

Transporte masivo y usos del suelo en América Latina



Ilustraciones Arquitecto Diego Rubio

CONVERSATORIO SOBRE MOVILIDAD Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL METROPOLITANO

COMISIÓN ASESORA DE URBANISMO - SAU

Montevideo, Uruguay – Junio 17 de 2025

C. Erik Vergel-Tovar, Ph.D.

Profesor Asociado

Facultad de Arquitectura y Diseño

Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo CIDER

Facultad de Ciencias Sociales

Universidad de los Andes

Bogotá - Colombia

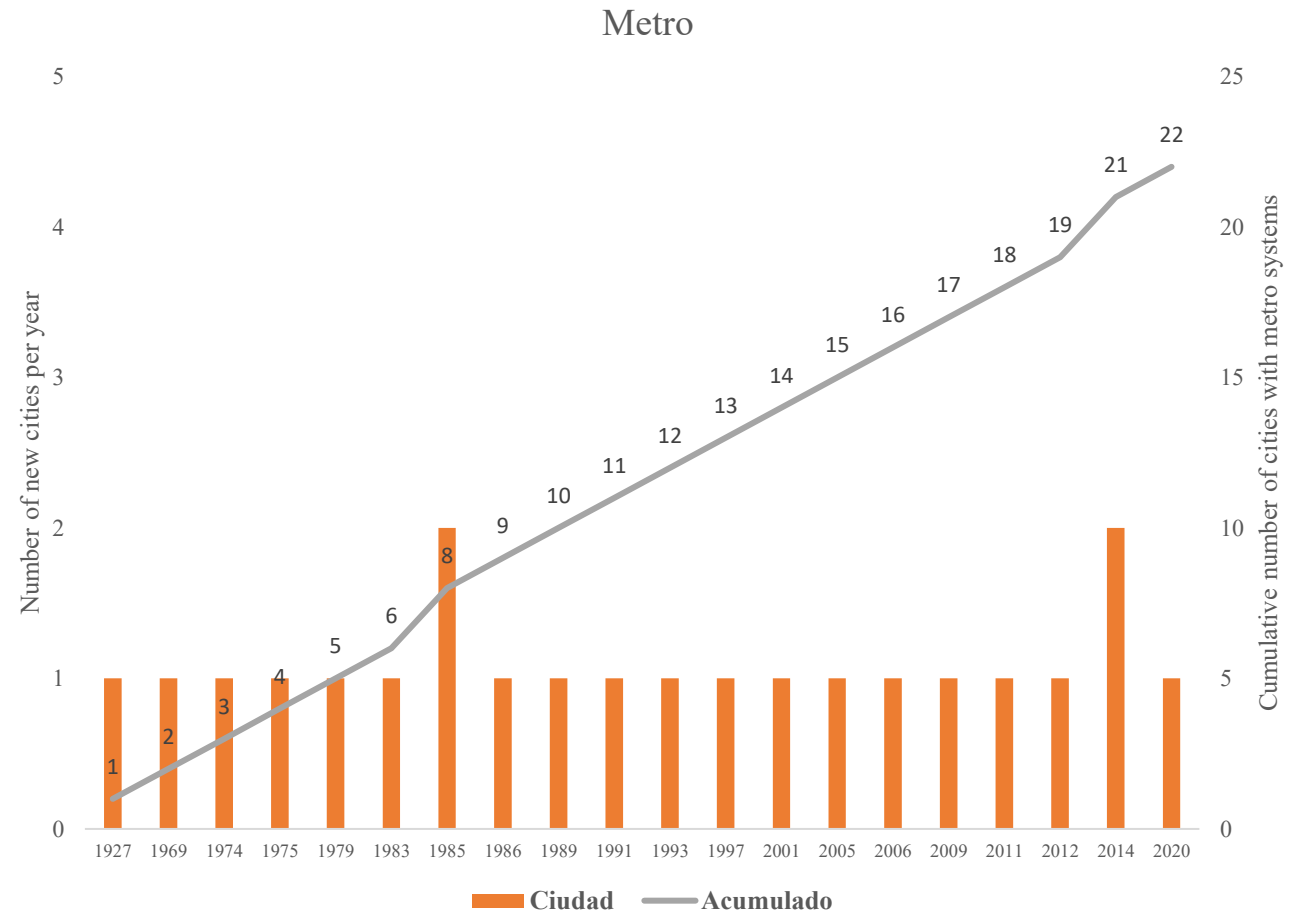


Contenido

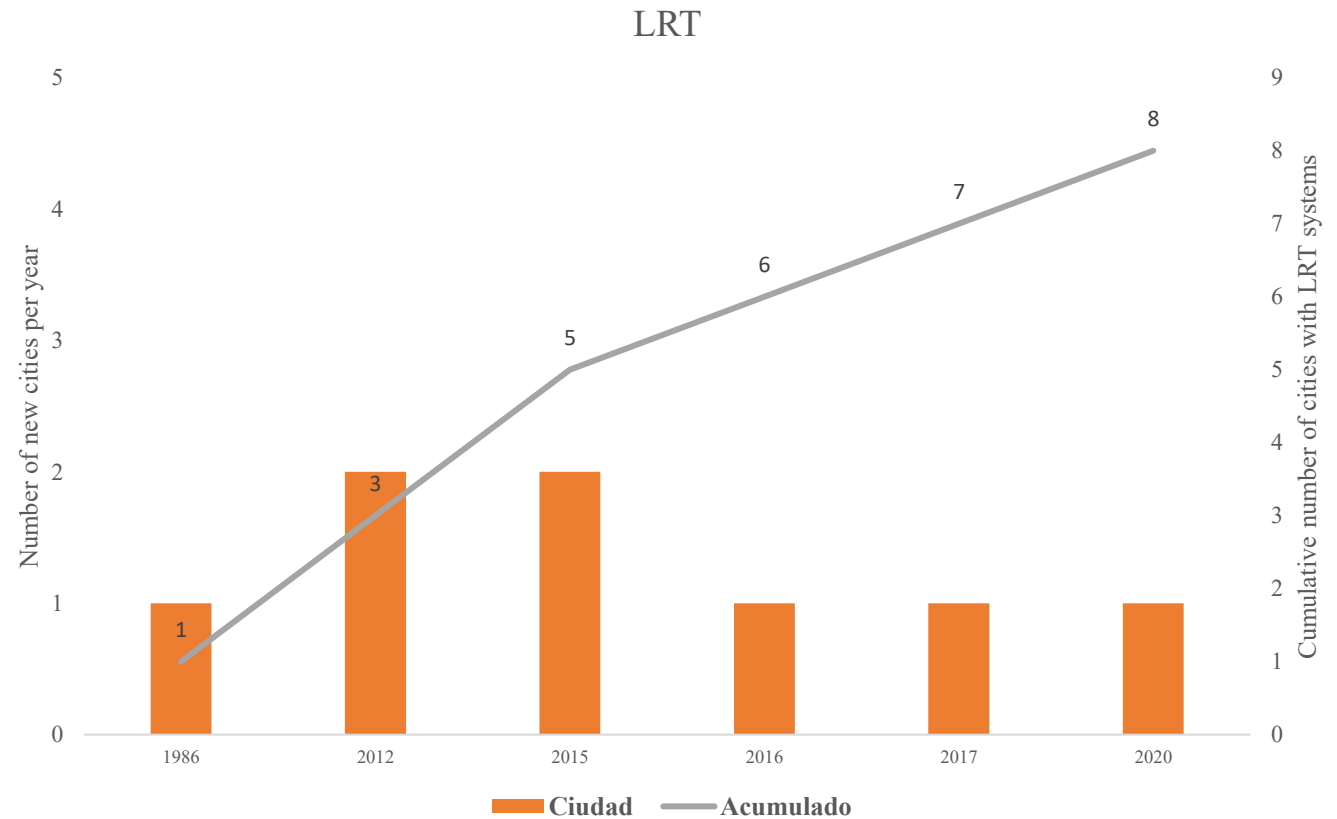
1. Panorama del transporte masivo y los usos del suelo en América Latina
2. Resumen sobre los estudios acerca de los impactos de los BRT en la estructura espacial urbana
3. Hallazgos sobre estudios acerca de los efectos en la estructura espacial urbana de los sistemas en rieles (Metro y Tranvía) en Colombia
4. Reflexiones a propósito del caso de Montevideo y su Área Metropolitana

Panorama del transporte masivo y los usos del suelo en América Latina

Transporte, movilidad sostenible y usos del suelo en América Latina y el Caribe: sistemas de rieles



Transporte, movilidad sostenible y usos del suelo en América Latina y el Caribe: sistemas de rieles



Fuente: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2543000921000226>

Transporte, movilidad sostenible y usos del suelo en América Latina y el Caribe: sistemas de rieles

Metro



Fuente: Uribe, 2021

Light Rail Transit LRT



Fuente: Vergel, 2021

Transporte, movilidad sostenible y usos del suelo en América Latina y el Caribe: sistemas de rieles

Metro



Metro en Quito

Fuente: <https://www.larepublica.ec/blog/2016/08/13/aseguran-que-tuneladora-que-usaran-para-metro-de-quito-no-danara-patrimonio/>

Light Rail Transit LRT



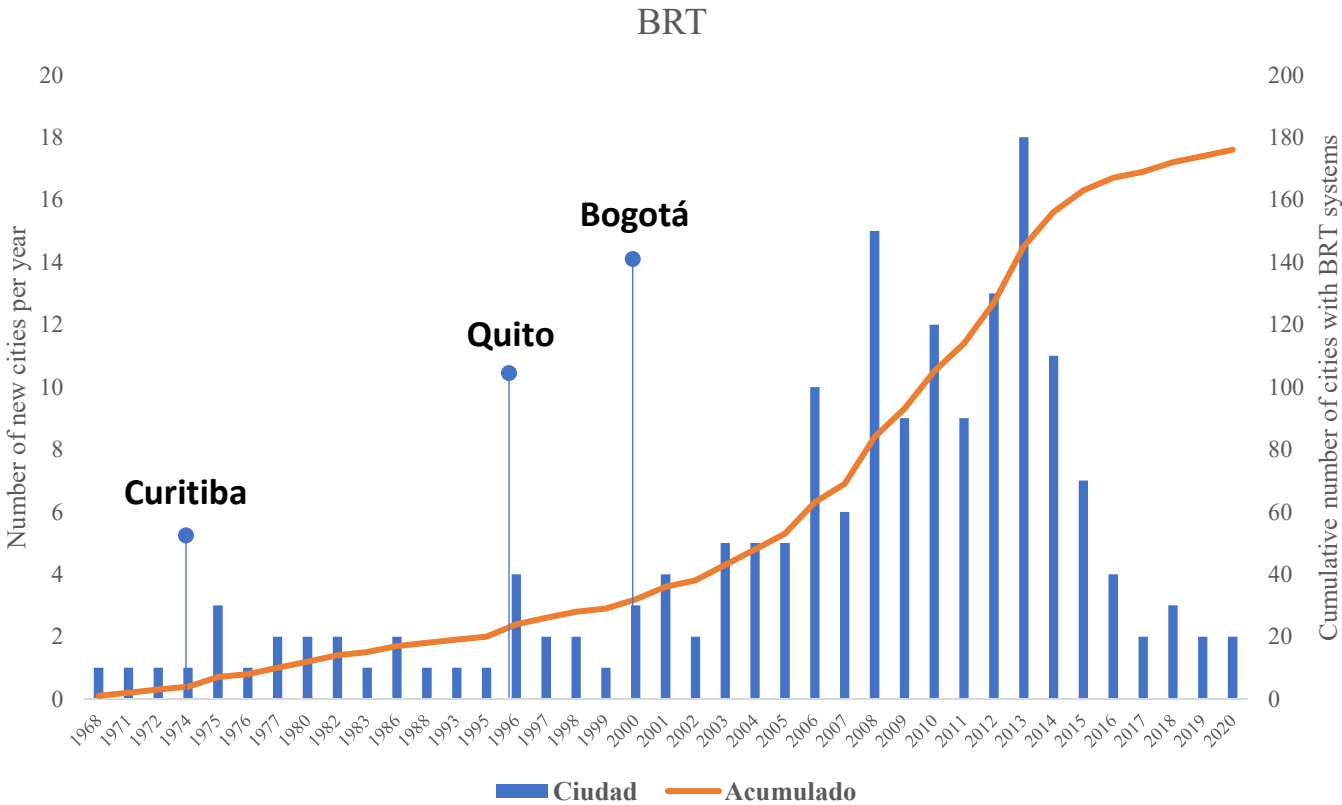
Tranvía en Cuenca

Fuente: Fernandez de
Cordova & Pauta
Pesantez, 2020

Transporte, movilidad sostenible y usos del suelo en América Latina y el Caribe: sistemas tipo Bus Rapid Transit



Sistemas tipo BRT en América Latina y el Caribe

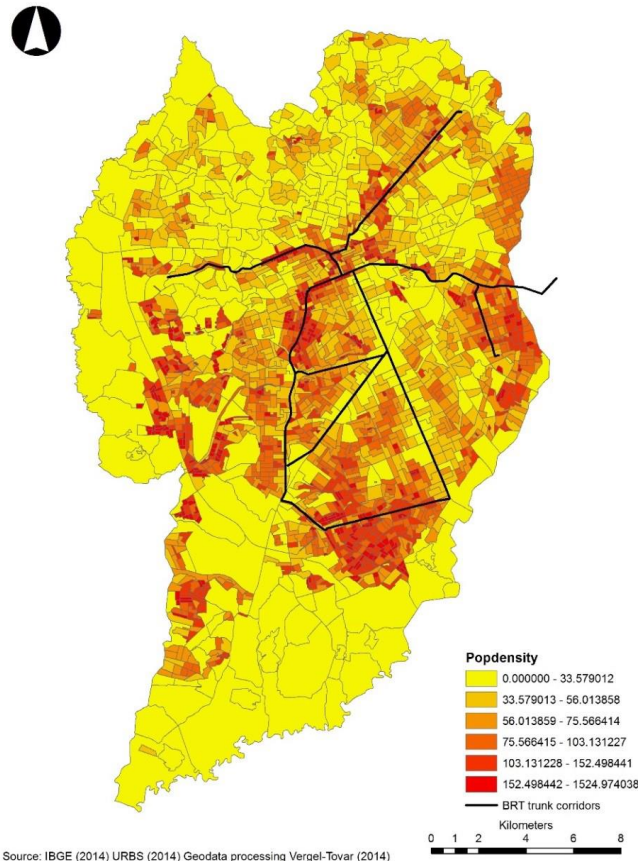


Fuente: elaboración propia con datos (BRTDATA.ORG, 2020. Global BRT Data. Retrieved 10/20/2020, from https://brtdata.org/location/latin_america).

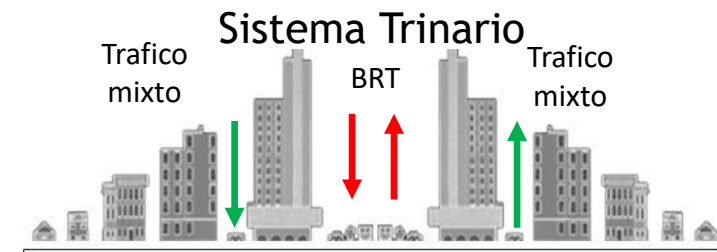
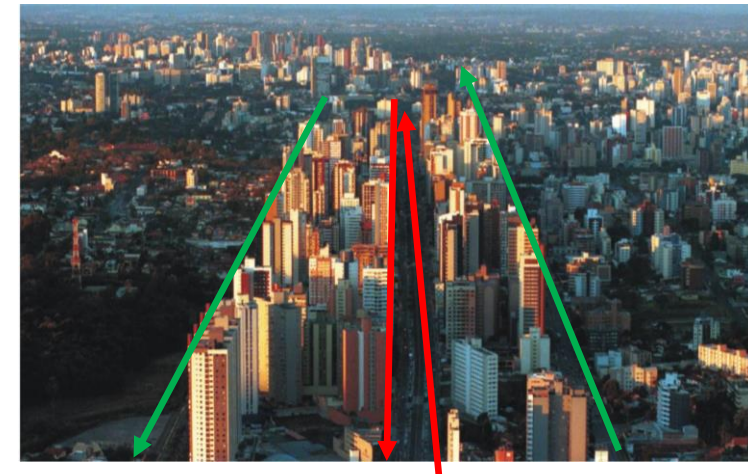
Transporte, movilidad sostenible y usos del suelo en América Latina y el Caribe: Bus Rapid Transit

Bus Rapid Transit BRT

Curitiba, Brasil



Source: IBGE (2014) URBS (2014) Geodata processing Vergel-Tovar (2014)



Transporte, movilidad sostenible y usos del suelo en América Latina y el Caribe: Bus Rapid Transit

Bus Rapid Transit BRT

Metropolitano en Lima (Vía Expresa)



Fuente: <http://www.metropolitano.com.pe/conocenos/>

Transmilenio en Bogotá



Fuente: Vergel, 2019

Transporte, movilidad sostenible y usos del suelo en América Latina y el Caribe: Bus Rapid Transit

Bus Rapid Transit BRT



Fuente: Vergel, 2011

<https://www.elheraldo.co/barranquilla/transmetro-anuncia-que-ruta-navidena-operara-hasta-el-12-de-enero-691644>

Transporte, movilidad sostenible y usos del suelo en América Latina y el Caribe: sistemas de Cables Aéreos



LAC Cities CableCar Ridership

- 0 - 6,500
- 6,501 - 20,000
- 20,001 - 45,000
- 45,001 - 80,000
- 80,001 - 179,001

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000
Kilometers

Sistema MetroCable en Medellín, Colombia



Fuente: Vergel-Tovar, C.E., 2021. MetroCable Medellín, Colombia

Transporte, movilidad sostenible y usos del suelo en América Latina y el Caribe: Cables Aéreos

