio esperan menos tiempo que el bus los recoja. No obstante, como aumentos en la frecuencia están asociados a mayores costos de operación, el sistema de transporte debe encargarse de encontrar el equilibrio entre estos dos extremos -entre calidad y optimización de costos operativos. En una situación extrema se tendría tantos buses pasando como pasajeros necesitan transportarse, sin embargo, una buena programación y cumplimiento de tiempos de las rutas son un punto intermedio.

Los sistemas integrados de transporte masivo son una forma de hacerlo, éstos tienen como eje central la centralización de las decisiones sobre diseño, el número y la frecuencia de operación de las rutas, es decir, una gestión integrada del transporte. En oposición al sistema compuesto por varios operadores que no trabajan coordinadamente, la centralización de estas actividades permite tener acceso a la información necesaria para optimizar rutas y tomar decisiones en tiempo real, lo que se traduce en menores costos de operación del sistema, y en un diseño y unas frecuencia de tránsito de rutas que responden al bienestar de los usuarios y no a los beneficios particulares de cada operador.

Para tener un sistema integrado de transporte sólo se necesita que la toma de las decisiones sobre la operación esté centralizada, sin embargo, existen otras componentes que pueden acompañar la centralización para hacer más eficiente el funcionamiento del sistema. En este sentido el sistema integrado funciona como un sistema de engranajes: el engrane central es la gestión integrada y los demás componentes son engranes complementarios que, aunque aumentan la potencia de funcionamiento, no son imprescindibles. Entre estos engranajes están la construcción de infraestructura como las troncales para los BRT, la centralización del recaudo, los sistemas de información, la integración de la tarifa, los distritos de servicio y las rutas capilares o alimentadoras (el Recuadro 2 profundiza en los componentes de los sistemas integrados de transporte).

Recuadro 2. El SITM como sistema de engranajes

Un sistema integrado de transporte funciona como un sistema de engranajes: el engrane central es la gestión integrada de rutas y los demás componentes son engranes complementarios que, aunque aumentan la potencia de funcionamiento, no son imprescindibles (ver Ilustración). Estos engranajes o componentes son:

Los engranes de un SITM



Fuente: elaboración de los autores.

- **Carriles exclusivos o BRT:** Los BRT son sólo uno de estos componentes y no son indispensables para tener un sistema integrado. Estos sistemas funcionan mediante vías de circulación exclusiva para los buses, paradas en puntos determinados (estaciones) y sistemas de transporte inteligente (ITS por sus siglas en inglés). Usualmente, también se utilizan rutas alimentadoras que facilitan el acceso a zonas alejadas. Los BRT facilitan la implementación de otros componentes de los SITM como la gestión planeada y el recaudo centralizado. En algunos casos, la implementación de los BRT está acompañada de mejoras del espacio público en la ciudad (Hidalgo y Carrigan, 2010).
- **Tarifa integrada:** se trata de pagar un valor en cualquier punto del sistema. Este puede ser un valor único para acceder a todos los servicios prestados por el SITM entre cualquier par de estaciones, aunque también podría variar con la distancia.

- **Recaudo centralizado:** el recaudo sólo lo ejecuta una empresa. Esto ayuda a eliminar el manejo de efectivo por parte de los conductores.
- **Formalización de los trabajadores:** se remunera a los trabajadores con base en un salario y no en los ingresos que genera su vehículo. Esto ayuda a desincentivar dinámicas como la 'guerra del centavo'.
- **Sistema de información en tiempo real:** se hace seguimiento en tiempo real a los buses a través de la medición de variables como la distancia hasta los paraderos, el tiempo de viaje, los intercambios y los kilómetros muertos. Esta información hace más eficiente la optimización de frecuencia de rutas. Es importante anotar que la base de información de la operación es el corazón de la integración y por esta razón debe ser explícito en los contratos que los sistemas de información y las bases históricas de datos son de propiedad del gobierno y deben estar presentadas en los protocolos necesarios para que otros proveedores puedan utilizarlas efectivamente.
- **Distritos de servicio:** la ciudad se divide en zonas (distritos) y la operación al interior de cada zona está a cargo de una empresa. Esta medida permite la especialización del transporte en cada distrito y, por lo tanto, puede traducirse en una mejor prestación del servicio impulsada por la competencia entre operadores. Tiene la dificultad del diseño del balance de los pasajeros transportados entre distritos que puede afectar diferencialmente los resultados financieros de los operadores.

Al implementar los SITM el Gobierno Nacional y los gobiernos locales enfrentan múltiples desafíos

La implementación de sistemas de transporte masivo trae desafíos en múltiples dimensiones tanto para el Gobierno Nacional como para las entidades territoriales, en especial porque es un proceso que debe ser liderado y guiado por los gobierno en todo momento, desde el diseño de la infraestructura hasta el seguimiento y monitoreo de la operación pasando por la estructuración de los contratos y el acompañamiento de la transición hacia un sistema centralizado. La implementación de estos sistemas, además, debe ir de la mano con la planeación urbana porque los cambios en la movilidad tienen efectos sobre las dinámicas de uso del suelo y la calidad de vida de los ciudadanos, en especial de los más pobres.

Las etapas de implementación de sistemas integrados de transporte masivo enfrentan los siguientes retos:

- El diseño de la infraestructura enfrenta el reto de responder a las necesidades de los usuarios y, al mismo tiempo, ir de la mano de la planeación urbana. Las modificaciones en la infraestructura y en la organización del transporte de los SITM puede impactar el

bienestar social por diferentes vías. Directamente a través de la reducción en los tiempos de viaje para quienes usan transporte público, y la caída de la accidentalidad y la contaminación en el entorno físico de los corredores. Indirectamente porque los cambios en las características de los diferentes lugares de la ciudad impactan los precios del suelo y, en su dinámica, se pueden traducir en una reconfiguración de la estructura urbana. En este sentido, la planeación de los SITM puede usarse como instrumento de política urbana y también como instrumento de política social.

- La estructuración de la contratación de operadores y gestores debe generar un esquema de incentivos adecuados para que en su operación el sistema sea viable financieramente pero esté encaminado a un sólo objetivo común: prestar un servicio de buena calidad.
- Es importante formar capacidades específicas para la optimización de rutas. La implementación de SITM debe contar con personal y software adecuado para aprovechar las ventajas en términos de información disponible y gestión centralizada de frecuencia de rutas que ofrece la centralización de las actividades.
- Evaluar, monitorear y dar seguimiento al desempeño de los sistemas. El sistema debe tener retroalimentación frecuente sobre su desempeño en términos de calidad del servicio. Evaluar los impactos de los SITM es fundamental para la interacción entre las políticas de movilidad, de planeación urbana y sociales de la ciudad. El seguimiento y monitoreo a la operación y las finanzas del sistema son primordiales para asegurarse que no se está incurriendo en ineficiencias.
- Guiar, coordinar y monitorear el proceso de transición de un sistema descentralizado a uno centralizado: el acompañamiento a este proceso es fundamental para que el sistema descentralizado no compita con el centralizado. En particular, es importante poder llegar a acuerdos viables y ejecutables con los propietarios del transporte público colectivo.

La tarea de los gobiernos locales y del Gobierno Nacional es generar los instrumentos y marcos regulatorios para que estas necesidades puedan ser cubiertas. El gobierno local debe encargarse de dirigir la transición hacia el nuevo sistema dando respuesta a los retos que enfrenta cada etapa de la implementación. Para esto es importante incluir la implementación de los SITM dentro de un plan de movilidad para la ciudad que alinee el uso de transporte público y particular con las necesidades de la ciudad, esto manteniendo una comunicación activa con la planeación urbana y aprovechando la política de movilidad como instrumento de política urbana. Por su parte, el Gobierno Nacional debe acompañar el proceso, en especial teniendo en cuenta que los gobiernos locales no han tenido experiencias en la implementación de planes de movilidad. Además del apoyo financiero, el Gobierno Nacional debe dar acompañamiento a la transición (negociación con los actores) y apoyar la generación de capacidades específicas que se requieren para el funcionamiento de los sistemas integrados.

2. La materialización de la política de transporte urbano en Colombia

¿Cómo son los SITM en estas ciudades?

La implementación de los sistemas de transporte masivo en el país se hizo con los BRT como eje principal. Alrededor de su construcción se han desarrollado mejoras en infraestructura (troncales y espacio público, entre otros) y mejoras en los servicios de transporte: operación centralizada de los servicios y separación de las actividades de operación y recaudo.

La participación del Gobierno Nacional en estos sistemas ha tenido una fuerte orientación hacia la provisión de la infraestructura para los BRT. No obstante, a través de la Unidad de Movilidad Urbana Sostenible (UMUS), se han tomado medidas para abordar el seguimiento de los sistemas desde una perspectiva más integral de política pública orientada al servicio, no sólo hacia la provisión de infraestructura física. Por su parte, las entidades territoriales quedaron encargadas de la implementación de las obras y de la operación del sistema integrado para los cual se crearon los entes gestores. Además de la gestión, la prestación del servicio se divide en cuatro actividades: la operación de buses, el recaudo, la administración de recursos y la optimización de rutas. La regulación de la operación de los servicios de transporte y recaudo, y su nivel de servicio está dada vía contrato. La administración de los recursos se hace vía una fiducia que se encarga de repartir los ingresos del sistema entre los agentes de acuerdo a la oferta efectiva y el nivel de demanda del sistema.

Aunque todas las ciudades cuentan con un marco regulatorio similar, el diseño e implementación de los SITM responden a las particularidades de cada ciudad. El SITM de Cali tiene una escala mayor a la de los otros sistemas colombianos, pero su productividad es relativamente baja. Los BRT de Barranquilla y Pereira son similares en el tamaño pero difieren en la calidad de provisión de los servicios: Pereira tiene un índice de pasajeros por kilómetro recorrido notablemente superior al de las demás ciudades. En general, el BRT de Barranquilla tiene es pequeño (en oferta y demanda) y tiene un desempeño promedio. En Bucaramanga la demanda y la oferta de infraestructura y servicios son levemente inferiores a las de las otras ciudades pero sobresale por la velocidad promedio de recorrido.

Las cuatro ciudades del estudio tienen diferencias notables en oferta y demanda con Transmilenio. Los indicadores de oferta (kilómetros de troncal y buses articulados) y demanda (pasajeros anuales y pasajeros por habitante) de Bogotá tienen más de 3,5 desviaciones estándar sobre el valor mínimo del indicador en las cuatro ciudades colombianas y 1,4 del valor máximo (Gráfico 2). Sin embargo, la eficiencia en la operación es muy similar entre las ciudades colombianas, el IPK de Bogotá es incluso menor al de Pereira y la velocidad se aleja menos de 2,8 desviaciones estándar del resto de ciudades.

Comparados con otros sistemas de América Latina, los BRT de las cuatro ciudades estudiadas son pequeñas en oferta y demanda, y son menos productivos. EL BRT de Buenos Aires es el que más se acerca a los valores medianos de los indicadores de oferta, demanda y eficiencia de las ciudades colombianas, en particular en pasajeros anuales y kilómetros de troncal. El de Curitiba es el que más se diferencia en oferta y demanda. De otro lado, todas las ciudades latinoamericanas tienen velocidades de recorrido mayores, y se distancian notablemente del IPK de Guayaquil. Los cuatro SITM colombianos también se distancian de ciudades con una amplia demanda como Río de Janeiro, Santiago de Chile y Ciudad de México.

¿Cuáles han sido los impactos?

Si bien es posible lograr impactos directos de corto plazo en la descongestión de la movilidad urbana con el diseño e implementación de los SITM, las decisiones de inversión en transporte son una oportunidad para moldear la estructura de la ciudad en el mediano y largo plazo. Para lograr resultados positivos sobre la movilidad y conducir la ciudad hacia la forma urbana que se desea alcanzar es imprescindible que hayan buenos canales de interacción entre la planeación del transporte público, la planeación del tránsito y la planeación del desarrollo territorial. Así mismo, es importante que tanto el funcionamiento de los sistemas integrados como su impacto sobre el ordenamiento urbano sean evaluados. En las ciudades Colombianas aún queda mucho camino por recorrer en ambos sentidos.

- *En las evaluaciones de los SITM disponibles se observan impactos directos positivos, los impactos sobre la estructura urbana y la política social son menos evidentes*

Al mirar las evaluaciones disponibles sobre los sistemas en Colombia se observan tendencias positivas, pero estas deben ser leídas con cautela. Los tiempos de viaje, que significan un mejor acceso a los trabajos, el estudio y el comercio, cayeron entre 5,5 y 51 minutos promedio por día por pasajero. Los accidentes de tránsito en las troncales de los BRT también se redujeron. Las mejoras en seguridad son menos evidentes, en Barranquilla los hurtos y los homicidios cayeron entre 0,01% y 0,02% por cada metro de distancia desde la troncal del BRT. La implementación de los SITM también ha evitado emisiones de gases contaminantes, entre otros, en Cali se dejaron de emitir 170 mil toneladas de dióxido de carbono equivalentes y en Bucaramanga 35 mil toneladas.

Además, hay evidencia mixta sobre la capacidad de los SITM colombianos para transformar la estructura urbana: el valor relativo del suelo residencial ha aumentado pero hay resultados mixtos para el suelo comercial. En Pereira los incrementos alcanzan a ser de 25,8% en suelo de uso residencial y de 67,7% en el uso comercial, mientras que en Bucaramanga los resultados son casi nulos. En Cali y Pereira la valorización del suelo comercial fue sustancialmente mayor a la del residencial: 15% contra 18% en Cali y 26% contra 68% en Pereira. En Barranquilla únicamente hay un aumento significativo del precio del suelo de uso residencial: 0.33% por cada metro de distancia desde la estación o portal del SITM.

A pesar de los aparentes buenos resultados de los SITM en términos de movilidad y, en menor medida, de transformación de la estructura urbana; una primera aproximación al uso de transporte público sugiere que en tres de las cuatro ciudades no ha habido un impacto fuerte sobre los más pobres. Con base en el módulo de trabajo de la encuesta de Calidad de Vida 2012, se estimó que en Barranquilla, Pereira y Cali la participación en los SITM de los trabajadores que pertenecen al 40% de los hogares más pobres es sustancialmente inferior al 40% de los usuarios, esto muestra una incidencia inequitativa de estos servicios. Sólo en Bucaramanga el SITM es usado más que proporcionalmente por los más pobres: casi el 50% de los usuarios están en los quintiles 1 y 2 de ingreso que integran el 40% de la población.

- *Pero estos resultados deben ser leídos con cautela porque hay problemas metodológicos en la estimación*

A pesar de los buenos resultados, hay problemas metodológicos que no se pueden dejar de considerar al interpretar las conclusiones en su conjunto. En general, todas las estimaciones de los impactos de los SITM carecen de comparabilidad, y sobre todo de una delimitación clara de los alcances de los resultados. Por ejemplo, la estimación de la reducción de los tiempos de viaje varía entre ciudades. Comparativamente las mejores mediciones son las de Bucaramanga, en estas se obtienen diferencias de los tiempos de recorrido por trayecto origen-destino. Pero no son suficientes para recrear cuánto se demoraría recorrer cada trayecto en el periodo después de la implementación si no existiera el sistema integrado, lo que se conoce en evaluación de impacto como el contrafactual. Para la estimación de Pereira se usan estrategias que capturan la caída debida a los SITM junto con los demás cambios en la movilidad en la ciudad, mientras que las mediciones para Cali no capturan un impacto real porque la situación *expost* (después de la implementación del SITM) se simula, no se mide; y en Barranquilla se usan las técnicas pertinentes para crear el contrafactual pero se omiten componentes que son fundamentales en la medición.

A los problemas en la definición de metodologías estandarizadas que permitan evaluar los impactos de los SITM, se suma la necesidad de establecer los aspectos que son de interés. Por ejemplo, hay poca información sobre los impactos de los sistemas de transporte sobre los hogares más pobres. En general, en el corto plazo las medidas deben dirigirse a revisar la sostenibilidad financiera, la optimización de rutas y la eficiencia técnica y del capital del sistema. En el mediano y largo plazo, deben evaluarse los impactos sobre la estructura urbana.

3. Los desafíos

Actualmente los SITM colombianos no son sostenibles. Se encuentran atados a un círculo vicioso de desequilibrio financiero de los operadores, reducción de frecuencias del servicio y reducción de la demanda. El desequilibrio financiero de los operadores se ha traducido en iliquidez, ésta ha llevado a un aumento de los costos de operación vía costos financieros y una reducción de las

frecuencias de las rutas que han impactado negativamente la demanda y, por lo tanto el recaudo del sistema. Estos dos factores, costos de operación altos y bajo nivel de recaudo, se traducen en menor liquidez completando el círculo vicioso. Este círculo tiene otros factores de trasfondo, como capacidades bajas para la gestión de las rutas, estructuras institucionales que no están en su totalidad alineadas para facilitar la transición hacia el sistema integrado de rutas ni para su buen funcionamiento, y factores que afectan la demanda por el SITM. Los elementos del círculo vicioso son:

- *Los operadores no han alcanzado el equilibrio financiero esperado*

Aunque la situación no parece ser crítica, ningún operador ha alcanzado el equilibrio financiero y la distancia para hacerlo ha venido creciendo. Tres de los nueve operadores necesitan un aumento de por lo menos 35% de la demanda para cubrir los activos adquiridos con deuda, y a pesar de que los demás necesitan aumentos entre el 4% y 15%, recientemente los problemas financieros han aumentado notablemente para la mayoría.

- *El desequilibrio financiero de los operadores resulta en menor frecuencia de rutas porque la formulación de los contratos llevan a una gestión orientada a garantizar la autosostenibilidad financiera más que a prestar un mejor servicio*

Para lograr la autosostenibilidad financiera –principio base de los contratos de operación- la operación es el único componente que puede ser modificado por el ente gestor. El gestor debe encargarse de que los recaudos paguen los cinco componentes del funcionamiento del sistema: la operación, el recaudo, la gestión, la chatarrización de los buses de transporte público colectivo y la infraestructura de los patio-talleres⁴. El ente gestor no puede modificar el pago a los últimos cuatro componentes porque éste está en función del recaudo del sistema. Para el recaudo el pago se hace, además, de acuerdo a las tarifas licitadas y el nivel de servicio. El pago al componente de operación es diferente, la remuneración a éste corresponde al producto de los kilómetros recorridos y el precio por kilómetro licitado. Entonces, el gestor puede equilibrar los ingresos y gastos del SITM reduciendo los kilómetros transitados por los operadores. Por supuesto es una tensión que contribuye al círculo vicioso: menos kilómetros implican menos frecuencias que a su desalientan a la demanda.

Alternativamente, en Pereira los gestores han optado por no acumular la deuda con los operadores (pagan sólo hasta donde alcance el recaudo). No obstante, en el largo plazo ninguna de las opciones es sostenible porque las dos resultan en una reducción de las frecuencias de buses contribuyendo al círculo vicioso. Esta reducción se da bien sea por órdenes directas del gestor o vía aumentos en los costos financieros de operar.

⁴ En Pereira el componente de patio-talleres también se destinó a la construcción del terminal de cabecera.

- *La demanda observada es menor a la que se esperaba en las estructuraciones por razones adicionales a la baja calidad del servicio*

Tres factores explican por qué no se materializó la demanda proyectada:

- Atrasos en los cronogramas de implementación y ejecución de la infraestructura: ninguno SITM entró en operación en la fecha prevista principalmente por demoras en el diseño y construcción de la infraestructura requerida para la operación adecuada del sistema. Estas demoras generaron un atraso en el nivel de servicio que se pensaba prestar y, además, implicaron costos financieros adicionales y años muertos no aprovechados.

Con excepción de los patio-talleres las obras se atrasaron por la magnitud de las intervenciones urbanísticas y de servicios públicos que se requerían, y la falta de experiencia de las entidades locales para ejecutar un proyecto de esta magnitud. Los atrasos en la construcción de los patio-talleres dependieron de la estructura de contratación utilizada: en Pereira (Megabús) se licitó la construcción de los patio-talleres con la operación del SITM, y en las demás ciudades la licitación se hizo de forma separada.
- La competencia de rutas del sistema de transporte público colectivo: La competencia del transporte público colectivo no se ha reducido en la velocidad pronosticada y esto ha repercutido sobre la demanda porque algunos de los usuarios de transporte público que debería usar SITM optan por usar TPC. El esquema de disminución de oferta de TPC buscaba sacar de circulación la flota remplazada por el SITM pero también eliminar la sobreoferta existente en las ciudades o áreas metropolitanas. El esquema no se ha cumplido, en parte, porque las autoridades de tránsito y transporte no han ejercido eficazmente las funciones de coordinación y planificación local en su área de influencia, como consecuencia existen funciones que se superponen entre entidades locales administrativas, y dificultan la articulación de los programas de expansión y desarrollo de los SITM.

Además, ha habido obstáculos para completar el proceso de chatarrización de los vehículos que llevan circulando un tiempo superior al de su vida útil. Los atrasos en la chatarrización se deben a una combinación entre el mal uso de los recursos y la falta de credibilidad que ha tenido el proceso. Los problemas han sido mayores en Cali y Bucaramanga. En Pereira y Barranquilla se han cumplido las metas.
- La reducción generalizada del uso de transporte público: ha habido un cambio en el uso de transporte público en los últimos años. En las trece áreas metropolitanas del país el uso del transporte público para ir al trabajo se redujo en 2 puntos porcentuales entre 2008 y 2012. En compensación aumentó el uso del transporte particular –motos y automóviles.

- *Hay efectos del contexto institucional*

Algunas características del contexto institucional alimentan el círculo vicioso de iliquidez, mala calidad del servicio prestado y demanda baja del SITM. Estas fallas provienen de dos fuentes: incentivos que no están alineados hacia el funcionamiento eficiente del transporte urbano y capacidades bajas para la gestión del sistema. El esquema de incentivos desalineados afecta el círculo vicioso principalmente a través de las dificultades para racionalizar la competencia entre TPC y SITM. Muestra de esto es que la chatarrización no ha sido suficiente para eliminar la competencia y que algunos operadores pueden maximizar sus beneficios participando en los dos sistemas -SITM y TPC. De otro lado, el bajo nivel de las capacidades dificulta la optimización de rutas y, por lo tanto, el funcionamiento del sistema.

Los incentivos desalineados se deben a que: i. los contratos no han promovido una gestión orientada al servicio; ii. no hay una normatividad de transporte público urbano a nivel nacional, la política nacional está centrada en la cofinanciación de la infraestructura y sólo recientemente el Gobierno nacional ha trabajado en otros aspectos; iii. no hay una unidad única de transporte en las entidades territoriales lo cual dificulta la coordinación e implementación de las políticas y, iv. no se tiene la fortaleza institucional para conducir la integración al sistema del transporte público colectivo.

De otro lado, las bajas capacidad reflejan la falta de experiencia y capacidades para gestionar un sistema centralizado de rutas. En parte, esto se refleja en que el proceso de optimización de rutas no es hecho con los criterios técnicos y de seguridad necesarios porque requiere conocimientos técnicos específicos.

4. Las propuestas

El estado actual de los sistemas integrados de transporte masivo en Colombia muestra que la reforma del transporte urbano está en transición. En esta coyuntura, lo primordial es recoger las lecciones de las acciones pasadas y tomar medidas para redireccionar el sector.

Las acciones a tomar deben solventar el flujo de caja de los operadores del sistema como medida urgente, no obstante, estas acciones deben ir acompañadas de cambios legales e institucionales que garanticen la viabilidad y sostenibilidad del sistema. Ambos frentes deben ser atendidos simultáneamente como parte de la misma reforma para garantizar que los problemas actuales se resolverán y no volverán a aparecer rápidamente. El reto de diseñar las medidas para resolver los problemas de los SITM radica en encontrar la solución que sea más fácil de implementar pero que atienda el problema real. El diseño de política también tiene el reto de premiar la mayor eficiencia. Como se mencionó en el capítulo anterior hay diferencias importantes entre ciudades y entre operadores.

Cambios institucionales y legales para garantizar la viabilidad de los SITM

Los cambios legales e institucionales deben servir para promover regulaciones que den incentivos claros a los actores que participan en la transición hacia un sistema integrado de transporte público urbano. En especial, es importante generar mecanismos de fortalecimiento de las capacidades institucionales como:

- i. **Ir directamente a la integración completa entre SITM y TPC:** Legalmente es imposible resolver la dualidad entre los dos sistemas porque no se puede prohibir la inversión en u otro modelo de servicio. A esto se suma, el fuerte poder negociación de los transportadores del TPC que puede incentivar al gobierno local a tener posiciones más laxas frente a la eliminación de rutas o simplemente dificultar el ejercicio de su autoridad. Completar la integración del TPC y SITM –que el SITM cubra el 100% de la demanda- es una solución viable porque elimina la competencia pero incluye a los propietarios del TPC en el sistema.
- ii. **Asegurar que las alcaldías se empoderen de la reforma y controlen el desorden en el TPC:** Las alcaldías deben convertirse en actores activos de la planeación de las políticas del transporte urbano para que se empoderen del proceso. Además, el Gobierno Nacional debe acompañarlas en los procesos de implementación, de un lado, para que las entidades territoriales entiendan los beneficios del sistema integrado y la importancia de hacer la transición en la ciudad, de otro lado, para que conozcan el tipo de medidas que deben tomar y cuál es la mejor manera de tomarlas. La entrega de lineamientos técnicos es indispensable. Como se expondrá más adelante, se propone que estos esfuerzos se institucionalicen a través una Alianza de Ciudades.
- iii. **Resolver los conflictos legales de AUT:** Los entes territoriales deben trabajar hacia la unificación de las autoridades de transporte. Esto con el fin de resolver los problemas de funciones traslapadas que se traducen en esquemas de incentivos débiles para los operadores y políticas de movilidad descoordinadas.
- iv. **Crear una Alianza de Ciudades:** Se propone crear una instancia que facilite institucionalizar las interacciones entre el Gobierno Nacional y las entidades territoriales, y entre las mismas entidades territoriales. En ésta participan los dos niveles de gobierno y los entes gestores. La Alianza tendrá cuatro funciones: Reunir las experiencias en gestión e implementación de sistemas integrados de transporte de las ciudades colombianas e internacionales; definir parámetros para la gestión de rutas, la chatarrización y la regulación de contratos para aportar al fortalecimiento institucional de los sistemas; definir metas claras que condicionen el acceso a recursos de apalancamiento (Fondo de Fortalecimiento Financiero y el Fondo de Chatarrización de los que se hablará más adelante); y estructurar y ejecutar procesos de verificación de los compromisos adquiridos para acceder a los fondos.

Fuentes alternativas de recursos financieros: el Fondo de Fortalecimiento Financiero y el Fondo de Chatarrización

Para aumentar los recursos disponibles pero también generar mecanismos que garanticen acciones que conduzcan a romper el círculo vicioso se propone crear dos fondos: un Fondo de Chatarrización para garantizar el uso apropiado de los recursos para la chatarrización y un Fondo de Fortalecimiento Financiero que, mediante el fortalecimiento los fondos de contingencia, permita apalancar financieramente a los operadores y, por lo tanto, mejorar el servicio de los SITM.

Los fondos tienen unos recursos base: los recursos del Fondo de Fortalecimiento provienen del componente de infraestructura de la tarifa y de recursos de fomento del Gobierno Nacional y de las entidades territoriales; el Fondo de Chatarrización sólo se alimenta del componente de chatarrización de la tarifa.

Una de las tareas de los gobiernos consiste en tomar acciones legales e institucionales para que poder utilizar los recursos del sistema y del Gobierno Nacional para alimentar los fondos, dar repuesta diferenciada a los sistemas y garantizar que los recursos se usen con el fin deseado (operar óptimamente el SITM). Específicamente, se necesita modificar los contratos de operación para redireccionar los recursos de los componentes de infraestructura y chatarrización hacia una Fiducia, y diseñar un instrumento de fomento público temporal para apalancar los costos operativos de frecuencias que estimulen la integración entre TPC y SITM. Cabe aclarar que con este instrumento no se busca subsidiar permanentemente la operación sino inyectar recursos que permitan romper con el círculo vicioso.

Los recursos liberados por medio de estas acciones legales crean y mantienen activos los fondos. Con el fin de que sirvan para mejorar las condiciones del crédito con la banca comercial, estos recursos se deben acompañar de una garantía del Fondo Nacional de Garantías (FNG) y una línea de crédito de Findeter. El FNG da el respaldo necesario aumentando el monto total del préstamo y la línea de préstamo de Findeter facilita el acceso a una tasa de interés menor que permita efectivamente hacer el roll over de deuda y reducir los requerimientos de mayores ingresos para alcanzar el equilibrio.

Finalmente, se debe buscar que los mecanismos de entrega de los recursos estén condicionados al cumplimiento de metas o a indicadores de desempeño y que, además premien la eficiencia de la operación independientemente de los niveles de endeudamiento de los operadores y de los componentes de las tarifas al usuario. La Alianza de Ciudades se encargará de establecer y verificar el cumplimiento de estos parámetros. Además, la administración del fondo debe hacerse a través de un tercero –una fiducia- para evitar conflictos entre ordenamiento legal municipal y las facultades de la nación a la hora de utilizar los recursos. La fiducia agrupará en un sub-fondo

diferente los recursos de cada ciudad para facilitar el trato diferenciado a las ciudades (en cada una se tienen tarifas técnicas, niveles de recaudo y necesidades diferentes).

Los recursos del Fondo de Fortalecimiento Financiero serán utilizados por los operadores para refinanciar la deuda, mientras que los recursos del Fondo de Chatarrización se utilizarán directamente para costear la chatarrización.

Capítulo Uno. ¿Cómo son los SITM?

Este capítulo describe cuáles fueron los resultados de la política de transporte urbano promovida por el Gobierno Nacional. Primero, se explica qué es un sistema integrado de transporte y por qué este sistema tiene ventajas frente a uno no centralizado. Luego, se describen los elementos organizacionales e institucionales que ayudaron a materializar la política de sistemas masivos. Las dos últimas secciones muestran cómo son hoy esos sistemas en cuatro ciudades del país y cómo se comparan con los sistemas de otras ciudades latinoamericanas.

1. La materialización de la política de transporte urbano

La implementación de los sistemas de transporte masivo en el país se hizo con los BRT como eje principal. Alrededor de su construcción se han desarrollado mejoras en infraestructura y mejoras en los servicios de transporte. El primer tipo de intervenciones consiste en la provisión de infraestructura para el funcionamiento de los BTR (carriles únicos, estaciones, puentes peatonales, portales y patio-talleres), y para mejorar el espacio público, por ejemplo, aceras, iluminación y ciclorutas. El segundo tipo consiste en la operación centralizada de los servicios y la separación de las actividades de operación y recaudo. Los servicios prestados combinan rutas por carriles exclusivos, rutas alimentadoras –que sirven como rutas complementarias al BRT, circulan por vías menores y permiten acceder zonas alejadas- y rutas en tráfico mixto⁵ - entre carros particulares y colectivos.

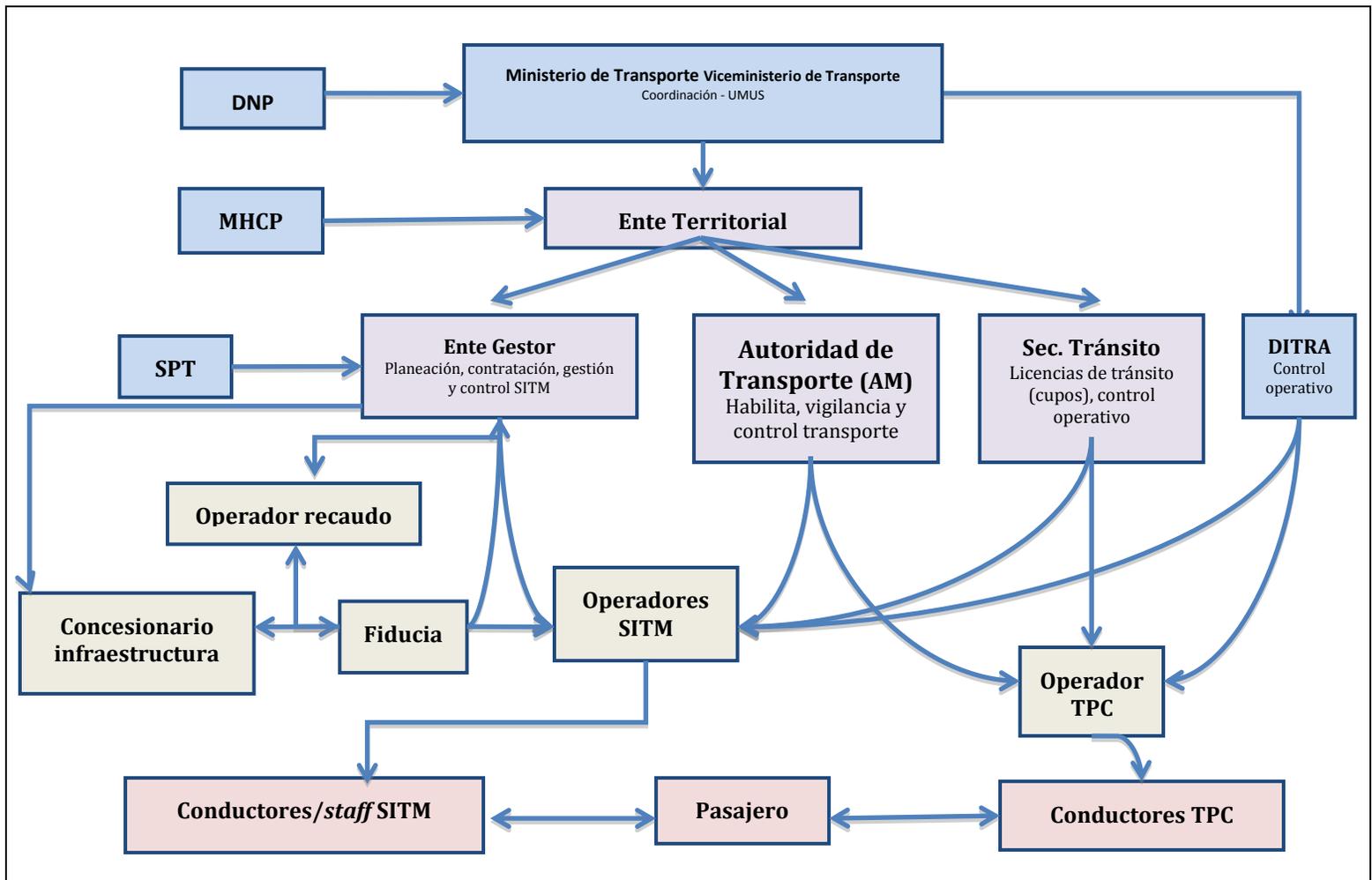
La participación del Gobierno Nacional en estos sistemas ha tenido una fuerte orientación hacia la provisión de la infraestructura para los BRT. El Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Ministerio de Transporte (MT) y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) trabajaron para facilitar la cofinanciación de la Nación en estos proyectos. Por su parte, las entidades territoriales quedaron encargadas de la implementación de las obras y de la operación del sistema integrado para los cual se crearon los entes gestores.

Una vez definidos los lineamientos de política del sector y las características, especificaciones y alcance de los SITM, se iniciaron acciones para la provisión de la infraestructura. El DNP, junto con el MHCP, hizo los estudios de pre-inversión y priorizó el plan de inversiones del Gobierno Nacional. El MHCP adquirió créditos con las entidades multilaterales (Banco Mundial) comprometiendo vigencias futuras, y definió y suscribió convenios de cofinanciación con los entes territoriales. Igualmente avaló el endeudamiento del ente territorial ante el organismo

⁵ Cada tipo de vía utiliza un tipo de bus diferente: los articulados circulan por las troncales; los padrones circulan tanto por carriles de tránsito exclusivo como de tránsito mixto, y los busetones sirven de rutas alimentadoras. Los buses se diferencian por su capacidad: los busetones tiene una capacidad promedio de 45 personas; los padrones e 80 pasajeros, y los articulados de 160 pasajeros.

multilateral. En general ha sido un modelo ejemplar de la colocación de recursos multilaterales en el nivel municipal, un reto que no es menor dadas las restricciones impuestas a las juntas directivas de esas entidades para mantener el control sobre el real espacio fiscal – de endeudamiento- de los países. En los convenios de cofinanciación las entidades territoriales se comprometieron a implementar los SITM en el marco de la política nacional dictada por el MT y de las políticas de las entidades multilaterales de desarrollo. El MT se encargó de monitorear y hacer seguimiento al cumplimiento de estos compromisos, y de solicitar al MHCP los desembolsos. El ente territorial recibió la cofinanciación del Gobierno Nacional en el marco de Ley 310/96 y el Decreto 3109/97.