Sistemas de transporte masivo tipo Cable Aéreo

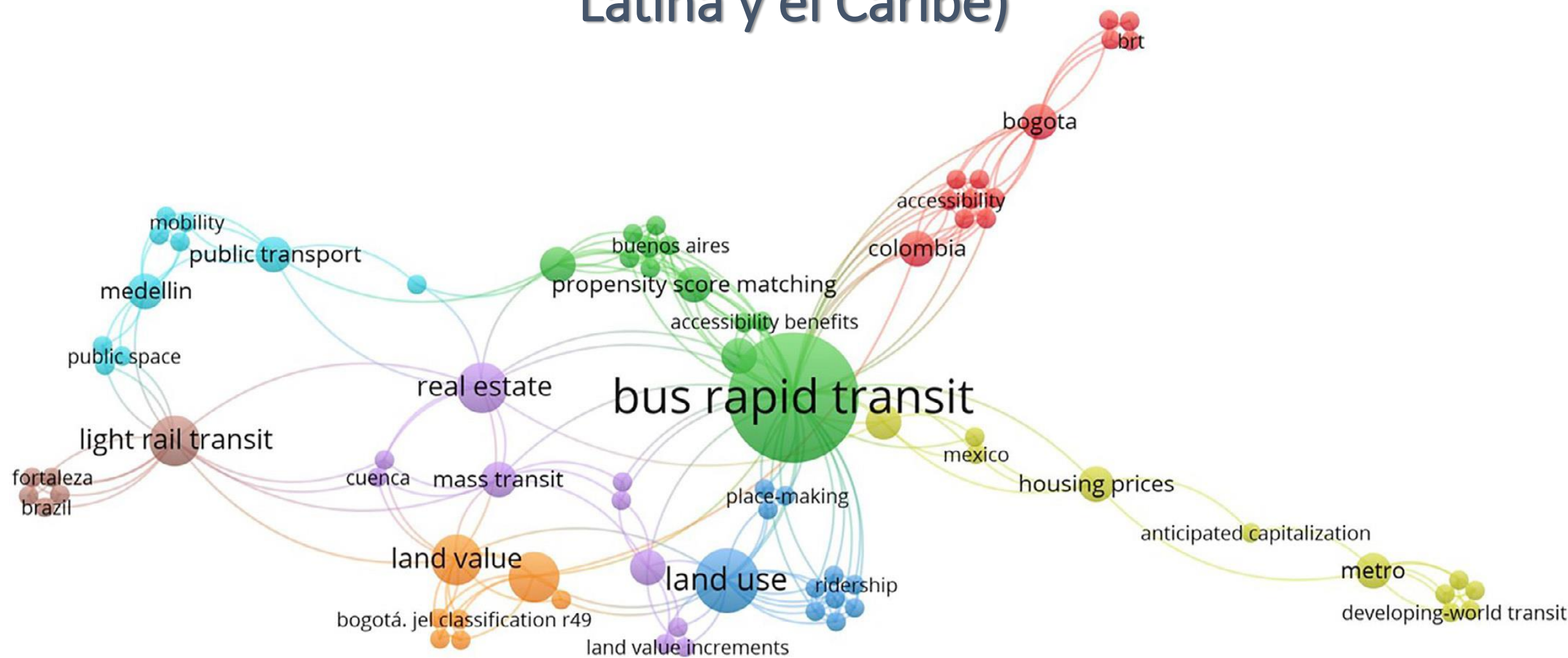


Source: <https://www.archdaily.co/co/758231/la-paz-y-el-teleferico-urbano-mas-alto-del-mundo>



Fuente: Vergel, 2021

Efectos de las inversiones en transporte público sobre el uso del suelo, el desarrollo económico y los cambios sociales (América Latina y el Caribe)



Resumen de los resultados de la investigación: sistemas de rieles

Sistemas de rieles (metro)

- En algunos casos, el anuncio inicial de planes para expandir estos sistemas parece afectar los precios de la vivienda y el valor del suelo, mientras que en otros no tienen un impacto perceptible
- Todos los estudios confirman que los sistemas de metro tienen un efecto positivo en los precios de la vivienda y el valor del suelo, especialmente al medir la accesibilidad a las estaciones

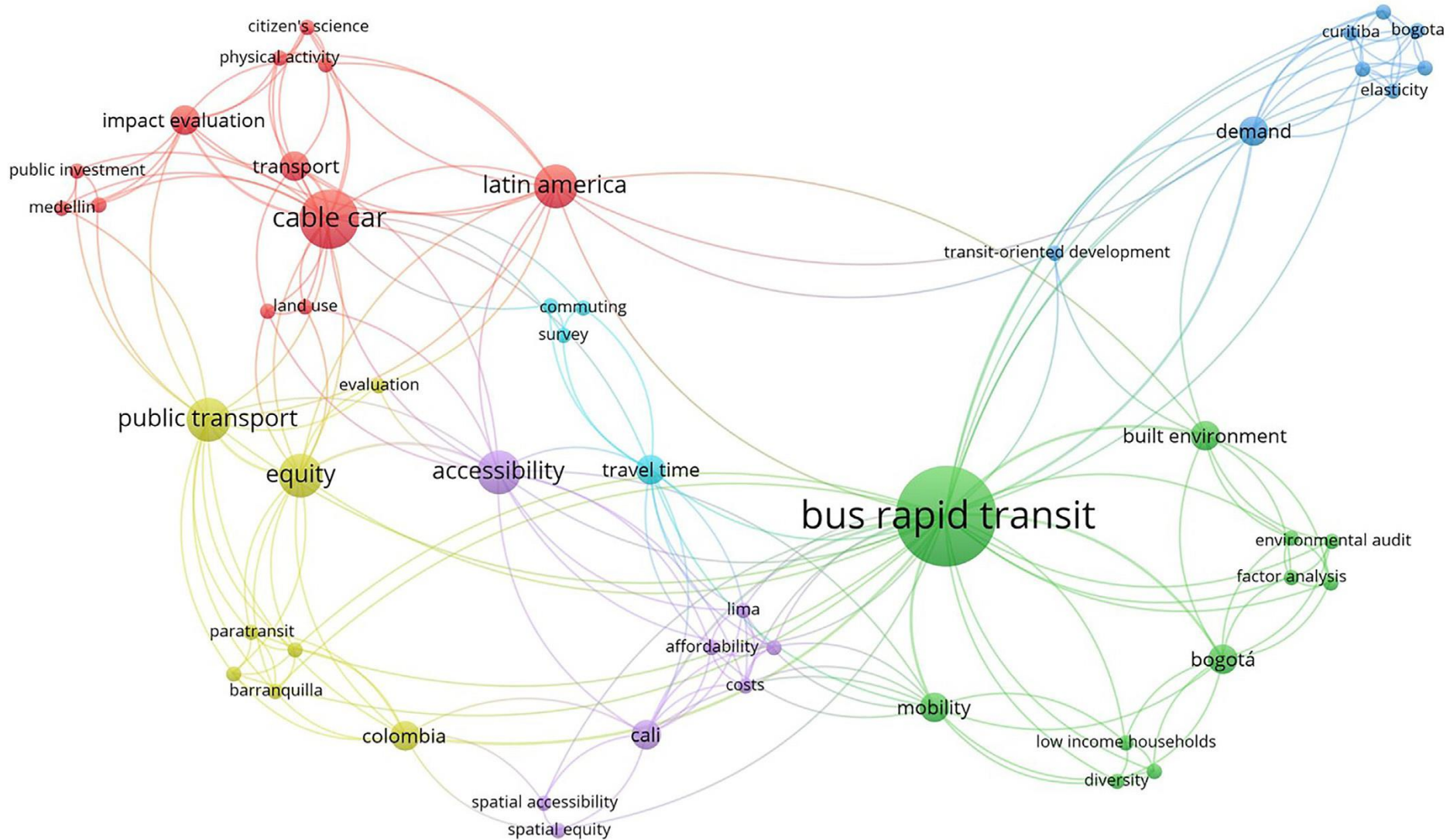
Sistemas de rieles (LRT)

- Efectos positivos en usos comerciales y precios a lo largo de los corredores
- Procesos de adquisición de suelo que afectan a residentes generando proyectos de reasentamiento o reubicación

Resumen de los resultados de la investigación: sistemas BRT

- Hay efectos positivos con la proximidad a las estaciones debido a los beneficios de accesibilidad proporcionados por la red del BRT
- Algunos estudios sugieren que los efectos positivos sobre la bienes inmuebles y precios del suelo fluctúan espacialmente, lo que implica que los sistemas BRT tienen impactos heterogéneos en los que otros atributos del entorno construido influyen en la relación
- Los impactos de BRT en la densidad y expansión de las áreas construidas también son más intensos dentro del área de influencia de las terminales, en su mayoría ubicadas en las periferias urbanas

Inversiones en transporte masivo, forma urbana y comportamientos de viajes (América Latina y el Caribe)



Fuente: Vergel-Tovar, C. Erik, 2021, Sustainable transit and land use in Latin America and the Caribbean

Resumen de los resultados de la investigación

- El impacto más significativo está asociado a la reducción de los tiempos de viaje de los residentes en zonas servidas por cables aéreos y un mayor acceso a los centros de empleo
- Los sistemas de transporte masivo aún enfrentan el desafío de interactuar con los servicios de transporte informal, especialmente en las periferias urbanas
- Zonas con formas urbanas mas compactas y densas muestran menor uso del vehículo privado para viajes utilitarios, se requiere más investigación para comprender coexistencia de los sistemas de transporte masivo y los servicios de transporte informal
- Los estudios sobre accesibilidad y oferta de transporte público, sugieren que los grupos de bajos ingresos siguen estando en desventaja en acceso a centros de empleo y nodos de actividad con servicios básicos

Transporte, movilidad y usos del suelo: Prioridades de investigación

CONGRESO PANAMERICANO DE LOGÍSTICA Y
TRANSPORTE

XXII PANAM 2023

GUAYAQUIL - ECUADOR

TALLER BID-PANAMSTR Ordenamiento Territorial

Oriana Calderón, University of Tennessee
Erik Vergel-Tovar, Universidad de los Andes
Víctor Cantillo, Universidad del Norte

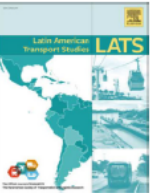
Latin American Transport Studies 3 (2025) 100024



Contents lists available at ScienceDirect

Latin American Transport Studies

journal homepage: www.journals.elsevier.com/latin-american-transport-studies



Transportation and land use: Research priorities for Latin America and the Caribbean



Oriana Calderón^{a,*}, C. Erik Vergel-Tovar^b, Víctor Cantillo^c

^a Department of Civil and Environmental Engineering, University of Tennessee, Knoxville, TN 37996, USA

^b School of Architecture and Design, Interdisciplinary Center for Development Studies CIDER, Universidad de los Andes, Cra 1 N° 18A – 12, Bogotá, Colombia

^c Department of Civil and Environmental Engineering, Universidad del Norte, Km 5 Vía a Puerto Colombia, Barranquilla 081007, Colombia

ARTICLE INFO

Keywords:
Transportation
Land Use
Research
Latin America
Decarbonization

ABSTRACT

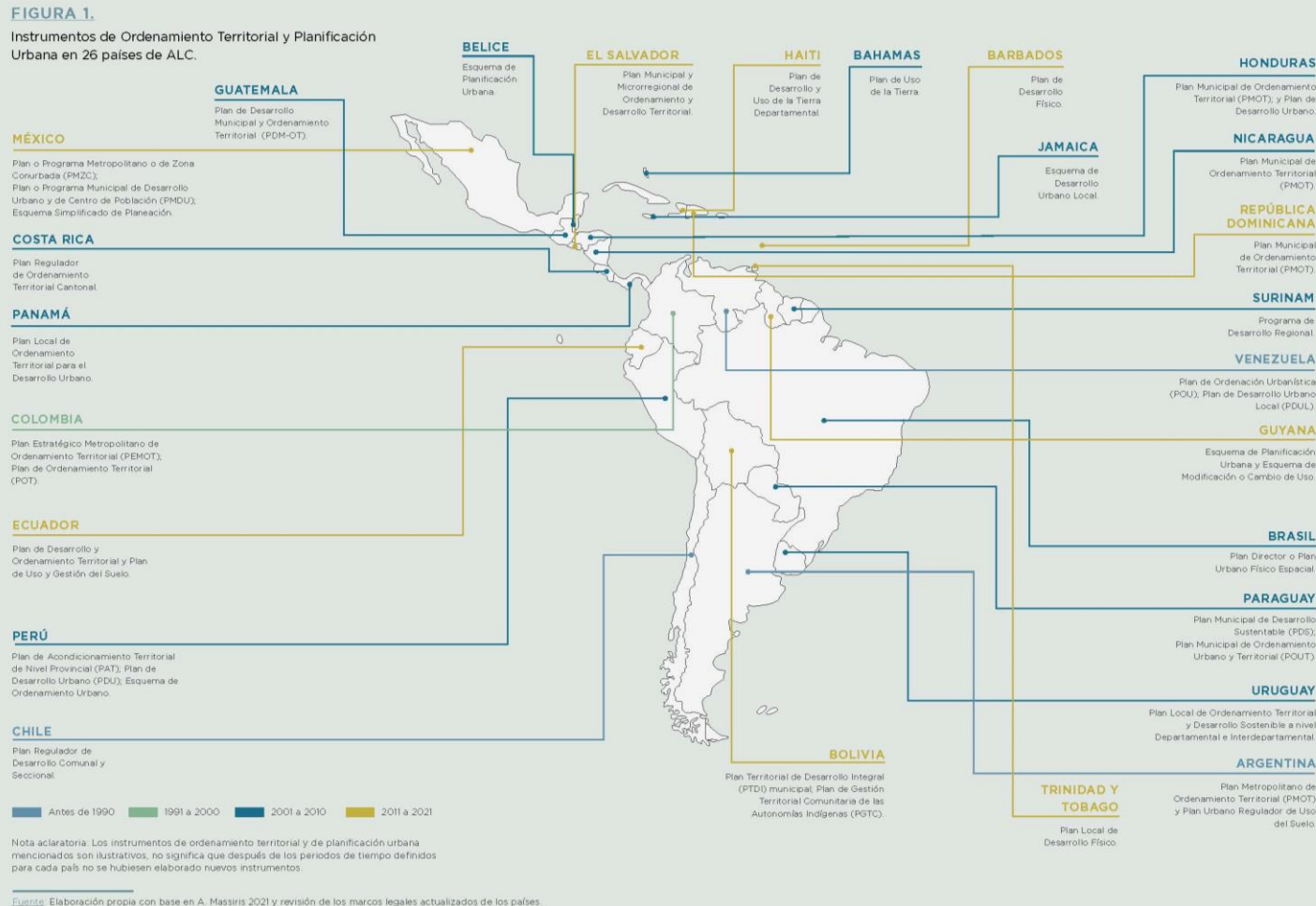
When analyzing transportation systems, it is essential to consider the close interactions with the activity system. Land use affects the social, economic and environmental dynamics of cities, which are reflected in mobility patterns. Mobility patterns, in turn, affect the spatial structure of transportation networks, which in turn affects the accessibility and, consequently, the location of activities. These interrelationships between land use and the transportation system, which influence urban dynamics, constitute a fundamental research topic that must be considered in the construction of sustainable cities and territories. This paper describes the current situation of land use planning in Latin America and the Caribbean and then identifies research priorities for transportation and land use in the region. The analysis is the result of an expert workshop promoted by the Inter-American Development Bank and the Pan-American Society of Transportation and Logistics Research aimed at building an agenda for decarbonizing transportation in Latin America. The research priorities fall into three broad areas: "Land Use Policy, Planning and Public Management," "Logistics Land Use," and "Informality and Land Use." For each research action identified, the document describes the time horizon, the level of priority, and the impact on decarbonization.

XXII PANAM 2023 – GUAYAQUIL



Transporte, movilidad y usos del suelo: Prioridades de investigación

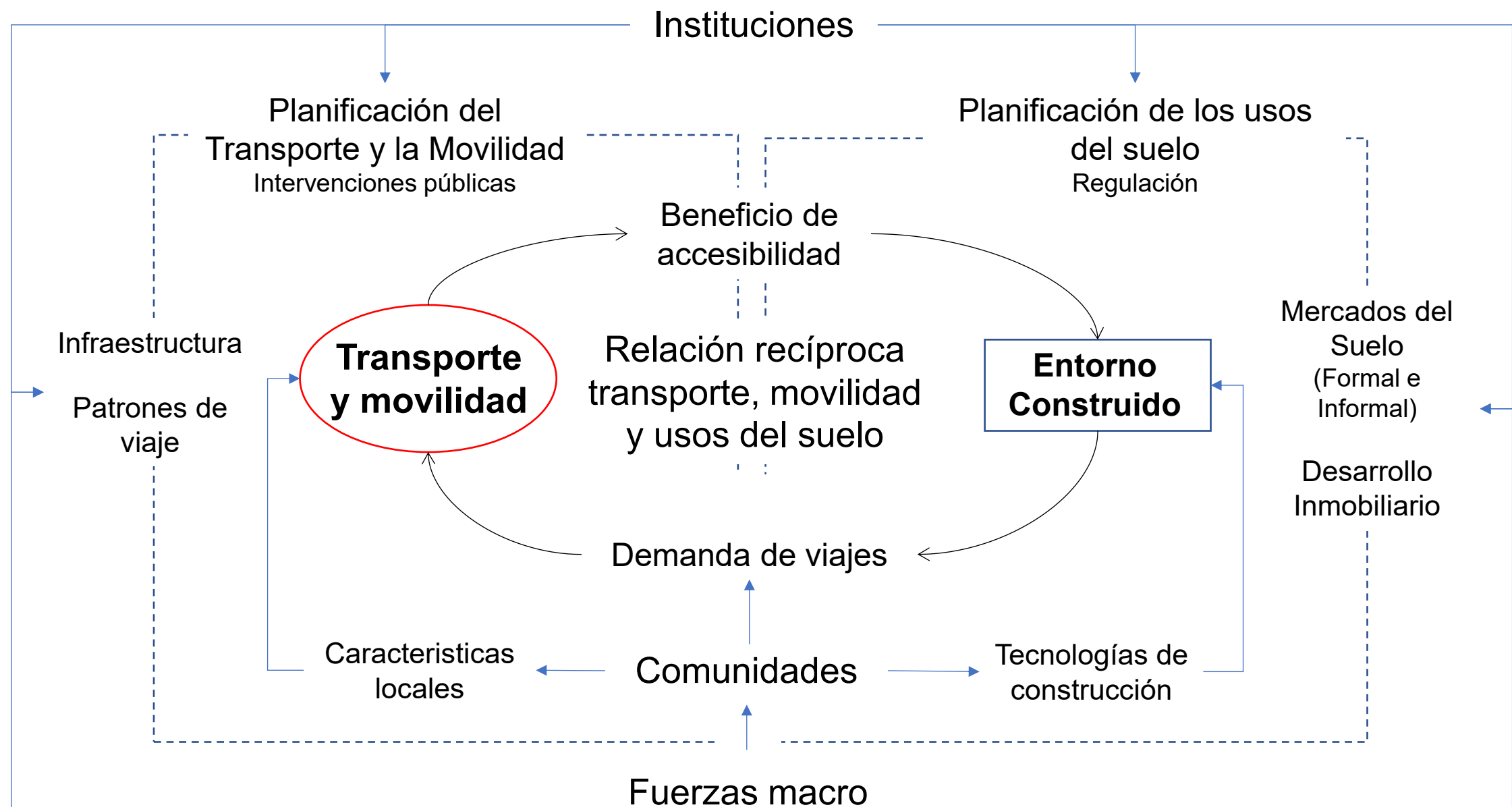
Instrumentos de Ordenamiento Territorial y Planificación Urbana 26 países de ALC



Instrumentos Complementarios de Gestión Urbana ALC



Relación recíproca entre el transporte y la movilidad con los usos del suelo



Transporte, movilidad y usos del suelo: Prioridades de investigación

Transporte/movilidad  Entorno construido

- Impactos de las inversiones en transporte masivo en el tejido urbano son heterogéneos (precios del suelo e inmuebles)
- Mecanismos de captura de valor pueden ser difíciles de aplicar sin instrumentos de gestión urbana asociados con los beneficios de accesibilidad generados por las inversiones en transporte público
- Efectos positivos en precios de la vivienda por las inversiones en transporte público y consecuencias no deseadas en cuanto a la oferta de vivienda para grupos de bajos ingresos
- Pocos estudios han explorado la relación entre las inversiones en transporte público y los cambios en el uso del suelo y la influencia en formas urbanas más compactas

Transporte, movilidad y usos del suelo: Prioridades de investigación

Transporte/movilidad



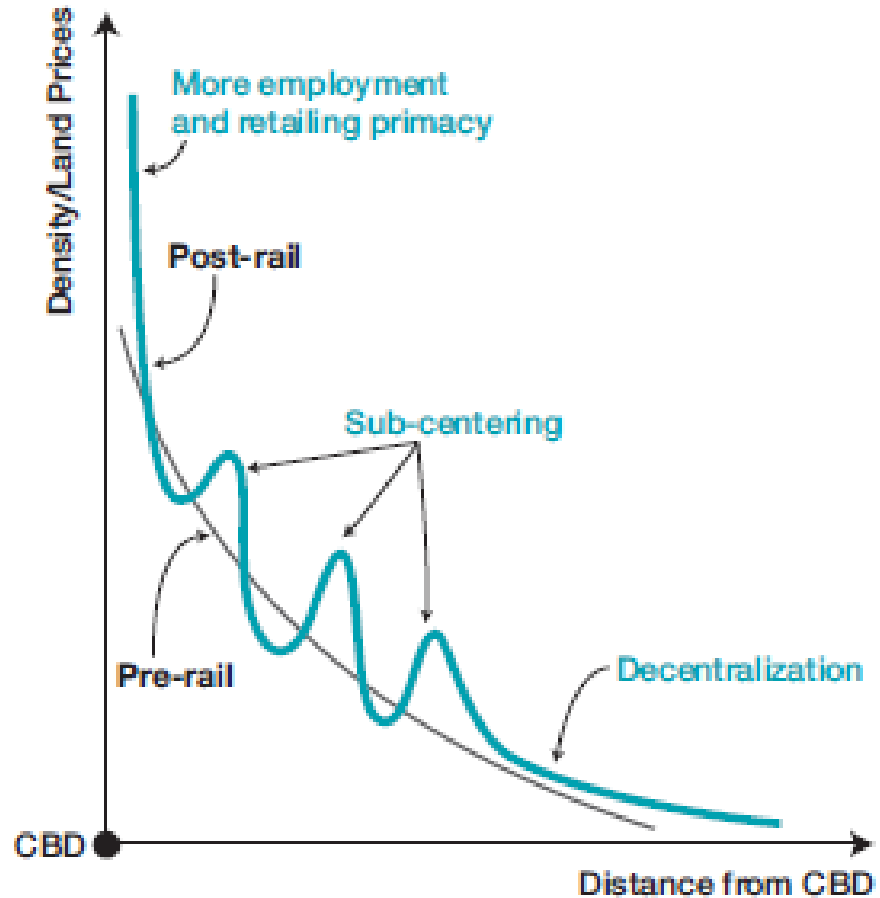
Entorno construido

- Dificultades de la infraestructura de transporte público para mejorar el acceso de los grupos de bajos ingresos
- Altos niveles de informalidad en la región de ALC en términos de crecimiento urbano, acceso al suelo y la vivienda y la economía informal hacen que el estudio de los problemas de comportamiento de viaje sea aún más complejo
- Aunque existen asociaciones entre la demanda de pasajeros y formas urbanas con características DOT, todavía existe una parte significativa de la demanda que es capturada por el transporte informal
- Los cables aéreos están cambiando la relación entre comportamientos de viajes y usos del suelo con mejoras en accesibilidad para grupos de bajos ingresos

Resumen sobre los estudios acerca de los impactos de los BRT en la estructura espacial urbana

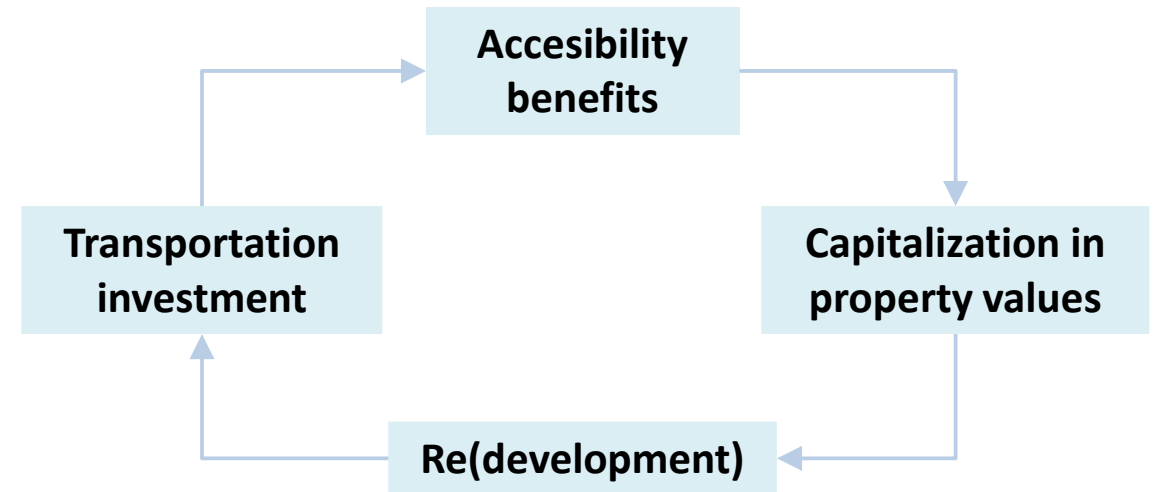
Marco conceptual

Teoría de la renta del suelo y efectos del transporte masivo



Source: Cervero (UN-Habitat & Programme, 2013)

Beneficio de accesibilidad y ciclo del redesarrollo urbano



Source: Adjusted from (D. Rodriguez, Vergel-Tovar, & Camargo, 2016)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967070X15300615>

BRT en Bogotá

Impactos heterogéneos

- Precios
- Usos del suelo
- Desarrollo urbano

Seguridad vial

Desafíos

- Niveles de satisfacción
- Experiencia de los usuarios

Estudios acerca de los impactos del BRT en Bogotá

Impactos de los BRT en precios

- Los valores de los inmuebles (desarrollos multifamiliares) experimentaron incrementos del 6,8% al 9,3% (cada cinco minutos a las estaciones BRT de la fase uno) (Rodriguez, D.A. and F. Targa, 2004)
- La expansión de la red BRT con la segunda fase presentó asociaciones con precios de venta entre 13% y 14% más altos para los inmuebles en los corredores de la fase uno
(Rodríguez, D.A. and Mojica, C., 2009)
- Se encontraron incrementos del 22% para propiedades con acceso al sistema BRT
(Perdomo-Calvo, J.A., et al., 2007)
- Los precios de las nuevas propiedades atendidas por las rutas alimentadoras del sistema BRT también encontraron primas del 8,7% (Munoz Raskin, R., 2010)
- Precios de alquiler más altos para unidades de vivienda multifamiliares más cercanas al BRT
(Cervero and Dai, 2014)
- Los vecindarios de bajos ingresos atendidos por la red BRT experimentaron valores de tierra más altos debido a los beneficios de proximidad (Guzman, L.A., H.D. Enríquez, H.D., and Hessel, P, 2021)

Estudios acerca de los impactos del BRT en Bogotá

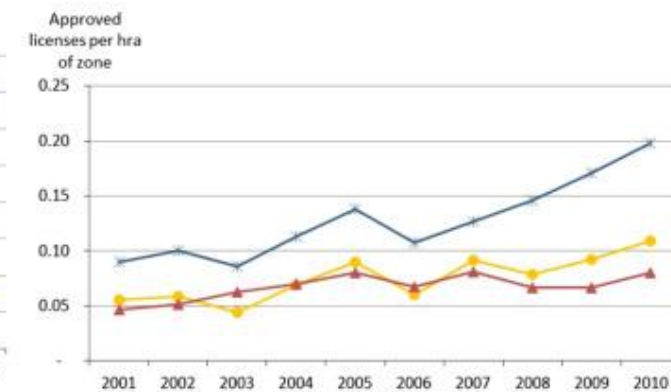
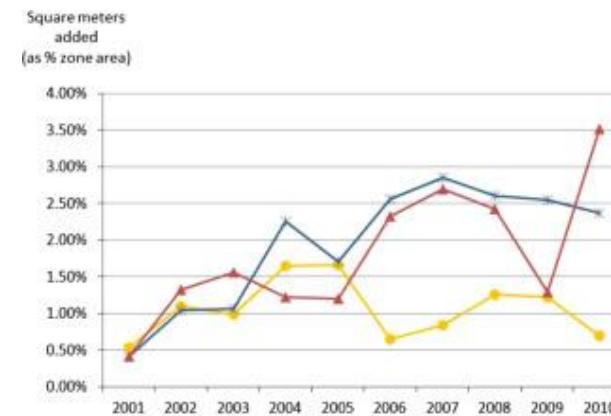
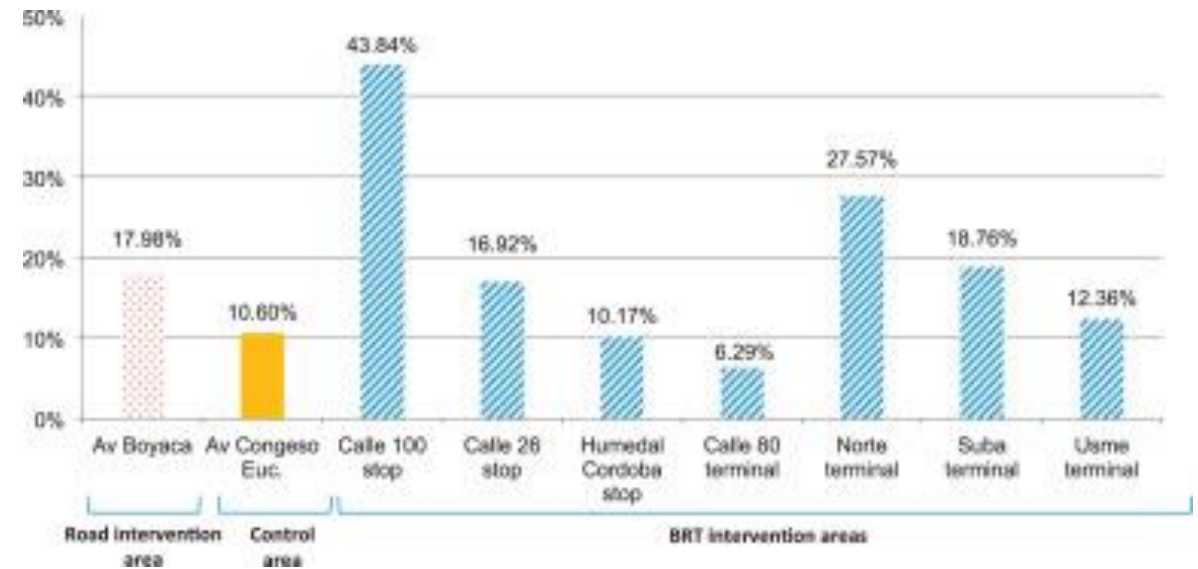
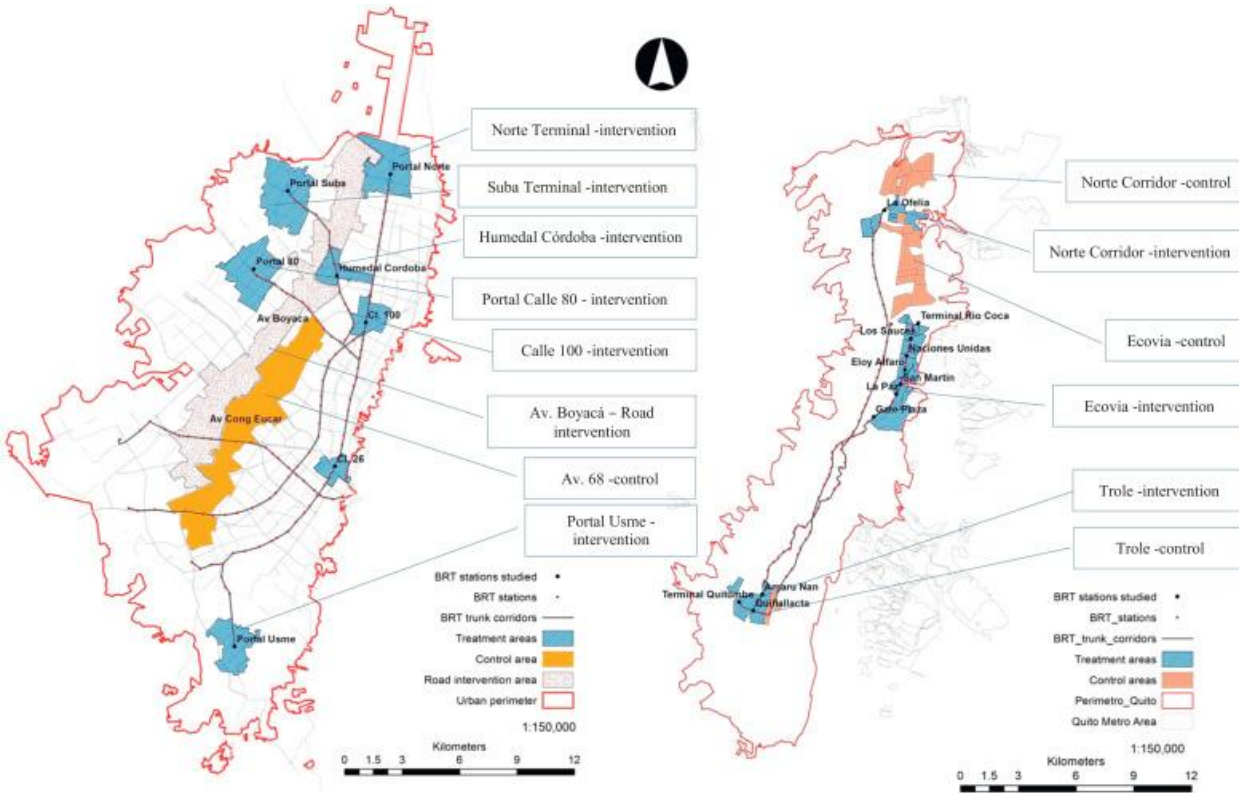
Impactos de los BRT en forma urbana

Las investigaciones emergentes sobre los impactos del BRT en la densidad, los usos del suelo y el desarrollo en Bogotá muestran:

- Los impactos del sistema BRT en Bogotá encontraron incrementos en la densidad de población y el área edificada (Bocarejo, J.P., Portilla, I., and Pérez, M.A., 2013)
- Mayor concentración de metros cuadrados con licencia en áreas atendidas por estaciones BRT que en áreas de control (Rodriguez, D.A., Vergel-Tovar, C.E., and Camargo, W. 2016)
- Los usos del suelo residencial disminuyeron cerca de las estaciones de BRT de la fase uno, con una mayor concentración entre 200 y 500 metros de las estaciones (Vergel-Tovar, C.E. and Welch, P., 2019)
- Las parcelas ubicadas más cerca del sistema BRT tienen más probabilidades de cambiar hacia usos comerciales (Vergel-Tovar, C.E. and D.A. Rodriguez, 2022)