Ilustración 2. Esquema institucional



Fuente: elaboración de los autores.

La puesta en marcha de los sistemas quedó a cargo de las entidades territoriales que entregaron la responsabilidad de ejecución y gestión del SITM a una entidad adscrita, los entes gestores. Estas son las encargadas de guiar el proceso de transformación del sistema, tanto en la implementación

de las obras de infraestructura como en la gestión de la operación. El ente gestor es el coordinador: planea y diseña el sistema, licita y contrata las obras de infraestructura, coordina con las secretarías y otras entidades del ente territorial, adelanta los procesos contractuales, y coordina y monitorea los actores involucrados directamente en la prestación del servicio.

Además de la gestión, la prestación del servicio se divide en cuatro actividades: la operación de buses, el recaudo, la administración de recursos y la optimización de rutas. La regulación de la operación de los servicios de transporte y recaudo, y su nivel de servicio está dada vía contrato. La administración de los recursos se hace vía una fiducia, ésta se encarga de repartir los ingresos del sistema entre los agentes de acuerdo a la oferta efectiva y el nivel de demanda del sistema. La Ilustración 2 muestra el esquema institucional de los SITM.

Aunque la participación del Gobierno Nacional en la operación de los sistemas ha sido limitada, recientemente, a través de la Unidad de Movilidad Urbana Sostenible (UMUS), se han tomado medidas para abordar el seguimiento de los sistemas desde una perspectiva más integral de política pública orientada al servicio, no sólo hacia la provisión de infraestructura física.

2. ¿Cómo son los SITM de las ciudades colombianas?

Aunque todas las ciudades cuentan con un marco regulatorio similar, el diseño e implementación de los SITM responden a las particularidades de cada ciudad. Estas particularidades incluyen desde el tamaño de la población y su demanda por transporte público, hasta el uso del suelo y la distribución de las actividades urbanas, pasando por el origen y destino de los viajes diarios de las personas.

Las ciudades se diferencian en tamaño poblacional pero también en la organización de la población al interior de su área. Las densidades poblacionales varían ampliamente entre ciudades: entre 700 y 4 mil personas por kilómetro cuadrado. Esto se replica al interior de las áreas metropolitanas y al interior de la ciudad, por ejemplo, en Barranquilla y Bucaramanga⁶ hay una mayor concentración de la población en la ciudad que en el área metropolitana, pero en Pereira ocurre lo contrario. El Área Metropolitana de Pereira es la más pequeña con 687 mil habitantes y una densidad de 838 habitantes por kilómetro cuadrado, sin embargo en Pereira la densidad es de 658 habitantes por kilómetro cuadrado. Le sigue el Área Metropolitana de Bucaramanga con 1,1 millones y la de Barranquilla con cerca de 2 millones de habitantes. Cali tiene 2,3 millones de habitantes. La Tabla 1 muestra las cifras para las áreas metropolitanas y sus ciudades principales.

⁶ A menos que se especifique la diferencia, en el documento se hará referencia a las áreas metropolitanas con el nombre de la ciudad principal. El sistema del Área Metropolitana de Bucaramanga se denominará Bucaramanga, el del Área Metropolitana de Barranquilla se llamará Barranquilla y el del Área Metropolitana de Centro Occidente será Pereira.

Tabla 1. Población, área y densidad de las ciudades, 2012

Ciudades	Habitantes en 2012	Área Km ²	Densidad Poblacional Personas por km ²
AM Bucaramanga	1.094.390	1.417	772
Bucaramanga	526.056	154	3.416
AM Barranquilla	1.949.264	512	3.807
Barranquilla	1.200.513	166	7.232
AM Centro Occidente	687.041	820	838
Pereira	462.209	702	658
Cali	2.294.653	552	4.157
Bogotá y Soacha	8.049.263	1.792	4.492
Bogotá	7.571.345	1.605	4.717
Cartagena	967.103	559	1.730
Valle de Aburrá	3.638.869	1.166	3.121
Medellín	2.393.011	387	6.184

Fuente: Fichas municipales DNP.

A continuación describen cómo son los SITM de las cuatro ciudades colombianas que se estudian en el documento.

Bucaramanga

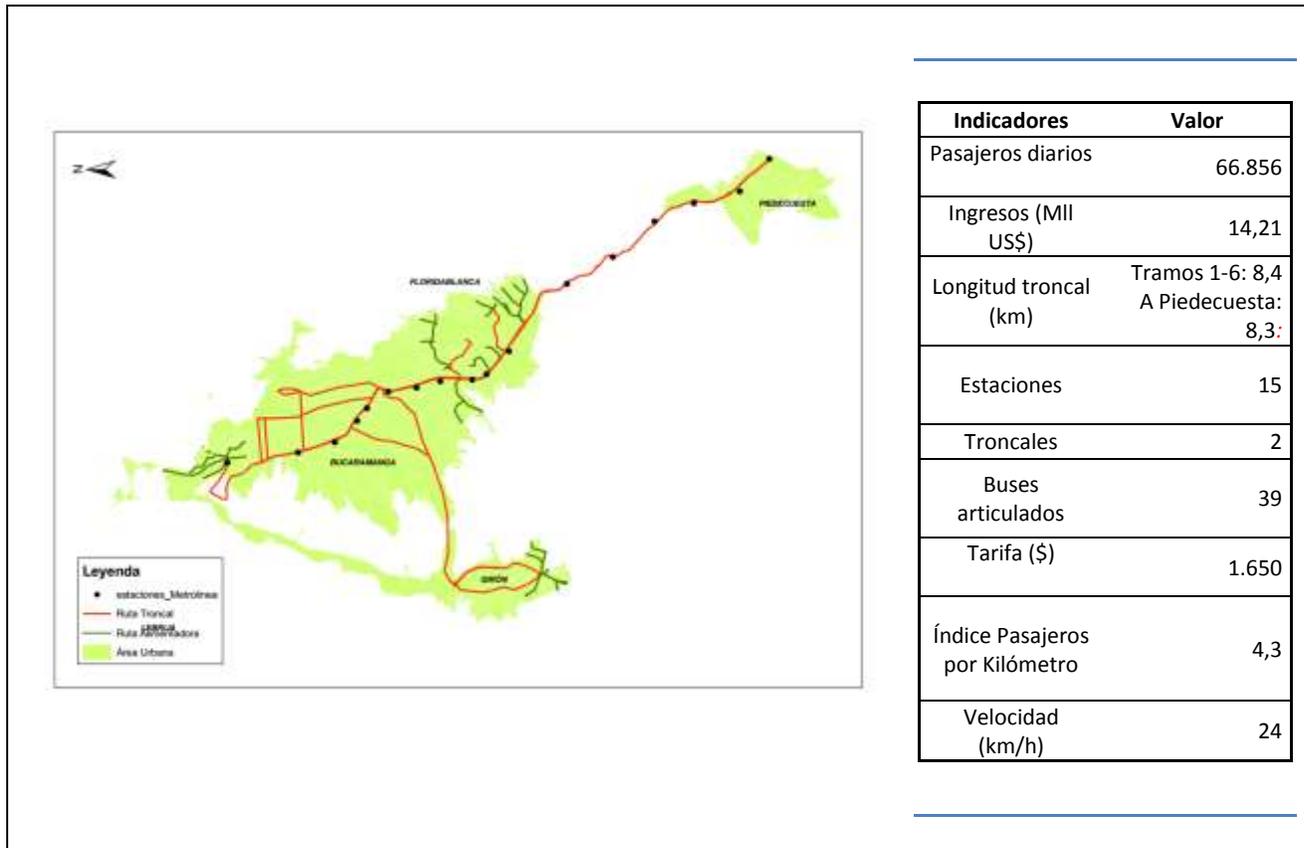
El SITM de Bucaramanga, Metrolínea, tiene dos troncales: una que conecta el centro de Bucaramanga con Floridablanca, y otra que va de Floridablanca a Piedecuesta. En las siguientes fases se planea construir una troncal que conecte Bucaramanga con Girón. La primera troncal tiene una longitud de 8,4 km y cuenta con 12 estaciones. Además, el sistema tiene 9 rutas pretroncales y 21 rutas de alimentadores (Metrolínea, 2012). La Ilustración 3 muestra el SITM de esta área metropolitana. Para la operación el sistema cuenta con 224 buses alimentadores, 252 padrones y 39 articulados.

Tres Conpes sirvieron como base para la implementación del SITM de Bucaramanga. El Conpes 3298 de 2004 da los lineamientos y los estudios para que el SITM entre en funcionamiento; el Conpes 3370 de 2005 posibilita la inclusión del municipio de San Juan de Girón en el proyecto. Finalmente, el Conpes 3552 de 2008 creó nuevos servicios pretroncales saliendo de las cuencas alimentadoras principales en el municipio de Floridablanca.

El SITM inició operaciones parciales el cuarto trimestre de 2009 y entró a funcionar a plenitud el tercer trimestre de 2010. La gestión del sistema está a cargo de Metrolínea S.A. y el recaudo de

Inteligente S.A. (T.I.S.A.). Hay dos operadores: Metrocinco Plus S.A. y Operadora de Transporte Masivo Movilizamos S.A.

Ilustración 3. Mapa del SITM del Área Metropolitana de Bucaramanga



Fuente: Mapa: elaboración de los autores; Tabla: con base en las evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.
Nota: Pasajeros diarios y Tarifa de 2012. El dato de ingresos es el último disponible en BRTData.

Barranquilla

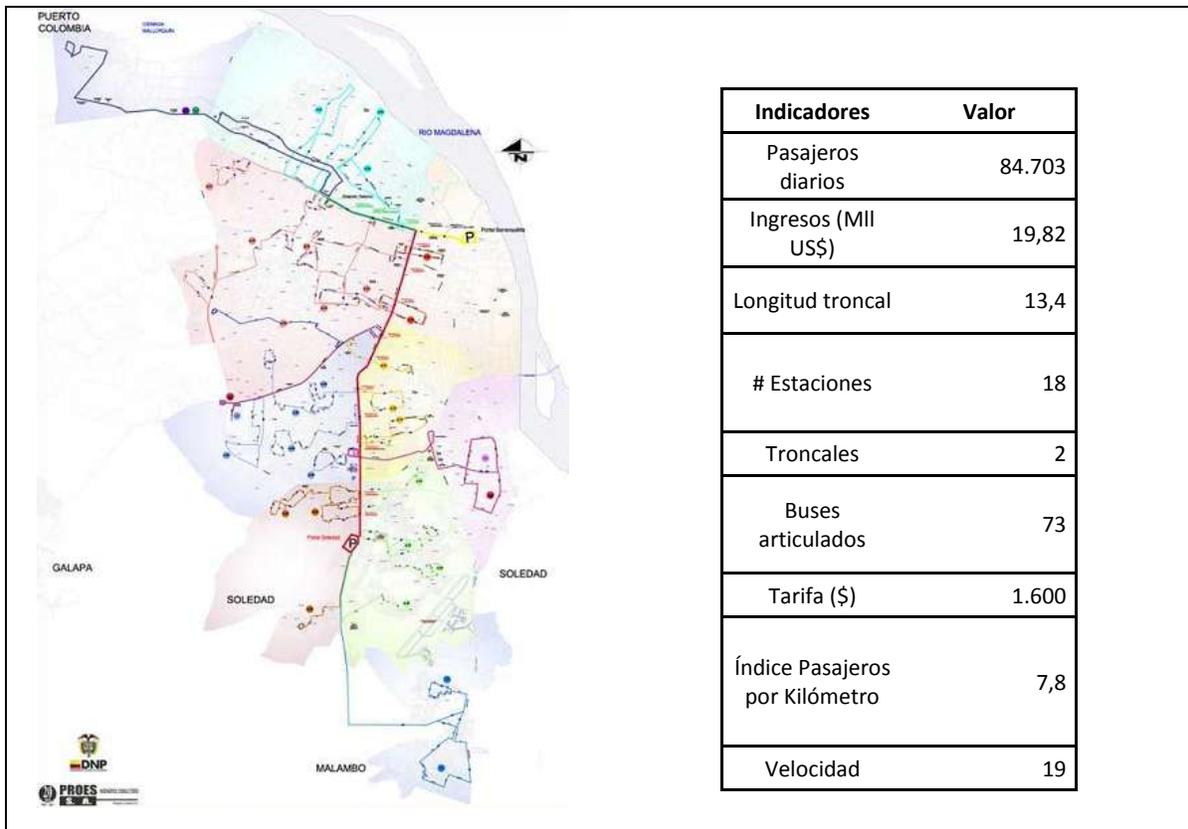
El SITM de Barranquilla, Transmetro, tiene dos troncales que forman una “T”. Éstas se ubican en los corredores de mayor demanda. La troncal Murillo tiene 9,5 Km de longitud⁷ y conecta la ciudad de sur a norte y con el municipio de Soledad; la troncal Olaya Herrera tiene una longitud de 4,9 Km y conecta el oriente y occidente de la ciudad (Ilustración 4). El SITM llega a los municipios de Malambo y Puerto Colombia a través del sistema de rutas alimentadoras (Informe general de 2012). El SITM cuenta con 81 buses alimentadores, 79 padrones y 73 articulados.

⁷ Finales de 2012. Informe de gestión.

Tres documentos CONPES dieron los lineamientos del sistema en Barranquilla. El CONPES 3306 de 2004 planea la construcción del sistema en dos fases y el CONPES 3539 modifica el alcance de la primera fase reduciendo la longitud de la troncal Murillo y extendiendo la cobertura del sistema hasta Malambo con de rutas alimentadoras. También se amplía la cobertura de estas rutas en Barranquilla y Soledad.

El SITM inició operaciones el 10 de julio de 2010. El gestor del sistema es Transmetro S.A. y el operador del recaudo es Recaudo SIT S.A. La operación de los buses la hacen dos compañías, la Unión Temporal Sistur Transurbanos S.A. que tiene una participación del 60% en la oferta de buses y Metrocaribe S.A. que participa con el 40%.

Ilustración 4. Mapa del SITM del Área Metropolitana de Barranquilla



Fuente: con base en las evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

Nota: Pasajeros diarios y Tarifa de 2012. El dato de ingresos es el último disponible en BRTData.

Pereira

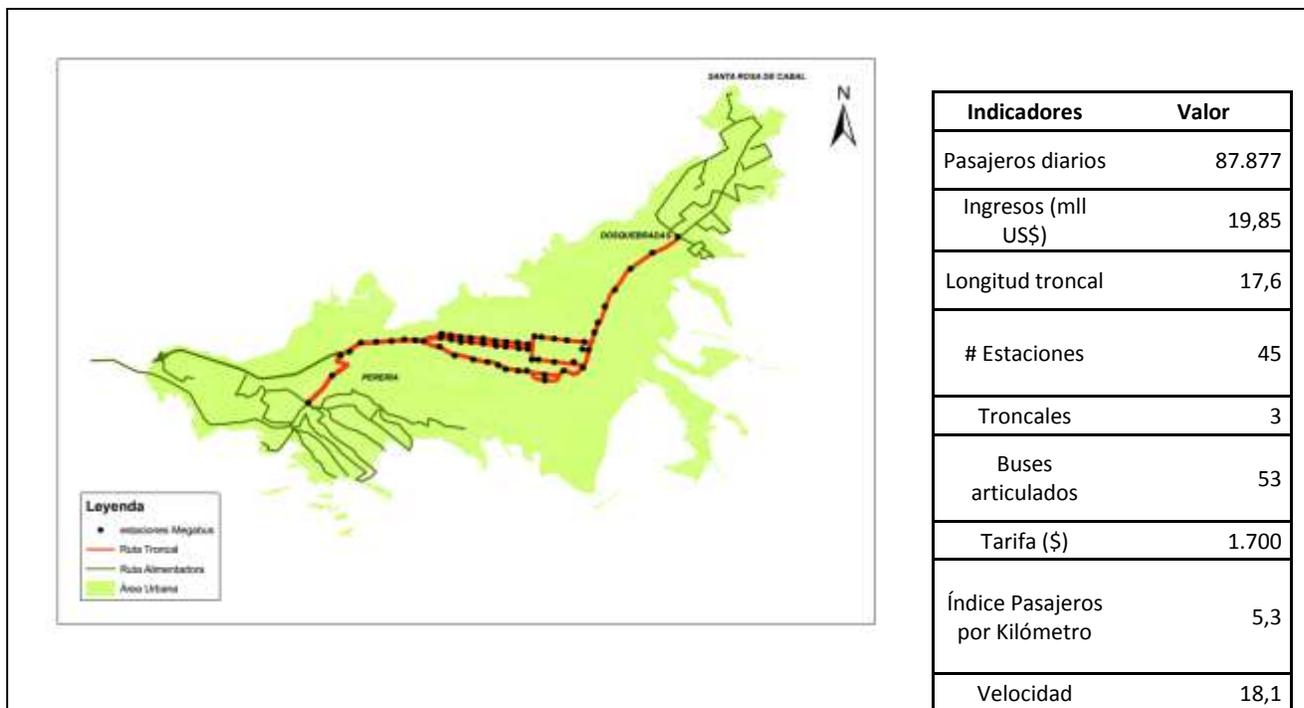
Por el momento el SITM de Pereira, Megabús, conecta Pereira y Dosquebradas. Se espera que llegue al municipio de La Virginia. El BRT atraviesa la ciudad desde el sector de Cuba y llega

Dosquebradas. Las tres troncales que lo componen se ubican paralelamente en esta dirección (Ilustración 5) y suman en total 17,6 km de carriles exclusivos. Actualmente hay 31 rutas alimentadoras. Para la operación del sistemas no se utilizan rutas intermedias, se cuenta con 94 buses alimentadores y 53 articulados.

Para la implementación del SITM en Pereira se han suscrito cuatro documentos Conpes. El Conpes 3220 de 2003 planeó el diseño de 5 rutas troncales en 16,7 km. El Conpes 3416 de 2006 hace un seguimiento a lo estipulado en el primer Conpes y propone incluir la construcción de la Avenida San Mateo. El Conpes 3503 de 2006 propone la construcción de un intercambiador en el municipio de Dosquebradas, y el Conpes 3617 de 2009 reglamenta su financiación.

El SITM entró en operación en agosto de 2006. El ente gestor es MEGABÚS S.A. y el operador del recaudo es Recaudos Integrados S.A. - RECISA S.A. La operación se divide en sectores: PROMASIVO S.A. tiene una participación del 63% para la operación del sistema a partir de la cuenca Cuba e Integra S.A. tiene una participación del 37% para la operación del sistema a partir de la cuenca Dosquebradas.

Ilustración 5. Mapa del SITM del Área Metropolitana de Centro Occidente



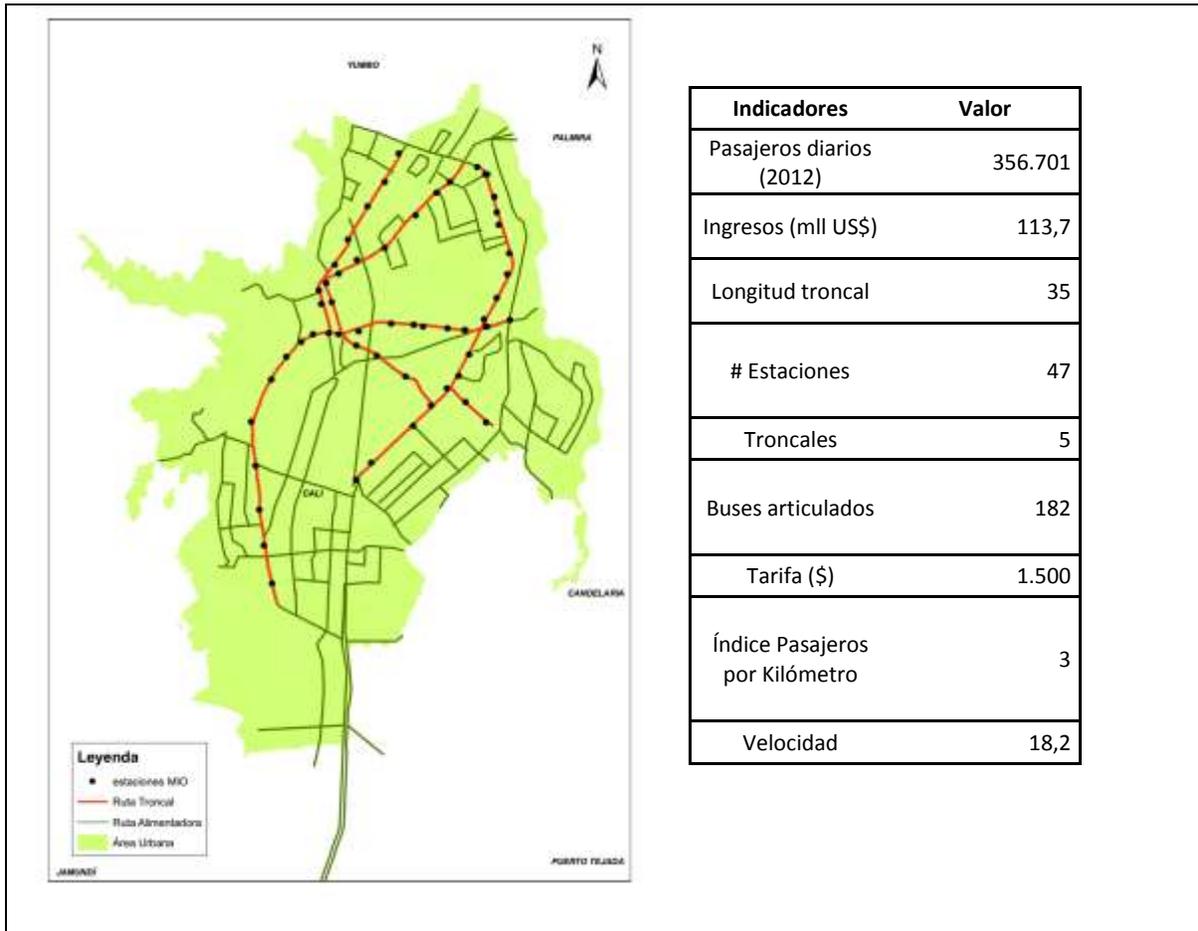
Fuente: Mapa: elaboración de los autores; Tabla: con base en las evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión. Ingresos fuente BRTDATA.

Nota: Pasajeros diarios y Tarifa de 2012. El dato de ingresos es el último disponible en BRTData.

Cali

El SITM de Cali, MIO, cubre el 89,8% del territorio de la ciudad (Ilustración 6) (Metro Cali S.A.). El BRT cuenta con 5 troncales, una longitud total de 35,01 km y 47 estaciones. Con los corredores complementarios y pretroncales el sistema alcanza una longitud de 243 km. Para la operación se utilizan 152 buses alimentadores, 492 padrones y 182 articulados.

Ilustración 6. Mapa del SITM Cali



Fuente: Mapa: elaboración de los autores; Tabla: con base en las evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

Nota: Pasajeros diarios de 2012. La Tarifa es de junio de 2012. A partir de julio 20 de 2012 la tarifa de lunes a viernes aumentó a 1.600, en días sábados, domingos y festivos la tarifa permaneció en 1.500. El dato de ingresos es el último disponible en BRTData.

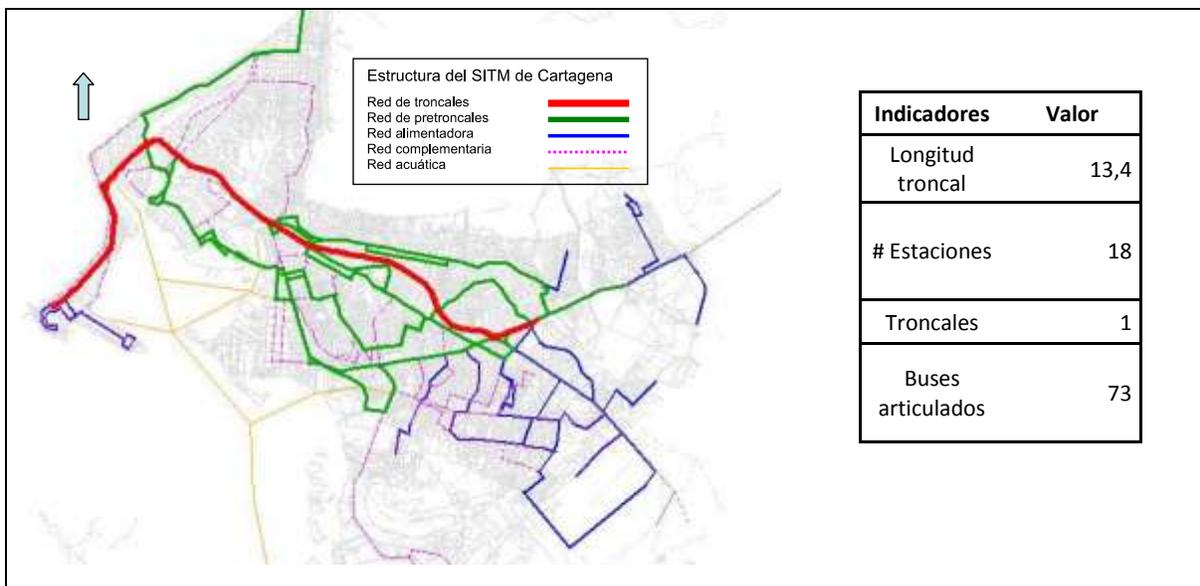
La construcción del SITM de Cali se propuso en 1997 a través del Conpes 2932. Después, a través del Conpes 3166 de 2002, se planteó la participación de la nación y se estableció la meta de construir un sistema de 243 kilómetros, distribuidos en 49 km de corredores troncales, 78 km de corredores pretroncales y 116 km de corredores complementarios (Cal y Mayor, 2011). El Conpes 3369 de 2005 modificó el cronograma del proyecto y dividió el avance en fases. A través del Conpes 3504 de 2007 se estipula extender la cobertura de la demanda de transporte público que tiene el SITM al 100%. Con este se añaden extensiones a la infraestructura planeada inicialmente.

El Sistema de Transporte Masivo Integrado de Occidente – MIO inició operaciones en marzo de 2009. El ente gestor es Metro Cali S.A. y el operador de recaudo la Unión Temporal de Recaudo y Tecnología. El SITM tiene contratos para la operación de los buses con cuatro empresas: Blanco y Negro Masivo que tiene una participación de 29% en la oferta, el Grupo integrado de Transporte GIT que participa con el 33% de los buses, Unimetro con el 18% y la Empresa de transporte masivo con el 20% restante.

Cartagena

El SITM de Cartagena de Indias, Transcaribe, aún no comienza operaciones. La construcción de Transcaribe se propuso en el 2003 por medio del Conpes 3259. Luego, el Conpes 3516 de 2008 modificó algunas de sus características, entre ellas, algunos tramos troncales y el objetivo de cobertura de la demanda de transporte público.

Ilustración 7. Mapa del SITM de Cartagena de Indias



Fuente: Mapa: Conpes 3516 de 2008 . Tablas: con base en las evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

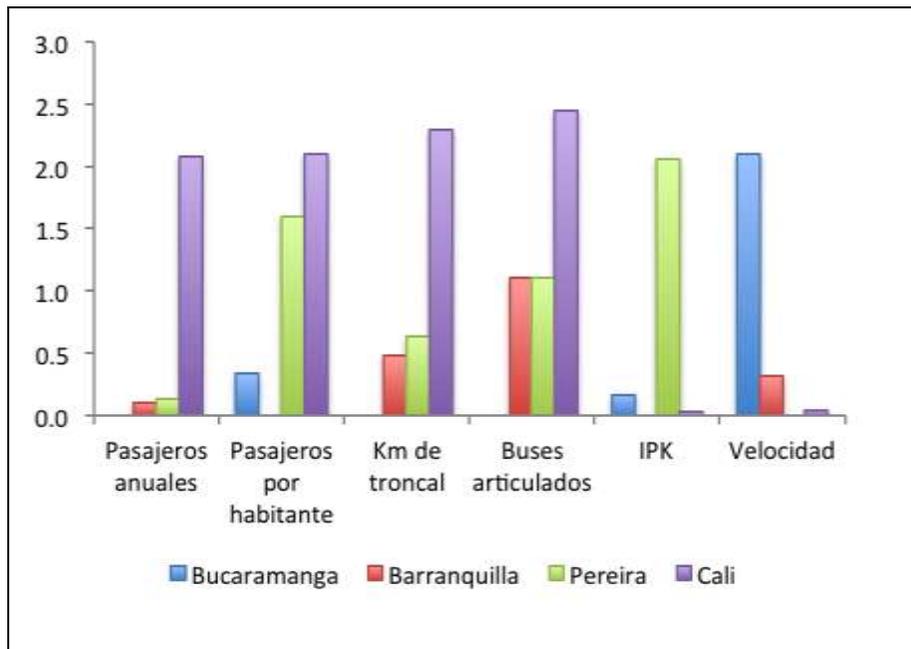
El sistema estará compuesto por un corredor troncal con carriles segregados y preferenciales, que se integrarán con los corredores pretroncales, alimentadores y complementarios. El carril del BRT tiene forma de L, atraviesa la ciudad por la Avenida Pedro de Heredia y gira por la Avenida Venezuela. A diciembre de 2012 el 94% de los 10,29 kilómetros de vías troncales y espacio público adjunto estaban terminadas; los 0,6 kilómetros faltantes corresponden al tramo entre Bazurto y Pie de la Popa. Además de completar este tramo troncal, para entrar en funcionamiento el SITM necesita concesionar el sistema de recaudo y de operación, y terminar obras adicionales como

algunas paradas, el portal de transferencia y el patio-taller⁸. De acuerdo con el Conpes 3516 de 2008, Transcaribe tendrá 17 estaciones y un portal, y contará con una flota operativa de 33 articulados, 282 padrones y 492 alimentadores.

3. Los BRT colombianos en comparación con los de otras ciudades latinoamericanas

El SITM de Cali tiene una escala mayor a la de los otros sistemas colombianos, pero su productividad es relativamente baja. Los BRT de Barranquilla y Pereira son similares en el tamaño pero difieren en la calidad de provisión de los servicios: Pereira tiene un índice de pasajeros por kilómetro recorrido notablemente superior al de las demás ciudades. En general, el BRT de Barranquilla es pequeño (en oferta y demanda) y tiene un desempeño promedio. En Bucaramanga la demanda y la oferta de infraestructura y servicios son levemente inferiores a las de las otras ciudades pero sobresale por la velocidad promedio de recorrido.

Gráfico 1. Demanda, oferta y productividad de los BRT

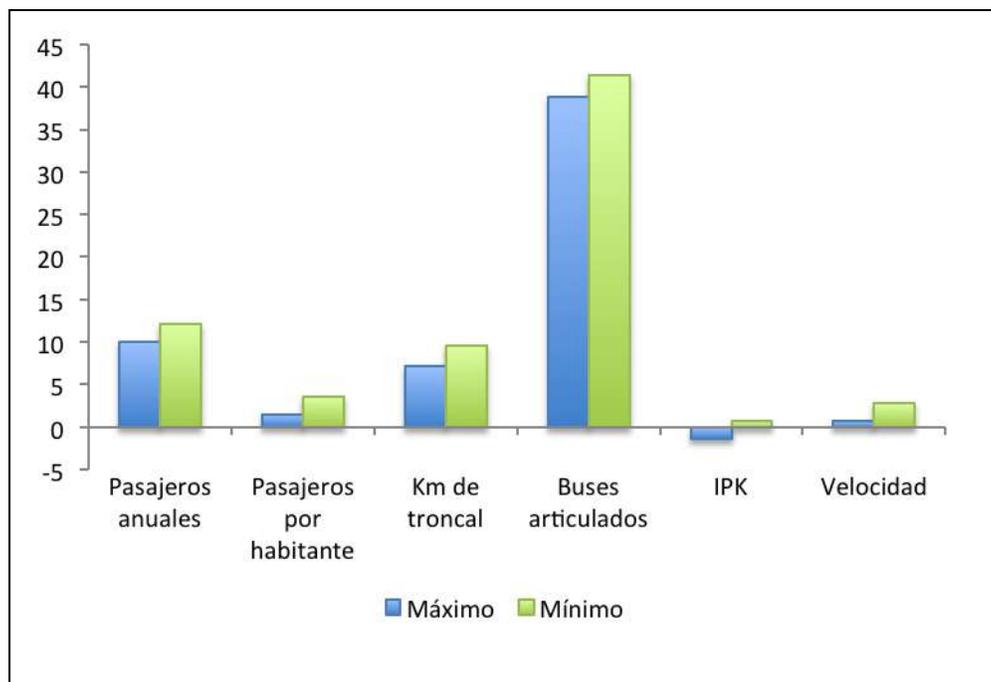


Fuente: con base en BRT Data, evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

⁸ El avance de las obras se obtiene de la Alcaldía de ede Indias (Plan de Acción Año 2013. Disponible en: www.cartagena.gov.co/cache/Archivos/PLANES.../TRANSCARIBE.xls). Los kilómetros de troncal se obtienen del Conpes 3516 DE 2008.

Esta caracterización puede verificarse comparando indicadores clave de demanda, oferta y productividad de los sistemas. El Gráfico 1 reúne indicadores selectivos que reflejan de forma comparativa los niveles de demanda, oferta y eficiencia de los BRT. Las barras muestran a cuántas desviaciones estándar se encuentra el indicador del mínimo de las cuatro ciudades. Cali tiene indicadores de demanda (pasajeros anuales y pasajeros por habitante) y de oferta (kilómetros de troncal y buses articulados) que están entre dos y tres desviaciones estándar por encima del mínimo, pero sus indicadores de productividad son bajos. Bucaramanga se destaca en velocidad respecto a los demás sistemas con una desviación de 2,1 sobre el mínimo, pero los demás indicadores siempre están entre los dos menores. Barranquilla registra niveles bajos en los indicadores de demanda y productividad, y tiene un comportamiento promedio en los de oferta: los pasajeros por habitante, que se aproximan a la cobertura que tiene el sistema en pasajeros de transporte público, y el IPK son los más bajos. Pereira también tiene un comportamiento promedio en la prestación de servicios pero se destaca en los niveles del IPK y pasajeros por habitante.

Gráfico 2. Demanda, oferta y productividad de los BRT, Comparación con Bogotá



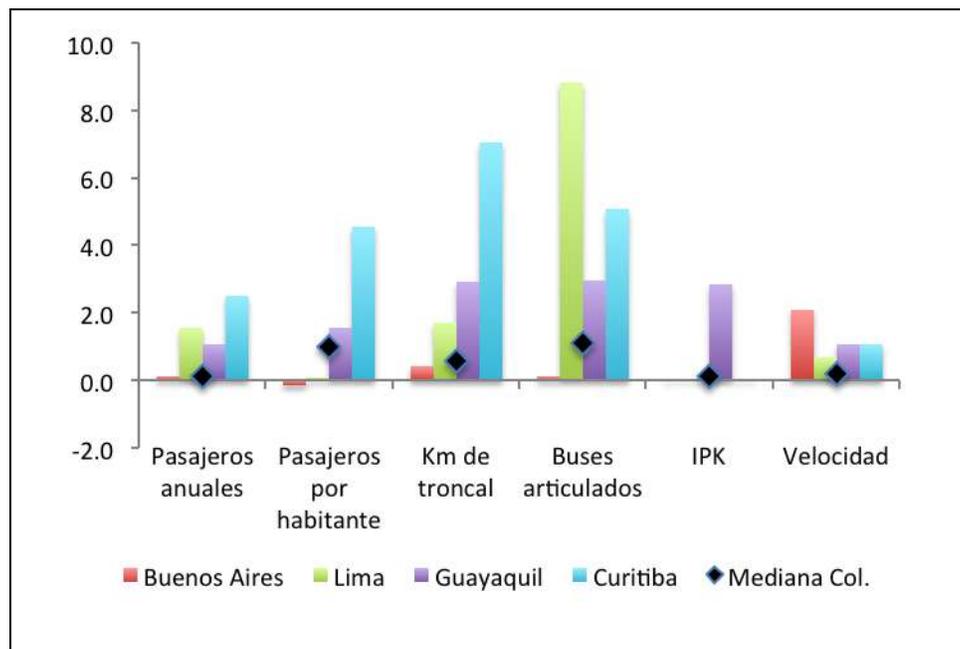
Fuente: con base en BRT Data, evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

En contraste con Transmilenio, las cuatro ciudades del estudio tienen diferencias notables en oferta y demanda. Los indicadores de oferta y demanda de Bogotá tienen más de 3,5 desviaciones estándar sobre el indicador mínimo de las otras ciudades colombianas y 1,4 del máximo (Gráfico 2). Las diferencias en escala son notables, en particular el inventario de buses articulados y biarticulados de Bogotá está a casi 40 desviaciones estándar de Cali, ciudad con el máximo número de vehículos. Aunque menores, las diferencias en escala también son marcadas en pasajeros y

kilómetros de troncal. Sin embargo, la eficiencia en la operación es muy similar entre las ciudades colombianas, el IPK de Bogotá es incluso menor al de Pereira y la velocidad se aleja menos de 2,8 desviaciones estándar del resto de ciudades.