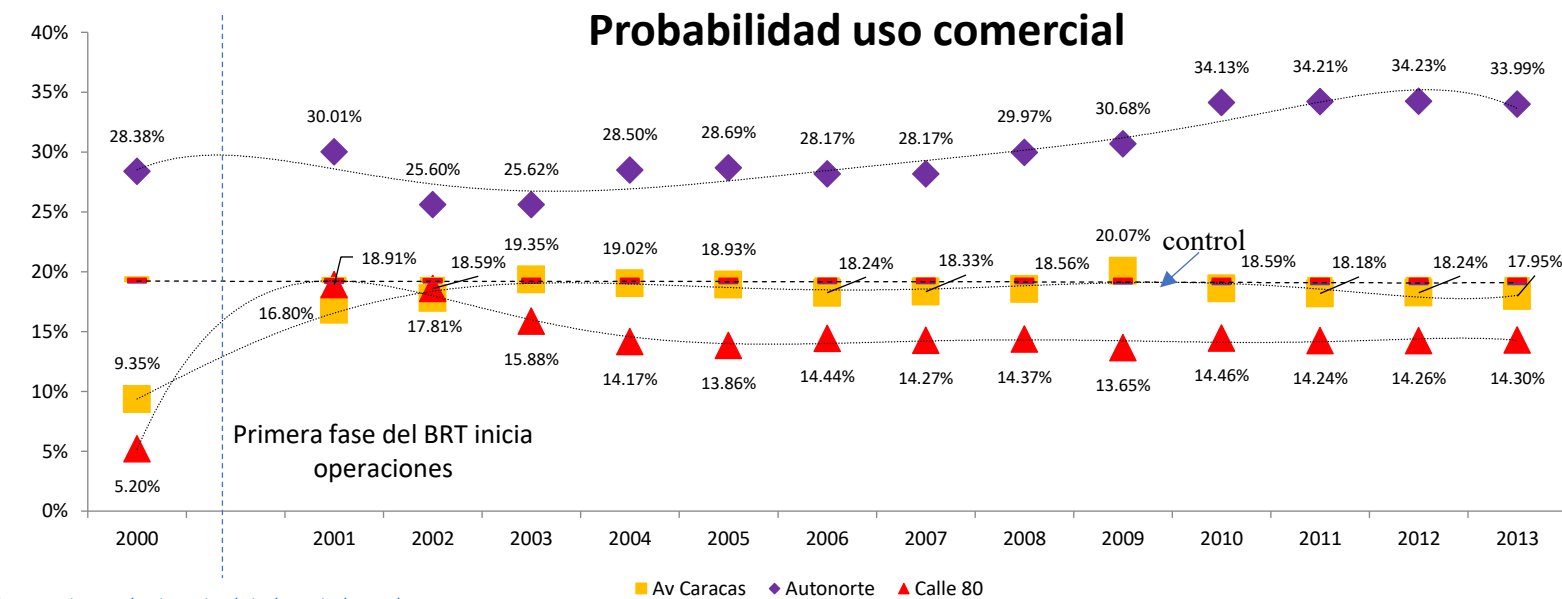
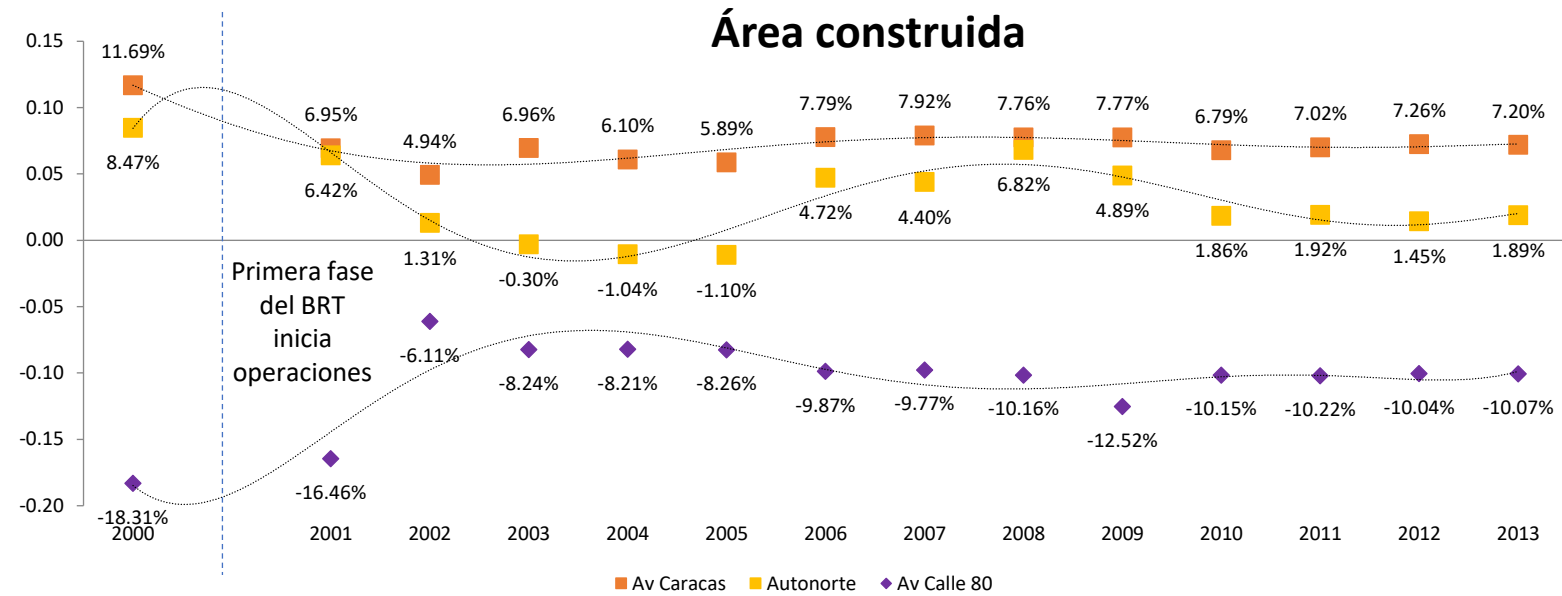
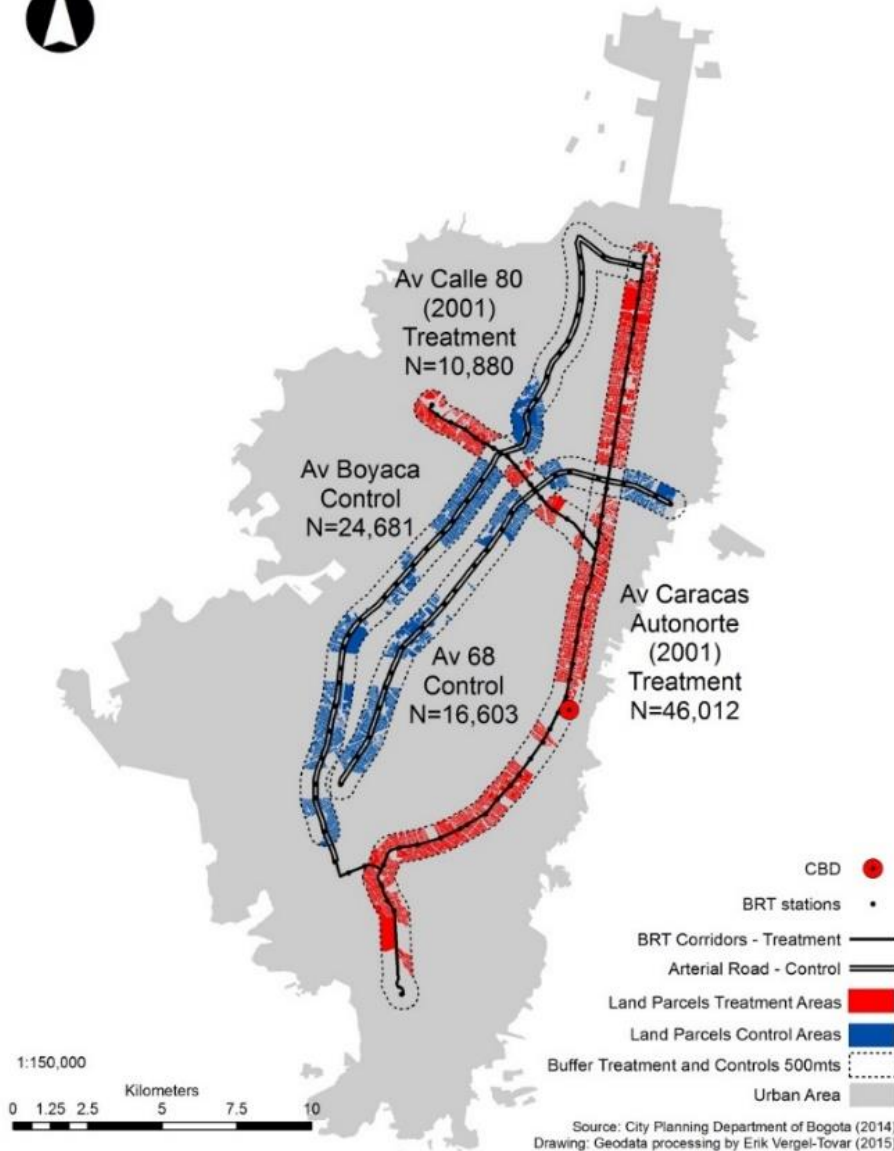
BRT y desarrollo del suelo – Bogotá y Quito

Impactos de los sistemas de buses de transito rápido tipo BRT en el desarrollo del suelo en Quito y Bogotá

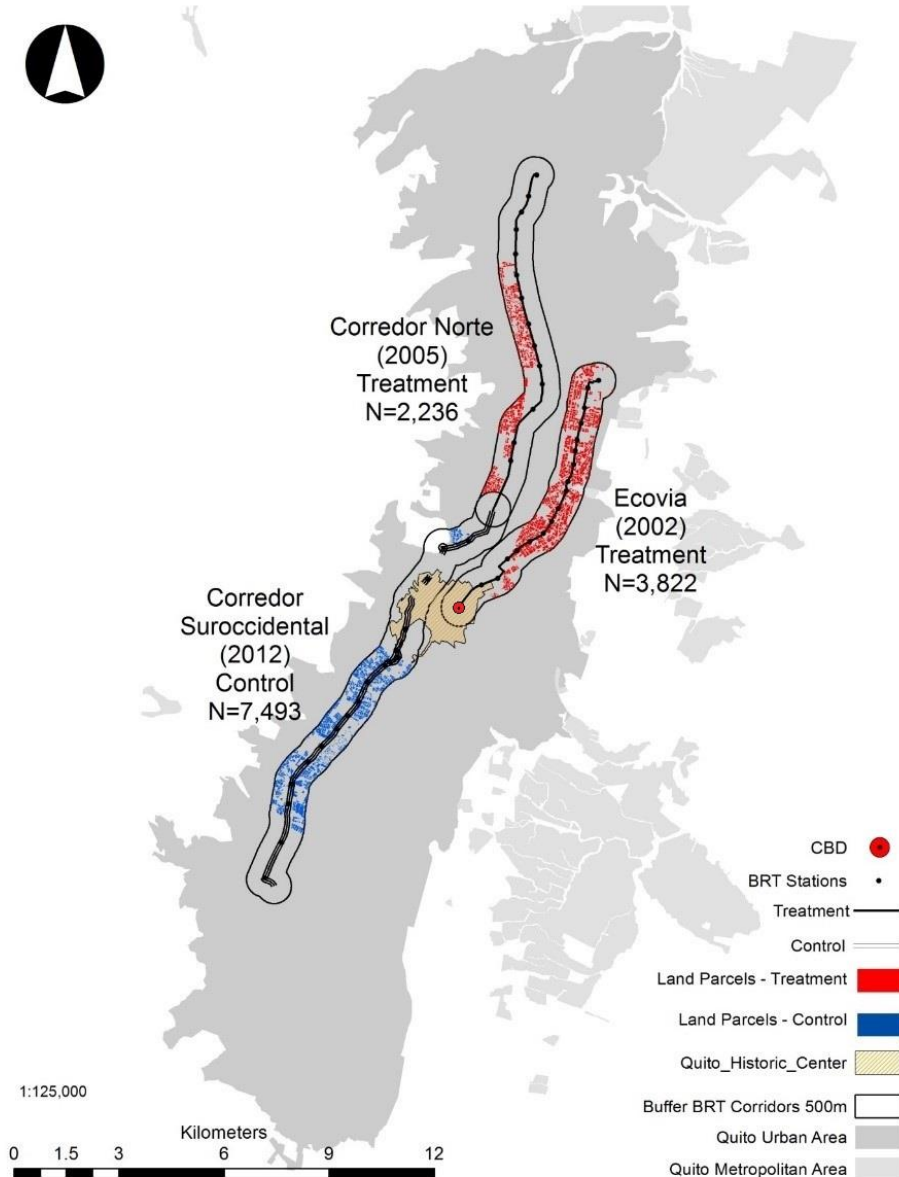


Control area BRT intervention stops Road intervention area

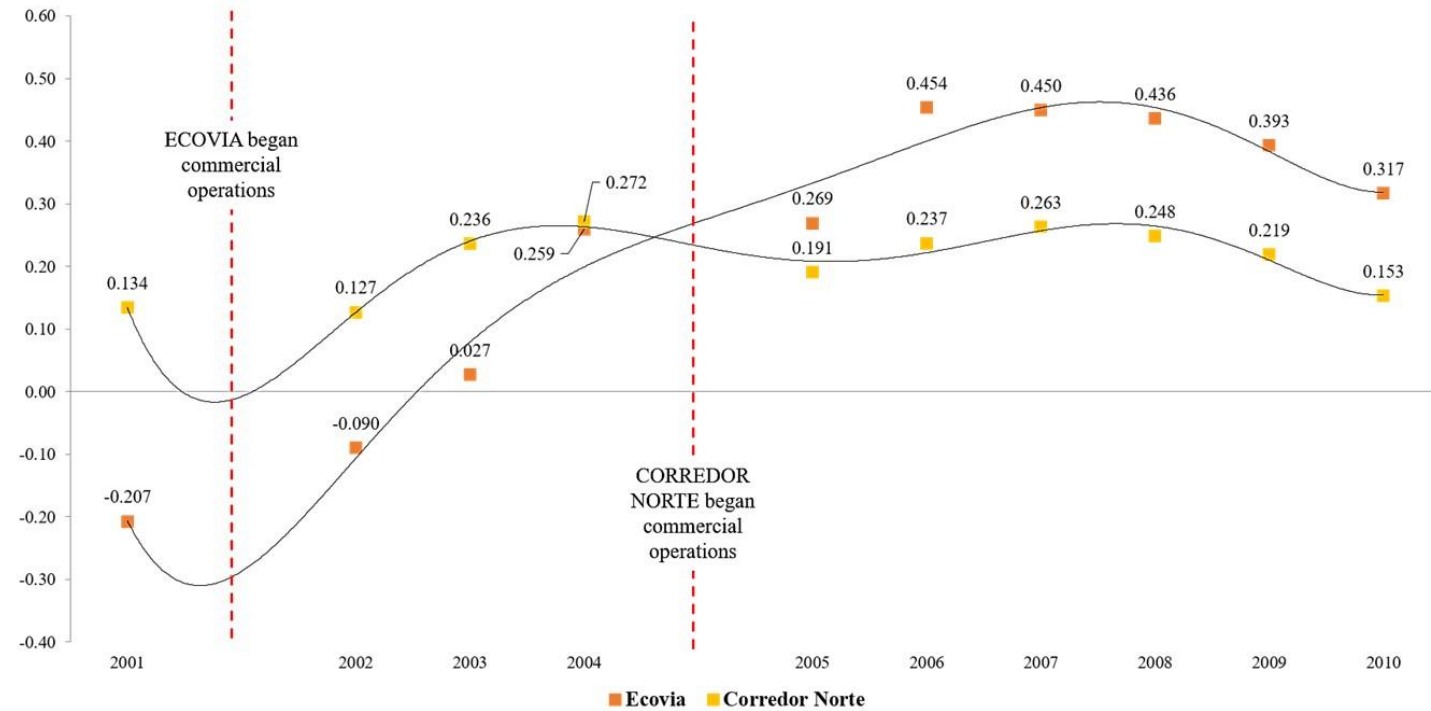
BRT, área construida y usos del suelo – Bogotá