Comparados con otros sistemas de América Latina, los BRT de las cuatro ciudades estudiadas son pequeñas en oferta y demanda, y son menos productivos. El Gráfico 3 muestra los indicadores de algunas ciudades latinoamericanas estandarizados con el mínimo y la desviación estándar de las cuatro ciudades colombianas. El rombo negro indica la mediana del indicador en la cuatro ciudades colombianas. Buenos Aires es la ciudad que más se acerca a los valores medianos de las ciudades colombianas, en particular en pasajeros anuales y kilómetros de troncal. Curitiba es la que más se diferencia en oferta y demanda. De otro lado, todas las ciudades latinoamericanas tienen velocidades de recorrido mayores, y se distancian notablemente del IPK de Guayaquil.

Gráfico 3. Demanda, oferta y productividad SITM Latinoamericanos



Fuente: con base en BRT Data, evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

i. En comparación con otras ciudades la oferta de los sistemas de transporte colombianos es pequeña

La infraestructura de los SITM soporta la operación de todo el sistema y está ligada al tamaño de la ciudad, las dinámicas urbanas y al alcance esperado del sistema. La oferta integra tanto la

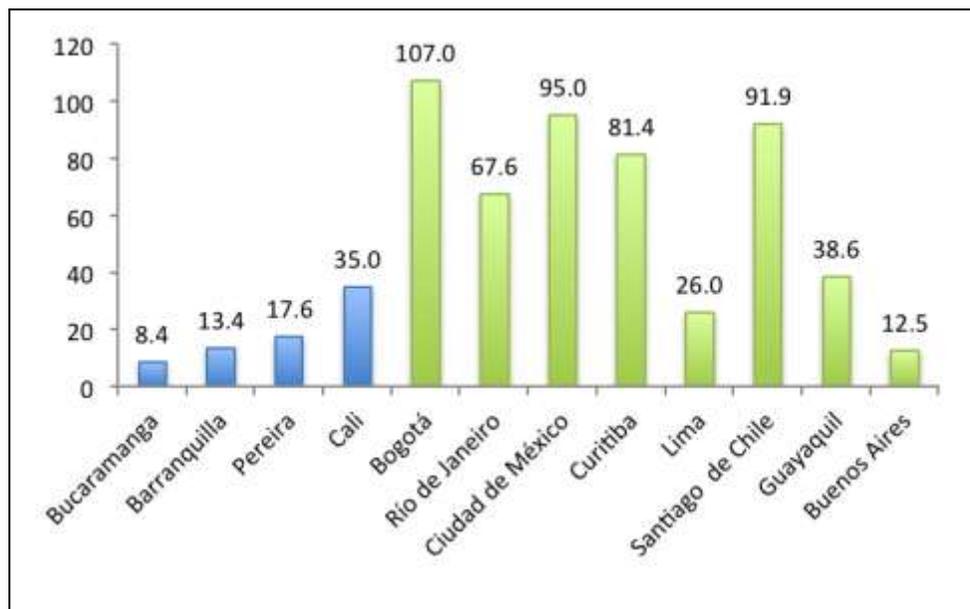
infraestructura física –kilómetros de carretera y estaciones– como los buses disponibles para la prestación del servicio.

En comparación con los BRT de otras ciudades latinoamericanas, la oferta de infraestructura y servicios de las ciudades colombianas es pequeña: los BRT son pequeños en longitud de las vías, número de estaciones y flota disponible. Por supuesto esto influye en la lectura de las comparaciones, pero no implica que hay que hacerlos más grandes necesariamente.

La longitud de los BRT de Barranquilla, Bucaramanga y Pereira es relativamente pequeña, sólo se comparan al de Buenos Aires que tiene 13 kilómetros de longitud. El sistema de Cali es más grande y se asemeja a Lima (26 kilómetros) o Guayaquil (39 kilómetros). Otras ciudades como Ciudad de México, Santiago, Río de Janeiro y Bogotá superan ampliamente a las de los cuatro BRT.

Con excepción de Pereira, el número de estaciones es consistente con la longitud del sistema. Bucaramanga y Barranquilla tienen un número similar de estaciones a Buenos Aires. Pereira, con 45 estaciones, y Cali, con 47, tienen niveles comparables a los de Lima y Guayaquil. Nótese que Bogotá se aleja marcadamente de las demás ciudades colombianas, incluso supera a la mayoría de sistemas latinoamericanos (Gráfico 4).

Gráfico 4. Longitud del sistema troncal (km)



Fuente: con base en BRT Data, evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

El uso de buses articulados y biarticulados⁹ también es menor que en otras ciudades. Bucaramanga tiene una flota de 39 buses articulados: supera la de Buenos Aires, pero es mucho

⁹ Un bus articulado usualmente es un bus de 18 metros de largo, con tres puertas, un punto de pivote, tres ejes y una capacidad aproximada de 170 pasajeros. Un bus bi-articulado usualmente es un bus de 25 metros de largo, con cinco puertas, dos puntos de pivote, cuatro ejes y una capacidad aproximada de 250 pasajeros (BRT Data).

menor que la de Barranquilla, Pereira y Cali. La flota de Bogotá supera ampliamente a la de cualquier sistema de Latinoamérica. El uso de articulados predomina en la mayoría de ciudades, a excepción de Curitiba, que cuenta con un total de 157 buses de tipo biarticulado (Gráfico 5). Los resultados se mantienen al tener en cuenta la capacidad de los buses. El Gráfico 6 muestra la suma de articulados y bi-articulados teniendo en cuenta la capacidad promedio de cada tipo de bus. Se estima que un bi-articulado tiene la capacidad de 1,47 articulados (250 pasajeros versus 170).

Gráfico 5. Flota: Articulados y Biarticulados

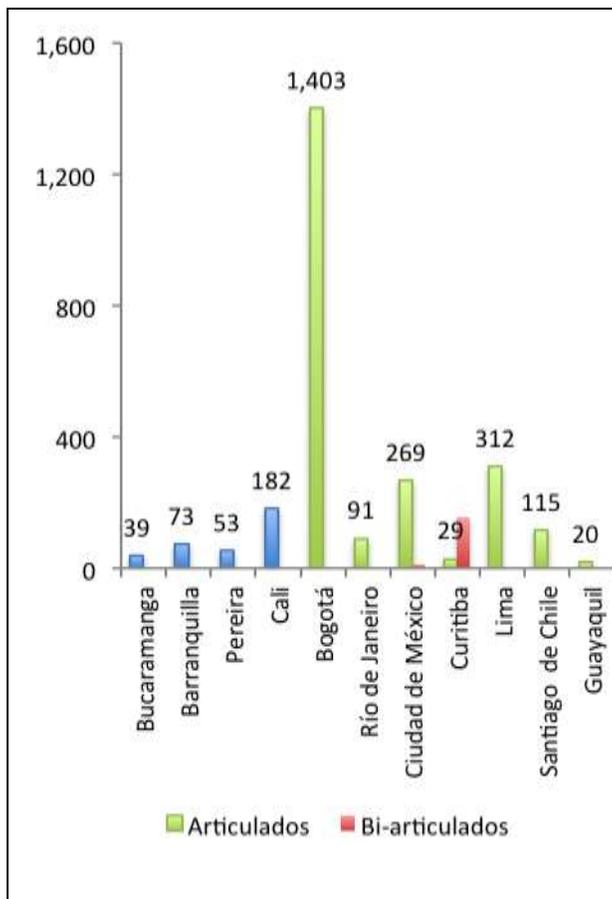
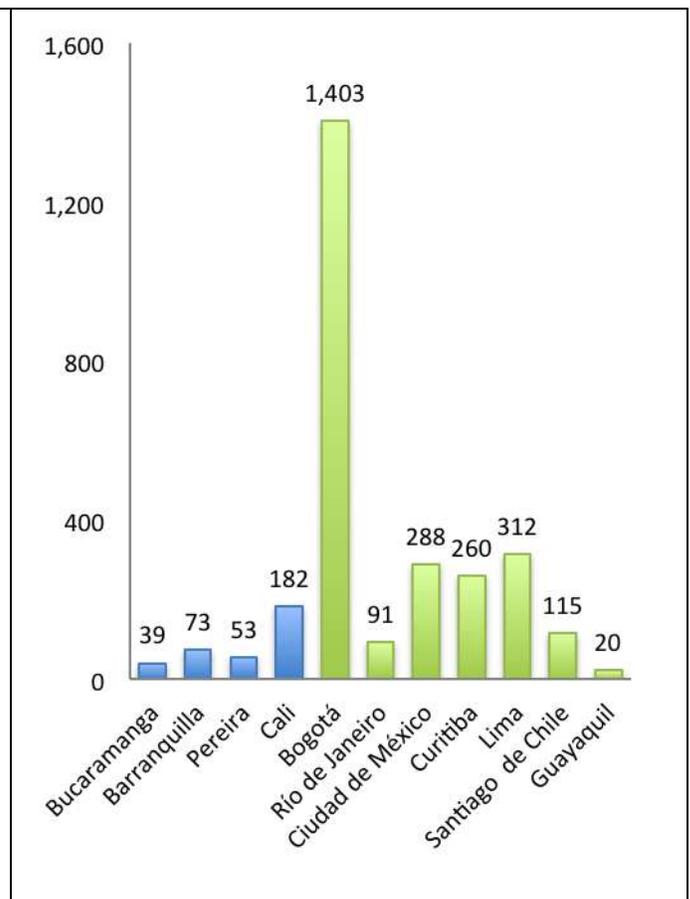


Gráfico 6. Flota: Articulados y Biarticulados (Ponderado)



Fuente: con base en BRT Data, evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

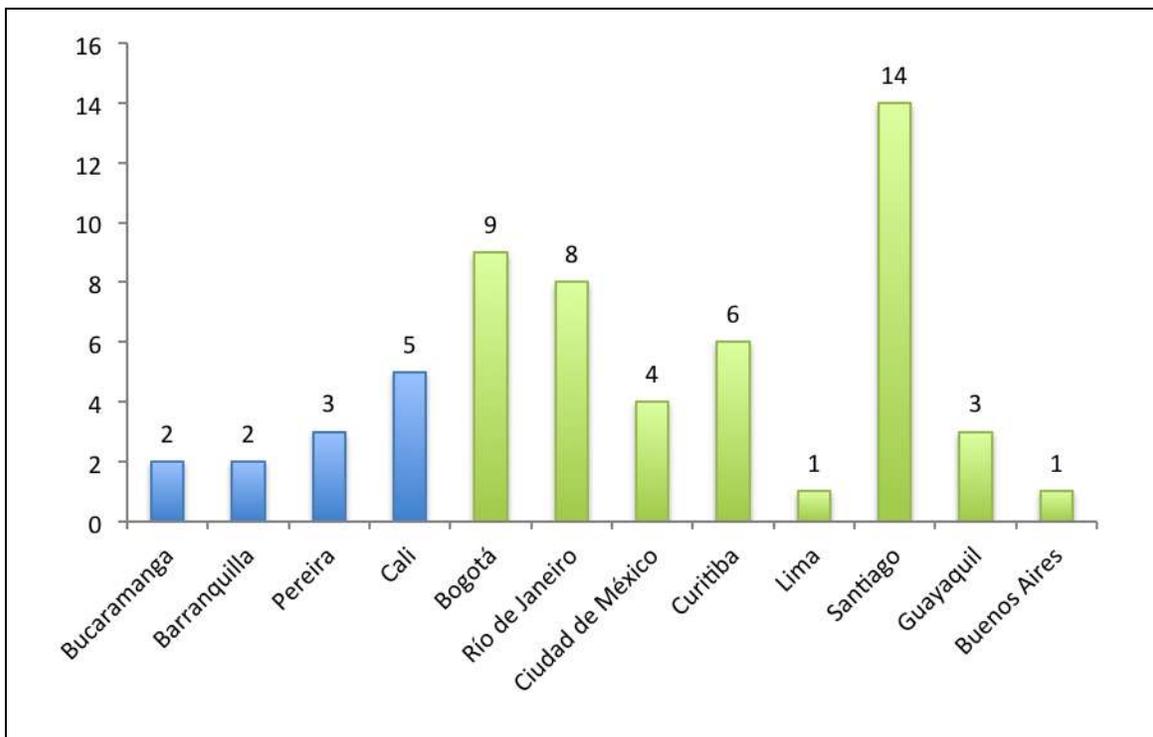
*En promedio un bi-articulado tiene la capacidad de 1,47 articulados (BRT Data).

Las diferencias en flota están relacionadas con el tamaño de la ciudad. En las ciudades de tamaño medio el uso de buses padrones que llevan menos pasajeros, ha sido mayor que el de buses articulados. En general, entre el 35% y el 60% de los buses utilizados en los SITM colombianos son padrones y el uso de articulados es mucho menor. Estos buses pueden ser más eficientes en ciudades de menor población porque equilibran los costos de operación y el bienestar del usuario: bajo una frecuencia apropiada para suplir la demanda, los buses articulados o biarticulados

probablemente viajarían con menos personas que las necesarias para cubrir los costos de operación.

El número de troncales no está relacionado con el tamaño del sistema; obedece a la forma de la ciudad y a los lugares que se busca conectar con el BRT. Los SITM de Bucaramanga, Barranquilla y Pereira tienen 1, 2 y 3 troncales, respectivamente. En este sentido, las ciudades se asemejan a Buenos Aires, Guayaquil y Lima. Cali se encuentra en una posición intermedia y comparable con la de Curitiba (Gráfico 7).

Gráfico 7. Número de troncales



Fuente: con base en BRT Data, evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

ii. No obstante la menor escala, responden a las necesidades de cada ciudad

Las ciudades colombianas no se alejan de las demás ciudades de la región cuando se miran indicadores de provisión relativos. Las diferencias en vías, estaciones, y en articulados y biarticulados reflejan diferencias en la escala del servicio. Sin embargo, estas dotaciones responden a las necesidades de cada sistema.

La distancia promedio entre estaciones en estas ciudades es mayor a los estándares internacionales pero no se diferencia de otras ciudades latinoamericanas. Esta distancia varía entre 0,6 y 0,8 kilómetros en todas las ciudades menos en Pereira (Gráfico 9), que se aleja del grupo con un indicador de 0,33. Los valores difieren de los 450 metros recomendados por el

Institute of Transportation and Development Policy (ITDP, 2013). Esta distancia ideal es producto de balancear una mayor velocidad de los buses y un mejor acceso al servicio: la distancia entre estaciones tiene una relación negativa con la velocidad con la que pueden transitar los buses, sin embargo, mayores distancias alargan el tiempo de caminata que debe hacerse los usuarios para acceder al sistema.

Gráfico 8. Número de estaciones

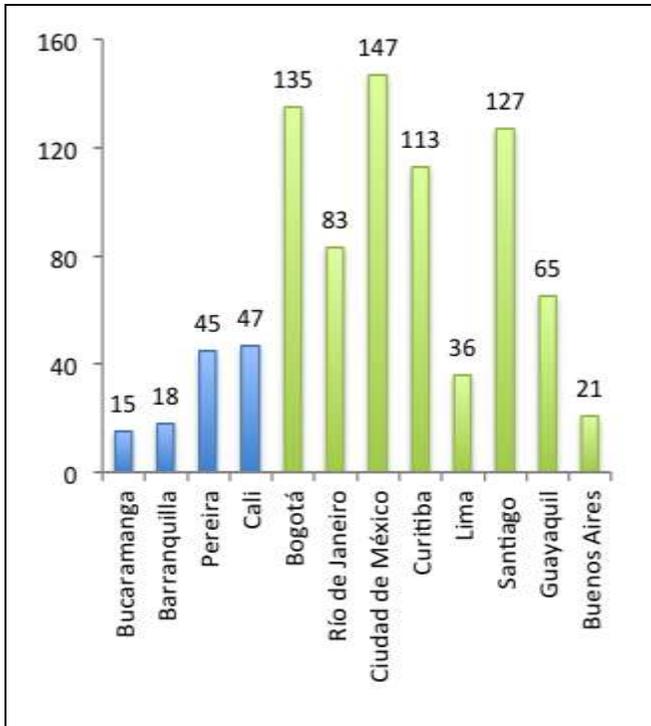
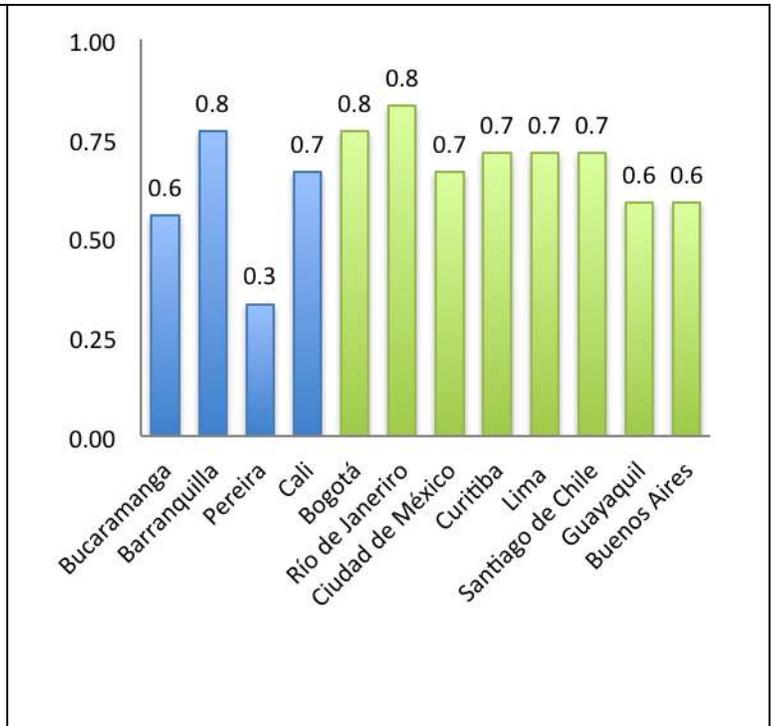


Gráfico 9. Distancia promedio entre estaciones (km)



Fuente: con base en BRT Data, evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

Los BRT colombianos tampoco se diferencian de los latinoamericanos en buses articulados por millón de pasajeros. Bucaramanga y Cali tienen aproximadamente 1,5 articulados por cada millón de pasajeros al año, aunque comparativamente bajos, estos valores se asemejan al de Buenos Aires y superan al de Río de Janeiro. En Barranquilla y Pereira el indicador es levemente mayor al de Guayaquil, Ciudad de México y Santiago de Chile y menor al de Lima, que registra los niveles más altos (Gráfico 11)

Además, la escala de la oferta se corresponde con una demanda pequeña. Sólo el sistema de Buenos Aires mueve una cantidad similar de pasajeros a la de Bucaramanga, Barranquilla y Pereira: entre 25 y 32 millones de personas al año. Cali tiene una demanda mayor, 131 millones por año, cercana a la de Curitiba, Lima y Santiago de Chile (Gráfico 10). Otros sistemas como los de Bogotá (604 millones de pasajeros al año) y Río de Janeiro (493 millones de pasajeros al año) tienen una demanda que se aleja ampliamente de la de las cuatro ciudades colombianas.

Gráfico 10. Demanda anual (Millones)

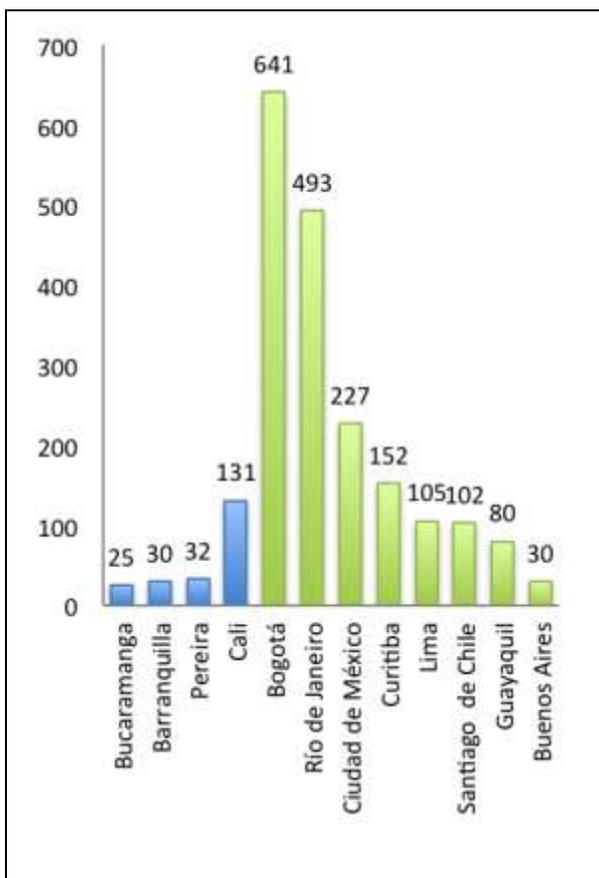
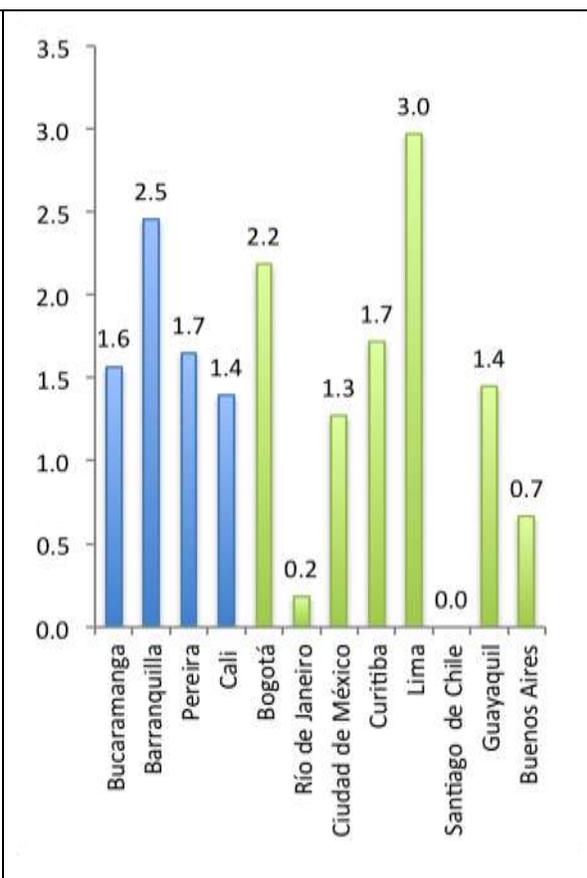


Gráfico 11. Articulados por millón de usuarios anuales*



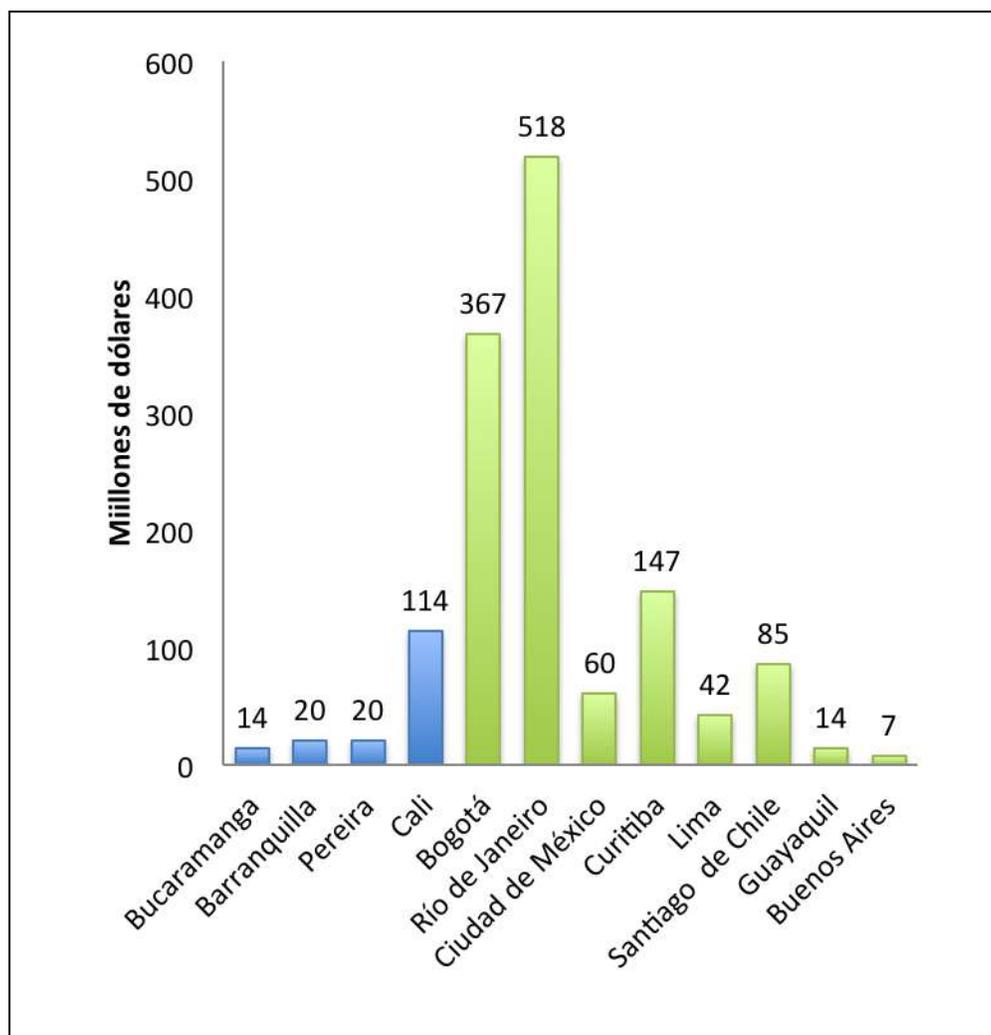
Fuente: con base en BRT Data, evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

*Se usan estimaciones ponderadas de articulados y biarticulados

iii. Las tarifas son mayores a las de otras ciudades latinoamericanas

El recaudo no siempre es consistente con la magnitud de la demanda, especialmente cuando se compara con los sistemas internacionales. Bucaramanga, Barranquilla y Pereira tienen ingresos superiores a los de los sistemas latinoamericanos comparables. Bucaramanga tiene un recaudo anual de 14,21 millones de dólares aproximadamente, Barranquilla de 19,82 millones y Pereira de 19,85 millones de dólares. Estos niveles superan incluso a Guayaquil (13,91 millones de dólares), que tiene un flujo de pasajeros mayor (80 millones de pasajeros frente a los 30 millones que movilizan las ciudades colombianas). Cali recauda alrededor de 113,7 millones de dólares anuales, suma similar a la de Curitiba (Gráfico 12).

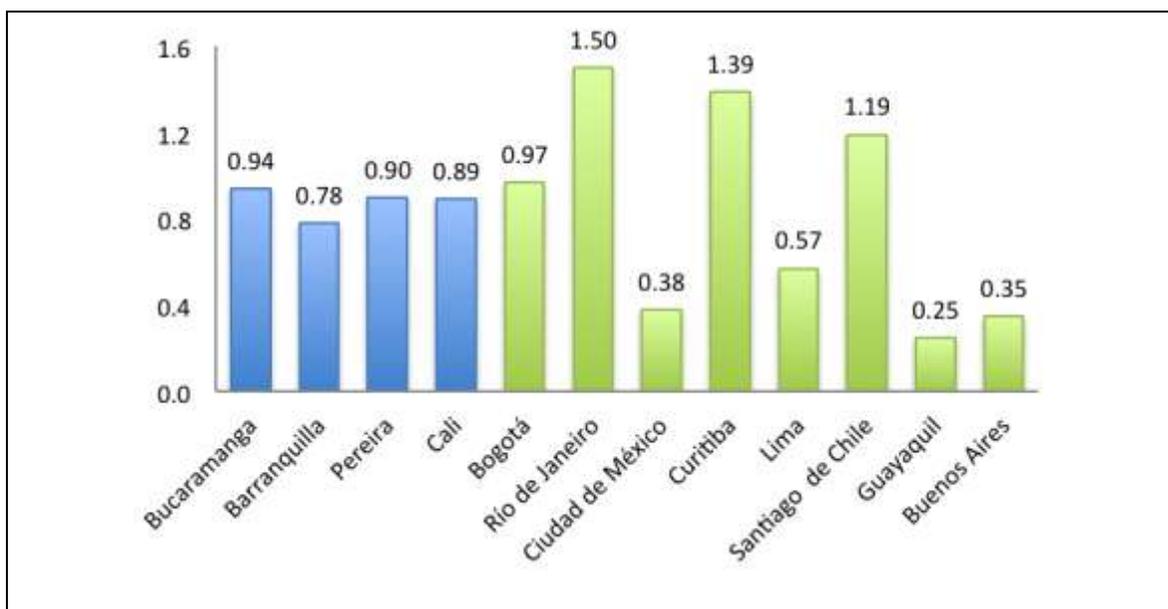
Gráfico 12. Recaudo por tarifas (Anual)



Fuente: con base en BRT Data. (BRT Data recoge información de los BRT a nivel mundial, el reporte fuentes de los datos es 2012).

Consistentemente las tarifas de los sistemas de Colombia son altas en relación con las de otras ciudades. Mientras que las tarifas de las ciudades colombianas se acercan a 1 dólar, la tarifa estándar en las otras ciudades latinoamericanas, exceptuado Río de Janeiro, no superan los 40 centavos (Gráfico 13).

Gráfico 13. Tarifas (US\$)



Fuente: con base en BRT Data.

iv. La operación de los BRT presenta una baja productividad

Los sistemas de Colombia están entre los menos productivos. De tres indicadores, únicamente Pereira sobresale en productividad operacional y Bucaramanga en la velocidad de viaje. Para medir la productividad de los SITM se utilizan tres indicadores: el Índice de Pasajeros por kilómetro (IPK) que mide la productividad operacional, la velocidad promedio de recorrido y la productividad del capital (promedio de pasajeros por bus por día).

Con excepción de Pereira, los sistemas colombianos tienen una productividad operacional baja. Bucaramanga, Cali y Barranquilla tienen un IPK de 3,1, 3,2 y 3,7, respectivamente, menos de la mitad del de Pereira (9,9). La productividad operacional de esta ciudad es comparable a la Ciudad de México y entre Santiago de Chile (6,4) y Guayaquil (12,4) (Gráfico 14).

Bucaramanga es la única ciudad que supera en velocidad a otros sistemas latinoamericanos y, junto a Barranquilla, presenta resultados en promedio internacional. Las velocidades por debajo a los 19 km/h son penalizadas por el ranking de ITDP por tratarse de sistemas con un desempeño bajo. Cali y Pereira registran las velocidades promedio más bajas, alrededor de los 18 kilómetros por hora, mientras que Barranquilla se ubica justo en los 19 kilómetros por hora. La velocidad promedio en Bucaramanga está por encima de los demás sistemas con 24 kilómetros por hora (Gráfico 15).

Gráfico 14. Productividad operacional (índice de pasajeros por kilómetro -IPK)

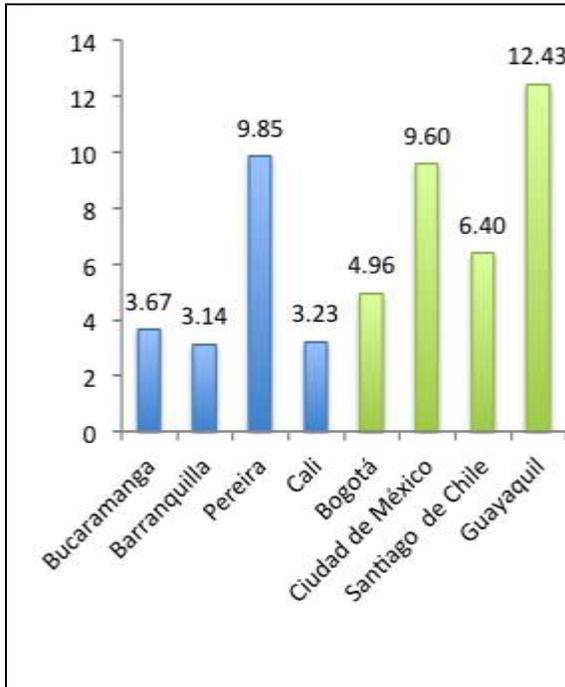
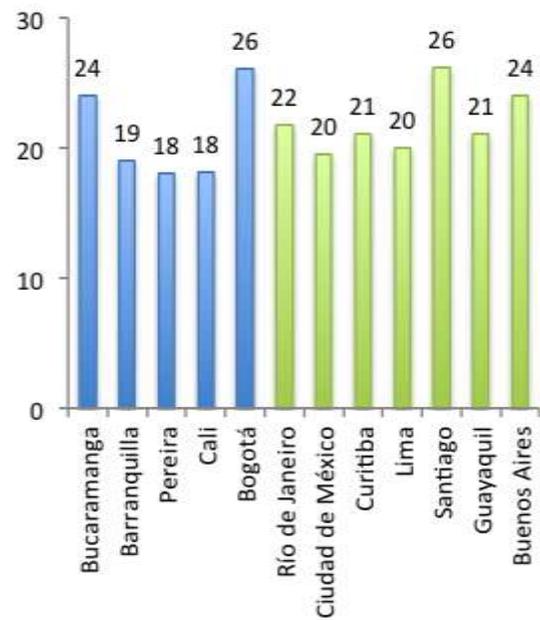


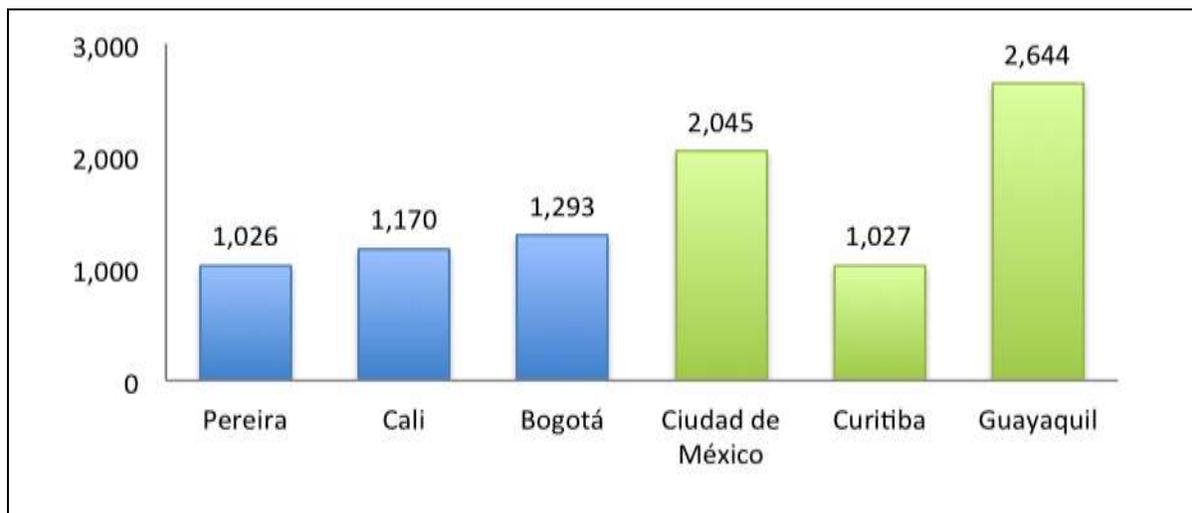
Gráfico 15. Velocidad promedio



Fuente: con base en BRT Data, evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

Aunque no hay información disponible sobre la productividad del capital para algunos de las ciudades, los indicadores existentes muestran que los sistemas de Colombia mueven un número cercano de pasajeros por bus por día comparable con el de Curitiba. Sin embargo, el indicador es bajo si se compara con los de Ciudad de México y Guayaquil (Gráfico 16).

Gráfico 16. Productividad del capital (Pasajeros por bus por día)

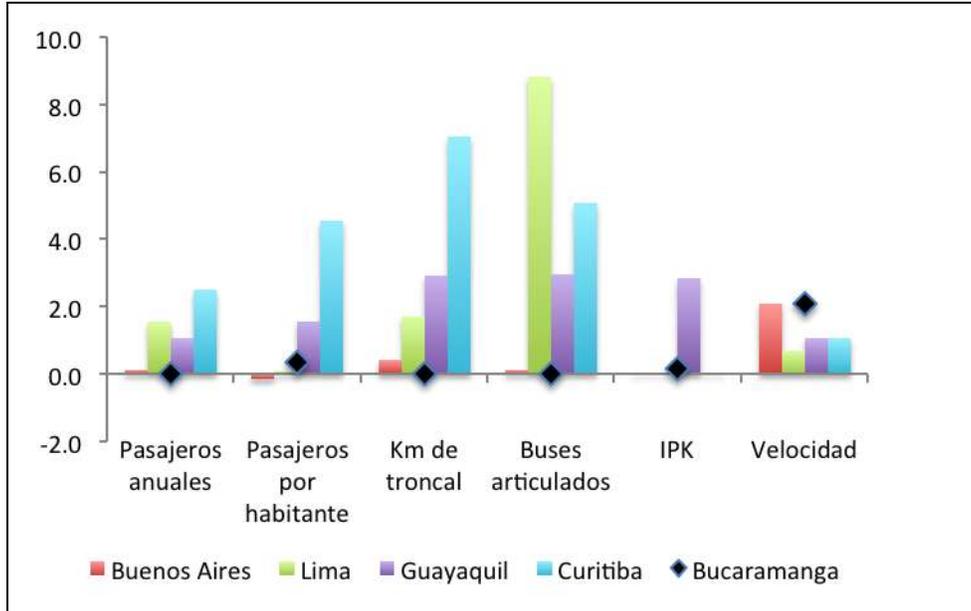


Fuente: con base en BRT Data, evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

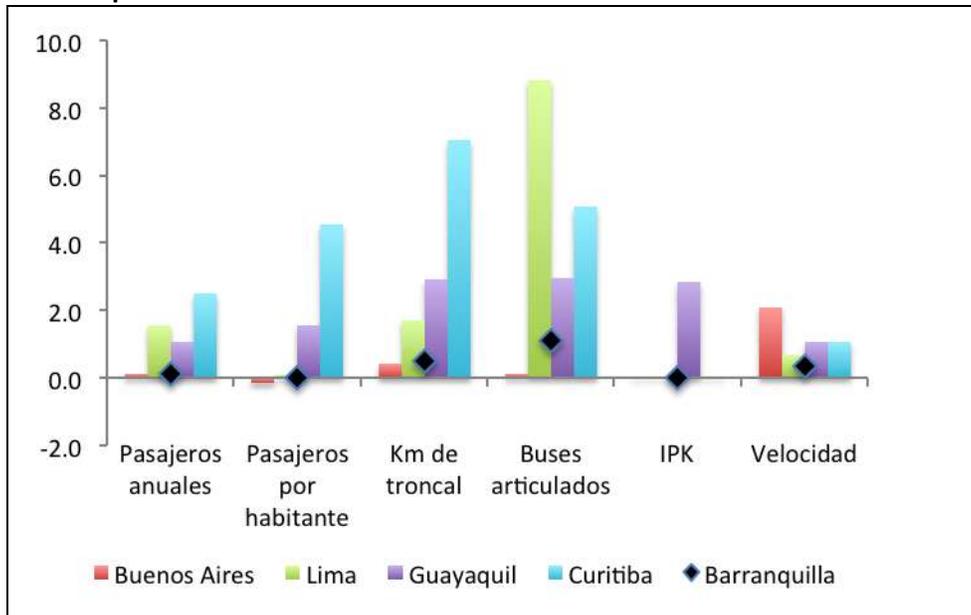
Anexo Capítulo Uno

Gráfica A 1. Demanda, oferta y productividad SITM Latinoamericanos

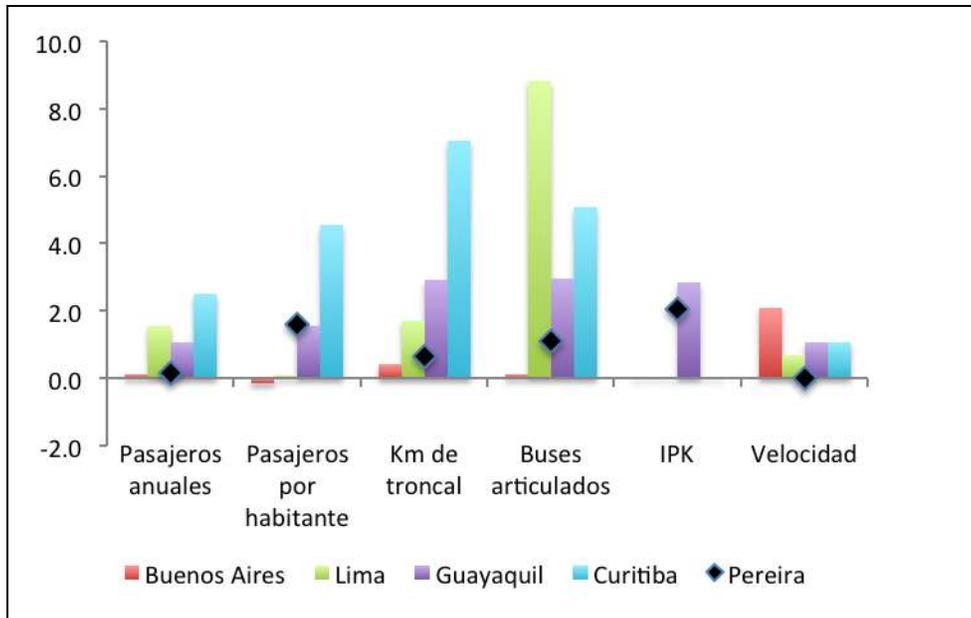
Bucaramanga



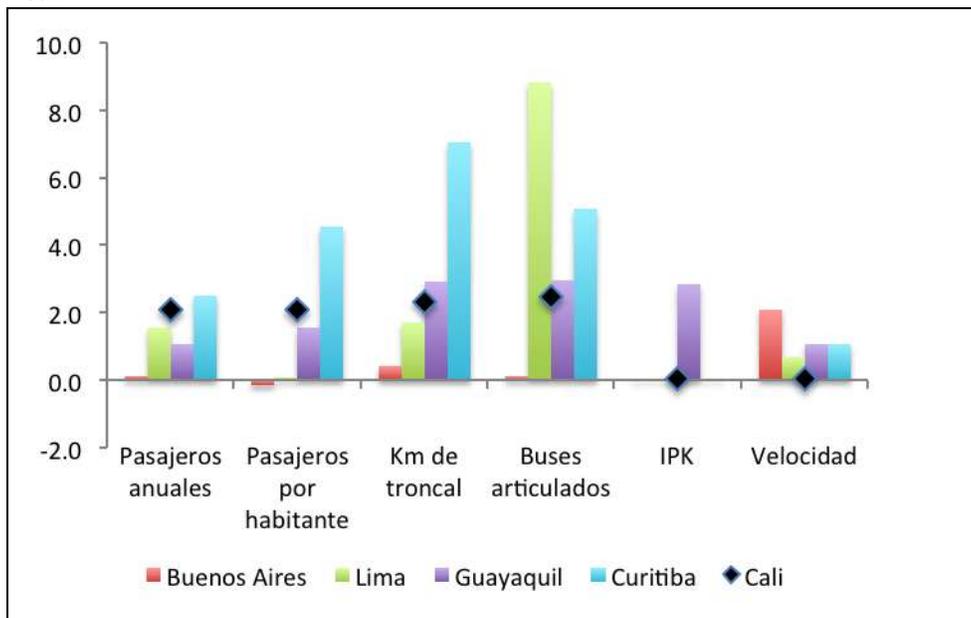
Barranquilla



Pereira



Cali



Fuente: con base en BRT Data, evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

Tabla A 1. Indicadores principales de los sistemas latinoamericanos

Indicador	Bucaramanga	B/quilla	Pereira	Cali	Buenos Aires	Guayaquil	Santiago	Lima	Curitiba	Ciudad de México	Río de Janeiro	Bogotá
Demanda diaria	66.856	84.703	87.877	356.701	100.000	310.000	340.800	350.000	505.000	755.000	1.644.100	1.756.517
Longitud troncal	8,4	13,4	15	32,2	12,5	38,6	91,9	26	81,4	95	67,6	107
Buses articulados	16	53	53	98	20	115		312	186	282	91	1,403
Tarifa (US\$)	0,94	0,78	0,9	0,89	0,35	0,25	1,19	0,57	1,39	0,38	1,5	0,97
Índice de Pasajeros por Kilómetro	4,3	7,8	5,3	3	ND	12,4	6,4	ND	ND	9,6	ND	5,3

Fuente: con base en las evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

Tabla A 2. Indicadores de los SITM en cuatro ciudades Colombianas

Indicador	Pereira	Bucaramanga	Barranquilla	CALI
Demanda diaria	87.877	66.856	84.703	356.701
Ingresos (mil US\$)	19,85	14,21	19,82	113,7
Longitud	15	8,4	13,4	32,2
Estaciones	45	15	18	47
Troncales	3	1	2	5
Buses articulados	53	16	53	98
Tarifa	1.500	1.650	1.600	1.500
Índice de Pasajeros por Kilómetro	5,3	4,3	7,8	3
Velocidad	18,1	24	19	18,2

Fuente: con base en las evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión.

Tabla A 3. Resumen de agentes de los SITM

Ciudad	Inicio de operaciones	Gestor	Operadores	Recaudador
Bucaramanga	Diciembre, 2009	Metrolínea S.A.	1. Metrocinco Plus S.A, 2. Operadora de Transporte Masivo Movilizamos S.A	Transporte Inteligente S.A.
Barranquilla	Julio , 2010	Transmetro S.A.	1. Unión Temporal Sistur Transurbanos S.A. (60%), 2. Metrocaribe S.A. (40%)	Recaudo SIT Barranquilla S.A.
Pereira	Agosto, 2006	Megabús S.A.	1. Promasivo S.A. (63%), 2. Integra S.A. (37%)	Recaudos Integrados S.A (RECISA S.A.)
Cali	Marzo, 2009	Metro Cali S.A.	1. Blanco y Negro Masivo (29%); 2. Grupo integrado de Transporte GIT (33%); 3. Unimetro 18%; 4. Empresa de transporte masivo (20%)	Unión temporal de Recaudo y tecnología

Fuente: con base en las evaluaciones citadas en la Tabla 3.

Tabla A 4. Flota por tipo de bus en las ciudades colombianas

Tipo de bus	Número de buses			
	Bucaramanga	Barranquilla	Pereira	Cali
Alimentador – Busetón – Complementarios (capacidad promedio 45 pasajeros)	224	81	94	152
Padrón (capacidad promedio: 80 pasajeros)	252	79		492
Articulado (capacidad promedio: 160 pasajeros)	39	73	53	182
Capacidad de la flota	36.480	21.645	12.710	75.320

Fuente: con base en las evaluaciones citadas en la Tabla 3 e informes de gestión. Específicamente, Barranquilla: Información suministrada por Transmetro a diciembre de 2012 (Presentación del Informe de Gestión 2012. Bucaramanga: Informe de Gestión 2012. Pereira: Informe de Gestión 2012. Cali: Informe de Gestión 2012. Información de 2011 para Bucaramanga, 2012 para Barranquilla y Bogotá y 2010 para Pereira y Cali. La capacidad promedio se estima como el producto de la capacidad por bus por el número de buses.

Capítulo Dos. ¿Cuáles han sido los impactos de los SITM?

Los SITM han traído beneficios importantes para la ciudadanía. Al mirar las evaluaciones disponibles sobre los sistemas en Colombia se observan tendencias concluyentes. Sin embargo, los resultados tienen varios problemas metodológicos que no pueden dejar de considerarse para poder entender las conclusiones en su conjunto.

Los tiempos de viaje, que significan un mejor acceso a los trabajos, el estudio y el comercio, cayeron entre 5,5 y 51 minutos promedio por día por pasajero. Los accidentes de tránsito en las troncales de los BRT también se redujeron. Las mejoras en seguridad son menos evidentes, en Barranquilla los hurtos y los homicidios cayeron entre 0,01% y 0,02% por cada metro de distancia desde la troncal del BRT. La implementación de los SITM también ha evitado emisiones de gases contaminantes, entre otros, en Cali se dejaron de emitir 170 mil toneladas de dióxido de carbono equivalentes y en Bucaramanga 35 mil toneladas. Además, se impactó el valor del suelo aumentando los activos no-monetarios de los propietarios: en Pereira y Cali los precios del suelo en las cercanías del BRT crecieron 26% y 15% respectivamente, y en Barranquilla se encontró que por cada metro adicional de distancia desde la troncal el precio cae 0,33%. Otros impactos sobre la estructura urbana como cambios en los usos y en las densidades de uso han sido menos evidentes.

Estos beneficios se han traducido en una alta rentabilidad social de los proyectos. El análisis costo beneficio (ACB), que busca valorar la rentabilidad social de los proyectos incluyendo los efectos sobre el bienestar de los ciudadanos, sólo encuentra resultados negativos para Barranquilla. Estos, además, no se debe a problemas del proyecto sino a que sólo tienen en cuenta el flujo de caja hasta el año 2010, es decir, incluyen las inversiones de los primeros años pero sólo un año de ingresos. En las demás ciudades la relación costo beneficio es menor a uno, indicando que los costos son inferiores a los beneficios. Consistentemente la Tasa Interna de Retorno es mayor a la tasa de descuento utilizada para el cálculo del VPN. Los resultados de Pereira sobresalen con una TIR del 45% y la relación costo-beneficio más baja (0,6) de las cuatro ciudades. Para Bucaramanga y Cali los resultados son similares: una relación costo beneficio que no es mayor a 0,9 y una TIR casi del 15%. La Tabla 2 muestra el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación costo beneficio, a una tasa de descuento de 12% de los cuatro SITM estudiados.

Tabla 2. Análisis Costo-Beneficio

Variable	Unidad	Bucaramanga	Barranquilla	Pereira	Cali
VPN	Mil:COP2010	66.739	-41.221	423.124	388.814
TIR	%	14,96%	-13,00%	45,00%	14,85%
Costo/Beneficio	Adimensional	0,86	1,1	0,59	0,81
Periodo de flujo de caja		2006-2030	2010-2011	2005-2025	2005-2029
Periodo de análisis		2006-2012	2010-2012	2010	2010

Nota: La tasa de descuento es de 12% para todos los proyectos.

Fuente: Evaluaciones de la Tabla 3.

Más allá del balance de costos y beneficios, es necesario evaluar y conocer los canales a través de los cuales la implementación de los SITM impacta el bienestar. Este capítulo muestra los impactos de los SITM en las cuatro ciudades estudiadas. La mayoría de los impactos expuestos provienen de las evaluaciones impulsadas por el DNP y el Banco Mundial que se muestran en la Tabla 3. Además de esto, el capítulo explora el alcance de los resultados encontrados teniendo en cuenta que la retroalimentación que las evaluaciones dan a la política depende de los datos y de cómo éstos sean utilizados.

Tabla 3. Estudios incluidos

Ciudad/AM	Sistema	Consultores	Fecha del estudio
Bucaramanga	Metrolínea	SIGMA Gestión de Proyectos	Junio de 2012
Barranquilla	Transmetro	PROES S.A. Ingenieros Consultores	Abril de 2012
Pereira	Megabús	UT Ivarsson y Asociados Ltda.	Diciembre de 2010
Cali	MIO	Cal y Mayor Steer Davies Gleave	Abril de 2011 2012 (En proceso)

Fuente: Elaboración de los autores.

1. Los impactos de los SITM

Las modificaciones en la infraestructura y en la organización del transporte de los SITM puede impactar el bienestar social por diferentes vías. Los impactos pueden diferenciarse entre directos e indirectos según los objetivos de la implementación. Los primeros son los objetivos principales de la política: la reducción en los tiempos de viaje para quienes usan transporte público, y la caída de

la accidentalidad y la contaminación en el entorno físico de los corredores. Los indirectos son cambios que se dan por la implementación de la política pero que no eran su objetivo principal. Estos efectos se obtienen de las intervenciones señaladas en la Ilustración 8.

Ilustración 8. Impactos de los SITM



Fuente: Elaboración de los autores.

La implementación del carril único, el cambio de tipos de flotas y la centralización de la operación permiten alcanzar los objetivos principales de los SITM. El carril único le permite a los buses andar a mayores velocidades, las flotas de mayor capacidad ocupan menos espacio, y la operación centralizada optimiza la frecuencia y las paradas de las rutas según la demanda, así se logran reducciones en los tiempos de viaje. Éstas resultan en mejor acceso a los centros de empleo, comercio y estudio para los hogares, así como en un aumento del tiempo que resta para el ocio. Estas políticas también permiten lograr mejoras en el orden del tráfico reduciendo los accidentes en las vías intervenidas. Además, el uso de menos buses, con menos frecuencia y más eficientes en la emisión de gases contaminantes permiten que el aire sea más limpio.

Estas políticas también pueden tener efectos indirectos. La salida de buses de las vías para vehículos privados posiblemente reduce la congestión en éstas y, por lo tanto, el tiempo de viaje

de quienes las transitan. Las áreas alrededor de las estaciones también pueden volverse más seguras (menos robos y homicidios) porque atraen gran cantidad de personas a un mismo punto.

Además, algunas intervenciones complementarias de infraestructura urbana en los corredores pueden potenciar los impactos de los SITM. La política puede beneficiar en una alta proporción la población más pobre si los diseños de los SITM conectan zonas con una alta concentración de personas con ingresos bajos, por ejemplo de zonas periféricas. Otros cambios como una mayor iluminación en las troncales puede mejorar la seguridad. La construcción de ciclo rutas y de andenes amplios puede incentivar un mayor uso de medios de transporte no motorizados impactando los niveles de contaminación del aire.

Los cambios en las características de las ubicaciones cercanas a los SITM las hacen más atractivas en relación con otros lugares de la ciudad. En un escenario estático esto se traduce en aumentos de los precios del suelo. Los impactos directos e indirectos de los SITM cambian las características de las diferentes ubicaciones dentro de la ciudad lo que se traduce en aumentos relativos de la demanda por estos lugares. En un escenario estático, los precios aumentan incrementando los ingresos no monetarios de los propietarios de los suelos aledaños al BRT.

En un escenario dinámico los cambios en las características de las áreas cercanas al SITM se traducen en una reconfiguración de la estructura urbana. En este sentido, la planeación de los SITM puede usarse como instrumento de política urbana y también como instrumento de política social. Los cambios en los usos y en las densidades de uso del suelo caracterizan esta reconfiguración. Los lugares cerca de las estaciones se vuelven, en general, más atractivos y más demandados por lo que las densidades de uso crecen. Los usos del suelo cambian porque ciertas ubicaciones se vuelven más atractivas para unos usos que para otros, por ejemplo, el comercio valora más estar cerca de una estación de BRT que un hogar.

Sin embargo, las políticas de implementación de los SITM pueden traer congestión si no se utilizan medidas complementarias que la contrarresten. El SITM puede ser más atractivo que el transporte público colectivo incluso para quienes no tienen reducciones sustanciales en los tiempos totales de viaje por varias razones, entre éstas porque el tiempo de desplazamiento a pie es más agradable o porque es más seguro esperar dentro de las estaciones. Que el sistema de transporte integrado sea más atractivo se traduce en una mayor demanda y por tanto en una menor congestión. Sin embargo, la reducción de la congestión en las vías para vehículos privados también puede incentivar el uso de este medio de transporte, en especial si otras políticas de tránsito no desincentivan la compra y uso de vehículos motorizados como carros y motocicletas. A pesar de las bondades de un BRT, no integrarlo como parte de una estrategia de movilidad determina la pérdida de oportunidades importantes para amplificar los impactos sobre el bienestar social.

Las siguientes secciones exponen los impactos de los SITM en las cuatro ciudades colombianas que se estudian en el documento. La siguiente sección expone los impactos directos e indirectos de carácter estático con excepción del cambio en los precios del suelo y los impactos sobre los más pobres. Estos dos últimos impactos se desarrollan en las secciones III y IV respectivamente. La

quinta y última sección hace una reflexión sobre el alcance de la estimación de los impactos y la necesidad de estandarizar su estimación.

2. Impactos estáticos directos e indirectos

La evidencia internacional muestra que los BRT han tenido resultados directos e indirectos positivos. En Seúl (Corea del Sur) el tiempo de viaje de los buses en carril mixto es cinco veces mayor al de los buses en carril exclusivo y el funcionamiento del sistema se asocia a una reducción del 27% en los accidentes de tránsito. En Guangzhou (China) el tiempo de viaje en bus se redujo en 29% y en vehículos particulares en 20% (Suzuki y Cervero, 2010 citado por Suzuki et al. 2013).

En Bogotá Transmilenio ha tenido impactos positivos sobre la movilidad. Como se mostró en el Recuadro 1 los tiempos de viaje cayeron en promedio 15 minutos según los resultados de Hidalgo y Yepes (2004). Perdomo et al. (2010) encuentra un resultado similar, mostrando que para las Fases I y II hubo reducción de 19% del tiempo de viaje que equivale entre 12 y 14 minutos por pasajero por día.

En las cuatro ciudades de Colombia que se incluyen en el estudio, los beneficios de los SITM también han sido positivos. No obstante, los resultados son poco comparables porque los datos y las metodologías utilizadas son diferentes entre los estudios. En general, la claridad con la que las estimaciones capturan la causalidad entre los SITM y los beneficios varía ampliamente; y en ocasiones las metodologías utilizadas son incorrectas haciendo dudosos los impactos encontrados. Las siguientes subsecciones discuten los impactos y el alcance las mediciones para los impactos directos e indirectos de carácter estático (siguiendo la propuesta de clasificación de impactos de la Ilustración 8) con excepción del cambio en los precios del suelo y los impactos sobre los más pobres.

i. Los impactos sobre movilidad se observan con mayor claridad en Bucaramanga

La movilidad ha mejorado sustancialmente para los usuarios del sistema. Sin embargo, los indicadores no son comparables entre ciudades porque las mediciones tienen alcances diferentes. Los impactos más altos se registran en Pereira mientras que las menores reducciones en los tiempos de viaje se estimaron en Cali (Tabla 4).

Las reducciones de tiempo estimadas en Pereira capturan tanto la caída debida a los SITM como a todos los demás cambios en la movilidad en la ciudad. La reducción de 51 minutos en promedio por pasajero por día que se estima para Pereira calcula las diferencias del tiempo total de viaje de todos los pasajeros por día antes y después de la entrada en funcionamiento del SITM. En esta medida, no es posible diferenciar las variaciones en los tiempos de viaje que se deben a Megabús

de los demás cambios en movilidad del área metropolitana. Además que 51 minutos es un cifra demasiado alta para un ciudad del tamaño de Pereira.

Tabla 4. Impactos de los SITM sobre movilidad

Ahorro en el tiempo total de desplazamiento	Unidad	B/manga	B/quilla	Pereira	Cali
Usuarios del SITM	Minutos por día por pasajero	15,35	25,91	51	5,45*
Usuarios de vehículo privado	Minutos por día por viaje		19,93	2,72	

*Cali hace una simulación de lo que podría ser más no una evaluación de impacto.

Fuente: Evaluaciones citadas en la Tabla 3.

En Bucaramanga las comparaciones se hacen por trayecto origen-destino, lo cual permite capturar con mayor claridad las mejoras en acceso atribuibles al SITM. Para el área metropolitana de Bucaramanga se encuentra una reducción promedio de 15,4 minutos por día por pasajero. No obstante, estas estimaciones no incluyen factores que pueden cambiar en el tiempo como la congestión o los trayectos elegidos por los hogares, en este sentido no son suficientes para recrear cuánto se demoraría cada trayecto en el periodo después de la implementación si no existiera el sistema integrado, lo que se conoce en evaluación de impacto como el contrafactual.

Las reducciones promedio en los tiempos de viaje en Cali (5 minutos) y Barranquilla (26 minutos) son más difíciles de interpretar. En Cali no se captura un impacto real porque la situación *expost* (después de la implementación del SITM) se simula, no se mide. En Barranquilla se usan las técnicas pertinentes para crear el contrafactual, lo cual permitiría medir con mayor claridad el impacto de los SITM, pero se omiten componentes que son fundamentales en la medición.

A pesar de que estas técnicas utilizadas en Barranquilla permiten incorporar los cambios de las dinámicas en el tiempo que no se capturaban en las mediciones de Bucaramanga, se omiten dos factores que son fundamentales para la construcción del contrafactual: el acceso a SITM en el lugar de destino y la distancia del recorrido. Perdomo et al. (2010) incluye estos factores al medir el impacto de Transmilenio en el tiempo de desplazamiento de los bogotanos. El estudio de Barranquilla se diferencia de los demás porque se utilizan entrevistas a los usuarios de transporte público, en lugar de matrices de insumo-producto. El estudio analiza el comportamiento de las personas que por la cercanía de su residencia al sistema podrían usarlo, y aprovecha el hecho de que sólo algunos de los encuestados lo hacen. Las mediciones asumen que la decisión de usar o no el sistema dependen de las características socioeconómicas de las personas y de las características de su viaje, con base en estas características y usando técnicas de emparejamiento (serán descritas más adelante) se compara el tiempo promedio de viaje de quienes usan y no usan el sistema para estimar el impacto.

La calidad de los datos utilizados para las mediciones también influye sobre el alcance de las mediciones. En general, hubo dificultades para tener datos comparables antes y después de la implementación de los SITM. En Barranquilla se optó por usar encuestas a los usuarios de transporte público, en las demás ciudades se eligió construir las matrices origen-destino para el periodo *expost*, esto se hizo con procedimientos diferentes entre ciudades. En Cali los resultados se imputan a partir de los supuestos sobre los cambios en la movilidad de las personas por lo que los resultados no capturan el impacto. En Pereira y Bucaramanga las matrices se construyeron con base en encuestas.

Además de las reducciones en los tiempos de viaje de los usuarios del SITM, se encuentran beneficios para los usuarios de vehículo privado que transitan en las vías adyacentes a los corredores troncales. Las mediciones sólo se hicieron en Pereira y Barranquilla. El alcance es similar al de las mediciones anteriores. En Pereira el ahorro de 20 minutos por pasajero privado al día reflejan, como en las mediciones anteriores, las reducciones que se deben tanto al SITM como a otras dinámicas de la ciudad. En Barranquilla la caída en el tiempo de recorrido para los vehículos privados fue baja, 2,7 minutos. Una vez más la dificultad en la interpretación de este número está en no tener en cuenta el destino de los viajes a pesar de que comparar a quienes usa estas vías con quienes no lo hacen. Además, la muestra se restringe innecesariamente incluyendo sólo personas cuyas residencias están cerca de la troncal. Esto puede ser prudente para quienes usan transporte público, pero las distancias se acortan cuando se utiliza transporte motorizado privado por lo que la cercanía a la troncal no es un factor que evite que los privados las usen.

ii. En Barranquilla las reducciones en accidentalidad pueden adjudicarse en mayor medida a la implementación del SITM

Las diferencias en el alcance de las mediciones siguen estando presentes. En Cali la reducción de 673 lesiones, 23 muertes y 12 choques muestra los resultados de toda la ciudad, pero no identifica los efectos de la troncal. En Pereira y Bucaramanga el impacto positivo de los SITM sobre la accidentalidad se ve con mayor claridad, pues se compara sólo los indicadores en los corredores troncales entre los dos periodos (antes y después de SITM). A pesar de que en Barranquilla se utiliza la misma técnica, la caída de 26 lesionados y 4 muertos se estima a partir de una muestra restringida: sólo las personas que viven en el barrio. Para esta ciudad también se hacen otras mediciones que, a pesar de su complejidad técnica, no dan mayor claridad sobre los efectos de la implementación del sistema integrado.

Los beneficios en seguridad sólo se midieron en Barranquilla y son bajos. Se encuentra por un aumento de 1% en la distancia desde el BRT, los hurtos y los homicidios se reducen en 0,02% y 0,01%, respectivamente.

Tabla 5. Impactos de los SITM sobre accidentalidad, seguridad y contaminación

Indicador	Unidad	B/manga	B/quilla	Pereira	Cali
Accidentalidad - Reducción lesiones	Cantidad evitadas promedio		26		673
Accidentalidad - Reducción muertes	Cantidad evitadas	48	4		23
Accidentalidad - Reducción choques	Cantidad evitados				12
Seguridad - Reducción de hurtos	Reducción porcentual por un aumento de 1% de distancia al SITM		0,02		
Seguridad - Reducción de homicidios	Reducción porcentual por un aumento de 1% de distancia al SITM		0,01		
Contaminación - Reducción producción de material particulado, CO2, NO2, SO2 e hidrocarburos	AMB y Cali: ton CO2 equivalentes/año AMBQ: gramos de CO2/año	34.560	5.135	**	170.000

**Se tienen los valores desagregados por partícula contaminante.

Fuente: Evaluaciones citadas en la Tabla 3.

iii. La evaluación de Pereira da mayor claridad sobre las emisiones contaminantes evitadas

La entrada en funcionamiento de nuevos buses y la salida de buses colectivos de mayor edad han tenido resultados positivos en la reducción de gases contaminantes. En Bucaramanga y Cali la reducción de las emisiones de dióxido de carbono equivalentes (CO2) se estiman entre 35 y 170 mil toneladas por año, en Barranquilla se estima una caída de 5 mil gramos. En este caso las dificultades en las comparaciones de los resultados se deben en parte a la unidad de medidas elegidas, en parte a las metodologías usadas. Los estudios de Barranquilla y Pereira estiman la reducción neta de las emisiones de los buses colectivos que salen de funcionamiento y los del SITM que entran en funcionamiento. Sin embargo, el efecto se captura con mayor claridad en el estudio de Pereira porque considera la demanda que tendrían que suplir los buses colectivos en el periodo después del SITM si este sistema no existiese, mientras que en Barranquilla se compara la demanda antes y después del SITM. Bucaramanga adopta una perspectiva espacial de las emisiones y clasifica y compara las medidas de los centros de monitoreo del aire en zonas con y sin influencia del SITM.

3. Los impactos sobre la estructura urbana

Los beneficios en el acceso y las mejoras en infraestructura que trae la implementación de los SITM tienen el potencial de transformar la estructura urbana. Un efecto que debería ser el más importante pero cuyos impactos plenos no dependen tanto de la inversión en troncales como de las regulaciones del suelo que se dictan en los Planes de Ordenamiento Territorial. En principio, estos beneficios afectan los usos del suelo porque algunas características que adquieren las zonas son más valoradas para unos usos que para otros. Además, el valor del suelo aumenta porque las mejoras en calidad de la infraestructura, seguridad, accidentalidad y accesibilidad hacen más atractivas, y por tanto más demandadas, las ubicaciones cercanas a los BRT. Esto simultáneamente implica un aumento de la densidad poblacional y de trabajos en las áreas de influencia de las estaciones y troncales. Por ejemplo, los locales de comercio se hacen más visibles y accesibles en las cercanías de las estaciones por lo que los comerciantes están dispuestos a pagar más por estos predios; por su parte, los hogares valoran poder llegar rápido a sus lugares de trabajo y tener mayor seguridad cuando acceden al servicio de transporte.

Sin embargo, este segundo efecto de densidad no se obtiene fácilmente con sólo inversión en infraestructura limitando el logro de impactos. Debe tenerse en cuenta que el alcance de los impactos de los SITM sobre la estructura urbana depende de la alineación de la política de tránsito con los instrumentos de gestión del suelo y de permisos de construcción en la áreas de influencia.

Hay evidencia mixta sobre la capacidad de los SITM colombianos para transformar la estructura urbana. En las ciudades colombianas el valor relativo del suelo residencial ha aumentado pero hay resultados mixtos para el suelo comercial. En Pereira los incrementos alcanzan a ser de 25,8% en suelo de uso residencial y de 67,7% en el uso comercial, mientras que en Bucaramanga los resultados son casi nulos. En Cali y Pereira la valorización del suelo comercial fue sustancialmente mayor a la del residencial: 15% contra 18% en Cali y 26% contra 68% en Pereira. En Barranquilla únicamente hay un aumento significativo del precio del suelo de uso residencial: 0.33% por cada metro de distancia desde la estación o portal del SITM (Tabla 6).

Como en las mediciones de los efectos directos e indirectos, el alcance de los impactos estimados varía ampliamente entre las ciudades. Las estimaciones para Barranquilla capturan más claramente el impacto del SITM sobre los precios del suelo porque tienen en cuenta las variaciones de las características de los predios en la ciudad. En Pereira se encuentran impactos altos tanto para predios residenciales como comerciales, pero no hay mucha claridad sobre lo que muestran los números. El estudio sobre Megabús estima los impactos con dos metodologías. La primera elige áreas cercanas y lejanas al SITM y las compara. Los criterios de elección de estas áreas no son claros, lo cual dificulta la interpretación de los resultados. La segunda metodología relaciona linealmente el precio de los predios vendidos en el 2009 con características de los

predios¹⁰, incluida la distancia del sistema integrado. Sin embargo, en estas estimaciones sólo incluyen transacciones dentro del área de influencia lo cual no permite comparar áreas de influencia con áreas no influenciadas por el Megabús por lo que no se puede afirmar que sean efectivamente impactos de la intervención o de la dinámica del mercado inmobiliario.

Las estimaciones para Bucaramanga y Cali muestran como varía el precio del suelo en las áreas de influencia en relación al promedio de la ciudad y del resto de la ciudad, respectivamente. Aunque las mediciones dejan de lado las diferencias en las características de los predios, los resultados muestran tendencias comparadas de los precios. En Bucaramanga las variaciones en la zona de influencia no se alejan sustancialmente de la variación del promedio. En Cali el incremento del suelo debido al SITM fue 15% para predios de uso residencial y 18% para predios de uso comercial. Estos resultados a su vez son discutibles como medida de impacto toda vez que el llamado resto de la ciudad no es comparable a las áreas de influencia de los SITM. Es esperable que la dinámica inmobiliaria sea más fuerte en las áreas de influencia porque esas son las razones que llevaron a la elección de los corredores viales donde hizo la inversión. La manera más correcta de hacer la estimación sería comparar las áreas de influencia versus áreas de la ciudad que tenían el mismo potencial de dinámica inmobiliaria pero no tiene SITM. De esta forma el diferencial de precios se podría adjudicar a la construcción del SITM. Ciertamente de las evaluaciones disponibles no tenemos ninguna evidencia que permita concluir en uno u otro sentido.

Tabla 6. Impactos de los SITM sobre la estructura urbana

Indicador	Unidad	B/manga	B/quilla	Pereira	Cali
Cambios de uso del suelo	% de industrial a comercial		1%		
	% de predios de residencial a industrial o comercial		57%		
Valorización de predios aledaños al SITM-Residencial	AMBQ: Pesos por m2 por 1 m adicional de distancia de estación o portal.		0,33%	25,81%	14,90%
Valorización de predios aledaños al SITM - Comercial	AMBQ: Pesos por m2 por 1 m adicional de distancia de estación o portal. AMCO: pesos por m2 Cali:% (no residencial)	0	0	67,69%	18,20%

*Cali hace una simulación de lo que podría ser más no una evaluación de impacto. **Se tienen los valores desagregados por partícula contaminante.

Fuente: Evaluaciones citadas en la Tabla 3.

¹⁰ Se usa una regresión de mínimos cuadrados ordinarios de los precios del predio sobre sus características, entre las que se incluye la distancia a los SITM.

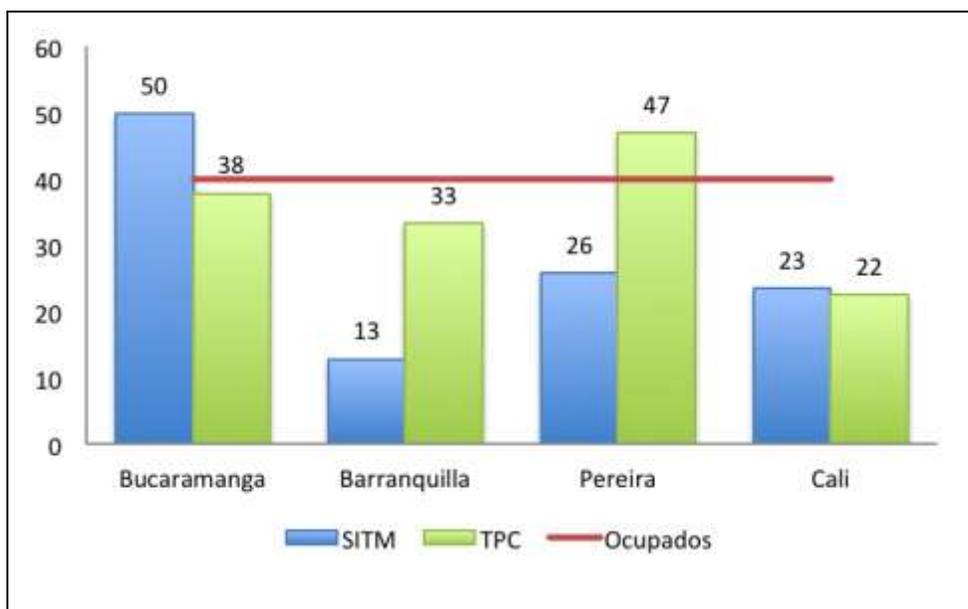
Las evaluaciones se concentran en los impactos estáticos sobre la estructura urbana. La única evaluación que incluye un análisis de los cambios en el uso del suelo es Barranquilla. Los mayores cambios se dan en el paso de usos residenciales a industrial o comercial. En las demás ciudades se hacen descripciones de los usos del suelo pero no de su variación tras la entrada del SITM.