BRT, área construida y usos del suelo – Quito

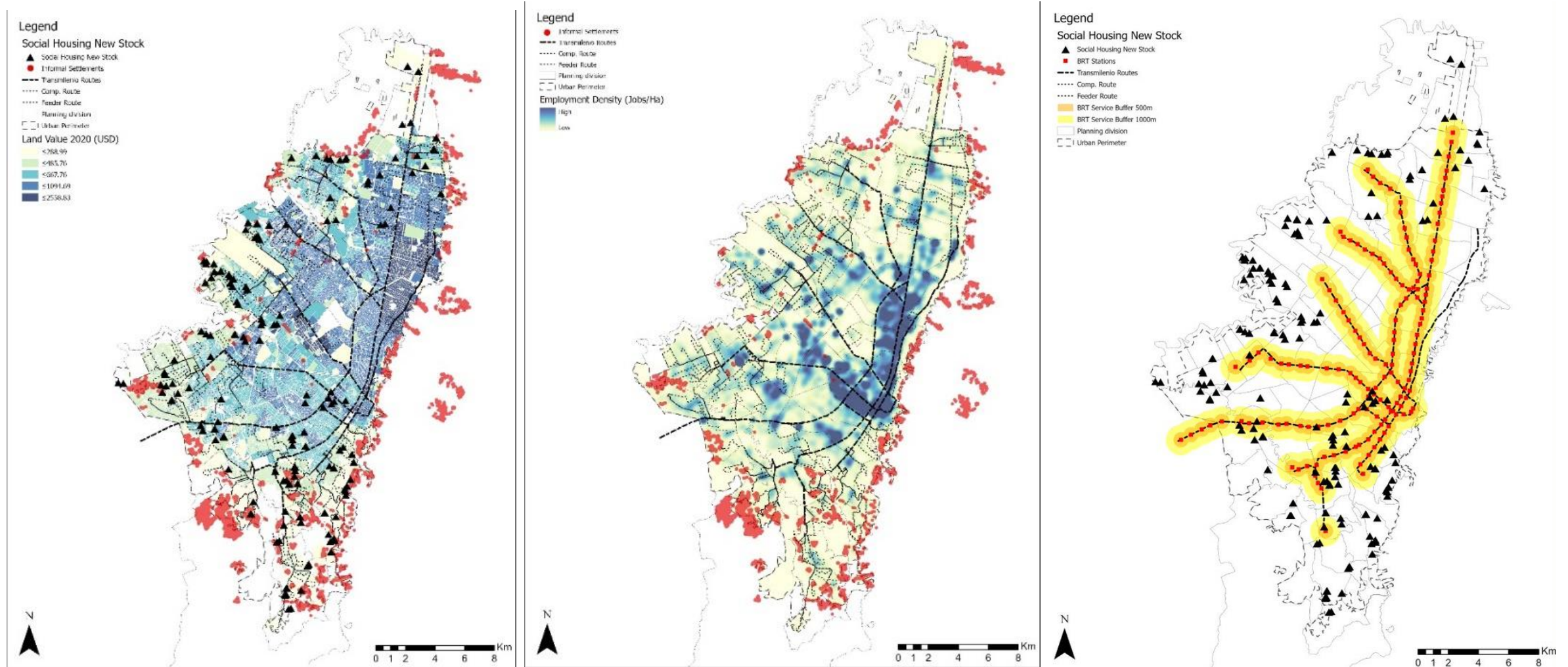


Área Construida



Paradoja del Desarrollo Urbano Orientado al Transporte DOT

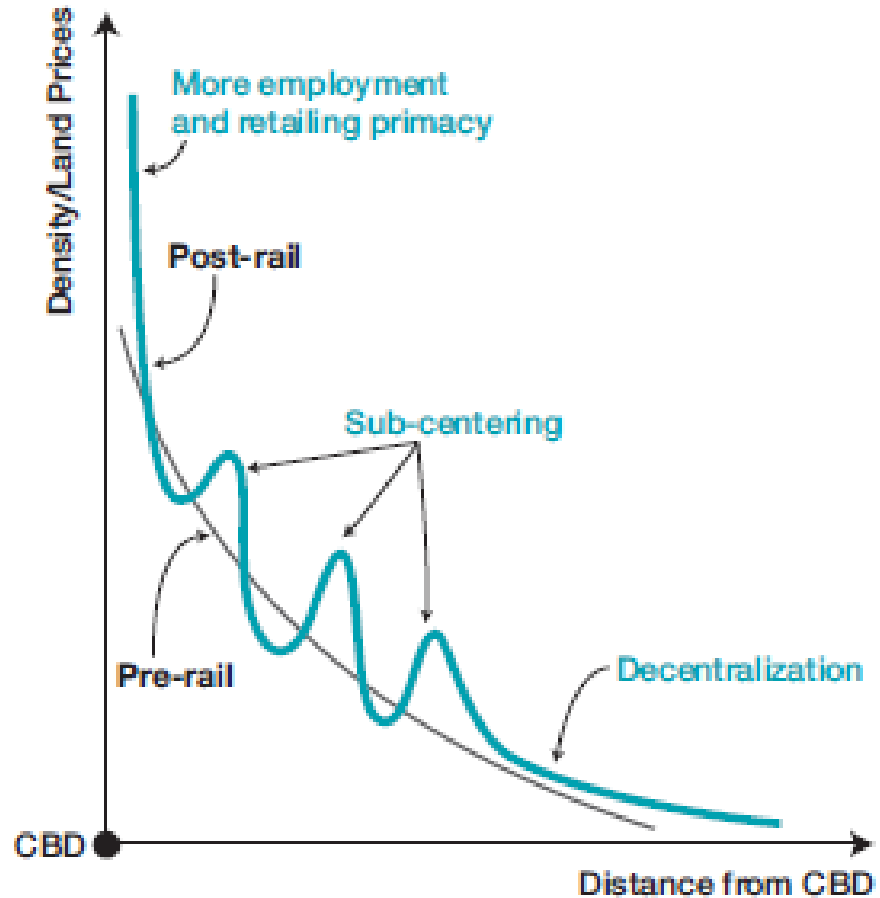
Vivienda de Interés Social y Asentamientos Informales



Hallazgos sobre estudios acerca de los efectos en la estructura espacial urbana de los sistemas en rieles (Metro y Tranvía) en Colombia

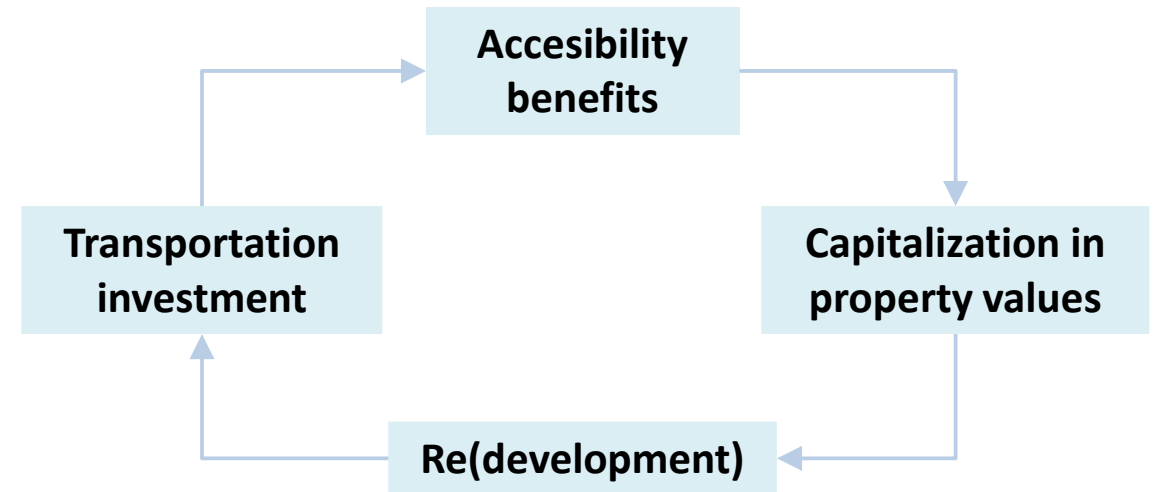
Marco conceptual

Teoría de la renta del suelo y efectos del transporte masivo



Source: Cervero (UN-Habitat & Programme, 2013)

Beneficio de accesibilidad y ciclo del redesarrollo urbano



Source: Adjusted from (D. Rodriguez, Vergel-Tovar, & Camargo, 2016)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967070X15300615>

Estudios sistemas en rieles

En la región de América Latina y el Caribe hay poca evidencia sobre los efectos de los sistemas de transporte masivo en rieles sobre los precios del suelo, los inmuebles y el desarrollo inmobiliario

Literatura emergente en América Latina

1 Santiago de Chile (Chile)

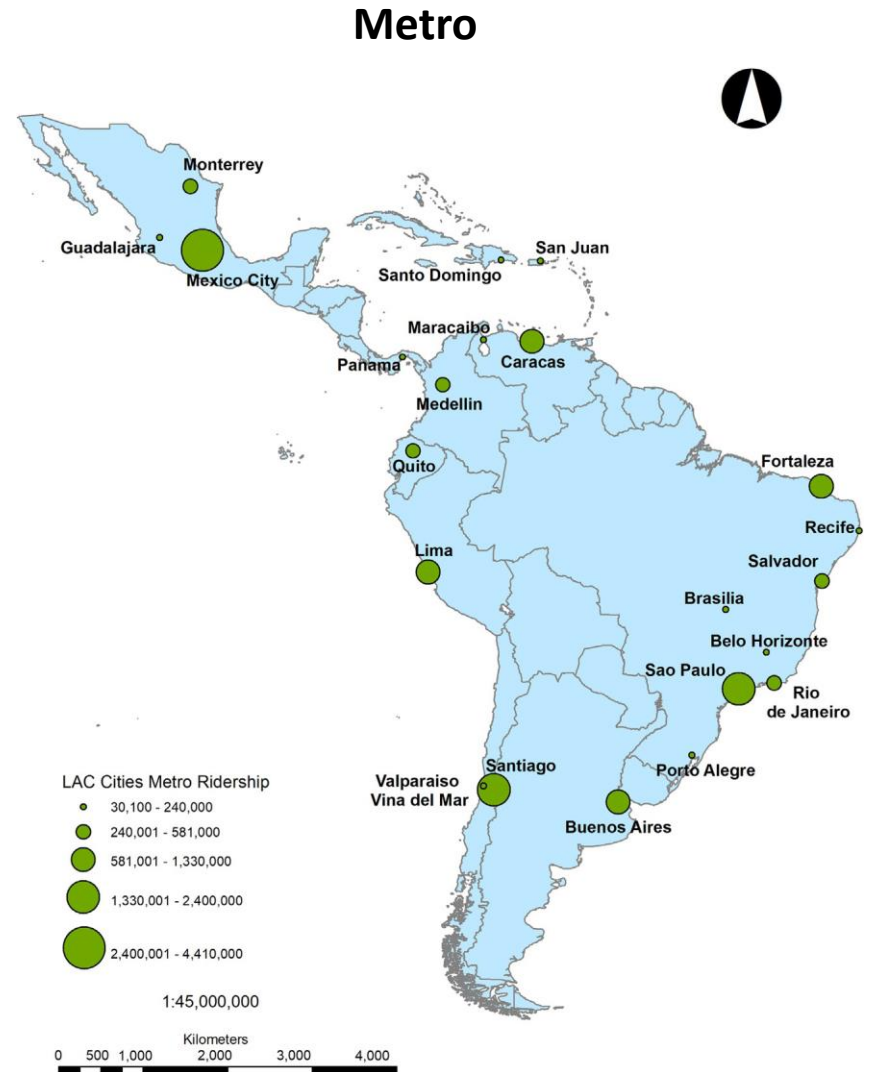
(Agostini & Palmucci, 2008)

2 Buenos Aires (Argentina)

(Rosanovich & Di Giovambattista, 2019)

3 Bogotá (Colombia)

(Cárdenas, Gallego, & Urrutia, 2023)



Estudios sistemas en rieles – Colombia

Tranvía de Ayacucho en Medellín



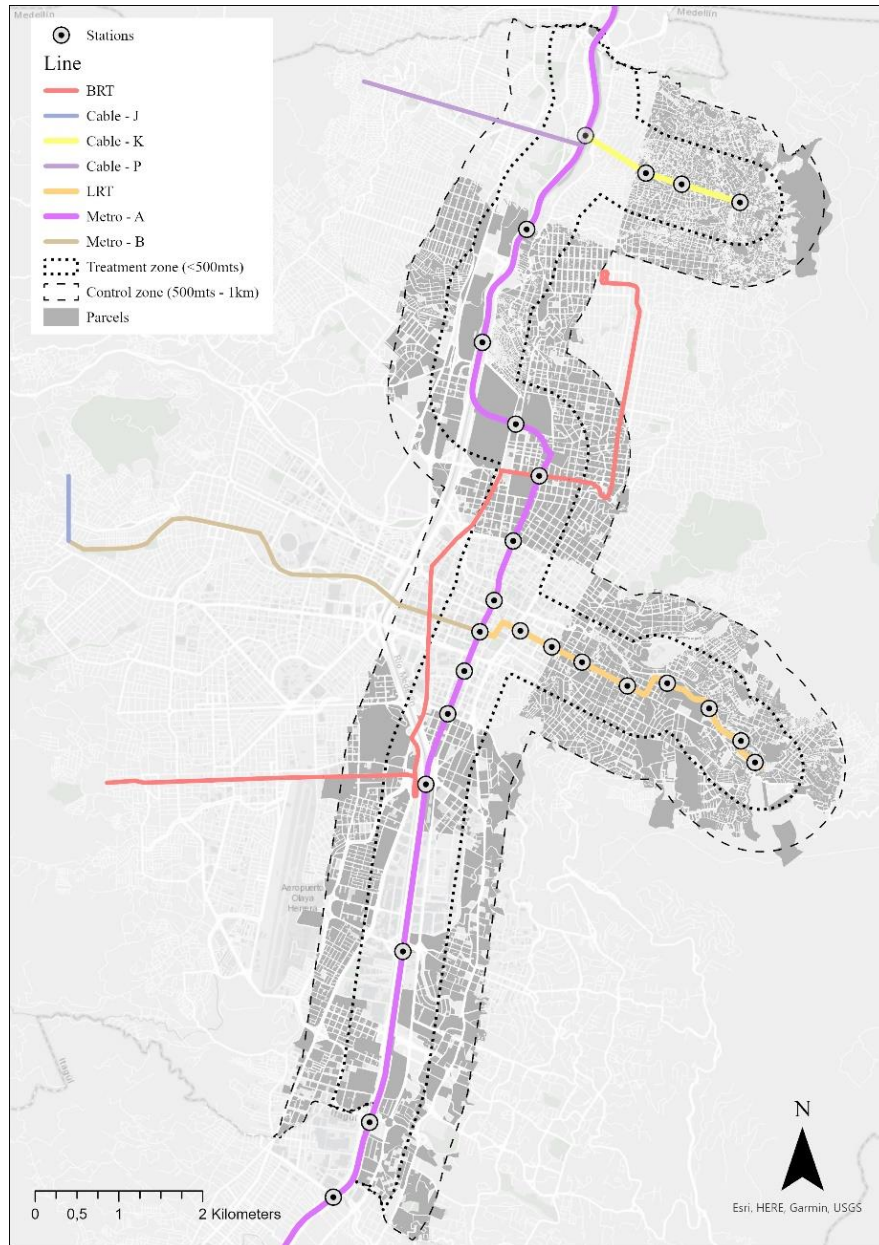
Fuente: Vergel-Tovar, 2022

Proyecto Primera Línea Metro de Bogotá



Fuente: Empresa Metro de Bogotá

Inversiones en Transporte Masivo en Medellín



Metro



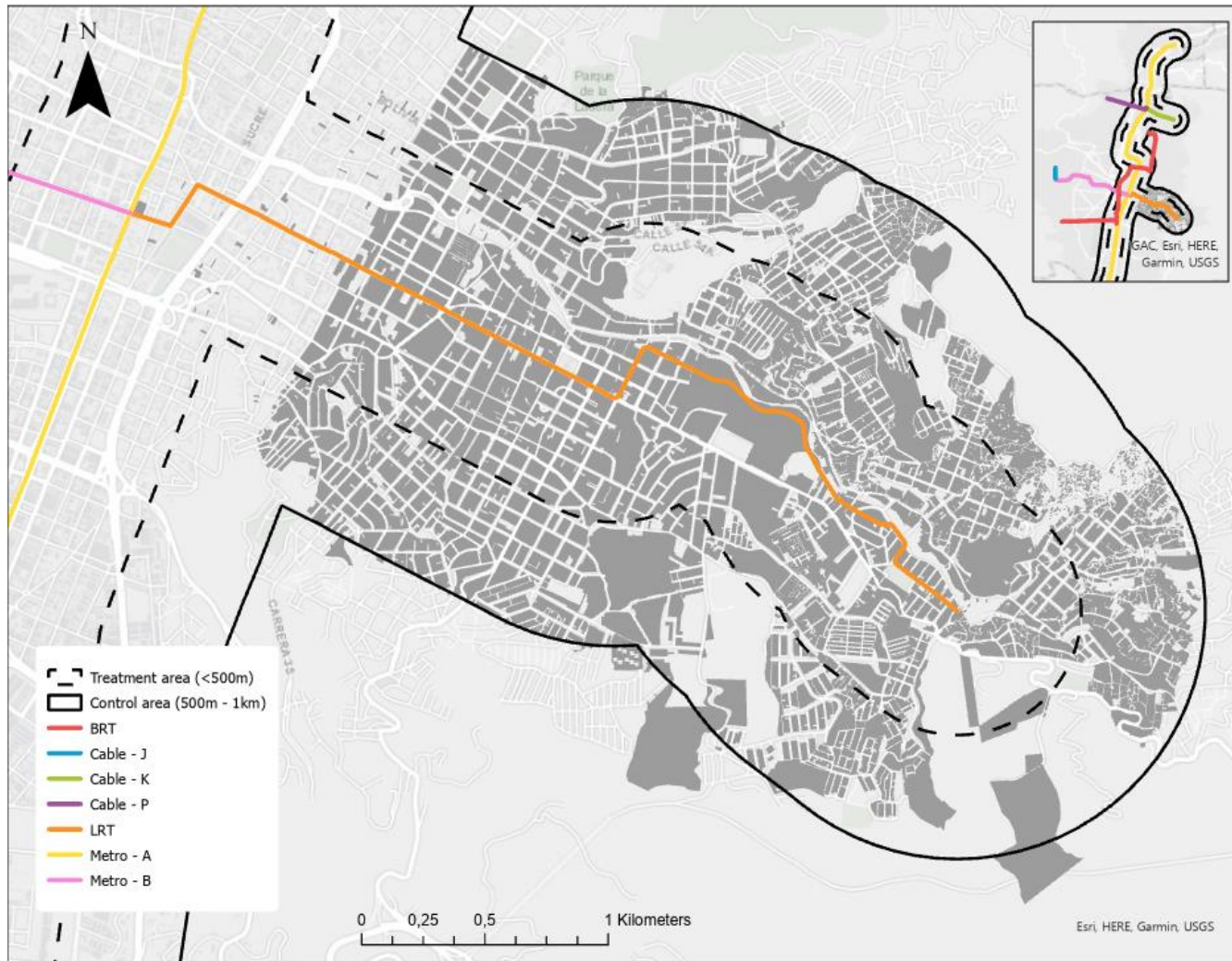
LRT



Cable Aéreo

Fuente: Vergel-Tovar, Suzuki, Martinez, 2025
Journal of Latin American Transport Studies
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2950024925000083>