4. Los impactos sobre las condiciones sociales

La implementación de los SITM también puede impactar a la población más pobre. Al reducir los tiempos de viajes y mejorar el acceso a los centros de estudio y de trabajo, la política puede contribuir a mejorar la capacidad de generación de ingresos de los hogares. Usualmente, las diferencias en los ingresos de las personas u hogares se explican por diferencias en los niveles de capital humano: los ingresos bajos se relacionan con menos años de educación, educación de peor calidad y una peor alimentación. Pero el lugar de residencia también puede afectar la capacidad de generación de ingresos a través de restricciones en el acceso a los puestos de trabajo, a actividades culturales y a otros servicios urbanos.

Una primera aproximación al uso de transporte público sugiere que en tres de las cuatro ciudades no ha habido un impacto fuerte sobre los más pobres (Gráfico 17). En Barranquilla, Pereira y Cali la participación en los SITM de los trabajadores que pertenecen al 40% de los hogares más pobres es sustancialmente inferior al 40% de los usuarios, esto muestra una incidencia inequitativa de estos servicios. Sólo en Bucaramanga el SITM es usado más que proporcionalmente por los más pobres: casi el 50% de los usuarios están en los quintiles 1 y 2 de ingreso que integran el 40% de la población. En Barranquilla se encuentran la menor participación de población de estos niveles de ingreso, sólo el 13% de los usuarios del sistema están en los dos quintiles bajos. En Pereira y Cali la participación está alrededor del 25%. Estos porcentajes son muy bajos si se tiene en cuenta que el 40% de los ocupados se encuentran en estos quintiles. Estas estadísticas se basan en el módulo de trabajo de la Encuestas de Calidad de Vida de 2012 (ECV 2012) del DANE procesado para este estudio. Debe tenerse en cuenta que la muestra está truncada ya que sólo se observa la elección del medio de transporte y el tiempo de transporte de quienes trabajan y hay un porcentaje importante de los que no trabajan que usan el transporte público, los cuales pueden ser más interesantes desde el análisis social pues un SITM podría estarles permitiendo integrarse al mercado laboral más efectivamente.

Gráfico 17. Participación del 40% más pobre de los ocupados en el SITM



Fuente: con base en la ECV2012 del DANE.

Los resultados son especialmente relevantes en Barranquilla y Pereira donde la participación de los más pobres en el SITM se distancia de su participación en TPC. En estas ciudades también es donde se observan reducciones más significativas de los tiempos de viaje. La Tabla 7 muestra los tiempos de viaje promedio de los ocupados en 2003 y 2012 para usuarios de TPC y SITM. En Barranquilla y Pereira el tiempo de viaje promedio de quienes viajan en SITM en 2012 se redujo con respecto al tiempo de viaje en TPC en 2003 y 2012. A pesar de los sesgos causados por no incluir las distancias recorridas por los desocupados, se encuentra que las reducciones en tiempo de viaje no sólo se dieron en comparación con el TPC sino también en relación a otros usuarios del SITM. En Bucaramanga el tiempo recorrido cayó más para el TPC que para el SITM, sin embargo los más pobres tuvieron aumentos en los tiempos de viaje mayores a los de los trabajadores en los quintiles 4 y 5. En Cali se encuentra el resultado opuesto: los tiempos de viaje aumentaron en el transporte público en general, aumentaron menos para el SITM y aumentaron menos para los más pobres.

Tabla 7. Tiempos de viaje promedio de los trabajadores en transporte público por quintil y tipo de transporte (minutos)

Quintil	TPC		Diferencia	SITM	Diferencia SITM - TPC	
	2003	2012		2012	2003	2012
Bucaramanga						
1 y 2	37,4	22,6	-14,7	34,1	-3,3	11,5
3	33,7	26,0	-7,6	25,0	-8,7	-1,0
4 y 5	30,9	22,8	-8,0	45,0	14,1	22,2
Total	34,0	23,5	-10,6	35,4	1,3	11,9
Barranquilla						
1 y 2	30,2	36,1	5,8	30,0	-0,2	-6,1
3	31,2	39,7	8,5	40,0	8,8	0,3
4 y 5	28,7	36,1	7,4	43,2	14,5	7,0
Total	29,5	37,0	7,5	41,1	11,6	4,1
Pereira						
1 y 2	35,6	33,9	-1,7	24,1	-11,5	-9,8
3	26,6	38,1	11,6	27,5	1,0	-10,6
4 y 5	32,8	25,5	-7,3	37,7	4,9	12,2
Total	32,9	30,0	-2,9	29,5	-3,3	-0,4
Cali						
1 y 2	39,3	35,3	-4,0	53,0	13,7	17,7
3	33,2	40,3	7,2	42,7	9,6	2,4
4 y 5	32,6	40,0	7,4	52,1	19,4	12,1
Total	34,7	37,9	3,2	49,3	14,6	11,4

Fuente: Elaboración propia con base en ECV 2003 y ECV 2012 del DANE.

De otro lado, las encuestas realizadas por las evaluaciones de la Tabla 3 encuentran que gran parte de los usuarios del sistema pertenecen a los estratos 2 y 3. Además, en Bucaramanga y Cali por lo menos el 60% de los usuarios del sistema tienen ingresos inferiores a dos salarios mínimos. En Barranquilla la mayoría de usuarios (62%) tiene ingresos entre 2 y 6 salarios mínimos (Tabla 8).

Tabla 8. Usuarios del SITM por estrato y nivel de ingresos

	Bucaramanga	Barranquilla	Pereira	Cali
Encuestados	379	613	1.323	400
Ingresos (en SMMLV)				
Menos de 1	22,2%	4,3%		30,5%
1 a 2	48,4%	22,4%		30,8%
2 a 6	29,5%	62,9%		6,0%
Más de 6	0,0%	10,5%		0,3%
NS/NR				32,5%
Estrato				
1	8,3%	22,4%	15,0%	11,3%
2	23,2%	48,3%	46,0%	22,0%
3	45,1%	23,2%	29,0%	46,5%
4	20,6%	4,4%	8,0%	15,8%
5	2,6%	1,4%	1,0%	3,8%
6	0,3%	0,3%	1,0%	0,8%

Fuente: Evaluaciones citadas en la Tabla 3.

5. La planeación del tránsito y el ordenamiento territorial

Si bien es posible lograr impactos directos de corto plazo en la descongestión de la movilidad urbana con el diseño e implementación de los SITM, las decisiones de inversión en transporte son una oportunidad para moldear la estructura de la ciudad en el mediano y largo plazo. El alcance de estos impactos depende de la interacción de la planeación del transporte público, la planeación del tránsito y la planeación del desarrollo territorial.

La evidencia internacional muestra que los BRT suelen tener impactos débiles sobre el desarrollo urbano (Cervero y Kang, 2009). De hecho, el único caso para el cual se ha encontrado una relación fuerte entre las troncales de buses y los precios, el uso y la densidad del suelo es en Curitiba. La estructura urbana que hoy tiene la ciudad empezó a esbozarse en el Plan Maestro de 1965, es éste el plan de transporte se concibió conjuntamente con el plan de uso del suelo (Rabinovitch y Leitman, 1996). La Ilustración 9 muestra que los edificios más altos se ubican de forma estratégica sobre las troncales del BRT y la altura de éstos cae con la mayor distancia desde las troncales. Esta forma urbana permite que se pueda acceder a gran parte de las actividades y de servicios de la ciudad a través del BRT pero también que estas están cerca los unos de las otras, lo cual facilita e incentiva el uso de medios de transporte no motorizados. A su vez estos beneficios se traducen en niveles más bajos de contaminación, menos congestión del tráfico y espacios urbanos más accesibles.

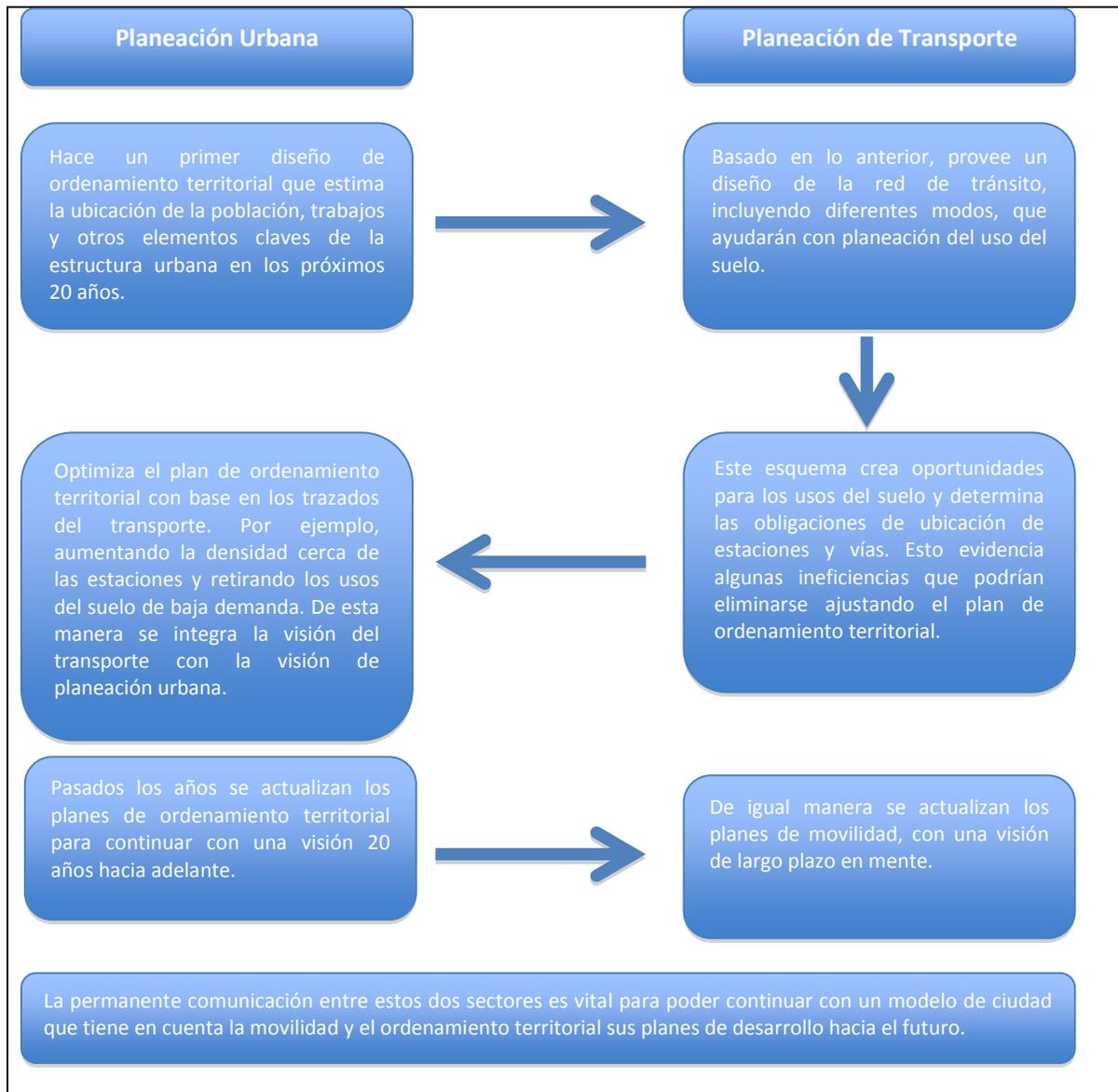
Ilustración 9. Estructura urbana de Curitiba



La falta de impactos sustanciales de las modificaciones en el transporte público sobre la estructura de la ciudad se debe en gran medida a la falta de interacción entre la gestión de la movilidad y la gestión del suelo. Ese es también el caso de Transmilenio. Suzuki *et al.* (2013) argumentan que no hay grandes desarrollos urbanos en las cercanías a las estaciones o corredores de Transmilenio, estos desarrollos sólo se han dado en el corredor de la Calle 26, que conduce al aeropuerto, y en algunos centros comerciales en los portales. Además, sólo algunos estudios encuentran resultados positivos sobre el valor de los predios afectados (Muñoz-Raskin, 2010; Perdomo, *et al.*, 2007; Rodríguez y Mojica, 2008; Rodríguez y Targa, 2004). Esto puede deberse a que no ha existido interacción entre la planeación territorial y la de transporte. Por ejemplo, el índice de construcción no se ha ajustado a los corredores y es menor a dos en casi toda la ciudad aun cuando ha habido incrementos en el valor del suelo.

La interacción entre las instancias de planeación de transporte y territorial debe buscar fortalecer la densificación de industria, comercio y hogares alrededor de los BRT. Esto llevará a tener ciudades más eficientes en el uso de la energía y de la inversión en infraestructura básica. Las mayores densidades permiten que haya mayor cercanía entre puntos de la ciudad, así el SITM facilita el acceso entre éstos haciendo un menor uso de combustible y tiempo. La reducción de las distancias también promueve el uso de vehículos no motorizados, como las bicicletas, y desincentiva el uso de los motorizados. La Ilustración 10 muestra cómo debería ser una interacción sana entre la planeación del transporte y la planeación territorial. Esta debe procurar que el transporte responda a la visión de desarrollo urbano pero que esta visión también se alimente de los desplazamientos en la ciudad que se ven reflejados en el uso de transporte.

Ilustración 10. Interacción sana entre la planeación del transporte y desarrollo urbano



Fuente: Suzuki et al. (2013)

La retroalimentación de los impactos que se obtienen con la implementación de los SITM y sus servicios, y su interacción con regulaciones complementarias es fundamental para conducir la ciudad hacia la forma urbana que se desea alcanzar. En este sentido, tanto el funcionamiento de los sistemas integrados como su impacto sobre el ordenamiento urbano deben estar sujetos a evaluación. En el corto plazo las medidas deben dirigirse a revisar la sostenibilidad financiera, la optimización de rutas y la eficiencia técnica y del capital del sistema. En el mediano y largo plazo, deben evaluarse los impactos sobre la estructura urbana.

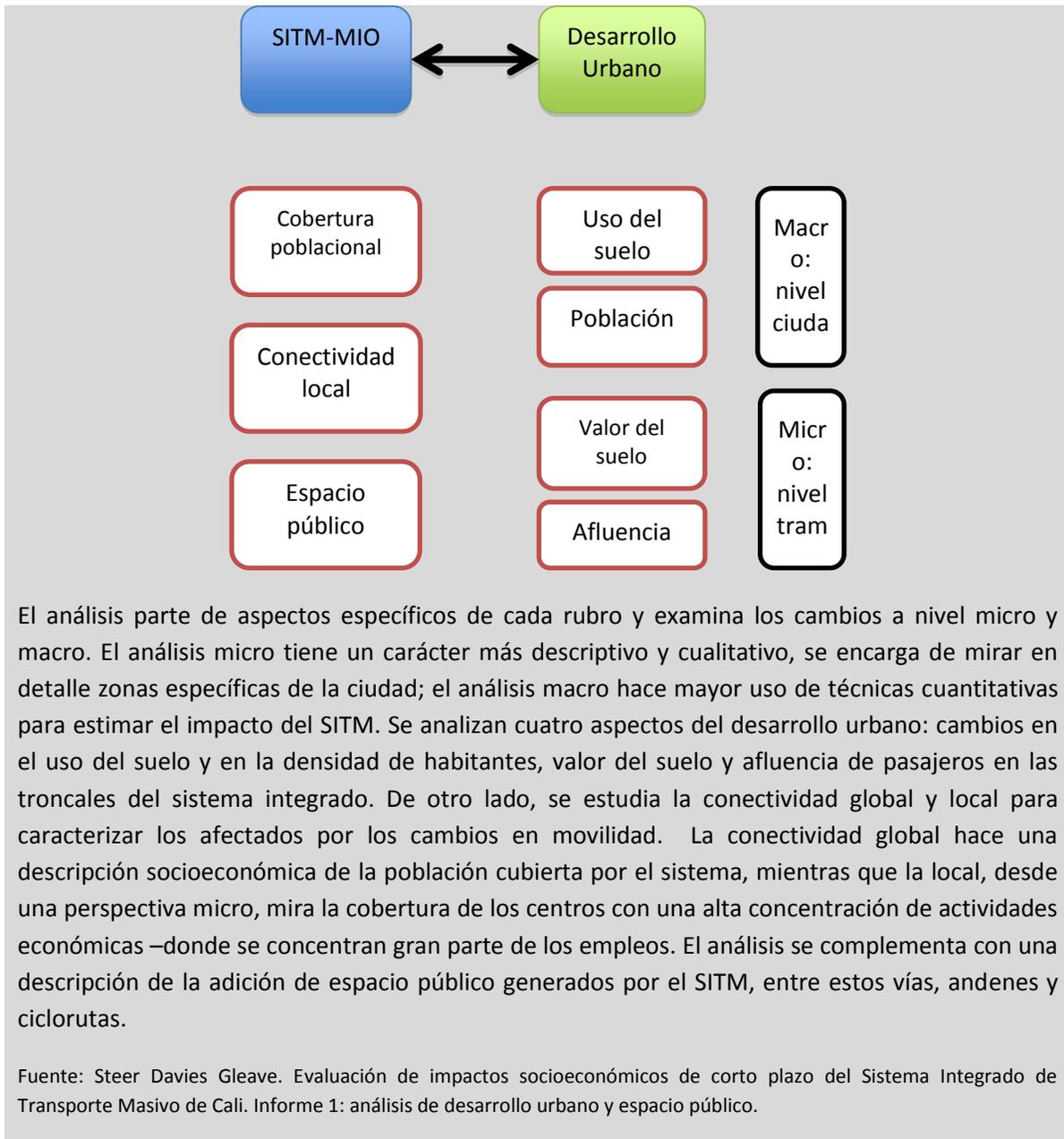
Mientras que para garantizar el buen funcionamiento del sistema se necesitan indicadores de resultados que permitan hacer seguimiento y monitoreo, el segundo componente exige tener evaluaciones de impacto. El seguimiento y monitoreo del sistema debe basarse en la recolección de datos periódicos para la construcción de indicadores de desempeño. Estos indicadores permitirán evaluar el funcionamiento del sistema y generar acciones de respuesta temprana en caso de ser necesario, tanto en el nivel local como del Gobierno nacional. Los indicadores también servirán para planear mejor las rutas. Entre estos indicadores debe capturarse la oferta, la demanda, el recaudo y la eficiencia en operación, de capital, de inversión y de recaudo. Pueden utilizarse indicadores similares a los utilizados en el capítulo uno.

Las evaluaciones de impacto son importantes para conocer la medida en la que los SITM afectan el desarrollo territorial de la ciudad. La conectividad y demás externalidades al interior de la ciudad que promueven los SITM pueden generar cambios en las dinámicas urbanas. Las dinámicas de la ciudad cambian porque se mejora el acceso a ciertos espacios de la ciudad, esto hace que sean más atractivos para otros usos como el comercio o el entretenimiento, y que sean más demandados –lo que aumenta su valor. Si bien la causalidad se da en las dos direcciones, porque los SITM se planean con base en las dinámicas urbanas observadas, es importante conocer las bondades de la planeación del transporte urbano como instrumento de planeación territorial. En este sentido, deben ser evaluados el impacto del sistema sobre el uso y valor del suelo, la afluencia de pasajeros, la integración de nuevos espacios a la ciudad central, y el uso del espacio público. Otras dinámicas afectadas por la entrada en funcionamiento de los sistemas como el impacto ambiental, socioeconómico y sobre la creación y destrucción de empleo pueden evaluarse con menor periodicidad.

Para las evaluaciones de impacto dos temas son de especial interés: desarrollo urbano y movilidad. El impacto socioeconómico, en empleo y medio ambiente también juega un papel importante. Estos son los ejes del estudio que Steer-Davies está desarrollando para Cali. Con algunas modificaciones en la metodología, el estudio puede servir como línea base para las demás ciudades. El Recuadro 3 muestra la aproximación que toma el estudio para abordar estos temas.

Recuadro 3. Eje de desarrollo urbano y movilidad en el estudio de Cali

El eje de desarrollo urbano y movilidad se divide en estos dos temas. El primero busca hacer una caracterización de los cambios en la estructura urbana alrededor de las Troncales del SITM-MIO, y el segundo busca evaluar el grado de conectividad que proporciona el SITM de acuerdo a la distribución de personas y actividades en la ciudad.



Es necesario más no suficiente estandarizar las metodologías para la medición de estos impactos, éstas deben ir acompañadas del fortalecimiento de las capacidades institucionales.

Las evaluaciones presentadas se desarrollaron con base en metodologías estandarizadas. El Banco Mundial (2004) propuso unos lineamientos para desarrollar una descripción técnica y de los usuarios, una revisión jurídica, un análisis de resultados del sistema (ACB) y un análisis urbanístico. Para esto se debía evaluar el impacto de los SITM sobre varios tipos de dinámicas urbanas. Se agrupan en tres: i) valor y el uso del suelo; ii) movilidad; y iii) otras: seguridad, accidentalidad, contaminación. Las dos últimas formas de impactos se valoran y se utilizan, junto con los costos

directos, para obtener la relación costo-beneficio¹¹. El Recuadro 4 presenta un resumen de la estructura propuesta por el Banco Mundial.

A pesar de haber seguido estos lineamientos los resultados fueron muy variados. Como se mostró en las secciones anteriores, las estimaciones de los impactos de los SITM carecen de comparabilidad, y sobre todo de una delimitación clara de los alcances de los resultados. Adicionalmente cuando se hicieron intentos de estimación de impactos las estrategias de identificación fueron deficientes haciendo que las conclusiones no se puedan tomar muy en firme. La Tabla 9 clasifica el alcance de las metodologías utilizadas para todos los impactos expuestos en las secciones anteriores en cuatro grupos. Las mediciones en el grupo cuatro capturan con mayor claridad el impacto del SITM mientras que las del grupo uno capturan cambios en la ciudad que no pueden atribuirse a la implementación de los sistemas. Gran parte de las estimaciones no superan el grupo dos, donde los resultados aún están muy contaminados por dinámicas urbanas diferentes a las promovidas por el sistema. El Anexo profundiza en las características de estos grupos.

Tabla 9. Claridad en la evaluación de las externalidades de los SITM (Escala de 1 a 4)

Indicador	B/manga	B/quilla	Pereira	Cali
I. Movilidad				
Ahorro en el tiempo total de desplazamiento por parte del usuario	2	4(-)	1	*
Ahorro en el tiempo total de desplazamiento por parte de usuarios de vehículos privados	--	2	1	--
II. Otras				
Reducción de accidentalidad y pérdida de vidas	2	1	2	1
Disminución de la criminalidad y homicidios a lo largo del SITM y en zonas aledañas al mismo	--	3	--	--
Reducción de contaminación ambiental	3	2	3	1
III. Valor y uso del suelo				
Cambios de uso del suelo	2	2	--	--
Valorización de predios aledaños al SITM	3	4	3	3

Fuente: con base en evaluaciones del SITM.

*Cali hace una simulación de lo que podría ser más no una evaluación de impacto.

¹¹ El ACB tiene varios componentes de los cuales el interés principal del capítulo recae sobre las metodologías utilizadas para identificar la magnitud de las externalidades. Estos componentes son: i) costos y beneficios directos como costos de construcción y operación e ingresos; ii) evaluación de la magnitud de las externalidades de los SITM sobre la ciudadanía (accidentes, violencia, salud y movilidad); iii) valoración de estas externalidades, iv) Traer a valor presente los costos y beneficios estimados.

Recuadro 4. La estructura para evaluar los SITM que propuso el Banco Mundial

Los lineamientos del Banco Mundial se basan en tres formas de seguimiento para monitorear el funcionamiento de los SITM:

- i. **Indicadores clave de desempeño:** Estos indicadores miden los resultados más relevantes que se esperan de los SITM. Con estos indicadores se examina reducción de los tiempos de viaje, mejoras en la percepción de la calidad de los servicios, mejoras en el acceso de los más pobres, y mejoras en la capacidad institucional para la formulación y desarrollo de proyectos de transporte urbano (se mide a través de la ocupación del sistema y su sostenibilidad financiera).
- ii. **Indicadores generales:** estos indicadores caracterizan el sistema y su funcionamiento. La batería de indicadores captura: i) la oferta del sistema en términos de dotaciones de infraestructura e inventario de buses, ii) el impacto sobre la eficiencia operacional, iii) impacto socioeconómico, y iv) impacto sobre la generación de empleo de a la transición a BRT.
- iii. **Reportes detallados de seguimiento:** Incluye los dos puntos anteriores ampliando y haciendo énfasis en los impactos del cambio de transporte colectivo descentralizado al SITM. El reporte comprende cinco capítulos: i) características generales del área urbana, ii) descripción del sistema –dotaciones y costos de la infraestructura, inventario de buses, sistema de recaudo, sistema de control, iii) mecanismos de implementación (esquema contractual), iv) demanda y eficiencia, y v) resultados que miran el desempeño de los sistemas en reducción de tiempo de viaje, los costos de viaje, accidentes, contaminación, seguridad, accesibilidad, uso del sistema por los más pobres, generación de empleo, cambio del modo de transporte elegido por los usuarios, integración de los modos de transporte disponibles, y desarrollo urbano. Estos indicadores se usan para hacer el ACB.

Estos lineamientos también proponen la recolección de línea base cuando esta sea necesaria. Por ejemplo, propone la construcción de las matrices origen-destino para mirar el impacto sobre la movilidad.

En este contexto, la homogenización y establecimiento de procedimientos y no sólo de contenido puede ser una salida para lograr la comparabilidad entre los estudios. La definición precisa de los métodos es deseable porque permite que los sistemas tengan un punto de referencia para comparar su desempeño, y facilita la construcción de conocimiento común sobre la solución de

obstáculos. Esto es particularmente importante para el Gobierno nacional que invierte una cantidad considerable de recursos en los SITM.

Anexo Capítulo Dos

Alcance de los impactos estimados

Las metodologías utilizadas para la medición de los impactos se clasifican en cuatro grupos. Estos tienen las siguientes características:

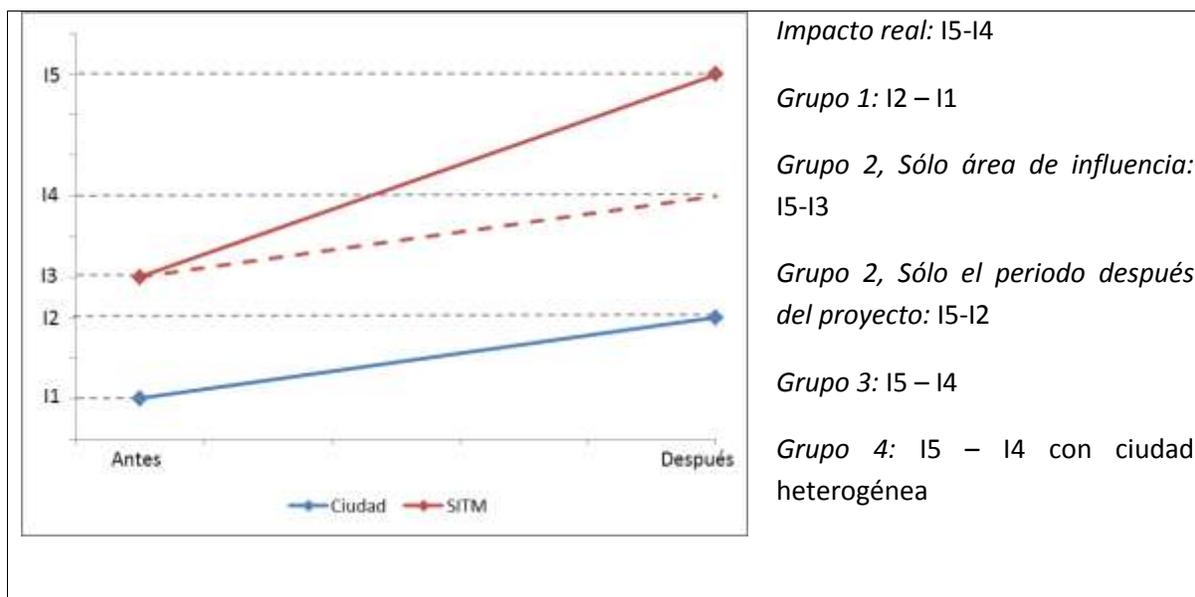
- 1. Es difícil estimar impactos porque no se define con claridad sobre qué o quién recae el efecto del SITM.** Algunos impactos se estiman como la diferencia de la situación de la ciudad antes y después de la entrada en funcionamiento del SITM. Esto no permite recuperar el impacto porque toma los cambios en el tiempo de toda la ciudad y los atribuye al sistema.
- 2. No se tienen en cuenta los cambios en los lugares fuera del área de influencia, o de las personas que no residen cerca del SITM.** Cuando se estiman los cambios sólo dentro del área de influencia se asume que lo que pasa en el resto de la ciudad no impacta el área de influencia. Similarmente, cuando las diferencias se calculan entre el área de influencia y no influencia sólo en un momento del tiempo, el impacto estimado no tiene en cuenta que las dinámicas del área de influencia pueden diferenciarse de las variaciones fuera de ésta.
- 3. Se reconoce que los cambios en el tiempo afectan tanto los influenciados como los no influenciados por el SITM.** Para estimar los impactos se compara la variación en el área de influencia con la variación media de la ciudad o el resto de la ciudad. De acuerdo a la información disponible es posible obtener medidas más precisas que tengan en cuenta las diferentes características de las viviendas o personas estudiadas.
- 4. Se reconoce que hay dinámicas urbanas heterogéneas dentro de la misma ciudad.** Se tiene en cuenta que las viviendas y las personas son diferentes. Para recuperar el impacto se usan técnicas de emparejamiento, o escenarios controlados, que permiten comparar unidades similares.

Para dar mayor claridad sobre qué se mide en cada uno de los grupos se propone el siguiente gráfico. En éste se muestra la evolución de un indicador hipotético (precio del suelo, accidentes o cualquier otro) en los periodos antes y después de la entrada en vigencia del SITM. La recta roja muestra la evolución del indicador en el área de influencia del SITM y la azul en el resto de la ciudad. Para simplificar el ejemplo se supone que la participación del área de influencia de los SITM en la ciudad es baja por lo que la variación del indicador en toda la ciudad puede aproximarse a la recta azul.

Las estimaciones del Grupo 1 miden el cambio en el tiempo en toda la ciudad, en la gráfica I2-I1, mientras que el cambio en el área de influencia (Grupo 2) estima I5-I3. Sin embargo, para capturar el impacto del SITM debe tenerse en cuenta que hay factores que afectan por igual toda la ciudad por lo que la diferencia I5-I3 refleja tanto la entrada en funcionamiento del SITM como otros factores de cambio. Para diferenciar estos dos tipos de efectos se asume que la tasa de cambio del indicador en el resto de la ciudad, que sólo se debe a factores diferentes al SITM, es igual al cambio impulsado por estos factores en el área de influencia, el resultado de este ejercicio es la línea roja punteada. Esto permite estimar que el cambio en el indicador en el área de influencia debido al SITM es igual a I5-I4, estas son el tipo de estimaciones clasificadas en el Grupo 3.

A pesar de la mayor claridad sobre el impacto de los SITM que traen las estimaciones del Grupo 3, el supuesto sobre iguales tendencias de cambio entre el grupo de influencia y no influencia es fuerte, en especial si se entiende que los factores de cambio y el impacto de éstos sobre el indicador de interés varían según las características de los lugares. Las estimaciones clasificadas en el Grupo 4 buscan un área de la ciudad que sea comparable al área de influencia pero que no se vea afectada por el SITM, es decir, incluyen en la línea azul sólo aquellos lugares comparables a los incluidos en la línea roja. Esto permite capturar con mayor precisión el impacto de la entrada en funcionamiento del SITM sobre el indicador de interés.

Clasificación del alcance de las evaluaciones



Fuente:

Dos procedimientos a tener en cuenta al estimar impacto del SITM

La medición de los impactos debe reflejar los cambios que se deben al sistema y no a otras dinámicas de la ciudad. Para esto es importante tener en cuenta que: i) se deben comparar zonas afectadas por el SITM con zonas no afectadas; ii) las zonas comparadas deben contar con dinámicas similares. Idealmente sólo deberían diferenciarse en estar o no afectadas por el SITM.

1. Definición del área de influencia

Es útil diferenciar entre impactos aespaciales y espaciales para diferenciar a quiénes impacta y a quiénes no impacta el SITM. Las aespaciales recaen sobre el uso del sistema, mientras que las espaciales recaen sobre el área donde se ubica el sistema. Dentro de las aespaciales se encuentran los beneficios en movilidad, en estos el impacto recae sobre los tiempos de viaje de los individuos que usan el sistema, o en el caso de los usuarios de vehículo privado, sobre aquellos que usan las vías junto a las troncales. También pueden incluirse en esta categoría las reducciones en la contaminación. Para las espaciales el impacto no recae sobre los usuarios, sino sobre el área de influencia de la infraestructura de los SITM. El aumento en los precios del suelo, los cambios de uso del suelo, la criminalidad y la accidentalidad son externalidades que afectan a quienes están a determinada distancia del SITM, para beneficiarse no tienen que ser usuarios.

En la práctica, la diferencia entre los dos tipos de efectos es que para los espaciales se define un área de influencia estática, mientras que para las aespaciales el impacto se da sobre objetos móviles –viajes de las personas, el aire. Para definir el área de influencia de factores estáticos se delimita un área a un radio (entre 300 y 500 metros) de una estación, un portal o una troncal del sistema. En el estudio de Pereira se eligen áreas específicas cercanas al sistema.

2. Métodos de emparejamiento

El cambio de un indicador en la zona de influencia no captura el efecto puro del SITM porque mezcla el efecto del SITM con otras dinámicas de la ciudad, por ejemplo, una reducción de accidentes en la vía troncal del SITM puede deberse al SITM pero también a campañas de la Alcaldía que afectan la ciudad en su conjunto. Sin embargo, no existen dos zonas que sólo se diferencien en estar o no en el área de influencia del SITM por lo que es necesario construir una zona de comparación válida o contrafactual. Es posible hacer esto a partir de las zonas que no están influenciadas usando métodos de emparejamiento.

El objetivo de los métodos de emparejamiento es encontrar un grupo de no beneficiarios (control) comparable con el grupo de beneficiarios (tratamiento) que permitan recrear el escenario de cómo estarían o qué hubiera pasado con los tratados de no haber sido tratados. Por ejemplo, cuál sería el valor del suelo en el área de influencia si no existiera el SITM. Para esto se asume que todas las características relevantes que diferencian los lugares pueden ser medidas por el

investigador. Con base en estas características, el método de emparejamiento busca para cada unidad en el grupo de beneficiarios un par con características similares en el grupo de control. En particular, el método *Propensity Score Matching* utiliza un indicador (el Propensity Score) para emparejar unidades en los dos grupos. Se retoma el ejemplo anterior para mostrar lo que hace el PSM. El objetivo de las mediciones es identificar el impacto del SITM sobre el valor del suelo, en este caso la variable de interés es el precio por m² y el cambio en el precio por m². El PSM consiste en:

1. Estimar la probabilidad de estar en el área de influencia dadas las características observables. Para eso se usa una regresión no lineal (logit o probit) de una variable dicótoma, en este caso estar o no en el área de influencia, contra las características del predio. Entre estas características puede considerarse la distancia a acceso a transporte público diferente al SITM o una vía arterial, el estrato, el uso, la densidad poblacional, la densidad de empleos y las características socioeconómicas de los residentes. También pueden incluirse normas de construcción como la altura permitida.
2. Con base en los resultados del punto anterior se predice la probabilidad de ser tratado para cada predio. Este es el Propensity Score, un indicador que reúne todas las características relevantes de los predios.
3. Se restringe la muestra a los predios cuya probabilidad predicha de ser tratados es diferente de cero o uno. Esta muestra es el soporte común y contiene las observaciones para las cuales puede encontrarse una pareja entre el grupo de tratamiento y de control
4. Construir el contrafactual: Se emparejan predios beneficiarios con no beneficiarios. Para esto se usa un Kernel: el Kernel construye para cada predio en el grupo de tratados un predio comparable a partir de los predios no tratados. Para esto pondera el precio por m² de los predios no tratados con pesos que dependen inversamente de la distancia entre las probabilidades predichas entre el predio no tratado y el tratado. El Kernel usa métodos paramétricos para los cuales es importante definir una distribución para dar los pesos a las observaciones en el control y un ancho de banda.