Tranvía de Ayacucho en Medellín



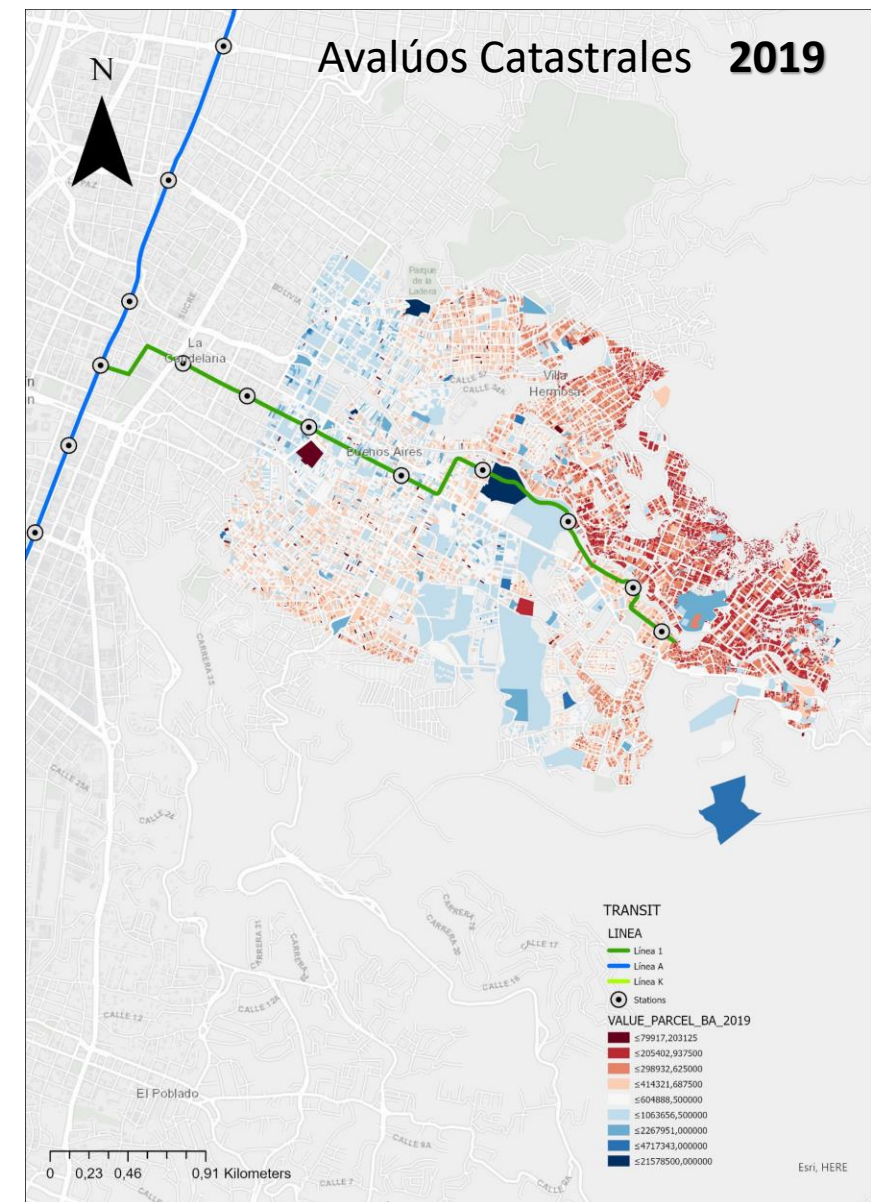
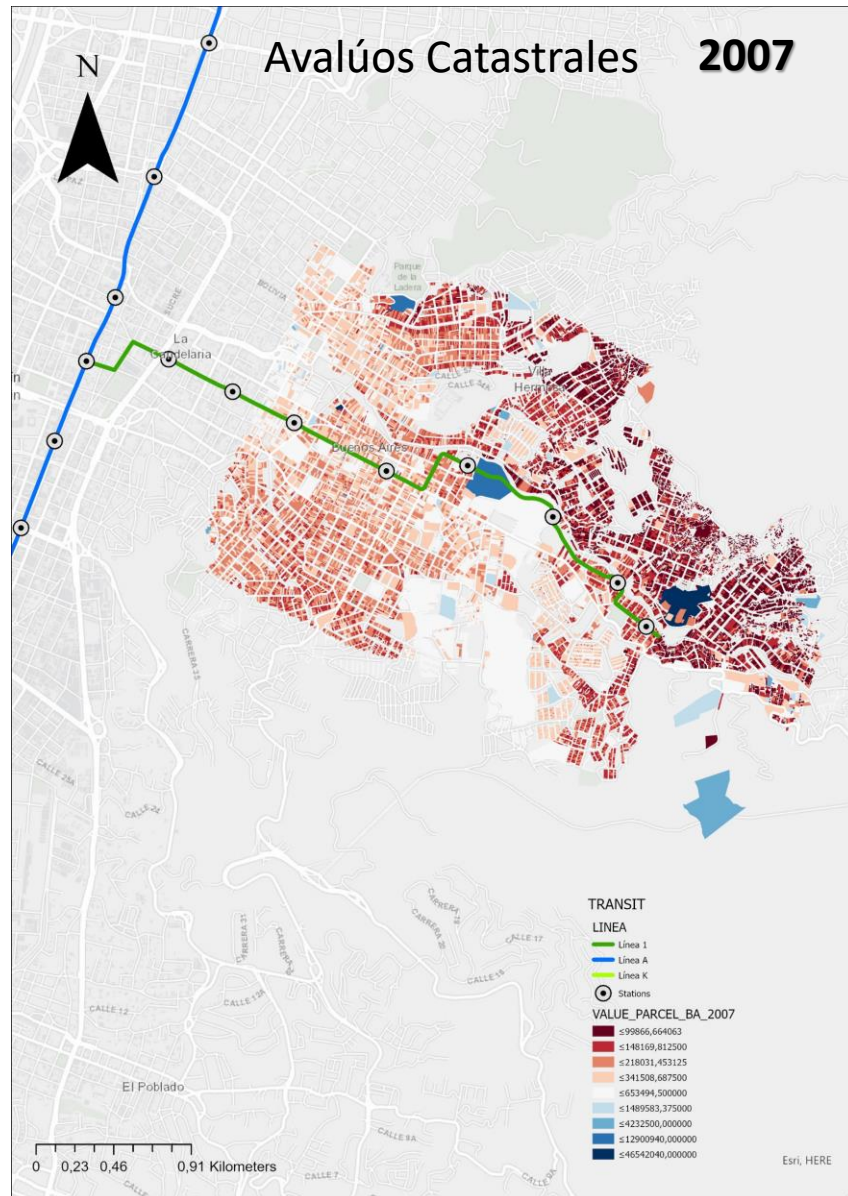
Source: fieldwork visits, ArcGIS open data from Medellín, (Medellín, 2020)



Fuente: Vergel-Tovar, Suzuki, Martinez, 2025

Journal of Latin American Transport Studies <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2950024925000083>

Tranvía de Ayacucho en Medellín

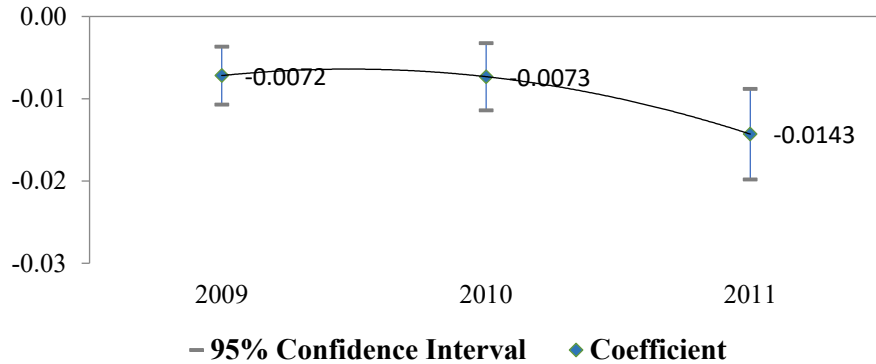


Fuente: Catastro Medellin (Medellin, 2020)

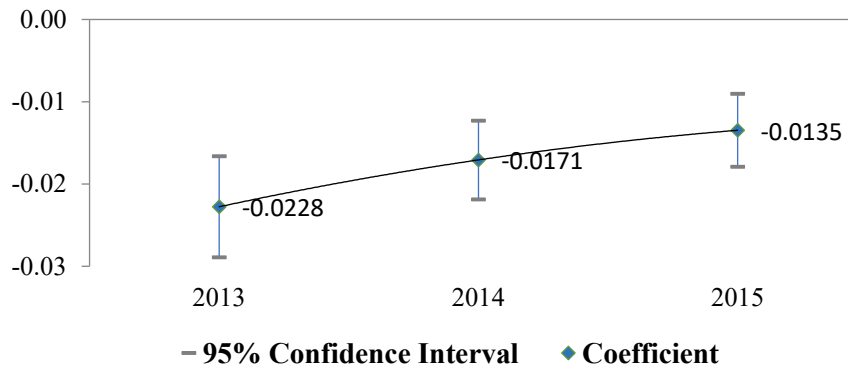
Tranvía de Ayacucho en Medellín

Estimación de los efectos en los avalúos Modelo de diferencias en diferencias Buffer 500mts

Anuncio



Construcción

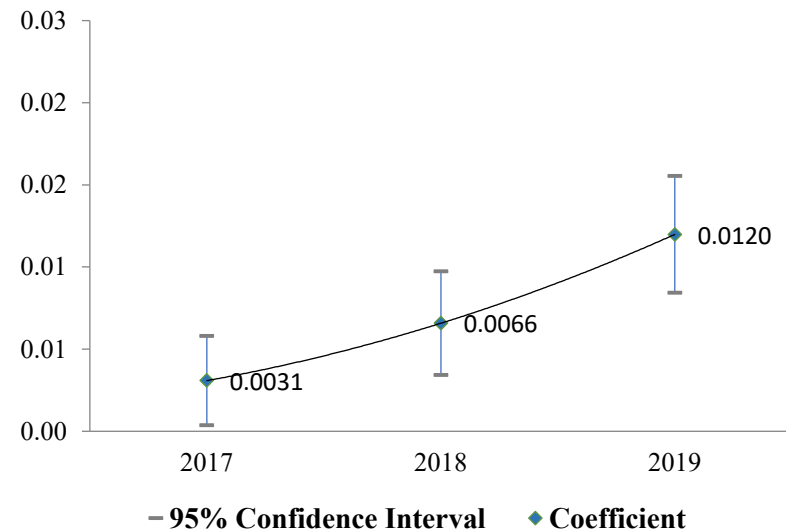


Fuente: <https://www.minuto30.com/fotos-avanzan-obras-tranvia-ayacucho/286519/>

Tranvía de Ayacucho en Medellín

Estimación de los efectos en los avalúos Modelo de diferencias en diferencias Buffer 500mts

Operación



Fuente: Vergel-Tovar, Suzuki, Martinez, 2025
Journal of Latin American Transport Studies

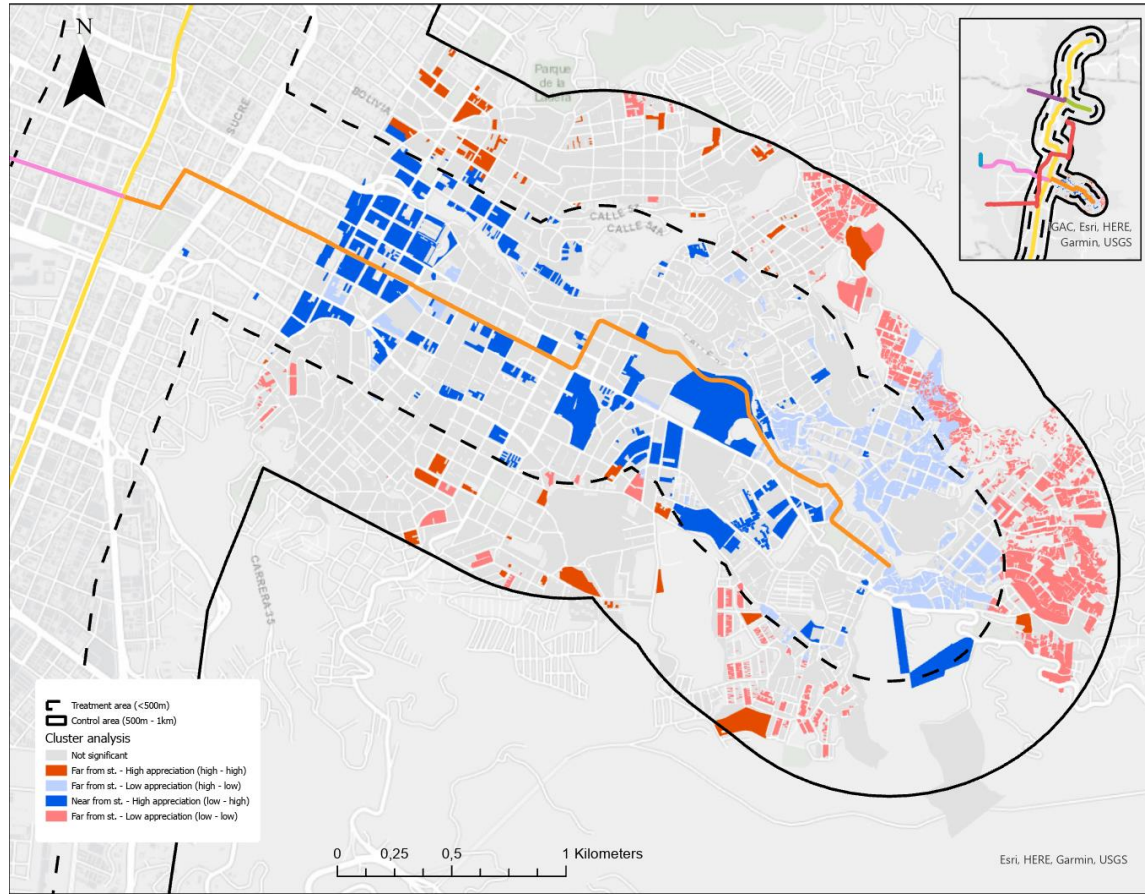
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2950024925000083>



Fuente: <https://vialibre-ffe.com/noticias.asp?not=16976>

Tranvía de Ayacucho en Medellín

Mapa de conglomerados en las áreas de tratamiento y control con cambios en los valores catastrales después de la apertura del sistema LRT



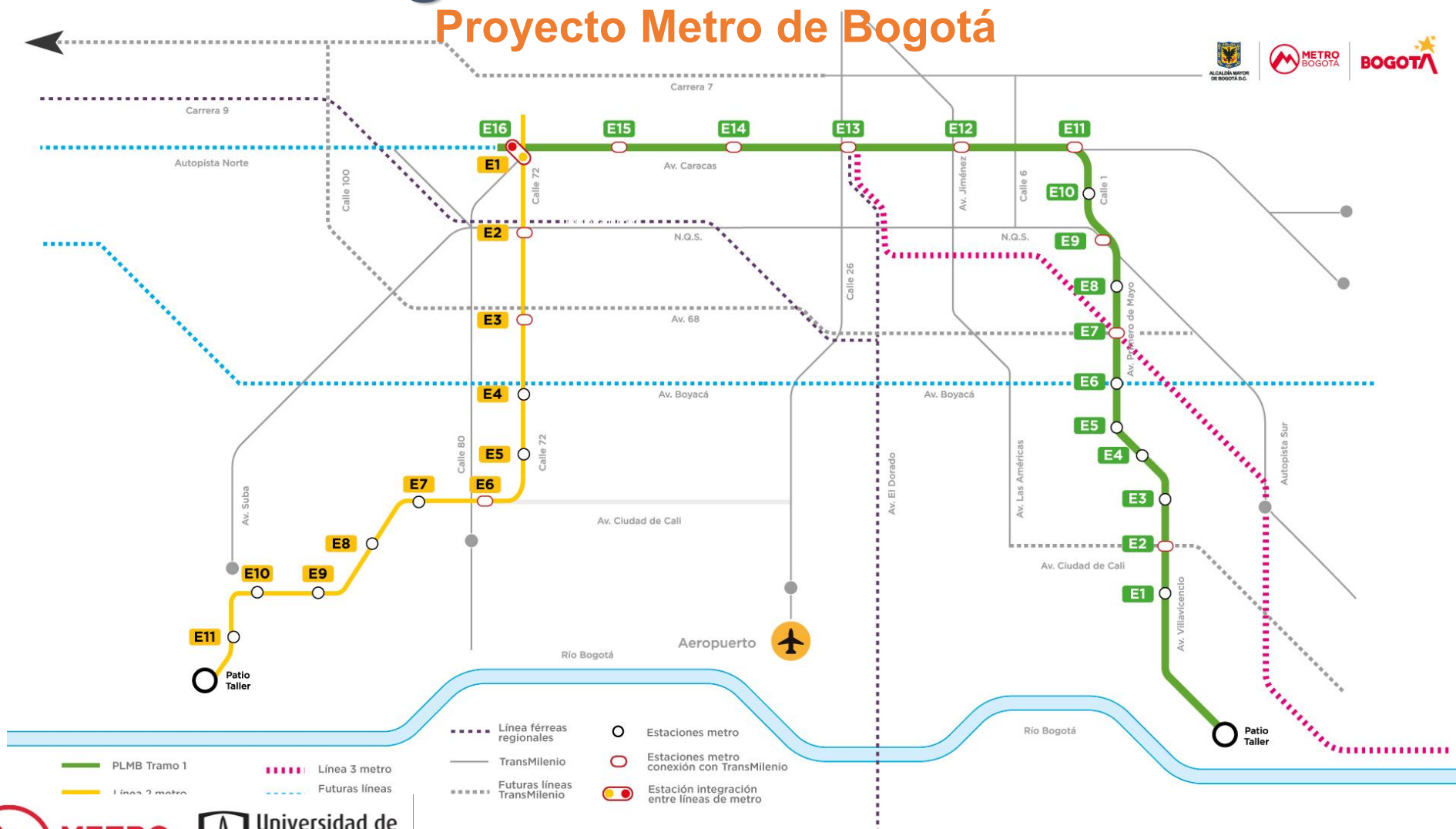
Redesarrollos frente al trazado del Tranvía