Una vez construido el contrafactual es posible estimar el impacto de interés usando el método deseado, por ejemplo, usando diferencias en diferencias.

Capítulo 3. ¿Cuáles son los desafíos?

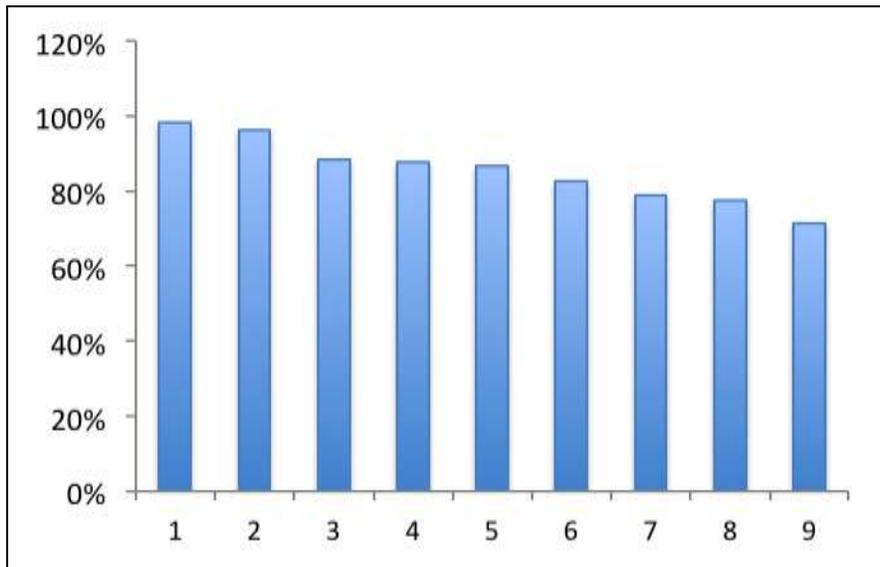
La implementación de los SITM busca promover la eficiencia de las ciudades y el bienestar de los ciudadanos. Como se mencionó en los capítulos anteriores para esto se requiere una combinación de elementos que dependen del diseño de las nuevas rutas y la operación del nuevo sistema centralizado. Mediante el diseño de rutas se busca que se descongestionen cuellos de botella del tránsito de la ciudad beneficiando a los usuarios del transporte público, a su vez, el diseño debe ir de la mano con las políticas de desarrollo urbano. La eficiencia de la operación de estas nuevas rutas materializa los beneficios para los usuarios y para la ciudad y depende de qué tan acertado sea el proceso de transición hacia la integración.

Los SITM han tenido alcances diferentes en las ciudades colombianas. En algunos los impactos sobre el bienestar de los usuarios han sido mayores. La eficiencia de la operación también varía... resumen capítulos 1 y 2.

A las ineficiencias operativas y la inconformidad de los usuarios se suman los problemas de algunos operadores para atender sus obligaciones financieras. Se recogió la información financiera de nueve de los diez operadores de los SITM de las cuatro ciudades del estudio, los datos son confidenciales por los que los operadores se mantienen en anonimato.

Todos los operadores tiene obligaciones financieras altas, pero sólo algunos tienen dificultades para el pago de sus deudas. Como se muestra en el Gráfico 18 todos los operadores tienen una relación entre pasivos y activos mayor al 70%. El nivel de endeudamiento del operador uno sobresale alcanzando casi el 100%. Sin embargo, sólo cuatro de los nueve operadores parecen estar teniendo problemas con el pago de su deuda -pagan menos del 10% de las obligaciones financieras adquiridas (Gráfico 19) y la rentabilidad de capital, medida a través del Promedio Ponderado de los Costos de Capital (WACC por sus siglas en inglés), es mayor al 10% para todos.

**Gráfico 18. Endeudamiento de los operadores a diciembre de 2012.
(Pasivo/activo)**



Fuente: cálculos propios a partir de información suministrada por las empresas¹²
Nota: Eje horizontal: Operadores

Gráfico 19. Costo financiero de la deuda de los operadores – 2012. (Gasto financiero/Promedio pasivos)

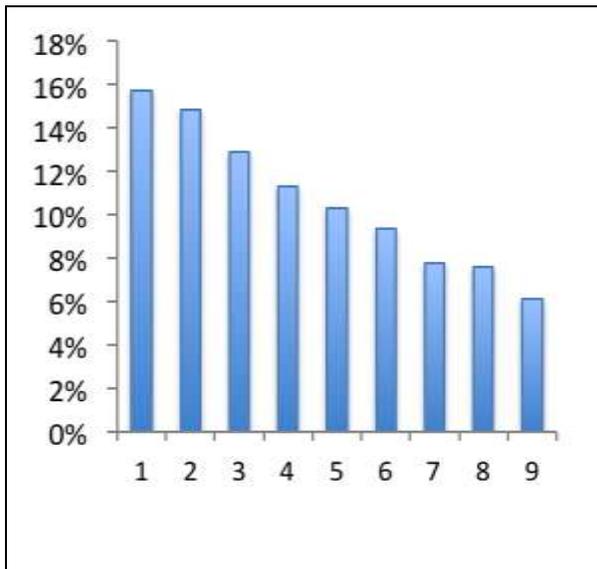
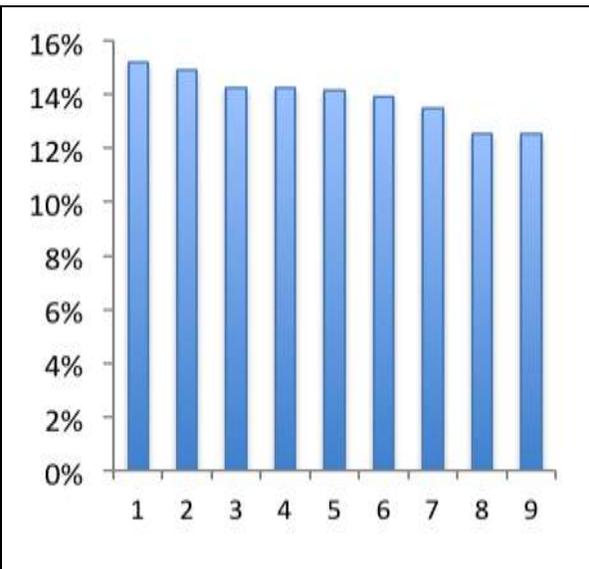


Gráfico 20. WACC de los operadores (2012)



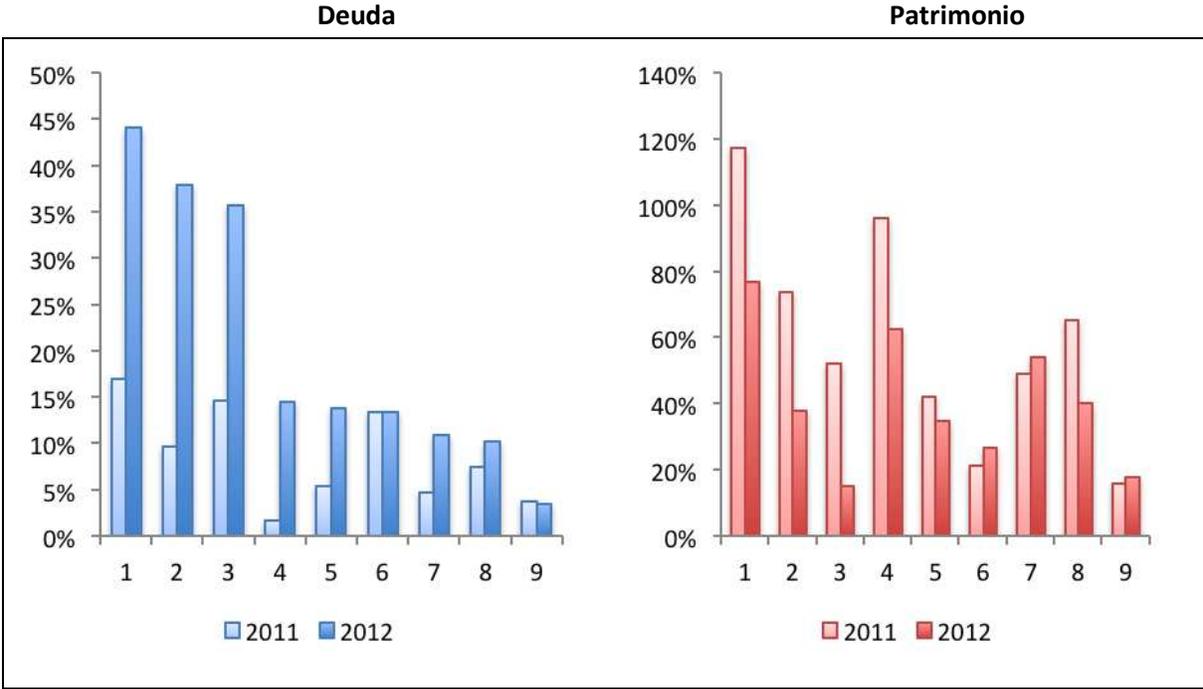
Fuente: cálculos propios a partir de información suministrada por las empresas.
Nota: Eje horizontal: Operadores. El orden de los operadores no es el mismo en todas las gráficas

¹² El orden de los operadores no es el mismo en todos los gráficos y por razones de confidencialidad no se identificarán los operadores de forma específica.

Aunque la situación no parece ser crítica, ningún operador ha alcanzado el equilibrio financiero y los problemas han venido creciendo. Tres de los nueve operadores necesitan un aumento de por lo menos 35% de la demanda para cubrir los activos adquiridos con deuda, y a pesar de que los demás necesitan aumentos entre el 4% y 15%, los problemas financieros han aumentado notablemente para la mayoría recientemente. Para los primeros cinco operadores del panel izquierdo del Gráfico 21 el porcentaje de la demanda requerida para cubrir las obligaciones financieras subió alrededor de 10 puntos porcentuales entre 2011 y 2012. De los cuatro operadores restantes, sólo el seis y el nueve no tuvieron incrementos en el nivel de desequilibrio financiero.

Se observa un comportamiento similar para el porcentaje de la demanda requerida para cubrir los activos adquiridos con patrimonio. El operador uno en el panel derecho del Gráfico 21 necesita aumentar su demanda 77% y sólo tres necesitan un incremento menor al 30%. El Recuadro 5 muestra cómo se estimó el porcentaje de la demanda requerida para alcanzar el equilibrio financiero.

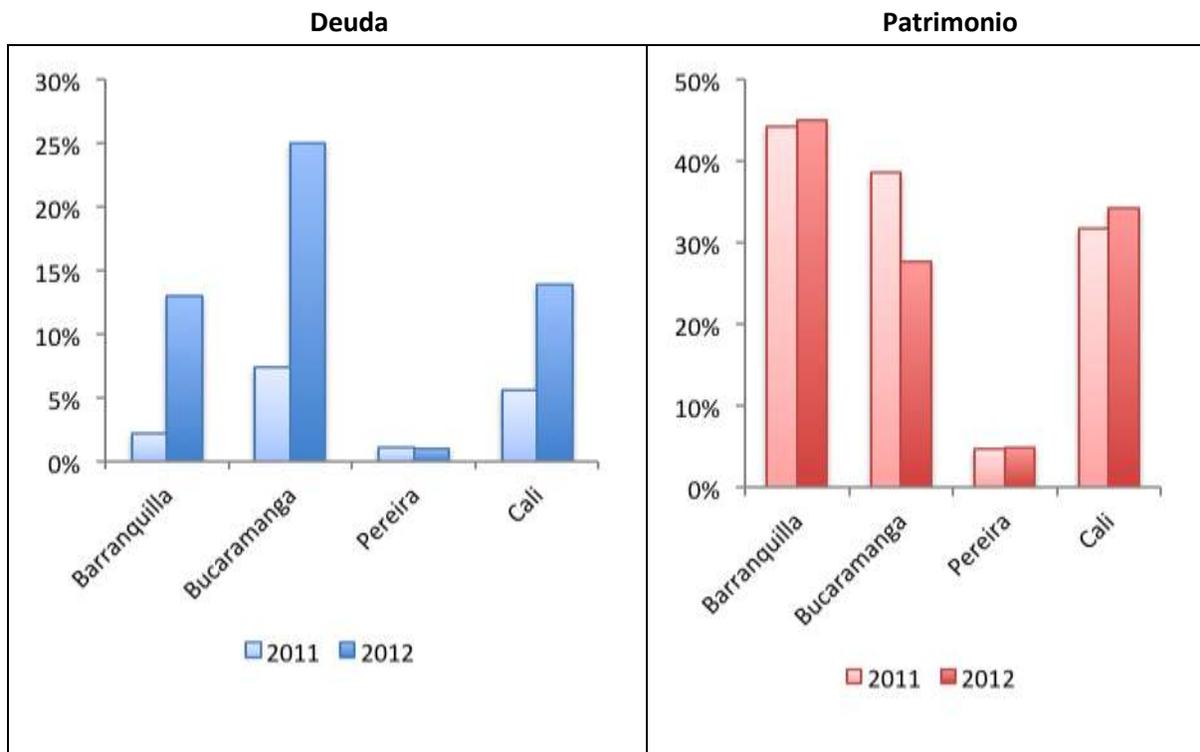
Gráfico 21. Porcentaje de la demanda anual que se necesita para cumplir con las obligaciones financieras por operador



Fuente: cálculos propios a partir de información suministrada por las empresas

Los problemas financieros son más grandes en unas ciudades que en otras. El Gráfico 22 muestra el porcentaje de la demanda anual que se necesita para cumplir con las obligaciones financieras de los operadores por ciudades, esta se obtiene ponderando el rezago del operador por su participación en la tarifa. Bucaramanga es la ciudad que requiere mayores incrementos de la demanda para poder lograr el equilibrio, 34%; mientras que Cali y Barranquilla están en un punto intermedio con 18% y 13% respectivamente. A pesar de tener sólo 1% en este indicador, los datos de Pereira no son comparables porque sólo uno de los dos operadores suministró información.

Gráfico 22. Porcentaje de la demanda anual que se necesita para cumplir con las obligaciones financieras por ciudad



Fuente: cálculos propios a partir de información suministrada por las empresas

Recuadro 5. Una medida del costo financiero

El costo financiero al que se enfrentan los operadores de los SITM se mide como el aumento porcentual de la demanda anual que necesitarían para alcanzar el punto de equilibrio financiero en deuda o en patrimonio. Este porcentaje se calcula de la siguiente manera:

$$\% \text{Demanda para equilibrio en } k_{1c} = \frac{\text{Costo de oportunidad de } k_c / \text{Tarifa usuario}_c}{\text{Demanda}_c * \text{Participación en oferta de buses}_{1,c}} = 100$$

Donde:

- **%Demanda para equilibrio en $k_{i,c}$** es el porcentaje de la demanda anual que el operador i en la ciudad c necesita para cumplir con las obligaciones financieras adquiridos con deuda o patrimonio (k)
- El costo de oportunidad de k (deuda o patrimonio) del operador i es una medida del valor del retraso en la demanda en función de los activos adquiridos por cada compañía. Está dado por:

$$\text{Costo Oportunidad } k_{i,c} = (1 - \text{Demanda Materializada}_c) * \text{Costo}_{i,c} * \text{Activos en } k_i$$

- **Demanda Materializada_c** es Es la fracción de demanda materializada con respecto a la demanda proyectada en las estructuraciones para el año 2012 en c .
 - **Costo_{i,c}** es el costo financiero de k medido como el cociente entre el gasto financiero en k y los pasivos totales para el operador i .
 - **Activos en k_i** es el valor de los activos de i que corresponden a k
-
- **Tarifa usuario_c** es la tarifa al usuario en i en el año 2012,
 - **Demanda_c** es la demanda por el SITM en c en el año 2012,
 - **Participación en oferta de buses_{i,c}** es la fracción de los buses del SITM en c que pertenecen al operador i .

El desequilibrio financiero de los operadores debe entenderse junto con los problemas operativos y la calidad del servicio a los usuarios. Estos factores generan un círculo vicioso que es el nudo gordiano de los problemas de implementación de los SITM en estas ciudades colombianas. El desequilibrio financiero de los operadores se ha traducido en iliquidez, ésta ha llevado a un aumento de los costos de operación vía costos financieros y una reducción de las frecuencias de las rutas que han impactado negativamente la demanda y, por lo tanto el recaudo del sistema. Estos dos factores, costos de operación altos y bajo nivel de recaudo, se traducen en menor liquidez completando el círculo vicioso. Este círculo también se alimenta de otros factores como capacidades bajas para la gestión de las rutas, estructuras institucionales que no están en su totalidad alineadas para facilitar la transición hacia el sistema integrado de rutas ni para su buen funcionamiento, y factores que afectan la demanda por el SITM (Ilustración 11).

Ilustración 11. Círculo vicioso del funcionamiento de los SITM



Fuente: Elaboración propia.

En relación con el impacto de los cambios en las tarifas sobre el acceso al sistema de transporte se debe procurar recuperar los costos de capital y operación y, al mismo tiempo, tener en cuenta los efectos de las tarifas sobre la demanda por el servicio y sus efectos sobre la capacidad de pago de los agentes, en especial, sobre los más pobres.

En teoría aumentos en las tarifas pueden desincentivar la demanda. La medida en que estos aumentos afectan la demanda depende de varios factores. Entre estos, la literatura encuentra que cuando las personas no cuentan con transporte particular, los viajes son de rutina (por ejemplo al trabajo), los recorridos son largos o la calidad del servicio es buena, la demanda por el transporte público tiene una menor elasticidad (grado de respuesta de la demanda a variaciones en la tarifa). Como se muestra en la Tabla 10, en la mayoría de casos las elasticidades están alrededor de 0,3 y 0,5. La elasticidad es particularmente baja durante las horas pico (Grange et al., 2013) y aún más baja cuando los usuarios no tienen alternativas como el vehículo particular. Es decir solo variaciones importantes en la tarifa tendrían un impacto relevante sobre los ingresos operativos toda vez que pequeños disminuciones de tarifa serían más que compensadas por mayores ingresos por cada tarifa individual.

Tabla 10. Estimaciones de elasticidad precio de la demanda para el servicio de transporte público

Artículo	Tipo de elasticidad	Elasticidad estimada
Cervero (1990)	Transporte público, promedio	-0.22 a -0.33
Pham and Linsalata (1991)	Bus, hora pico	-0.23
	Bus, hora valle	-0.42
Goodwin (1992)	Bus, promedio	-0.41
	Metro, promedio	-0.79
Luk and Hepburn (1993)	Bus, promedio	-0.29
	Metro, promedio	-0.35
Jordan (1998)	Bus, promedio	-0.20 a -0.3
	Metro, promedio	-0.10 a -0.15
Kain y Liu (1999)	Transporte público, promedio	-0.32
Pratt (1999)	Bus, hora pico	-0.3
	Bus, hora valle	-0.46
	Metro, hora pico	-0.1
	Metro, hora valle	-0.46
Dargay and Hanly (1999)	Bus, promedio	-0.2 a -0.3
Small and Winston (1999)	Bus, promedio	-0.58
Mayeres (2000)	Transporte público, hora pico	-0.19
	Transporte público, hora valle	-0.29
Romilly (2001)	Bus, promedio	-0.38
Dargay and Hanly (2002)	Bus, promedio	-0.33 a -0.44
Bresson et al. (2003)	Transporte público, promedio	-0.40 a -0.53
OXERA (2003)	Bus, promedio	-0.63
TRL (2004)	Bus, promedio	-0.20 a -0.3

	Metro, promedio	-0.3
Fearnley and Bekken (2005)	Bus, promedio	-0.44
	Metro, promedio	-0.61
Holmgren (2007)	Transporte público, promedio	-0.59
Booz & Co (2008)	Metro, promedio	-0.48
Litman (2011)*	Transporte público, promedio	-0.20 a -0.50
	Transporte público, hora pico	-0.15 a -0.30
	Transporte público, hora valle	-0.30 a -0.60

Fuente: Grange et al. (2013).

*Valores que recomienda el autor para usar en la modelación de transporte.

Ahora aunque es de esperar que la demanda caiga ante altos incrementos de la tarifa, los impactos no se sentirán sobre los ingresos operativos sino sobre el gasto en transporte de los usuarios. Impacto que impactaría principalmente a los grupos de bajo ingreso quienes para quienes la demanda es más inelástica por no tener accesibilidad a alternativas o tener que absorber los costos de ir a pie. Carruthers, R., M. Dick y A. Saurkar (2005) presentan un cálculo para 27 ciudades de países en desarrollo donde muestran que el porcentaje del gasto del hogar en transporte para el 20% más pobre podría variar entre 4% y hasta 100% a las tarifas cobradas. Las estadísticas de la última Encuesta de Ingresos y Gastos del DANE de 2007 muestran que en promedio la proporción del gasto total que se destina a transporte es menor al 5% para el 20% más pobre en 24 ciudades de Colombia. Es decir, la relación tarifas a ingresos estaría en la parte baja respecto de la experiencia internacional mostrando que a las tarifas actuales no debería haber problemas de capacidad de pago para los grupos de menos ingreso.

En consecuencia, los incrementos tarifarios no deberían causar mayores impactos sobre los ingresos operativos aunque tampoco problemas de capacidad de pago para los usuarios. Sin embargo, estas no deben ser las variables de decisión más importantes para los incrementos tarifarios de los SITM dada la competencia del TPC como alternativa de menor precio. Los incrementos tarifarios si deberían transmitirse como un efecto sustitución a favor del TPC. Mientras no se consolide la integración de los sistemas las consideraciones de los incrementos tarifarios debe ser de segundo orden, pues como se ha anotado, en primer lugar de la agenda, están las consideraciones de demanda por el servicio SITM.

Las siguientes secciones profundizan sobre los elementos del círculo vicioso de la sostenibilidad financiera. Primero, se argumenta que la reducción de la frecuencia en las rutas se debe a que la formulación de los contratos de los operadores llevan a una gestión orientada a garantizar la auto-

sostenibilidad financiera pero no a prestar un mejor servicio. Luego, se exploran los diferentes factores por los que la demanda esperada no se ha materializado. Por último, se exponen las fallas del contexto institucional en el que se han implementado los sistemas.

1. La formulación de los contratos de los operadores llevan a una gestión orientada a garantizar la auto-sostenibilidad financiera más que a prestar un mejor servicio

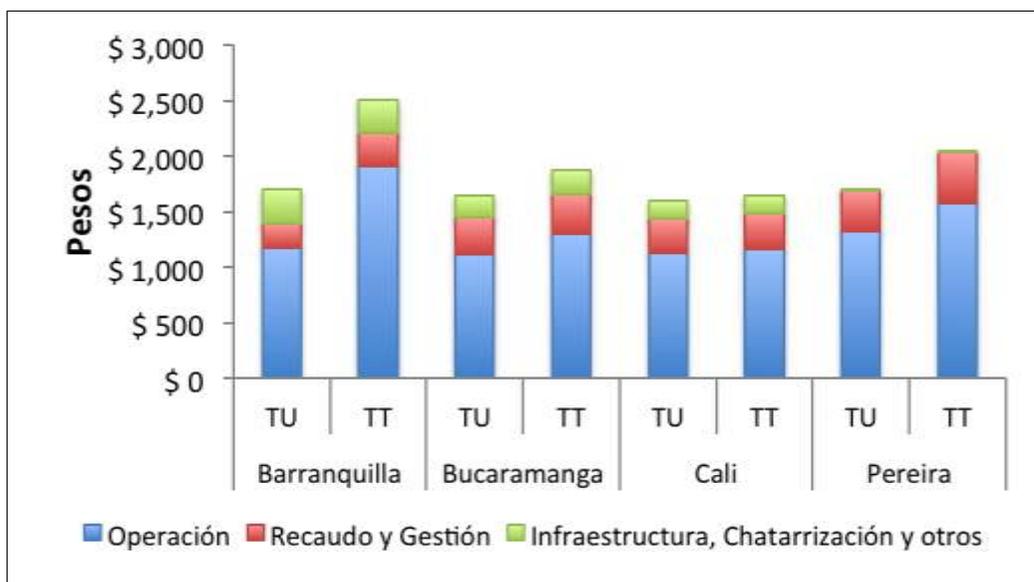
La estructura de los contratos, específicamente el principio de auto sostenibilidad financiera y la manera en la que se han estructurado los pagos a los diferente actores, han llevado a que se responda a los problemas de liquidez reduciendo las frecuencias de viaje. Como se mencionó, esto ha repercutido negativamente sobre la demanda y, por lo tanto, sobre la liquidez del sistema.

Los contratos tienen como principio base la auto sostenibilidad financiera. Esto significa que los costos de gestión, operación y recaudo deben pagarse con los ingresos que el SITM obtiene de su operación regular, sin recibir aportes del sector público.

Pero este principio no se cumple en la mayoría de ciudades por lo que la operación del SITM ha generado deuda. En Barraquilla la diferencia entre la tarifa al usuario -que refleja los ingresos del sistema- y la tarifa técnica -que muestra los costos de funcionamiento- es de \$805, en Pereira de \$340 y en Bucaramanga de \$226. Sólo en Cali la diferencia ha caído y hoy es muy cercana a cero (\$4). El Gráfico 23 muestra estas tarifas.

La diferencia entre la tarifa al usuario y la tarifa técnica se debe principalmente a que la demanda observada es menor a la que se estimaba tener en el ejercicio de estructuración de las tarifas. Para cada sistema la tarifa al usuario se construyó con base en las proyecciones de demanda de los estudios de estructuración, los kilómetros que tendrían que recorrerse para suplirla y los costos de operación que eso acarrearía. Como la demanda ha estado por debajo de sus niveles esperados pero la operación –y los costos- no han caído con ésta, la tarifa al usuario es menor a la tarifa técnica. La tarifa técnica de operación corresponde a una tarifa de equilibrio, técnicamente estructurada, que refleja los costos de la implementación, puesta en marcha, operación y mantenimiento. Es el resultado aritmético de dividir la sumatoria de los costos de operación del sistema entre el total de pasajes vendidos en un período de tiempo determinado

Gráfico 23. Tarifa Usuario vs Tarifa Técnica (abril 2013)



Fuente: cálculos propios a partir de información suministrada por las empresas

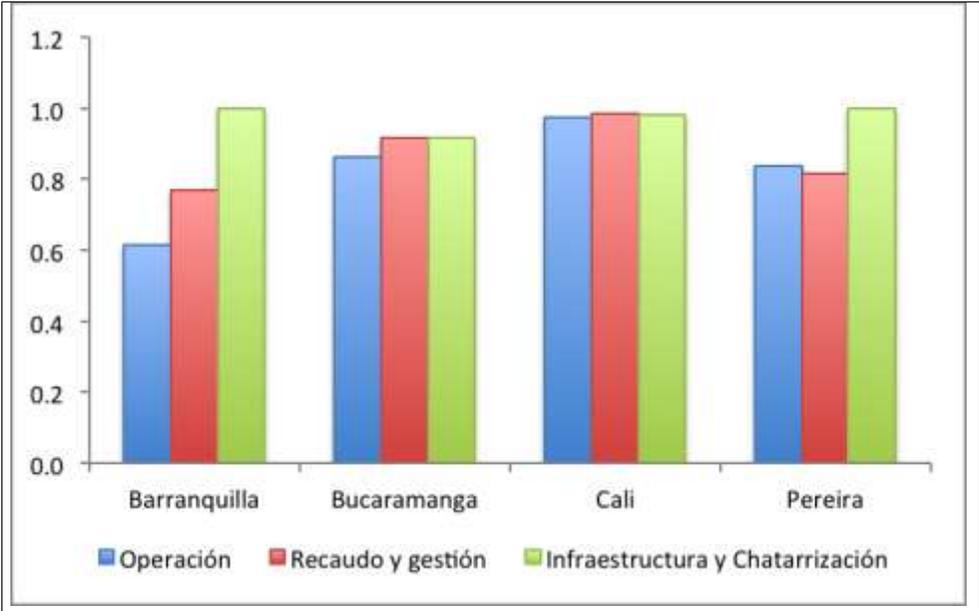
Para lograr la auto sostenibilidad financiera y cerrar esta diferencia entre tarifas la operación es el único componente que puede ser modificado por el ente gestor. El gestor es el encargado de igualar los ingresos y los gastos del sistema. También, debe encargarse de que los recaudos paguen los cinco componentes del funcionamiento del sistema: la operación, el recaudo, la gestión, la chatarrización de los buses de transporte público colectivo y la infraestructura de los patio-talleres¹³. El ente gestor no puede modificar el pago a los últimos cuatro componentes porque éste está en función del recaudo del sistema. Para el recaudo el pago se hace, además, de acuerdo a las tarifas licitadas y el nivel de servicio. El pago al componente de operación es diferente, la remuneración a éste corresponde al producto de los kilómetros recorridos y el precio por kilómetro licitado. Entonces, el gestor puede equilibrar los ingresos y gastos del SITM reduciendo los kilómetros transitados por los operadores. Por supuesto es una tensión que contribuye al círculo vicioso. Menos kilómetros implican menos frecuencias que a su vez desalientan la demanda. A su vez el gestor también tiene una clara justificación toda vez que la flota de vehículos tampoco se ha completado respecto de la estipulada en los contratos, llevando a que aún en condiciones de generación de más kilómetros tampoco se puede estimular suficientemente a la demanda. Es un problema complejo de resolver porque solamente en la medida que se haga la mejor gestión de la demanda y se recorran las frecuencias completas como estaba planeado se podrá conocer el verdadero faltante de costo operativo. Mientras tanto se recorre el círculo vicioso de pretender mantener la auto sostenibilidad a pesar que se necesita dar el paso para impulsar a la demanda.

¹³ En Pereira el componente de patio-talleres también se destinó a la construcción del terminal de cabecera.

Los gestores han optado por una de dos estrategias, pero ninguna de éstas es viable en el largo plazo. En Bucaramanga, Barranquilla y Cali los gestores reducen el nivel de operación para igualar la tarifa técnica y la tarifa al usuario, en Pereira no acumulan la deuda con los operadores (pagan sólo hasta donde alcance el recaudo). Estas estrategias no son sostenibles en el largo plazo. La reducción de los kilómetros recorridos significa una caída en la frecuencias de las rutas, que aumenta los tiempos de espera de los usuarios y por lo tanto la calidad del servicio. La menor calidad genera una menor demanda y, por lo tanto una caída de los ingresos. De otro lado, reducir el pago a los agentes reduce sus niveles de ingresos, en especial de los operadores, incrementando su desbalance financiero y haciendo más costosa la operación debido a unos mayores costos financieros dado el riesgo que observa el sector financiero. Por esta vía los operadores también tienen incentivos a reducir la frecuencia de rutas para no incurrir en los altos costos financieros que desarrollan la operación. Por supuesto esto afecta más a los operadores que se han financiado principalmente con deuda y bajos niveles de capital propio.

La caída en los pagos a los actores afecta principalmente a los operadores de buses por el mecanismo de cascada que se utiliza para la repartición del recaudo, en éste los operadores son los últimos remunerados. Los contratos de operación están estructurados de manera que los operadores de transporte reciben el remanente de los ingresos. Como se muestra en el Gráfico 24, en estas ciudades el pago de la operación tiene las mayores diferencias entre la tarifa técnica y la tarifa al usuario.

Gráfico 24. Relación de la tarifa técnica y la tarifa del usuario por componente y ciudad



Fuente: cálculos propios a partir de información suministrada por las empresas

La frecuencia de operación de buses también se ve afectada por esta vía porque los costos de operación aumentan. Los ingresos de los operadores no cumplen con las proyecciones presentadas a los bancos comerciales para fondear la operación por lo que el costo del crédito sube no sólo para los operadores sino también para sus proveedores. Por las dos vías esto se traduce en un aumento de los costos de operación que repercute negativamente sobre la ganancia que obtienen los operadores al sacar sus buses.

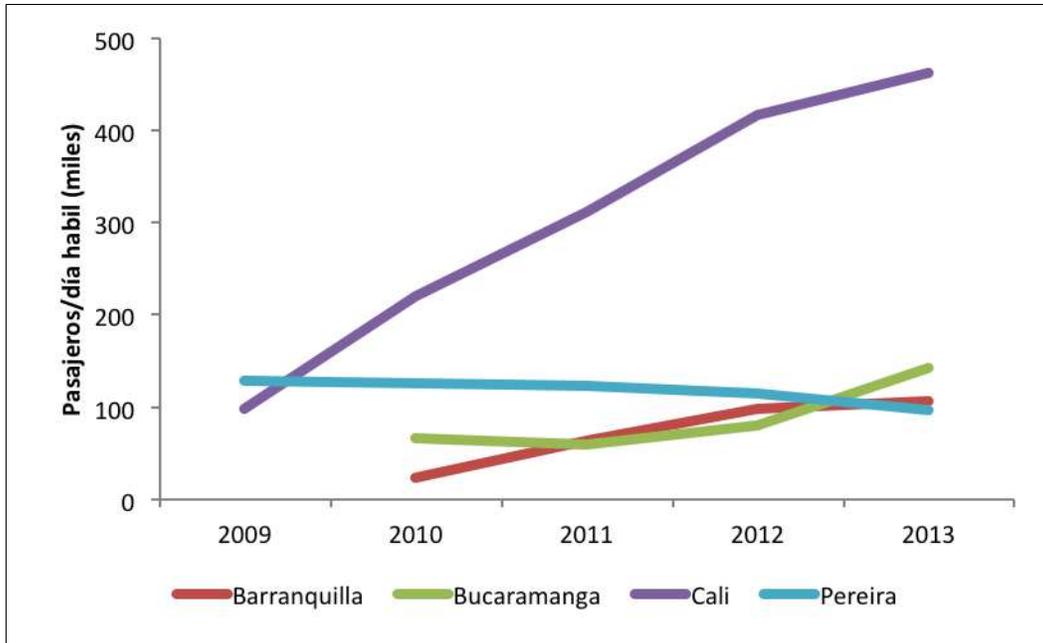
Esta situación tiene el agravante de que los mecanismos para asegurar la auto sostenibilidad financiera no han funcionado. De un lado, la revisión de la tarifa no refleja los incrementos en operación de los pasajeros, cada seis meses esta se ajusta con base en la relación de egresos y pasajeros del periodo anterior y los cambios esperados en los costos de operación. Cabe resaltar que el crecimiento de la tarifa del usuario también está restringido por la capacidad de pago de los pasajeros y los precios de la competencia (TPC), la cual además tiene tarifas que los usuarios pueden negociar.

De otro lado, en todas las ciudades se estructuró un fondo de contingencias que serviría para responder a los operadores ante la caída del recaudo. Los fondos se estructuraron en todas las ciudades pero sólo en Bucaramanga llegó a tener recursos. Éstos fueron entregados por los municipios. El problema radica en que esos fondos se pensaron como de estabilización futura basándose en la idea que serían acumuladores desde el principio como en el caso de Bogotá. La realidad es que el signo de la acumulación ha sido de signo contrario mientras que no se han tenido los espacios legales o de voluntades políticas para que los gobiernos nacional o de los municipios fomenten con aportes a los fondos de contingencia de forma que se puedan aumentar las frecuencias y mejorar la gestión de la demanda. Por supuesto, no se trata solamente de mayores frecuencias sino de un conjunto de acciones.

2. La demanda observada es menor a la que se esperaba en las estructuraciones

La demanda ha crecido en los últimos años en casi todas las ciudades. En Cali, el aumento del número de pasajeros transportados ha sido sobresaliente, pasando de 99 mil pasajeros por día en 2009 a 463 mil en 2013, un crecimiento promedio anual de 47% (Gráfico 25). La tendencia se replica con menor fuerza en Bucaramanga donde el crecimiento de la demanda fue en promedio de 23% por año, aunque con un aumento mayor entre 2012 y 2013. En Barranquilla la demanda creció rápidamente entre 2009 y 2012, y se estabilizó alrededor de los 106 mil pasajeros por día en 2013. En Pereira la demanda ha tenido una tendencia a la baja pasando de 128 mil pasajeros por día en 2009 a 96 mil.

Gráfico 25. Evolución de la demanda

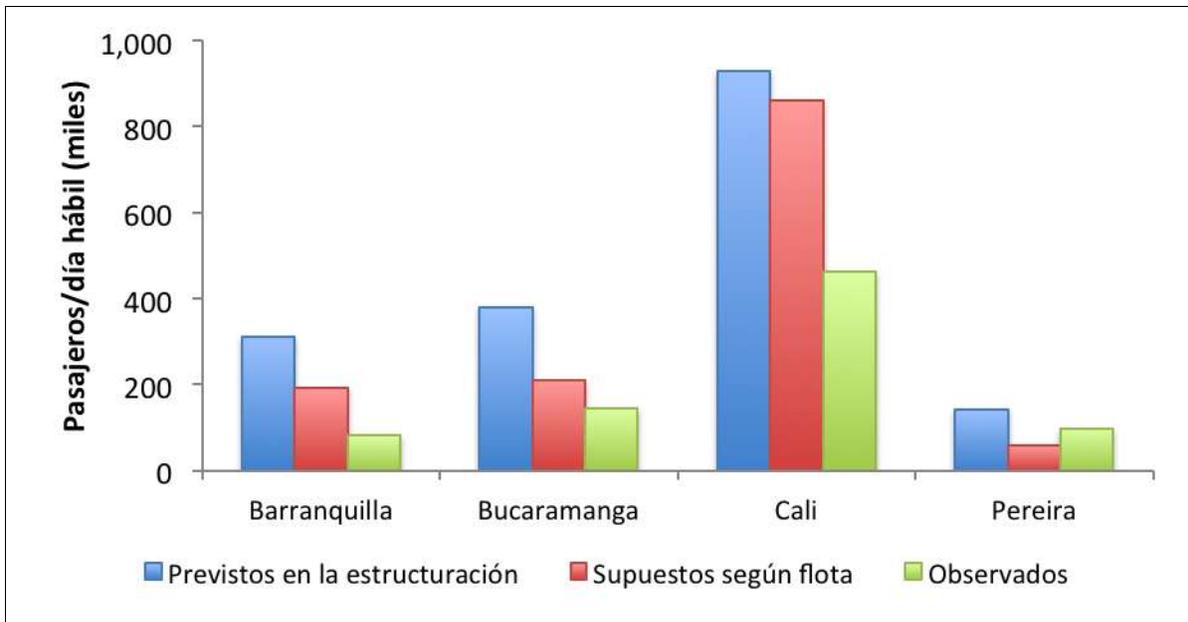


Fuente: cálculos propios a partir de información suministrada por las empresas

Datos de julio.

No obstante, la demanda observada es sustancialmente menor a la que se esperó tener cuando se hicieron las estructuraciones. Estas diferencias han impactado negativamente la sostenibilidad financiera de los SITM. Para abril de 2013 se esperaba tener 330.000 pasajeros por día en Bucaramanga pero sólo entraron 81.000, el 24% de la demanda esperada. En Barranquilla sólo se materializó el 32% de los 305.000 pasajeros por día que se esperaba tener y en Cali el 45% de los 900.000 pasajeros por día. En Pereira el sistema está muy cerca de su meta, cumple con el 80% de la demanda esperada (Gráfico 26).

Gráfico 26. Demanda proyectada y materializada (junio de 2013)



Fuente: cálculos propios a partir de información suministrada por las empresas

Tres factores explican por qué no se materializó la demanda proyectada: i. atrasos en los cronogramas de implementación y ejecución de la infraestructura, ii. la competencia de rutas del sistema de transporte público colectivo, y iii. la reducción generalizada del uso de transporte público.

i. Atrasos en los cronogramas de implementación y ejecución de la infraestructura

Ninguno SITM entró en operación en la fecha prevista. El atraso en el inicio de la operación del sistema varió entre un año en Bucaramanga, y tres años y medio en Barranquilla. En Pereira y Cali fue de dos años (Ilustración 12). Este atraso se debió fundamentalmente a demoras en el diseño y construcción de la infraestructura requerida para la operación adecuada del sistema, entre estos, troncales, estaciones, puentes, intercambiadores, portales y puentes peatonales.

Las demoras en la ejecución de las obras de infraestructura generaron un atraso en el nivel de servicio que se pensaba prestar. Dado que las proyecciones de demanda se hicieron con base en este nivel, parte de la diferencia entre la demanda proyectada y observada se debe a los atrasos en la infraestructura y en la entrada en funcionamiento de nuevos buses. No obstante, aun corrigiendo por estos atrasos la demanda observada es menor a la esperada. La roja del Gráfico 26, captura el nivel de demanda esperada corrigiendo por el desfase en la provisión de buses.

Además del efecto directo sobre la demanda proyectada, el atraso en el inicio de la operación de los sistemas implicó costos financieros adicionales y años muertos no aprovechados. Al no tener

en cuenta los posibles atrasos en la construcción de los sistemas en el contrato, se generó un rezago en los ingresos esperados por gestores, recaudadores y operadores. Por supuesto el efecto no ha sido pleno dado que los operadores tampoco han tenido los buses completos para operar y los que están en funcionamiento tampoco estuvieron en los tiempos establecidos. Lo relevante de este componente es que se requería de un mecanismo de mayor flexibilidad para absorber financieramente estos desfases por encima del criterio de auto sostenibilidad financiera que fue calculado bajo un escenario de funcionamiento. Igualmente como se anotó más arriba el compromiso para el cumplimiento de los tiempos desde la administración muestra impactos en las ciudades que no se presentaron en el caso de la primera fase en Bogotá

Ilustración 12. Línea de tiempo del sistema



■ Supuesto comienzo de operación
■ Real comienzo de operación
 Fuente: elaboración de los autores.

Con excepción de los patio-talleres las obras se atrasaron por la magnitud de las intervenciones urbanísticas y de servicios públicos que se requerían, y la falta de experiencia de las entidades locales para ejecutar un proyecto de esta magnitud. Aunque manejaban proyectos, la magnitud superaba varias veces los históricos. En particular, la compra de predios para las troncales y la coordinación institucional entre las entidades a cargo de la construcción y los permisos de las obras era muy sensible.

La construcción de los patio-talleres se contrató aparte de las troncales en dos modalidades: en Pereira (Megabús) se licitó la construcción de los patio-talleres con la operación del SITM, y en las demás ciudades la licitación se hizo de forma separada para las dos actividades. El sistema de contratación de Pereira ha mostrado tener mejores resultados. En esta ciudad éstos ya están funcionando mientras que en las otras tres ha habido atrasos en la construcción. Esto se refleja en un aumento de los costos de operación porque los buses deben viajar entre extremos de las troncales para finalizar o iniciar su recorrido. La contratación conjunta que se utilizó en Pereira

también facilitó el pago a los componentes de la tarifa. Como se muestra en el Gráfico 23 en esta ciudad la tarifa no tiene un componente de infraestructura, mientras que en las otras ciudades entre el 6% (Cartagena) y el 12% (Cali) de la tarifa del usuario está destinada a pagar la construcción de los patio talleres.

ii. Competencia del Transporte Público Colectivo

El usuario de transporte público no tiene una preferencia por usar SITM o transporte público colectivo per se. La decisión sobre cuál de los dos sistemas utilizar depende de la calidad del servicio ofrecidos y sus precios relativos. La calidad se mide por varios factores entre los que se encuentran el tiempo de viaje que incluye el tiempo del lugar de origen a la parada del bus y de la parada de llegada al lugar de destino, el tiempo que se espera y el tiempo que se está dentro del bus; la comodidad que se tiene dentro del bus, y la preferencia por caminar.

La competencia del transporte público colectivo no se ha reducido en la velocidad pronosticada y esto ha repercutido sobre la demanda porque algunos de los usuarios de transporte público que debería usar SITM optan por usar TPC. Algunos usuarios prefieren el TPC porque requiere menores tiempos de desplazamiento a pie o simplemente porque cuesta menos. A esto se suma, que la inversión en infraestructura de los SITM tuvo un efecto colateral positivo sobre el TPC al desplazar la congestión de vehículos particulares hacia las vías junto a las troncales de los SITM. Esto le ha permitido al TPC hacer rutas más cortas en corredores menos congestionados, esto es, prestar un mejor servicio.

El esquema de disminución de oferta de TPC buscaba sacar de circulación la flota remplazada por el SITM pero también eliminar la sobreoferta existente en las ciudades o áreas metropolitanas. El esquema no se ha cumplido, en parte, porque las autoridades de tránsito y transporte no han ejercido eficazmente las funciones de coordinación y planificación local en su área de influencia, como consecuencia existen funciones que se superponen entre entidades locales administrativas, y dificultan la articulación de los programas de expansión y desarrollo de los SITM.

Además de las fallas en la coordinación entre entidades locales, la eliminación de rutas del TPC se debe a los obstáculos para completar el proceso de chatarrización de los vehículos que llevan circulando un tiempo superior al de su vida útil. Los atrasos en la chatarrización se deben a una combinación entre el mal uso de los recursos y la falta de credibilidad que ha tenido el proceso. Los problemas han sido mayores en Cali y Bucaramanga. Por ejemplo, de los 1.100 vehículos que han dejado de circular en el Área Metropolitana de Bucaramanga sólo 20 se han chatarrizado.

En este caso, los recursos, que provienen de la tarifa, no se han usado apropiadamente y el proceso ha perdido credibilidad por el incumplimiento en el pago a los dueños de los buses chatarrizados. En Barranquilla y Cartagena el proceso de chatarrización ha sido exitoso gracias a que los recursos se han administrado a través de una fiducia, ésta además se encarga del avalúo,

desintegro, pago y certificación de la chatarrización. Sin embargo, la falta de control de las entidades locales sobre las rutas del TPC permitió que en Barranquilla los buses viejos fueran remplazados por buses colectivos nuevos manteniendo el nivel de servicio de TPC en algunas áreas de la ciudad gracias a los recursos de la chatarrización. En Pereira los operadores han gestionado el proceso de forma exitosa.

iii. Reducción en el uso de transporte público

Además de los factores explorados anteriormente, la demanda observada ha sido menor a la esperada porque ha habido un cambio en el uso de transporte público en los últimos años. En las trece áreas metropolitanas del país el uso del transporte público para ir al trabajo se redujo en 2 puntos porcentuales entre 2008 y 2012. En compensación aumentó el uso del transporte particular. Aunque las reducciones en el uso del transporte público se deben al bus urbano (una reducción de 5 puntos porcentuales), esta demanda sólo se trasladó marginalmente al uso del transporte articulado (un aumento de 1 punto porcentual) y se trasladó en gran medida al uso de moto y bicicleta. La proporción de la población que usó alguno de estos medios para ir al trabajo pasó de 15% a 18% en los cuatro años (Tabla 11).

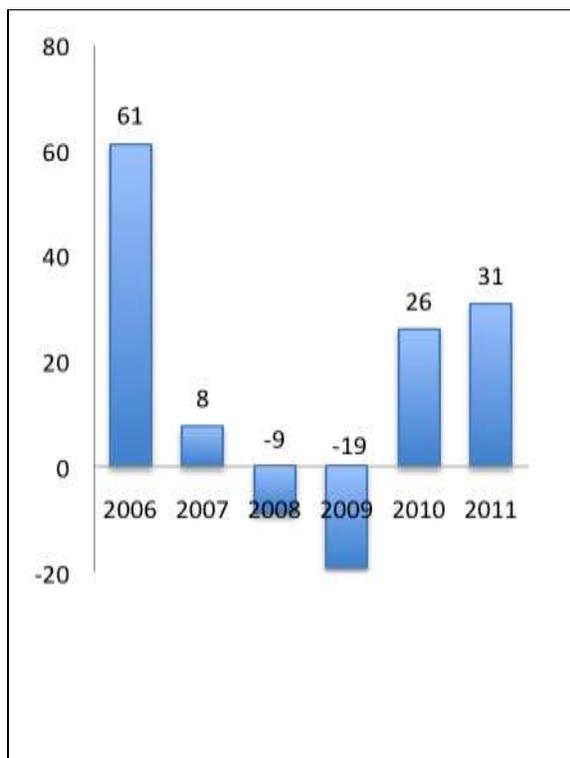
El uso de motos está desplazando la demanda por el transporte público. El consumo aparente de motos creció rápidamente en la última década. A pesar de la caída en las ventas en 2008 y 2009, el crecimiento de los dos años siguientes estuvo alrededor del 30% y en el 2006 alcanzó el 61% (Gráfico 27). Los precios bajos a los que se pueden comprar motos hacen que ésta sea una opción financieramente comparable al gasto diario en transporte público. El crecimiento del parque de automóviles fue positivo pero es sustancialmente menor al crecimiento de motos y al crecimiento promedio de la región latinoamericana. Durante los últimos siete años el número de automóviles en Colombia aumentó en promedio 6% por año (Gráfico 28).

Tabla 11. Medio de transporte - Población ocupada (%) 2008-2012

	2008	2012
Público	30	28
Bus urbano	27	23
Transporte articulado	3	4
Metro	1	1
Privado	25	27
Moto o bicicleta	15	18
Automóvil particular	7	8
Transporte Empresa	4	2
Otro	45	45
A pie	26	27
Otro	6	6
No se desplaza	13	12

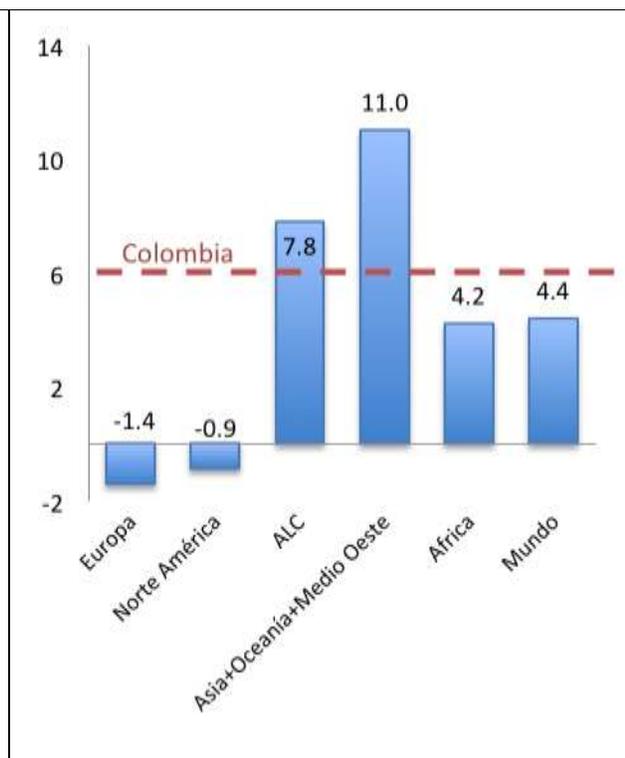
Fuente: Encuestas de Calidad de Vida, DANE. Datos de las 13 principales cabeceras del país.

Gráfico 27. Crecimiento anual del consumo aparente de motos, Colombia



Fuente: Ministerio de Industria y Comercio

Gráfico 28. Crecimiento promedio constante anual de automóviles (2005-2012)



Fuente: cálculos propios, estimado con base en OICA

3. Fallas del contexto institucional

Algunas características del contexto institucional alimentan el círculo vicioso de iliquidez, mala calidad del servicio prestado y demanda baja del SITM. Estas fallas provienen de dos fuentes: incentivos que no están alineados hacia el funcionamiento eficiente del transporte urbano y capacidades bajas para la gestión del sistema. El esquema de incentivos desalineados afecta el círculo vicioso principalmente a través de las dificultades para racionalizar la competencia entre TPC y SITM. Muestra de esto es que la chatarrización no ha sido suficiente para eliminar la competencia y que algunos operadores pueden maximizar sus beneficios participando en los dos sistemas -SITM y TPC. De otro lado, el bajo nivel de las capacidades dificulta la optimización de rutas y, por lo tanto, el funcionamiento del sistema.

i. Incentivos desalineados

La desalineación del esquema de incentivos se refleja en las dificultades para racionalizar la competencia entre TPC y SITM. En particular en la posibilidad que tienen los operadores del SITM

de optimizar sus beneficios participando en el TPC y en las dificultades para hacer cumplir las metas de chatarrización y de eliminación de rutas que compiten con el SITM.

La alineación de incentivos de los SITM parte del Gobierno Nacional. El Gobierno Nacional impone el marco para la actuación de las entidades territoriales, éstas formulan el marco para los operadores, y los operadores actúan de acuerdo a este marco. Además de las estructuras regulatorias (leyes y contratos) que se dan en las relaciones entre los niveles de gobierno, la coordinación al interior de cada nivel es fundamental para que las políticas y marcos regulatorios se ejerzan.

En este sentido, los incentivos desalineados son resultado tanto de fallas en la formulación de la política y de los marcos regulatorios, como de fallas en la capacidad de las entidades para hacerlos cumplir. Estas fallas son de diferentes tipos: en ocasiones prima la ausencia de un marco regulatorio que establezca claramente el objetivo de las políticas, en otros casos las reglas existentes llevan a que los actores tomen decisiones no deseadas y en otros las fallas se encuentran en la capacidad de coordinar las acciones de los diferentes actores implicados.

Fallas en las políticas y en los marcos regulatorios

1. Los contratos no han promovido una gestión orientada al servicio

Los contratos de los SITM tienen como principio base la auto-sostenibilidad financiera y esto ha resultado en una gestión que no está orientada hacia la prestación de un mejor servicio. La estructuración de los contratos se hizo bajo el supuesto de que la demanda proyectada se cumpliría, como ésta no ha alcanzado los niveles esperados ha llevado a que tanto operadores como gestores actúen reduciendo la frecuencia de rutas, es decir, en detrimento de la calidad del servicio.

Otras condiciones de los contratos también han afectado la prestación de un servicio de mejor calidad, sin embargo, éstas varían entre ciudades. La Tabla 12 muestra algunas de las diferencias en la contratación e implementación de los SITM.

- *El pago a los operadores:* el sistema de Pereira es el único que no carga los déficits de la operación a los periodos futuros, esto le ha permitido a los gestores tener balances financieros más sostenibles. Sin embargo, en la práctica los efectos han sido los mismos: las diferencias entre los ingresos del sistema y los costos de operación, estimar el pago a los operadores con base en los kilómetros recorridos y el principio de auto sostenibilidad se traducen en una reducción de la frecuencia de rutas.
- *El Fondo de Contingencias:* a pesar de que todas las ciudades estructuraron un fondo de contingencias, sólo el de Bucaramanga tuvo recursos. Los demás fondos nunca recibieron aportes del sistema porque nunca se llegó a tener la diferencia positiva entre la tarifa técnica y

al usuario que se esperaba. El funcionamiento de este fondo era fundamental para que los bajos niveles de recaudo no resultaran en una reducción de la frecuencia de rutas.

- *La chatarrización:* las experiencias con el cumplimiento de las metas de chatarrización han sido diversas. Barranquilla es el caso más exitoso. En esta ciudad la contratación se hizo a través de una fiducia, lo que facilitó la vigilancia del proceso y garantizó el cumplimiento de los requisitos de los buses a chatarrizar y el pago a sus propietarios. En Pereira y Bucaramanga el proceso estuvo a cargo de los operadores, en la primera ciudad se obtuvieron resultados positivos porque los operadores se unieron para vigilar y conducir el proceso, funcionando de forma similar a una fiducia. En Bucaramanga el proceso fracasó porque la vigilancia del proceso y administración de los recursos fue desordenada: la dispersión de los recursos entre los diferentes operadores dificultó el proceso. Cali presenta una situación intermedia: los recursos no están dispersos como en Bucaramanga, pero no hay un actor encargado de la vigilancia y control del proceso como en Barranquilla y Pereira.
- *Los patio-talleres:* Pereira es la única ciudad donde la construcción de los patio-talleres no ha tenido atrasos. Ésta estuvo a cargo de los operadores. Los operadores tienen los incentivos para construir rápidamente esta infraestructura porque reduce sus costos de operación, no obstante debe tenerse en cuenta que la coordinación entre los operadores es una característica del entorno de esta ciudad. En las demás ciudades la construcción se hizo por licitación, en estos casos los problemas en la ejecución de las obras se deben a fallas en la estructuración de las licitaciones.

Tabla 12. Diferencias de los contratos de los SITM

Ciudad	Tarifa		Fondo de Contingencias	Chatarrización	Patio-talleres
	¿Incluye infraestructura y chatarrización?	¿Carga déficit a periodos futuros?	¿Existe? ¿Tiene recursos?	¿Qué pasa con los recursos?	¿Cómo se contrataron?
Bucaramanga	Si	Si	Si, Recursos dados por el municipio	A cargo de los operadores	Licitación
Barranquilla	Si	Si	Si, Sin recursos	Aportes a Fiducia	Licitación
Pereira	Sólo infraestructura	No	Si, Sin recursos	A cargo de los operadores	Operadores
Cali	Si	Si	Si, Sin recursos	Fondo de Chatarrización	Licitación

2. No hay una normatividad de transporte público urbano a nivel nacional. La política nacional está centrada en la cofinanciación de la infraestructura. Sólo recientemente el Gobierno nacional ha trabajado en otros aspectos.

A nivel nacional las fallas institucionales que llevan a tener incentivos desalineados radica en la falta de claridad de una política nacional de transporte urbano y en la delimitación de la participación del gobierno en la implementación y operación de los SITM.

No hay claridad sobre una norma de transporte público urbano a nivel nacional. Los documentos CONPES de transporte urbano se formularon con la intención de establecer una normatividad sobre el sector. Sin embargo, los lineamientos no establecieron una guía de cómo debían estructurarse e implementarse los SITM, así el núcleo de la materialización de la política quedó en manos de la capacidad de la entidad territorial para formular los contratos y para negociar con los actores implicados. Como se discutió, estos contratos tienen problemas para alinear las acciones del sistema hacia su buen funcionamiento, algunos de estos problemas podrían aliviarse con una mayor participación del Gobierno nacional en el establecimiento de estructuras de contratación de base y a través del aprendizaje que cada ciudad haga de las experiencias de las demás.

La falta de claridad de una norma de transporte público urbano, va de la mano con el enfoque financiero que se dio a la relación entre el Gobierno Nacional y las entidades territoriales. Los convenios entre el Gobierno Nacional y los entes territoriales se enfocaron en estructurar los aspectos de la cofinanciación de la infraestructura pero carecieron de un marco normativo que incentivara el cumplimiento de estándares y niveles de operación. En el primer capítulo se describe el esquema institucional que ha acompañado la implementación de los SITM.

La contribución económica de los gobiernos centrales a la implementación de los sistemas de transporte masivo no es atípica. Usualmente estos sistemas son demasiado costosos para ser financiados por los entes territoriales por lo que, en la mayoría de países, el gobierno central aporta recursos. Sin embargo, la cofinanciación viene condicionada al cumplimiento de estándares en la implementación y uso del sistema.

En Colombia el plan de cofinanciación incluyó la participación del nivel nacional en la juntas directivas de los entes gestores y en la unidad de seguimiento de implementación de los sistemas. Con el fin de asegurar una gobernanza adecuada se planearon mecanismos de participación de la Nación en los sistemas en la fase de implementación. Los documentos CONPES que guían la política de transporte urbano en el país establecieron que los entes gestores tendrían una junta directiva con mayoría de miembros nombrados por la Nación; en algunos casos incluso se estableció que el gerente del sistema fuera elegido por la junta directiva de una terna propuesta por los alcaldes de las ciudades donde operaría el sistema.

Pero los mecanismos para asegurar la participación del Gobierno nacional en la implementación de los sistemas no fueron efectivos y se centraron en los compromisos de cofinanciación. Inicialmente la nación participó en estas juntas a través de representantes del Ministerio de Transporte (MT), del Ministerio de Hacienda (MHCP) y del Departamento Nacional de Planeación (DNP), pero paulatinamente la participación se redujo al representante del MT. Además, la participación de esta entidad se restringió a autorizar los desembolsos ante el MHCP según el cumplimiento de las normas de adquisiciones de los bancos multilaterales que financiaron los aportes de la Nación a los sistemas.

En los últimos años, con la creación de la Unidad de Movilidad Urbana Sostenible (UMUS), el Gobierno Nacional empezó a tomar medidas para articular la política de transporte público urbano. La UMUS tiene la función explícita de liderar la política de movilidad urbana sostenible en el país. Además de continuar haciendo el seguimiento a la ejecución de los proyectos y operación de los sistemas, la unidad se encarga de coordinar la elaboración de políticas públicas que son necesarias para el adecuado funcionamiento de los sistemas, entre éstas las estrategias de coordinación de transporte y uso de suelo, las medidas de administración de la demanda de transporte, las estrategias de planeación operacional, y los aspectos de calidad del aire y cambio climático.

Este cambio representa un paso importante al abordar la problemática de los sistemas desde una perspectiva más integral, que va más allá de la provisión de la infraestructura física. Se espera que esta unidad trabaje hacia la definición de una política nacional de transporte urbano y en el fortalecimiento de las capacidades de gestión y ejecución de los entes gestores.

Fallas en el cumplimiento del marco regulatorio

1. No hay una unidad única de transporte en las entidades territoriales. Esto dificulta la coordinación e implementación de las políticas.

La existencia de múltiple unidades de transporte, que comparten funciones, ha obstaculizado la toma de decisiones encaminadas al buen funcionamiento del sistema. Usualmente la autoridad de transporte está diluida en diferentes entidades (no es única), por ejemplo, existen las secretarías de tránsito y transporte o de movilidad que habilitan, vigilan y controlan la operación de transporte, además de autorizar y cancelar las licencias de tránsito (cupos de vehículos de transporte público). El panorama institucional se complica aún más en las Áreas Metropolitanas donde las funciones de transporte han sido trasladadas parcialmente a entidades conjuntas de los municipios. En paralelo aparecen los entes gestores y se duplica los responsables de la regulación de transporte urbano generando un conflicto de autoridades.

Los entes gestores tampoco han tenido un ambiente institucional adecuado para funcionar como autoridad única de transporte. El ente territorial entrega al ente gestor la responsabilidad de

ejecución y gestión del SITM, pero sus funciones y capacidad efectiva de acción difieren de las de Autoridad Única de Transporte mientras que muchas de las acciones que necesita tomar atañen al TPC.

El modelo de SITM que se implementó en las cuatro ciudades del estudio se diseñó con base en el esquema de Bogotá. Sin embargo, no se tuvo en cuenta que el éxito del SITM en esta ciudad se debió en gran medida a características particulares de su implementación. Primero, el ente gestor, Transmilenio S.A., fue una de las entidades con mayor capacidad técnica en el Distrito. Segundo, este ente gestor tuvo prelación sobre la mayoría de secretarías y entidades de la ciudad, y en la práctica terminó ejerciendo de Autoridad Única de Transporte. Además, la Secretaría de Tránsito y Transporte, el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) y otras entidades distritales trabajaron coordinadamente para la adecuada ejecución del sistema Transmilenio, en parte por el liderazgo y voluntad política que tenía el proyecto desde la oficina del alcalde.

La experiencia de Transmilenio no se replicó en los otros SITM en el país. En estas ciudades los entes gestores no han contado con el liderazgo institucional que tuvo Transmilenio en Bogotá porque la iniciativa de transformación y los recursos económicos surgieron de la nación y no de la administración local. La apropiación ha requerido de fricciones. A esto se suma que el liderazgo en la parte de planeación y diseño de los sistemas venía también en algunos casos desde el Gobierno Nacional. Luego el entendimiento sobre la envergadura de la reforma en el nivel local era de menor avance.

2. No se tiene la fortaleza institucional para conducir la integración al sistema del transporte público colectivo

Las entidades territoriales no han tenido la capacidad institucional para eliminar la competencia del TPC. La falta de un plan de movilidad claro y de una autoridad de transporte única ha dificultado ese proceso. Además de cumplir con la metas de chatarrización, es importante que se reduzca la sobreoferta de buses del transporte colectivo y se eliminen las rutas que compiten con el SITM. Pero más importante aunque se haga la gestión de la rutas que quedarían de manera que los usuarios observen beneficios tangibles del nuevo esquema.

Mientras siga existiendo el sistema colectivo el incentivo para que los operadores se alineen para prestar un mejor servicio masivo será débil, no sólo por los efectos de la competencia sobre la demanda sino porque afecta directamente la oferta. Por ejemplo, la matrícula de los buses nuevos del masivo va de la mano con la desvinculación de la oferta existente del colectivo: si no se desvinculan los buses existentes, no se pueden introducir buses del SITM. A esto se suma que algunos operadores participan en los dos sistemas y esto puede causar que sus decisiones vayan en contra del funcionamiento óptimo de un sistema integrado, en especial, mientras la operación del TPC tenga mayores retornos privados que la del SITM.

ii. Capacidades bajas

Los problemas que hoy enfrenta la implementación de los SITM no se deben únicamente a fallas en la estructuración de contratos y en la claridad de la política pública; éstos también se deben a la falta de experiencia y capacidades para gestionar un sistema centralizado de rutas.

El proceso de optimización de rutas no es hecho con los criterios técnicos y de seguridad necesarios. Actualmente, se utilizan metodologías precarias para determinar el diseño y la frecuencia de las rutas en los sistemas, componente que como se ha insistido constituye el corazón de la reforma. Estas metodologías no logran procesar de manera adecuada la información que permite equilibrar el bienestar del usuario con los costos de operación. Entre los datos que deben procesarse se encuentran origen-destino de los usuarios en los diferentes momentos del día, capacidad y disponibilidad de buses, congestión en las troncales y tiempos de recorrido (que dependen de la congestión).

La optimización de rutas requiere conocimientos técnicos específicos pero la oferta laboral especializada en gestión y control de operaciones no es suficiente para satisfacer la demanda que hacen los SITM. Cuando hay personas capacitadas disponibles, la remuneración ofrecida no es lo suficientemente alta para atraer estos empleos. En particular, la creación de empresas de transporte formales que necesitan optimizar su flota y sus recursos ha aumentado la competencia de la demanda laboral con estas capacidades, en estos casos el diferencial de salarios ha hecho difícil retener a los profesionales que se especializan en los entes gestores públicos. A esto se suma que los SITM aún no han capacitado personal para realizar estas labores. En el caso de Transmilenio algunos profesionales fueron entrenados por consultores internacionales para gestionar las rutas del sistema.

4. ¿Cuáles son los desafíos?

El reto principal de los SITM es lograr el equilibrio financiero de los sistemas mientras se presta un buen servicio a los usuarios. Para lograr esto los sistemas del país deben romper el círculo vicioso de iliquidez de los operadores, mala calidad del servicio y baja demanda.

Desde el punto de vista financiero los desafíos son:

1. Crear un vehículo financiero que permita a los operadores solventar los problemas de flujo de caja.
2. Avanzar hacia un modelo integrado entre el servicio masivo y el servicio público.
3. Mejorar la gestión de la demanda para reducir el riesgo que enfrentan los operadores.

Desde el punto de vista institucional es importante:

3. Definir reglamentaciones nacionales del transporte público urbano masivo que establezcan parámetros claros de contratación, implementación y monitoreo y seguimiento.
4. Solucionar los conflictos de autoridad única de transporte en las ciudades y fortalecer la capacidad de esta entidad para la gestión del sistema integrado
5. Lograr que los convenios de cofinanciación requieran de cumplimiento de resultados operativos.
6. Mejorar la gestión de rutas y la regulación de contratos aprovechando la experiencia entre ciudades.
7. Fortalecer las capacidades de los gestores en la optimización de rutas.

Capítulo Cuatro. ¿Qué se debe hacer?

El estado actual de los sistemas integrados de transporte masivo en Colombia muestra que la reforma del transporte urbano está en transición. La consolidación de estos sistemas toma tiempo. Ciudades que hoy cuentan con sistemas ejemplares atendieron gradualmente la transformación durante décadas. En Hong Kong el proceso de implementación tomó 25 años y en Londres 10 (Pardo, 2011). Este proceso estuvo siempre acompañado de cambios en las condiciones contractuales y de los procedimientos para la actualización de rutas.

Lo primordial en la coyuntura de los sistemas colombianos es recoger las lecciones de las acciones pasadas y tomar medidas para redireccionar el sector. Las medidas a tomar para mejorar los sistemas integrados de transporte deben partir de la evaluación del tipo de inversiones y los procesos de implementación que hasta el momento se han hecho, así la transición hacia un nuevo sistema se podrá nutrir del reconocimiento de las fallas y los aciertos pasados.

Este capítulo presenta una propuesta del curso de acciones a seguir para romper con el círculo vicioso de los SITM y dar respuesta a los desafíos institucionales y financieros expuestos en el capítulo anterior.

El reto de diseñar las medidas para resolver los problemas de los SITM radica en encontrar la solución que sea más fácil de implementar pero que atienda el problema real. Por ejemplo, que el Gobierno Nacional compre la infraestructura puede ser una solución práctica porque inyecta recursos al sistema, sin embargo, no alinea los incentivos de los agentes hacia el buen aprovechamiento de los recursos y, por lo tanto, no serviría para direccionar este presupuesto hacia acciones, como la chatarrización, que ayuden a romper el círculo vicioso.

El diseño de política también tiene el reto de premiar la mayor eficiencia. Como se mencionó en el capítulo anterior hay diferencias importantes entre ciudades y entre operadores.

Las acciones a tomar deben solventar el flujo de caja de los operadores del sistema como medida urgente, no obstante, estas acciones deben ir acompañadas de cambios legales e institucionales que garanticen la viabilidad y sostenibilidad del sistema. Ambos frentes deben ser atendidos simultáneamente como parte de la misma reforma para garantizar que los problemas actuales se resolverán y no volverán a aparecer rápidamente. Además, atender solamente lo urgente implica perder la oportunidad de encauzar la reforma del transporte urbano que ha sido desde el principio la apuesta del Gobierno Nacional. Las siguientes secciones presentan las propuestas del estudio.

1. Cambios institucionales y legales para garantizar la viabilidad de los SITM

Los cambios legales e institucionales deben servir para promover regulaciones que den incentivos claros a los actores que participan en la transición hacia un sistema integrado de transporte público urbano. En especial es importante generar mecanismos de fortalecimiento de las capacidades institucionales. Éstos se discuten a continuación.

a. Ir directamente a la integración completa entre SITM y TPC

La política de los sistemas integrados debe redireccionarse para integrar el TPC y el SITM. Esto significa que el objetivo de los SITM debe ser cubrir el cien por ciento de la demanda. Sólo Cali, y en menor medida Bucaramanga, se acercan a estos niveles, mientras que Pereira y Barranquilla tienen como objetivo cubrir menos del 40% de la demanda de transporte público.

Como se explicó, la competencia entre el SITM y el TPC tiene impactos importantes sobre la oferta y la demanda del sistema. Los operadores de buses que participan en los dos sistemas tienen incentivos cruzados para prestar un servicio efectivo en el SITM. De otro lado, la circulación de buses de TPC reduce la demanda por el servicio del sistema integrado. Además, la escala de la demanda por transporte público en estas ciudades no es tan grande por lo que una transición parcial como la que se plantea, puede generar más presiones políticas sobre el sistema porque hay menos demanda para ser cubierta por las rutas de transporte colectivo.

Legalmente es imposible resolver la dualidad porque no se puede prohibir la inversión en u otro modelo de servicio. A esto se suma, el fuerte poder negociación de los transportadores del TPC que puede incentivar al gobierno local a tener posiciones más laxas frente a la eliminación de rutas o simplemente dificultar el ejercicio de su autoridad.

Completar la integración del TPC y SITM es una solución viable porque elimina la competencia pero incluye a los propietarios del TPC en el sistema. Por supuesto, llegar a acuerdos viables para la sostenibilidad del sistema requiere de capacidades institucionales para negociar y ejercer autoridad. Este punto se tratará en el próximo numeral. El mensaje es que estas capacidades no crecerán solas en las ciudades sin el apoyo del gobierno nacional.

b. Asegurar que las alcaldías se empoderen de la reforma y controlen el desorden en el TPC

La transición hacia un sistema de transporte público centralizado requiere del empoderamiento que hagan las entidades locales del proceso, así como de su capacidad y experiencia en la negociación de la transición con las empresas propietarias del TPC. En el caso de Bogotá, la implementación exitosa de Transmilenio se debió en parte a que la Alcaldía y las entidades involucradas trabajaban con interés hacia un fin común. El caso de Bucaramanga, donde un

alcalde permitió el uso del carril exclusivo por parte de vehículos particulares, es un caso extremo que muestra que no hay sentido de pertenencia en la implementación del SITM.

Para que las alcaldías se empoderen de la transición es importante que estas sean actores activos en la planeación de política. Además, el Gobierno Nacional debe acompañarlas en los procesos de implementación, de un lado, para que las entidades territoriales entiendan los beneficios del sistema integrado y la importancia de hacer la transición en la ciudad, de otro lado, para que conozcan el tipo de medidas que deben tomar y cuál es la mejor manera de tomarlas. Solamente incentivarlos y exigirles el desarrollo de planes de movilidad no va a llevar a que efectivamente tengan los planes que son consistentes con la integración del transporte y su gestión. La entrega de lineamientos técnicos es indispensable.