Fuente: Vergel-Tovar, Suzuki, Martinez, 2025

Journal of Latin American Transport Studies <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2950024925000083>

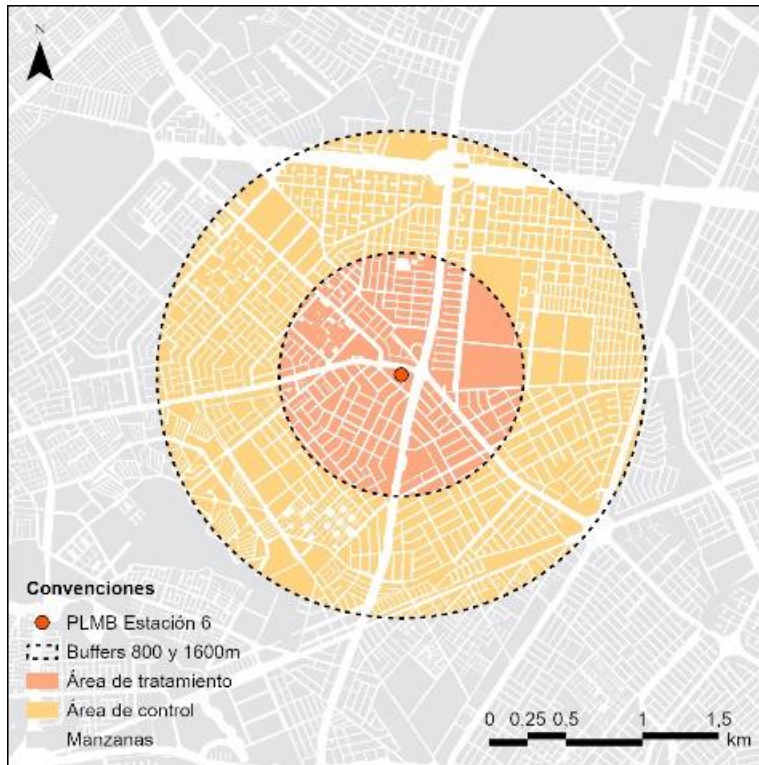
Estudio sobre los efectos de anticipación del proyecto Metro de Bogotá en el mercado inmobiliario



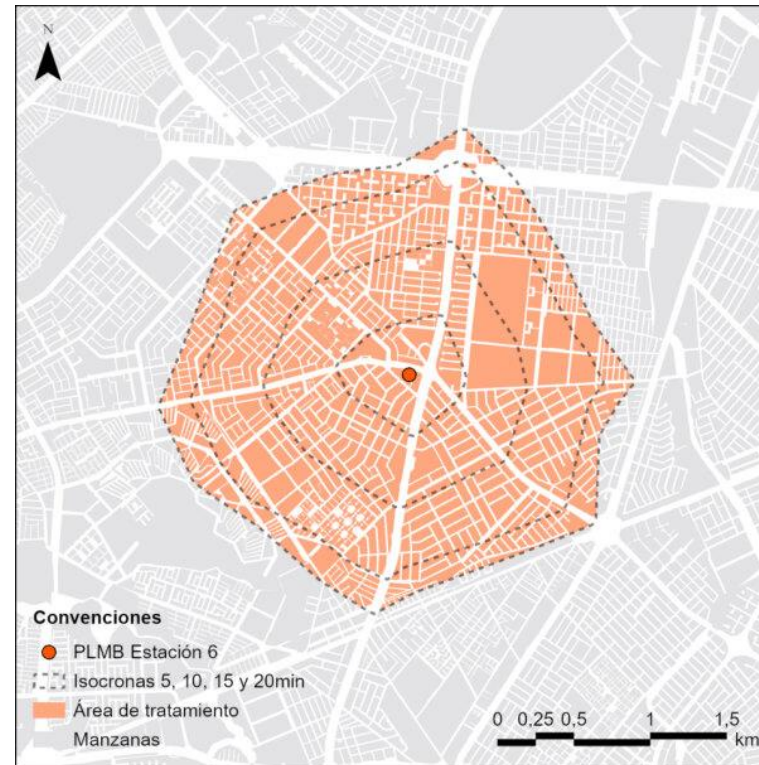
Estudio sobre los efectos de anticipación del proyecto Metro de Bogotá en el mercado inmobiliario

Primera Línea del Proyecto Metro de Bogotá L2MB

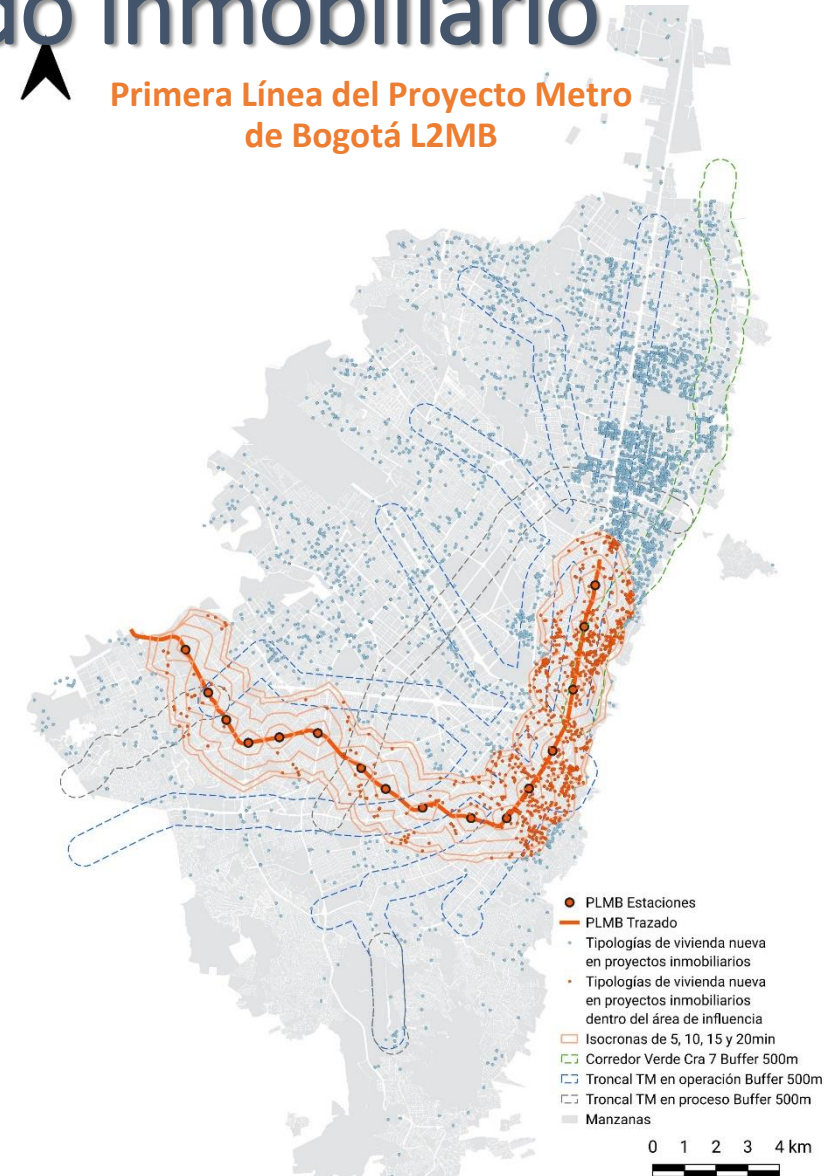
Buffer



Isócronas



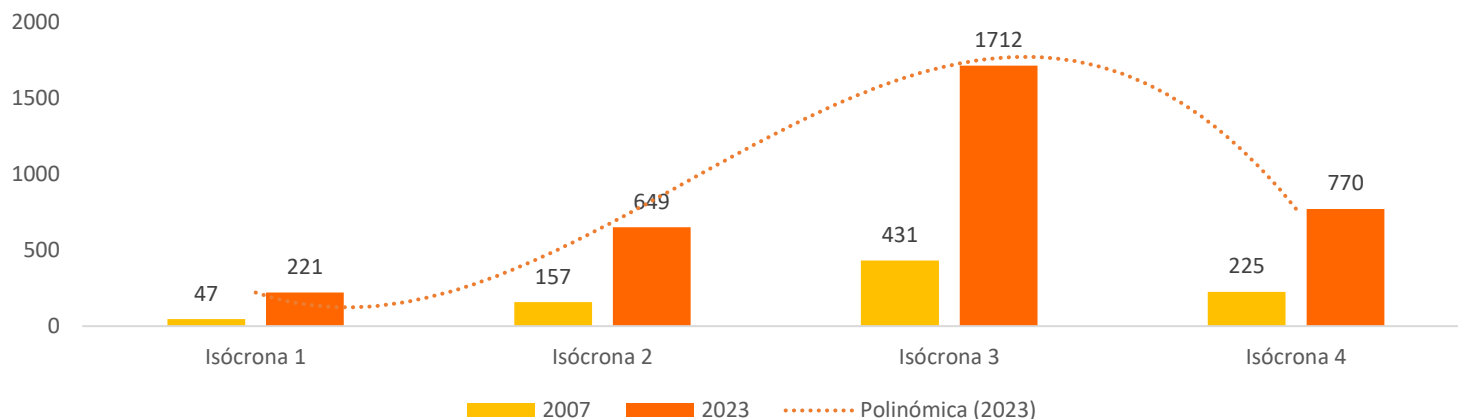
Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la Empresa Metro de Bogotá



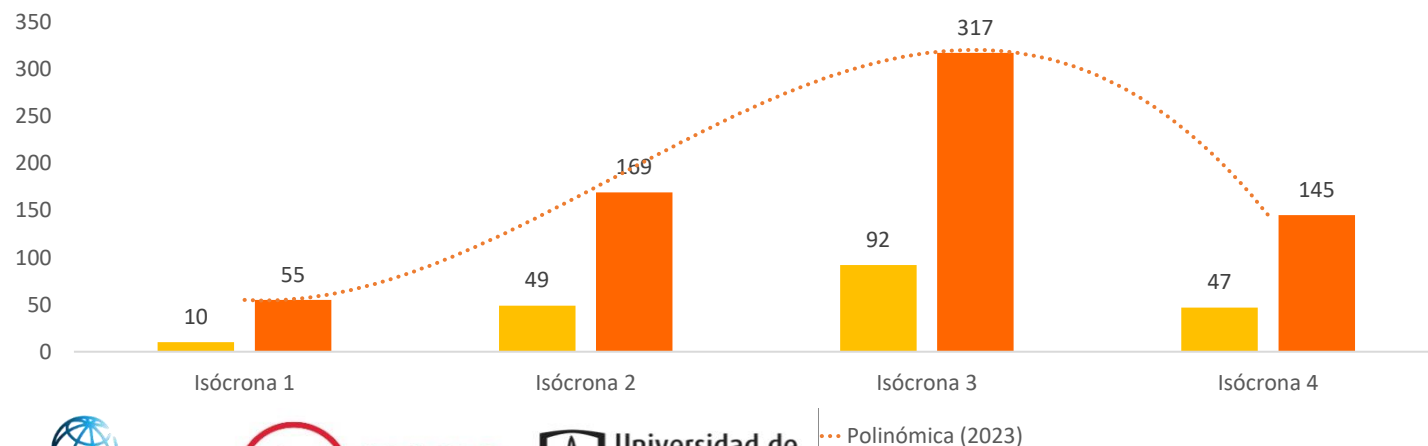
Fuente: Procesamiento de datos de la Galería Inmobiliaria en ArcGIS, Secretaría Distrital de Movilidad, Empresa Metro de Bogotá, Secretaría Distrital de Planeación
Nota: Incluye lanzamientos y proyectos en curso (pueden incluir desistimientos posterior al ejercicio de análisis)

Estudio sobre los efectos de anticipación del proyecto Metro de Bogotá en el mercado inmobiliario

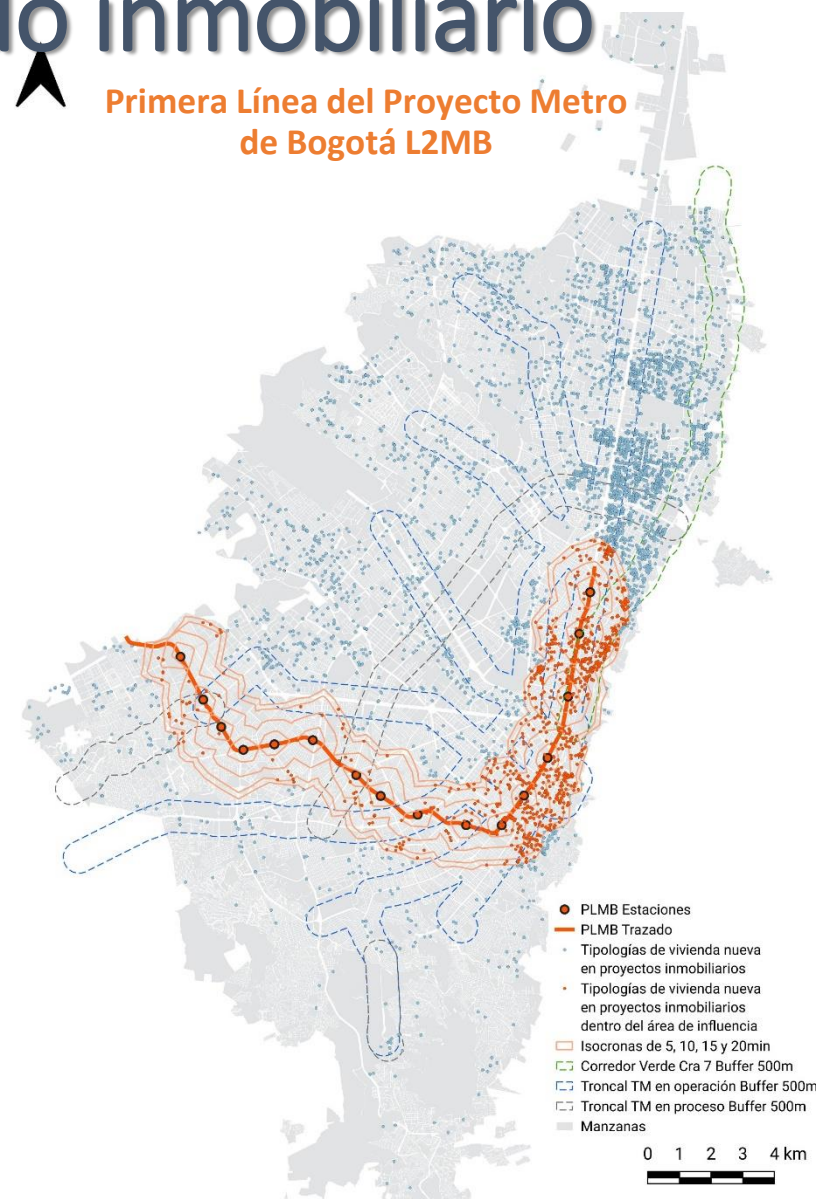
Tipologías de unidades de vivienda nueva por precio por m2 por isócrona