Este reto institucional ya comenzó a abordarse con el acompañamiento que el Ministerio de Transporte está dando a las ciudades, estos esfuerzos deben consolidarse. En Barranquilla, por ejemplo, se han visto los resultados positivos de los esfuerzos por reducir la oferta alternativa y mejorar la optimización de las rutas: la demanda creció 34% entre mayo y julio de 2013. En esta ciudad el MT respaldó y trabajó de la mano con Transmetro (el ente gestor) y demás actores del sistema para definir acciones para mejorar el sistema, entre estas se hicieron operativos de control de fenómenos como el paralelismo, la ilegalidad y la informalidad, y se contrató un estudio para la optimización de las rutas alimentadoras. En el momento, también se encuentra en proceso una consultoría para optimizar el diseño de las rutas de TPC.

Como se expondrá más adelante, se propone que estos esfuerzos se institucionalicen a través una Alianza de Ciudades.

c. Resolver los conflictos legales de AUT

Los entes territoriales deben trabajar hacia la unificación de las autoridades de transporte. Esto con el fin de resolver los problemas de funciones traslapadas que se traducen en esquemas de incentivos débiles para los operadores y políticas de movilidad descoordinadas.

d. Alianza de Ciudades

Como se mencionó, algunas de las fallas de la implementación de los SITM en Colombia se han dado por bajas capacidades institucionales y técnicas. Las entidades territoriales no cuentan con la experiencia ni el conocimiento para centralizar la toma de decisiones de transporte público; los entes gestores carecen de las capacidades técnicas específicas para la gestión de rutas y para la estructuración y regulación de contratos; y el Gobierno Nacional, a pesar de tener espacio legal para emitir regulaciones y parámetros de gestión de transporte urbano, limitó su participación por un amplio periodo de tiempo al ámbito financiero. La autonomía municipal tiene su marco de

acción en las decisiones sobre el territorio, pero la regulación puede ser impulsada desde el gobierno nacional con el espacio que da la jurisprudencia de los otros servicios urbanos.

Con el objetivo de fortalecer el diseño y puesta en marcha de los sistemas integrados de transporte masivo aprovechando el conocimiento adquirido en cada ciudad y la experiencia del Gobierno Nacional, se propone establecer una Alianza de Ciudades que sirva como instancia de interacción institucionalizada entre el Gobierno Nacional y las entidades territoriales, y entre las mismas entidades territoriales.

Además de fortalecer las capacidades de los entes gestores y las vías de acompañamiento del Gobierno Nacional, se espera que la Alianza incentive la participación activa de las entidades locales en el proceso de planeación y gestión de los sistemas.

El fortalecimiento institucional que busca promover la Alianza se basa en tres principios:

- El Gobierno Nacional tiene más experiencia que las entidades territoriales en la estandarización de procesos de contratación, operación y financiamiento. Es importante que la implementación de los SITM se nutra de esta experiencia tanto en la delimitación de parámetros para la contratación y la operación. El caso de Barranquilla muestra que la implementación de los SITM se beneficiaría al formalizar y a hacer habitual el acompañamiento del Gobierno Nacional.
- El fortalecimiento de las capacidades institucionales debe pasar por la retroalimentación de las experiencias de las ciudades del país. Es conveniente que el proceso se dé mancomunadamente con las ciudades, por un lado, porque el nivel central también necesita desarrollar conocimientos en el tema de SITM; por otro lado, porque los logros alcanzados por cada ciudad pueden ser de gran utilidad para las demás. Por ejemplo Transmilenio tiene un amplio conocimiento sobre la optimización de rutas, Metrocali ha logrado gestionar el reemplazo de casi la totalidad de oferta de transporte y Barranquilla ha cumplido con las metas de chatarrización. Las ciudades también pueden aprender de sus falencias en los contratos y en la operación.
- Las experiencias internacionales deben tenerse en cuenta al definir el alcance, la sostenibilidad, y las capacidades de la Alianza.

La Alianza tendría cuatro funciones:

- *Reunir las experiencias de las ciudades colombianas e internacionales:* Deben elaborarse documentos que reflejen qué ha servido y qué no ha servido de las experiencias de las ciudades colombianas y de otras ciudades del mundo en cuanto a la gestión del sistema integrado. También deben definirse indicadores estratégicos y protocolos de medición que permitan tener una visión comparada entre los sistemas nuevamente en lo que respecta a la gestión. Estos documentos e indicadores podrán socializarse y tendrán retroalimentación continua a través de una plataforma tecnológica. Esta plataforma estará abierta al público para promover la transparencia de los procesos.

- *Definir parámetros para la gestión de rutas, la chatarrización y la regulación de contratos:* como parte del fortalecimiento institucional y con base en las experiencias recogidas, la Alianza se encargará de establecer los parámetros (costos, metas y procedimientos) para la gestión de rutas y la chatarrización, y las estructuras básicas de contratación. Las entidades territoriales y los entes gestores se comprometerán a cumplir con estas estructuras. El Recuadro 6 muestra algunas de los retos que tiene la estructuración de contratos.
- *Definir metas claras que condicionen el acceso a recursos de apalancamiento (Fondo de Fortalecimiento Financiero y el Fondo de Chatarrización):* como se explicará en la próxima sección, se daría apalancamiento financiero a los sistemas a través de dos fondos, el de *Fortalecimiento Financiero* y el de *Chatarrización*, sin embargo el acceso a estos fondos irá condicionado al cumplimiento de metas operativas que deberán ser establecidas por la Alianza. Esto incluye metas de resultado (por ejemplo, número de buses chatarrizados o niveles de IPK) y de procedimiento (por ejemplo, verificación de las condiciones de los buses chatarrizados).
- *Vigilar los compromisos adquiridos:* se deben estructurar y ejecutar procesos de verificación de los compromisos adquiridos para acceder a los fondos.

El acceso a los Fondos es el incentivo principal de los actores para participar en la Alianza de Ciudades.

Recuadro 6. Los retos de la estructuración de contratos

Los retos de diseños los contratos de los operadores de los sistemas integrados de transporte consiste en balancear los incentivos económicos y políticos de los actores en pro de garantizar la prestación de un servicio de buena calidad a los costos más bajos posibles. Es importante que las entidades gubernamentales encargadas estén al tanto de las experiencias internacionales al momento de diseñar estos contratos. Con base en el trabajo de Gómez-Lobo (2013) se resumen algunos de los elementos clave a tener en cuenta:

- i. *El riesgo de la demanda debe compartirse entre los agentes del sistema.* Ligar la remuneración de los operadores a los riesgos de demanda genera incentivos para prestar un servicio de mejor calidad pero un nivel de riesgo elevado perjudica la financiación del sistema. Los incentivos para prestar un buen servicio también pueden darse a través de penalidades creíbles o de bonos por buen rendimiento. De otro lado, los efectos negativos sobre la viabilidad financiera de los operadores por el incumplimiento de la demanda pueden reducirse haciendo un reordenamiento de las rutas conforme se obtiene información sobre la demanda y pasando a la implementación del servicio una vez la infraestructura se encuentre completamente construida

- ii. *La remuneración de los conductores debe ir ligada al número de pasajeros transportados, pero ésta no debe ser su único componente.* Los peligros de ligar la remuneración de los operadores al número de pasajeros transportados son bien conocidos por los países latinoamericanos (“guerra del centavo”), en donde este mecanismo de pago generó impactos perversos, entre los que se encuentran mayores tasas de accidentalidad y sobreoferta de buses. Sin embargo, cuando estos dos elementos se desligan por completo los conductores no tienen los incentivos para cobrar el uso del servicio lo que resulta en incrementos de la evasión tarifaria. En Chile, ha sido positivo usar incentivos monetarios por pasajero como complemento de un salario básico.
- iii. *Ofrecer incentivos y bonos por calidad y modernización tecnológica.* Los contratos pueden ser utilizados para incentivar la adopción de flotas más modernas y limpias. Sin embargo, deben existir mecanismos adicionales que permitan negociar mejoras en el futuro.
- iv. *Asegurar la integración entre los agentes que compiten y conviven en el sistema.* Es importante que los operadores del recaudo y de los buses estén obligados a cooperar para prestar un buen servicio. La falta de definición de los términos de integración entre los operados puede conducir a escenarios con servicios fracturados. En Ciudad de México, por ejemplo, la falta de integración en la prestación del servicio en la línea Insurgentes generó una serie de incomodidades para los pasajeros: éstos tenían que hacer transbordo y pagar una nueva tarifa en buses que transitaban por el mismo corredor. El problema radicaba en que Rey Cuauhtémoc S.A (RECSA), operador privado del sector sur de la línea, recibía una remuneración por kilómetro recorrido menor a la de CISA, que operaba el sector norte. Estas diferencias en los pagos dificultó que las empresas cooperaran para la prestación de un servicio integrado. La situación fue finalmente resuelta en octubre de 2008 mediante un arreglo extra-contractual (Florez-Dewey, 2013).

La Alianza estará conformada por una junta directiva donde se definirán las metas de operación e implementación para cada sistema teniendo en cuenta las necesidades y particularidades de cada ciudad. En ésta participará el Gobierno Nacional, las alcaldías y los entes gestores. Además, tendrá una secretaría técnica en cada una de las ciudades y una secretaría nacional rotativa¹⁴ que se encargue de la estructuración de procedimientos y parámetros, y el seguimiento de su correcta aplicación.

Cabe resaltar que no se trata de unificar las secretarías y demás autoridades de tránsito, ni de quitarles sus potestades legales, por el contrario se trata de establecer guías de acción y procesos de verificación para facilitar la implementación de la integración entre TPC y SITM. Además, la consolidación de la toma de decisiones en la Alianza no implica que deban ejecutarse en todas las ciudades por igual. De hecho, se espera que cada una de las ciudades sea tratada de manera independiente pero que se utilicen las experiencias de las otras como referencia. La Alianza puede entenderse como una estrategia para establecer los pilares base de lo que sería a futuro una

¹⁴ Debe ser rotativa para asegurar que todas las ciudades participen activamente.

Comisión de Auto-regulación de Transporte Urbano. El Recuadro 7 describe las experiencias de Brasil y México en la estructuración de unidades gubernamentales de este tipo.

Recuadro 7. Experiencia internacional en la estructuración de unidades gubernamentales de transporte urbano

*Brasil – Secretaría de Transportes Metropolitanos de São Paulo**

La Secretaría de Transportes Metropolitanos se creó para suplir la necesidad de un órgano independiente que se encargara de ejecutar la política de transportes de la Región Metropolitana de São Paulo y su sistema vial metropolitano. Hace parte de la rama de infraestructura del Gobierno de Estado pero en ella participan las empresas de transporte (Compañía del Metro de São Paulo, Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos, Compañía Paulista de Trenes Metropolitanos), y las representantes locales de transporte, finanzas y planeación urbana (Secretaría de Transportes Metropolitanos, la Empresa de Planeación Urbana de São Paulo y el Fondo Metropolitano de Financiamiento).

La secretaría está cuenta con tres divisiones: Coordinación de Planeación y Gestión, Coordinación de Relaciones Institucionales y Coordinación de Transporte Colectivo. Sus funciones principales son:

- Ejecución de políticas estatales de transporte urbano de pasajeros que agrupa el sistema metroviario, ferroviario, de buses y demás modalidades de transporte metropolitano.
- Organización, coordinación, operación y fiscalización del sistema metropolitano de transporte público de pasajeros, incluyendo
 - o Planeación del transporte colectivo de carácter regional, y la planeación, construcción y fiscalización de las obras que éste requiera;
 - o Establecimiento de las normas y regulaciones referentes a la planeación, implantación, expansión, mejoría y manutención de los servicios; y
 - o Adjudicación de concesiones, permisos y autorizaciones de los servicios, su fiscalización, y la fijación de las respectivas tarifas vigentes.
- Promoción del sistema metropolitano de transporte público hacia los municipios que pertenecen a la región metropolitana, asegurando que la operación se lleve a cabo de manera adecuada con las demás entidades privadas del sector.

*México – Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad***

La *Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad* es una secretaría técnica creada por el gobierno federal, el estatal y el municipal, y el Consejo de Transporte del Área Metropolitana con el fin de resolver los problemas de transporte en la Zona Metropolitana de Ciudad de México.

Sus funciones principales son:

- Proponer programas y proyectos que apoyen las estrategias y acciones para el cumplimiento de los objetivos;
- Dar seguimiento a los acuerdos adoptados;
- Proponer al personal técnico especializado en materia de transporte y vialidad; y
- Convocar a las sesiones plenarias y grupos de trabajo.

Algunos convenios de coordinación vigentes son:

- Acuerdo para establecer las medidas a que se sujetarán la prestación de los servicios públicos de pasajeros en el área metropolitana (1991)
- Convenio de coordinación de acciones para la determinación de obras e infraestructura vial que servirán para la intercomunicación metropolitana (2000)
- Convenio de coordinación para la elaboración del Programa de Corredores Metropolitanos (2006)
- Convenio de coordinación para la elaboración del estudio para resolver la vialidad de las zonas poniente y norte del Distrito Federal (2006)

*Fuente: <http://www.stm.sp.gov.br/index.php/quem-somos-27/nossa-secretaria>

**Fuente: <http://www.setravi.df.gob.mx/wb/stv/inicio>

2. Fuentes alternativas de recursos financieros: el Fondo de Fortalecimiento Financiero y el Fondo de Chatarrización

Se necesitan mecanismos financieros que permitan a los operadores salir del círculo vicioso de baja capacidad financiera y bajas frecuencias que desestimulan la demanda. Para esto se requiere aumentar los recursos disponibles pero también generar mecanismos para garantizar que éstos se usen en acciones que conduzcan a romper el círculo vicioso. Se propone crear dos fondos: un Fondo de Chatarrización para garantizar el uso apropiado de los recursos para la chatarrización y un Fondo de Fortalecimiento Financiero que, mediante el fortalecimiento los fondos de contingencia, permita apalancar financieramente a los operadores y, por lo tanto, mejorar el servicio de los SITM.

La estructuración de estos fondos tiene varios retos: acciones legales e institucionales que permitan usar los recursos del sistema y del Gobierno Nacional para alimentar el fondo, dar repuesta diferenciada a los sistemas y garantizar que los recursos se usen con el fin deseado (operar óptimamente el SITM).

- **Acciones legales e institucionales para garantizar las fuentes de recursos**

Se propone que los recursos provengan de dos fuentes: recursos de fomento al transporte urbano integrado desde el Gobierno Nacional y desde los gobiernos municipales, y de los recursos de los componentes de infraestructura y chatarrización de la tarifa. El Fondo de Fortalecimiento se alimentará de las dos fuentes, mientras que el Fondo de Chatarrización sólo usará los recursos del recaudo del sistema.

Como se ha explicado, no siempre se ha dado un uso efectivo a los recursos provenientes de estos componentes de la tarifa por lo que desviarlos a un fondo que exija el cumplimiento de metas específicas garantiza la eficiencia de los recursos del sistema. De otro lado, el apoyo de fomento de los gobiernos a través del Fondo de Fortalecimiento es necesario porque el componente de infraestructura puede ser insuficiente o, como en el caso de Pereira, inexistente.

Adicionalmente, cabe resaltar que el fomento de los gobiernos a la operación debe ser temporal, no sólo porque el principio de auto sostenibilidad financiera en los contratos impide que los déficits de operación sean pagados por los gobiernos, sino también porque aumentar los kilómetros recorridos podría crear un pasivo contingente impagable para los municipios. La puerta para inyectar recursos de fomento es necesario abrirla pero tiene que ser clara la agenda, el tamaño de los recursos, las reglas para su uso, los compromisos y su terminación.

Asignar recursos hacia estos fondos requiere de acciones legales y cambios institucionales, específicamente se necesita:

- i) *Modificar los contratos de operación para poder redireccionar los recursos de los componentes de infraestructura y chatarrización hacia una Fiducia.* Estas modificaciones deben hacerse mediante un otro si de los contratos y no a través de la renegociación. Los contratos actuales dejan espacio suficiente para ajustes mientras que su renegociación implicaría un gran desgaste y podrían resultar en señales perversas para próximas contrataciones. Las experiencias nacionales e internacionales de asociaciones público-privadas muestran que las renegociaciones de los contratos envían la señal a los concesionarios de que podrán renegociar una vez sean contratados, esto los motiva a presentar precios menores a los de sus costos de operación para ganar la licitación y termina perjudicando las cuentas fiscales gubernamentales. La renegociación de los contratos tampoco es conveniente porque no todos los operadores se encuentran en las mismas condiciones y la estructura legal de los contratos establecía con claridad las reglas de juego. Renegociar

generalizadamente sería la peor señal que se podría en esta transición de la reforma del transporte urbano en Colombia.

- ii) *Diseñar un instrumento de fomento público temporal para apalancar los costos operativos de frecuencias que estimulen la integración entre TPC y SITM.* Los documentos CONPES, que dieron vida a los SITM, establecieron restricciones al apoyo que el Gobierno Nacional podía dar para cubrir costos operativos. En este contexto, para poder hacer uso de estos recursos los gobiernos tienen el reto de diseñar un mecanismo que permita fomentar temporalmente los costos operativos.

Para superar los obstáculos legales, es importante tener en cuenta que no se trata de subsidiar permanentemente la operación sino de inyectar recursos que permitan romper con el círculo vicioso. Estos recursos, además, deben entregarse condicionados en el cumplimiento de metas de operación. Es decir, no se trata de aportes a un fondo perdido sino de la construcción de un colateral.

Aunque muchos sistemas integrados de transporte público en el mundo reciben subsidios a la operación este no siempre es el caso. Ciudades que han sido exitosas en el manejo de la movilidad como Curitiba no reciben este tipo de aportes (Recuadro 8). Además, dar recursos públicos para la operación tiene varios retos, entre estos proteger los sistemas de problemas de corrupción, lograr una buena focalización, incentivar la eficiencia en la operación y controlar el crecimiento del déficit fiscal.

Recuadro 8.- Subsidios a los Sistemas Integrados de Transporte Masivo

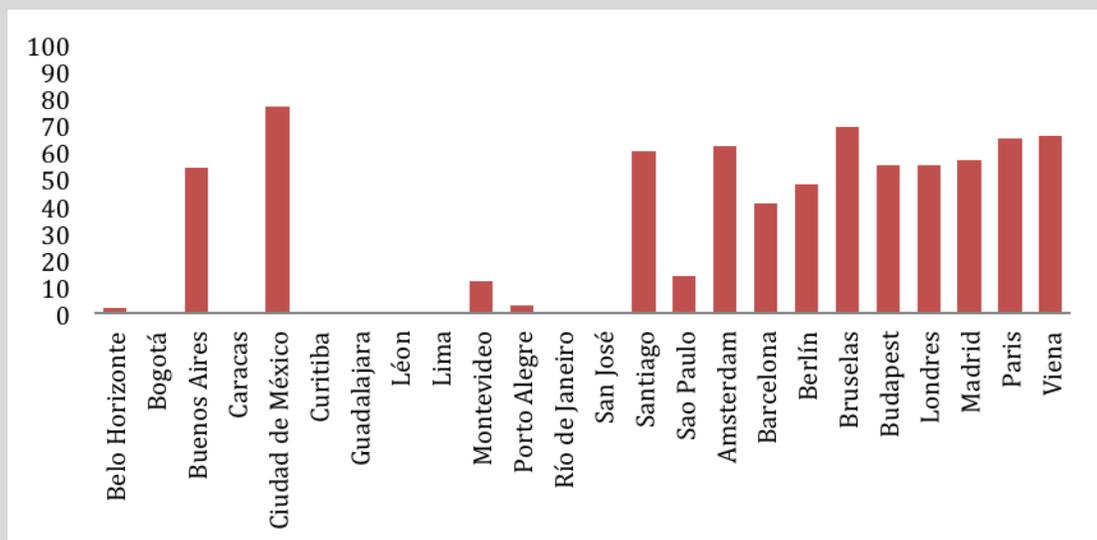
En varias ciudades los sistemas integrados de transporte reciben subsidios a la operación del sector público. En el caso de América Latina los sistemas que ya han sido integrados tarifariamente como Santiago y Sao Paulo y los sistemas férreos, en particular el metro de Buenos Aires, reciben subsidios. Como se muestra en el gráfico, en la mayoría de casos, en especial en los sistemas europeos, estos subsidios representan más de la mitad de los costos de operación totales. No obstante, hay varios casos donde el sistema requiere muy pocos recursos públicos para operar: en general, las ciudades brasileras.

Las experiencias de estas ciudades han mostrado que el reto de subsidiar el transporte urbano consiste en proteger sistemas de los problemas de corrupción y en lograr una buena focalización. Cuando los subsidios están dirigidos a segmentos particulares de la población y los mecanismos de focalización son débiles se pueden generar subsidios ocultos a grupos no definidos como sujetos de la política o incluso éstos pueden ser utilizados para capturar rentas mediante la venta de los pasajes subsidiados a las tarifas regulares. El diseño de los

subsidios también tiene el desafío de lograr una mejor prestación del servicio sin incentivar las ineficiencias operativas.

De otro lado, los aportes financieros a la operación en una ciudad pueden generar inequidades fiscales entre regiones. En Chile esto promovió la “Ley Espejo del Transantiago” que duplicó los costos de la política de subsidiar a Santiago. La entrega de recursos del Gobierno Nacional para cubrir el déficit del sistema integrado de transporte público de Santiago de Chile causó grandes debates en el país por la inequidad fiscal que promovía entre las regiones. La solución a este debate, la “Ley Espejo del Transantiago” (Ley 20378 del 5 de septiembre del 2009), estableció que los gobiernos de las regiones de Chile recibirían el equivalente del subsidio otorgado a Santiago ajustado por sus respectivos tamaños poblacionales. El costo anual de esta política se estima en \$1,470 millones de dólares en el año 2012, aproximadamente el 0,6% del PIB nacional. De estos la mitad pertenecen a Transantiago (Osses, 2013).

Porcentaje de los costos de operación pagas con aportes del sector público



Fuente: CAF (2010)

- **Generar esquemas que premien la eficiencia y reconozcan las diferencias**

Los operadores no participan bajo las mismas condiciones, algunos invirtieron muy poco capital y asumieron deudas con altos costos financieros, mientras que otros comprometieron recursos propios. En consecuencia, puede haber empresas con un perfil de deuda más riesgoso pero

eficientes en la operación. El reto está en premiar la eficiencia de la operación independientemente.

Las ciudades también se diferencian en la participación de los componentes de infraestructura y chatarrización dentro de la tarifa. Un extremo es el caso de Pereira donde el componente de infraestructura no existe pero se incluye dentro de la operación. En este aspecto el desafío consiste en lograr que el apalancamiento con recursos del Gobierno Nacional no premie los sistemas con menos recursos propios disponibles pero que, al mismo tiempo, el Fondo sea una opción atractiva para los operadores y sea eficiente en dar liquidez a los sistemas. Dar más recursos gubernamentales a quienes tienen menos recursos propios disponibles puede convertirse en una mala señal desde el Gobierno Nacional, sin embargo, estas diferencias en las cuantías de los aportes podrían estar condicionadas por ejemplo a cambios en los contratos que permitan destinar una mayor fracción de la tarifa al Fondo de Contingencias.

- **Condicionar el acceso a los fondos al cumplimiento de metas o a indicadores de desempeño**

El uso de los fondos de Fortalecimiento y Chatarrización debe estar condicionado al cumplimiento de metas o indicadores de desempeño que respondan a las necesidades específicas de cada sistema. Atar el uso de recursos a estas condiciones busca garantizar que éstos se destinen a cumplir los objetivos de los fondos. De lo contrario, facilitar el acceso a recursos podría licuarse en los estados financieros y no contribuir a solucionar los problemas de caja de los operadores ni a aumentar las frecuencias de operación.

La definición de estas metas debe tener en cuenta las particularidades de cada ciudad y estará a cargo de la Alianza de Ciudades. La Alianza también se encargará de hacer la vigilancia y verificación al cumplimiento de los compromisos establecidos.

- **¿Cómo funcionan los fondos?**

Los fondos tienen unos recursos base: los recursos del Fondo de Fortalecimiento provienen del componente de infraestructura de la tarifa y de recursos de fomento del Gobierno Nacional y de las entidades territoriales; el Fondo de Chatarrización sólo se alimenta del componente de chatarrización de la tarifa (La Ilustración 13 muestra el funcionamiento del Fondo de Fortalecimiento Financiero).

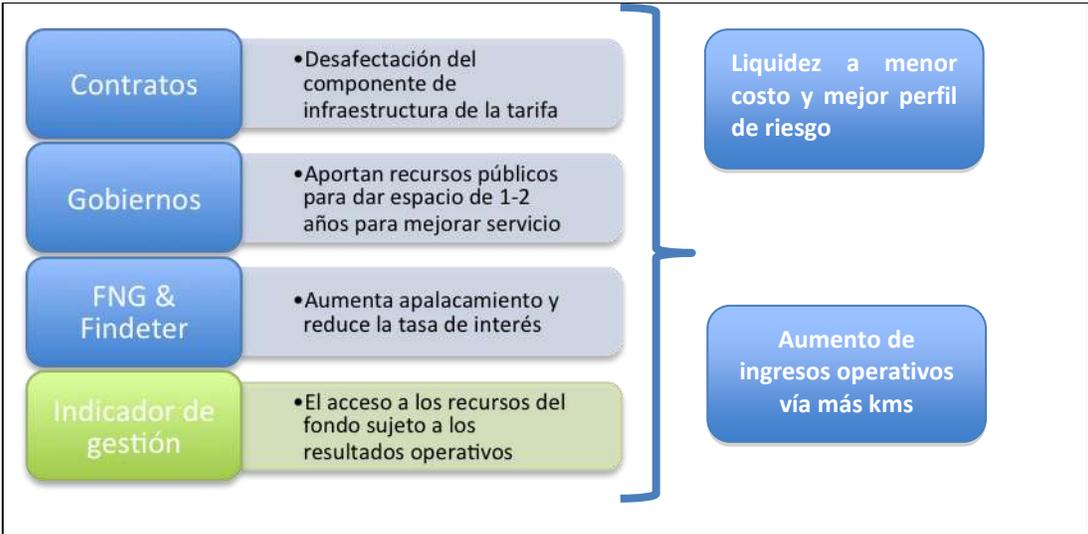
Estos recursos, que crean y mantienen activos los fondos, se acompañan de una garantía del Fondo Nacional de Garantías (FNG) y una línea de crédito de Findeter. El FNG da el respaldo necesario para mejorar las condiciones del crédito con la banca comercial aumentando el monto

total del préstamo y la línea de préstamo de Findeter facilita el acceso a una tasa de interés menor que permita efectivamente hacer el roll over de deuda y reducir los requerimientos de mayores ingresos para alcanzar el equilibrio.

Lo anterior garantiza menores costos de la deuda para los operadores. Sin embargo, para que esto conduzca a cumplir los objetivos últimos de los fondos, el acceso a los beneficios de crédito debe condicionarse al cumplimiento de resultados, que serán definidos y verificados por la Alianza de Ciudades, y la administración del fondo debe hacerse a través de un tercero –una fiducia- para que evitar los conflictos entre ordenamiento legal municipal y las facultades de la nación a la hora de utilizar los recursos. La fiducia agrupará en un sub-fondo diferente los recursos de cada ciudad para facilitar el trato diferenciado a las ciudades (en cada una se tienen tarifas técnicas, niveles de recaudo y necesidades diferentes).

Los recursos del Fondo de Fortalecimiento Financiero serán utilizados por los operadores para refinanciar la deuda, mientras que los recursos del Fondo de Chatarrización se utilizarán directamente para costear la chatarrización.

Ilustración 13. Fondo de Fortalecimiento Financiero



Fuente: Elaboración propia

• **El Fondo de Fortalecimiento Financiero**

El objetivo último de los Fondo de Apalancamiento Financiero es asegurar que la frecuencia de buses sea suficiente para responder a las expectativas de la demanda. El problema es que la demanda no aumentará si no crece la frecuencia de las rutas, pero los operadores no estarán en condiciones de pagar el flujo de caja de los costos operativos de una mayor oferta si no hay un

crecimiento de la demanda que incremente el recaudo del sistema. Para esto el Fondo busca facilitar recursos que financien la frecuencia óptima de buses mientras la demanda responde al mejor servicio de prestado.

El Fondo permitirá solucionar los problemas de atraso financiero de los operadores respecto de las proyecciones de demanda de las estructuraciones financieras. Estas estructuraciones fueron desarrolladas por diferentes empresas especializadas que vieron viable la recuperación de costos con los niveles de servicio planteados para una demanda determinada. La mejor respuesta de la demanda dada una mejor gestión, el apoyo al manejo de los costos financieros y el fortalecimiento institucional que se fomenta a través de la Alianza debería ser suficiente impulso para hacer viables los SITM.

Cabe resaltar que el Fondo de Fortalecimiento es tan sólo una medida de acompañamiento al fortalecimiento institucional con resultados en el corto plazo. Si no se toman acciones para fortalecer la capacidad institucional de los sistemas integrados, es posible que los incentivos a la demanda sean débiles y ésta no aumente con el ritmo deseado.

Con las mejores condiciones de crédito que facilita el Fondo de Fortalecimiento Financiero los operadores podrán refinanciar su deuda actual. Esto se traducirá en una reducción del componente de intereses de la deuda actual y, por lo tanto, en un mejoramiento del perfil de riesgo. En la medida que se cumplan los estándares de operación que atraen una mayor demanda, el costo financiero se reducirá aún más. Esto traerá reducciones en los costos de la operación en dos sentidos: i. el menor riesgo de impago percibido por los bancos permitirá que los gestores contraigan deudas a un menor costo abriendo espacio en el flujo de caja de mediano plazo, por lo que se abaratarán los costos de contar con liquidez; y ii. el perfil de deuda de los operadores se reflejará en un mejor perfil de deuda de sus proveedores, por lo que los costos de los insumos también deben reducirse.

Se recomienda que el acceso a los recursos del Fondo de Apalancamiento Financiero estén atados a resultados operativos. Por ejemplo, se puede pedir un número mínimo de frecuencias por ruta donde el mínimo dependa del número de pasajeros dividido en el tiempo medio de espera. El valor exacto del parámetro puede ajustarse con regularidad según los resultados de respuesta de la demanda. Para trazar diferencias entre operadores de una misma ciudad se pueden definir límites máximos a la refinanciación de la deuda de acuerdo con los aportes de capital, de forma que la mayor reducción de costos financieros se puede lograr con aportes adicionales de capital o con la capitalización de pasivos. Así la distribución de riesgos debería tender a ser más uniforme entre operadores.

- **El Fondo de Chatarrización**

El reemplazo de buses obsoletos es fundamental para garantizar el funcionamiento de los sistemas integrados de transporte. Además de garantizar la buena calidad del servicio, esta política busca reducir la flota disponible para prestar el servicio público colectivo que compite con el integrado. También ayuda a alinear las preferencias de los operadores que tienen rutas en los dos sistemas hacia el sistema integrado.

El proceso de chatarrización necesita un impulso adicional para poder ser culminado. No obstante, la magnitud de este impulso varía entre ciudades. En Barranquilla y Cartagena el proceso ha tenido mejores resultados porque se estableció una fiducia encargada del avalúo, desintegro, pago y certificación. El proceso ha sido especialmente exitoso en Cartagena donde se utilizó un crédito sindicado. En Cali se creó el Fondo de Reversión Empresarial y Social Ambiental (FRESA) pero éste no ha contado con los recursos suficientes para estar al día con la chatarrización. En Pereira y Bucaramanga los operadores aún están en mora de hacer los aportes.

El Fondo de Chatarrización, por lo tanto, tendrá mayor impacto en Bucaramanga y Pereira pero también podrá dar el impulso final que se necesita en las otras ciudades. Este Fondo funcionará con la misma estructura fiduciaria del Fondo de Apalancamiento Financiero: apoyo al esquema de financiación vía Findeter y el Fondo Nacional de Garantías, los recursos y su uso serán diferentes. Los recursos serán aportados en su totalidad por las ciudades, se utilizará la desafectación de la tarifa del componente de chatarrización en lugar del de infraestructura pero aportándolo al patrimonio autónomo del fondo fiduciario de forma que realmente se garantice su debido uso y maximice su capacidad de apalancamiento desde el momento cero. De otro lado, el crédito apalancado no se utilizará para refinanciar la deuda sino para costear directamente la chatarrización.

A pesar, de las diferencias en el avance del proceso de chatarrización es importante que todos estos recursos se consoliden en una sola figura con subcuentas por ciudad. Esto permitirá crear mecanismos comunes de entrega de recursos y así solucionar problemas actuales debidos a las diferencias en los contratos. De ahí la importancia de la Alianza de Ciudades.

Bibliografía

Banco Mundial (2004). Report No. 2826-CO. "Project Appraisal Document on a Proposed Loan in the Amount of US\$250.0 Million to the Republic of Colombia for the Integrated Mass Transit Systems Project". Mayo 2004.

CAF (2010). "Observatorio de Movilidad Urbana de América Latina, Corporación Andina de Fomento". Disponible en: http://omu.caf.com/media/2537/caf_omu_jun2010.pdf

Carruthers, R., M. Dick y A. Saurkar (2005) "Affordability of Public Transport in Developing Countries"

Cervero, R. y Kang, C. (2009). "Bus Rapid Transit Impacts on Land Uses and Land Values in Seoul, Korea". *Transport Policy*, Vol. 18, pp. 102-116, 2011.

Ciudad de México. Gobierno del Distrito Federal. Secretaría de Transportes y Vialidad. <http://www.setravi.df.gob.mx/wb/stv/inicio>

Flores, O. y Zegras, C.P. (2013), "Fostering Bus Rapid Transit in Mexico City: A Sustainable Reform?". *International Journal of Sustainable Transportation*. Sometido a publicación. 2013.

Gomez-Lobo, A. y Briones, J. (2013). "Incentive structure in transit concession contracts: the case of Santiago, Chile, and London, England". The Clean Air Institute. Washington D.C. USA. 2013.

Hidalgo, D. (2009). "Citywide Transit Integration in a Large City". *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2114(1), 19-27, 2009.

Hidalgo, D. and Yepes, T. (2004). "Are bus rapid transit systems effective in poverty reduction? Experience of Bogota's Transmilenio and lessons for other cities". *Transportation Research 84th Annual Board Meeting*. 2004.

Metro Cali S.A. (2013). Informe Ejecutivo. Metas 2012. Cali. 2013.

Metrolínea (2012). Informe de Gestión Metrolínea 2012. Bucaramanga. 2012.

Mohring, H. (1972). "Optimization and scale economies in urban bus transportation". *The American Economic Review*, 62(4), 591-604. 1972.

Muñoz, J.C., Batarce, M. y Hidalgo, D. (2013). "Transantiago, five years after its launch ". *Transportation Policy*. Sometido a publicación. 2013.

Muñoz-Raskin, R. (2010). "Walking Accessibility to Bus Rapid Transit: Does it affect property values? The case of Bogota, Colombia". *Transport Policy*, Vol. 17, 72-84. 2010.

Osses, M. (2013). "Experiencia de la Implementación del Sistema Integrado Transantiago-Chile". Presentado en "Bogotá Siempre Gana con el SITP", Cámara de Comercio de Bogotá, Bogotá, Colombia. 2013.

Perdomo, J. A., Castañeda, H., y Mendieta, J. C. (2010). "Evaluación de impacto de las Fases I y II del sistema de transporte masivo TransMilenio sobre el tiempo total de desplazamiento de los usuarios del transporte público tradicional en Bogotá". Documentos CEDE 2010-11. 2010.

Perdomo, J. A., Mendoza, C., Mendieta, J. C. y Baquero, A. F. (2007). "Study of the Effect of the TransMilenio Mass Transit Project on the Value of Properties in Bogotá, Colombia". Lincoln Institute of Land Policy, Working Paper. 2007.

Quality Public Transport (2012). "A model BRT? Transmilenio in Bogotá". Briefing Number 8. 2012.

Rabinovitch y Leitman. (1996). "Urban planning in Curitiba". Scientific American, 274(3), 26-33. 1996.

Rodriguez, D. y Mojica, C. (2008). "Land Value Impacts of Bus Rapid Transit. The case of Bogotá's TransMilenio". Land Lines, Lincoln Institute of Land Policy. 2008.

Rodriguez, D. A. y Targa, F. (2004). "Value of Accessibility to Bogotá's Bus Rapid Transit System". Transport Reviews, Vol. 24 (5), pp. 587-610. 2004.

Souza, A. y Odilia P. (2007). "Novos paradigmas da integração temporal" in ANTP/BNDES, Integração nos transportes públicos, Caderno Técnico 5, pp 81-98, São Paulo, Brasil. 2007.

Suzuki, H., Cervero, R. y Luchi, K. (2013). "Transforming Cities with Transit. Transit and Land-Use Integration for Sustainable Urban Development." Urban Development Series. Banco Mundial. Washington D. C. 2013.

Transmetro (2012). Informe de Gestión Transmetro 2012. Barranquilla. 2012.