Número de proyectos inmobiliarios de vivienda nueva por isócrona



Primera Línea del Proyecto Metro de Bogotá L2MB

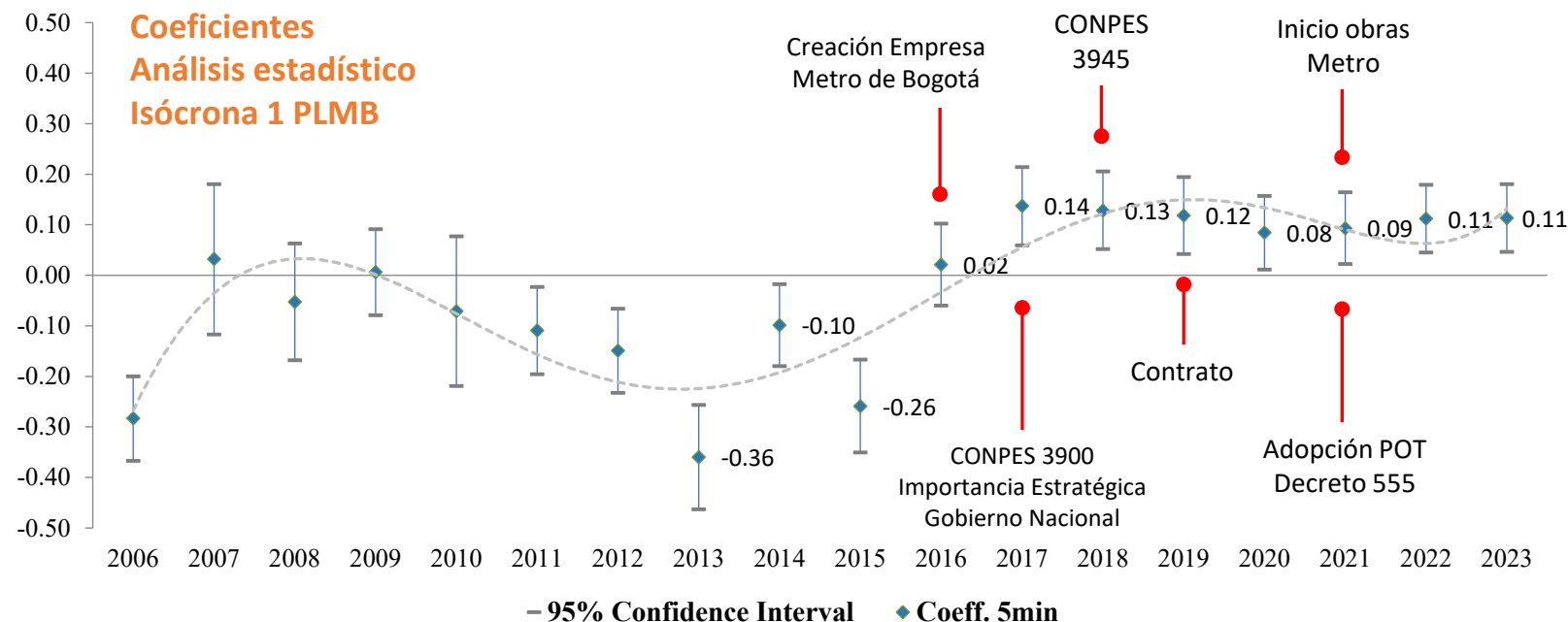


THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

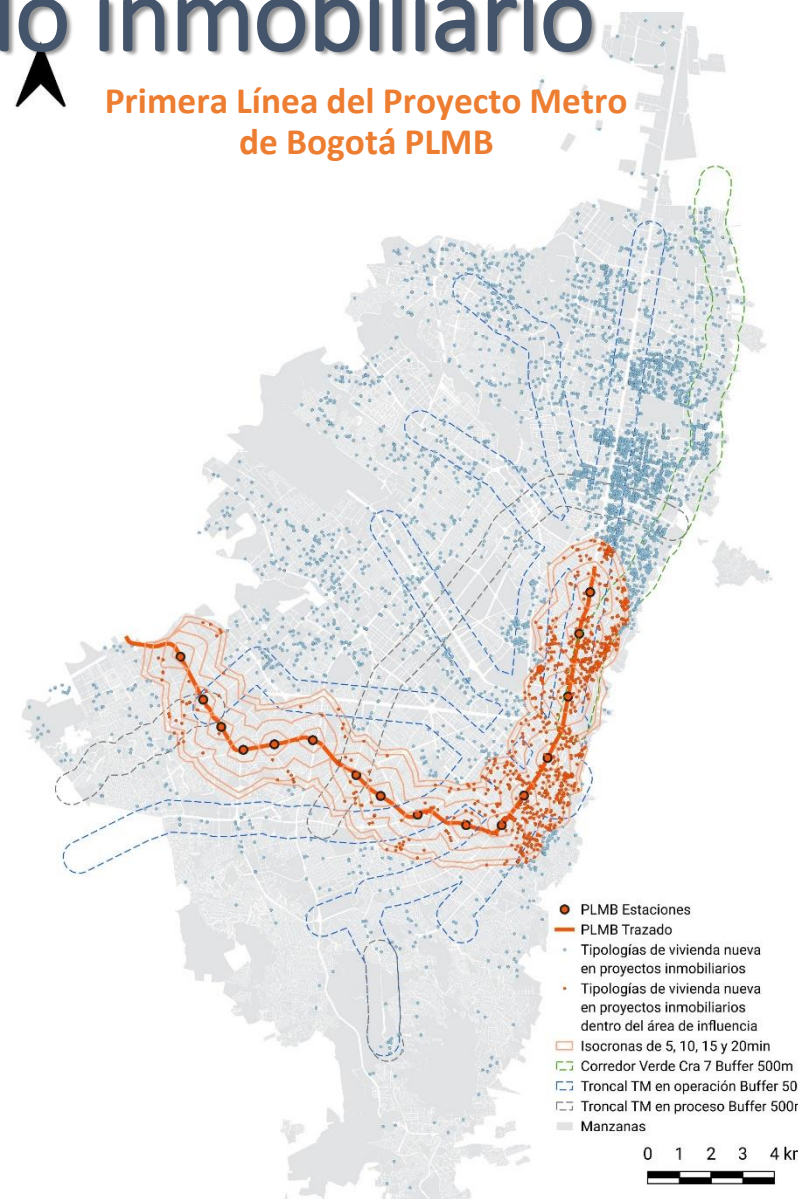


Fuente: Procesamiento de datos de la Galería Inmobiliaria en ArcGIS, Secretaría Distrital de Movilidad, Empresa Metro de Bogotá, Secretaría Distrital de Planeación
Nota: Incluye lanzamientos y proyectos en curso (pueden incluir desistimientos posterior al ejercicio de análisis)

Estudio sobre los efectos de anticipación del proyecto Metro de Bogotá en el mercado inmobiliario



Primera Línea del Proyecto Metro de Bogotá PLMB



TM y Corredor Carrera Séptima

BRT en operación	Coeff. 0.012*** (0.002)
BRT en construcción	Coeff. -0,017*** (0.003)
Carrera Septima	Coeff. 0.006*** (0.003)

Planes Parciales: Efectos de los planes parciales

Renovación Urbana	Coeff. 0.063*** (0.010)
Desarrollo	Coeff. 0.157*** (0.012)



THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

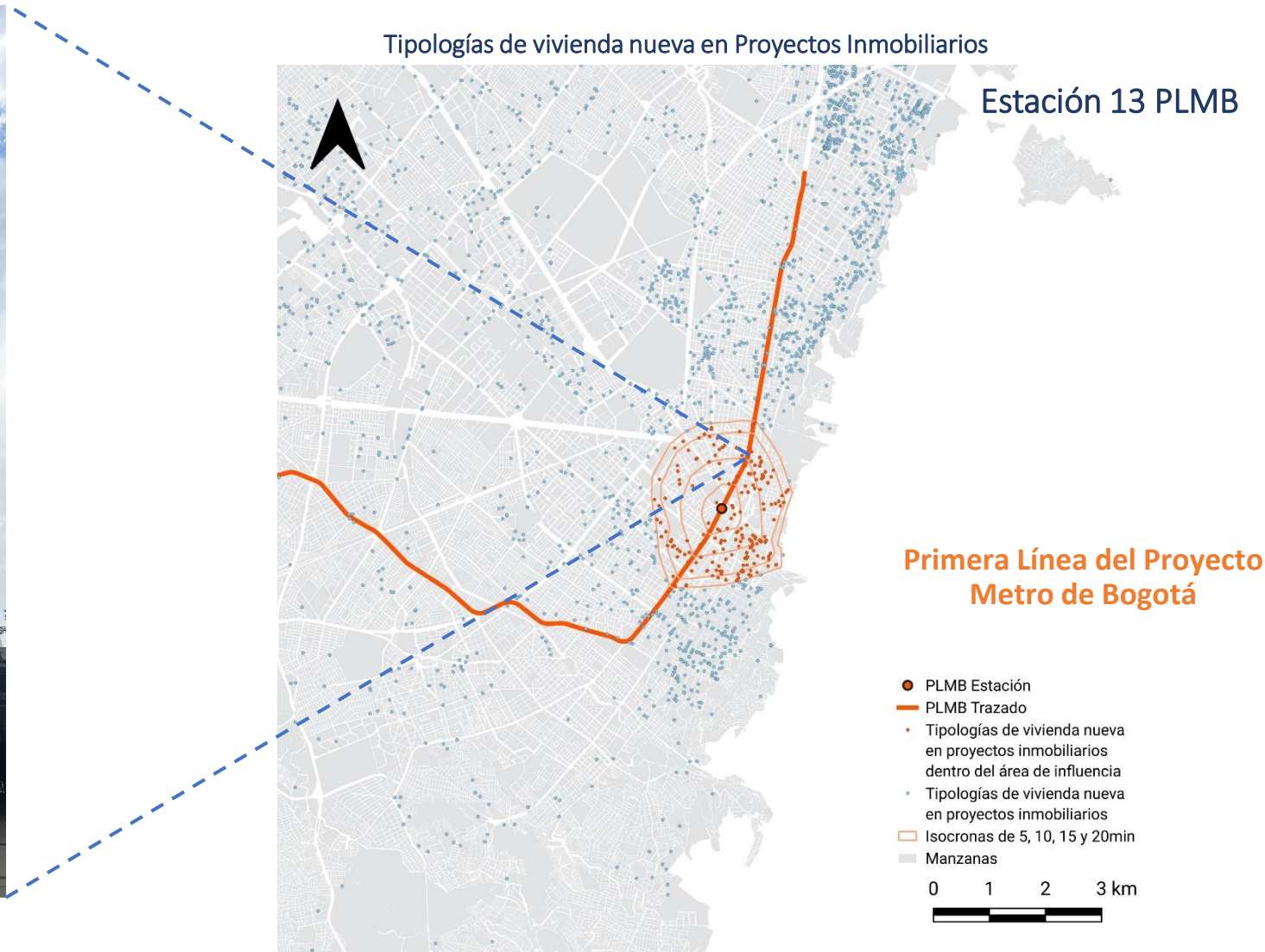


Fuente: Procesamiento de datos de la Galería Inmobiliaria en ArcGIS, Secretaría Distrital de Movilidad, Empresa Metro de Bogotá, Secretaría Distrital de Planeación
Nota: Incluye lanzamientos y proyectos en curso (pueden incluir desistimientos posterior al ejercicio de análisis)

Estudio sobre los efectos de anticipación del proyecto Metro de Bogotá en el mercado inmobiliario



Fuente: Visita de campo 2024



THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP



METRO
BOGOTÁ



Universidad de
los Andes
Facultad de Arquitectura y Diseño

Fuente: Procesamiento de datos de la Galería Inmobiliaria en ArcGIS, Secretaría Distrital de Movilidad, Empresa Metro de Bogotá, Secretaría Distrital de Planeación
Nota: Incluye lanzamientos y proyectos en curso (pueden incluir desistimientos posterior al ejercicio de análisis)

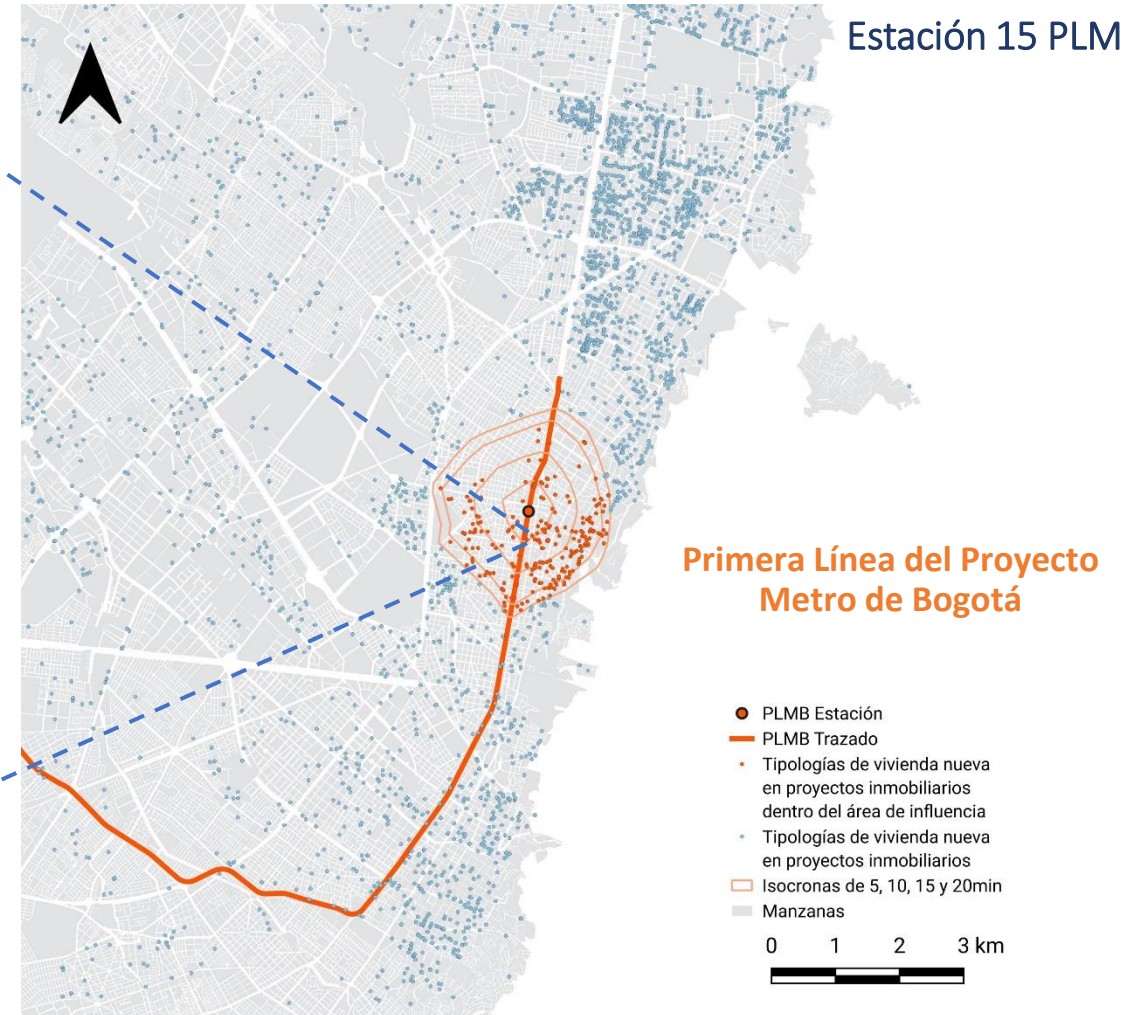
Estudio sobre los efectos de anticipación del proyecto Metro de Bogotá en el mercado inmobiliario



Fuente: Visita de campo 2024

Tipologías de vivienda nueva en Proyectos Inmobiliarios

Estación 15 PLMB



THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP



METRO
BOGOTÁ

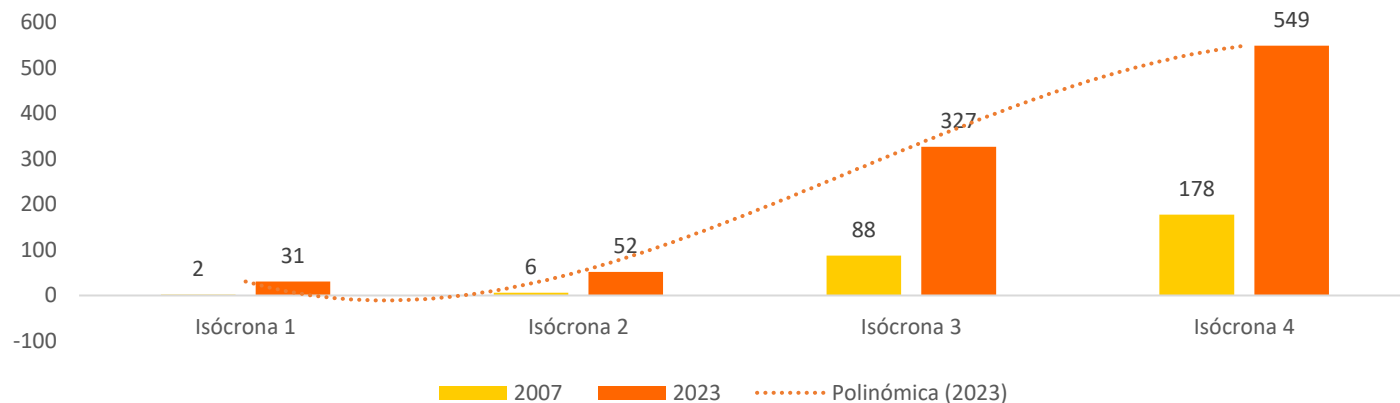


Universidad de
los Andes
Facultad de Arquitectura y Diseño

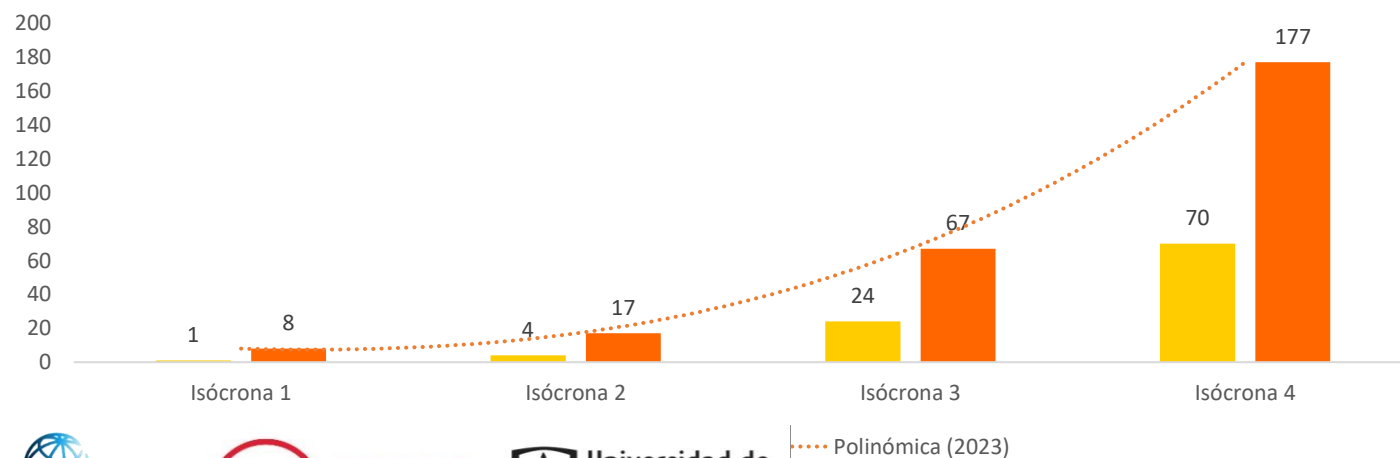
Fuente: Procesamiento de datos de la Galería Inmobiliaria en ArcGIS, Secretaría Distrital de Movilidad, Empresa Metro de Bogotá, Secretaría Distrital de Planeación
Nota: Incluye lanzamientos y proyectos en curso (pueden incluir desistimientos posterior al ejercicio de análisis)

Estudio sobre los efectos de anticipación del proyecto Metro de Bogotá en el mercado inmobiliario

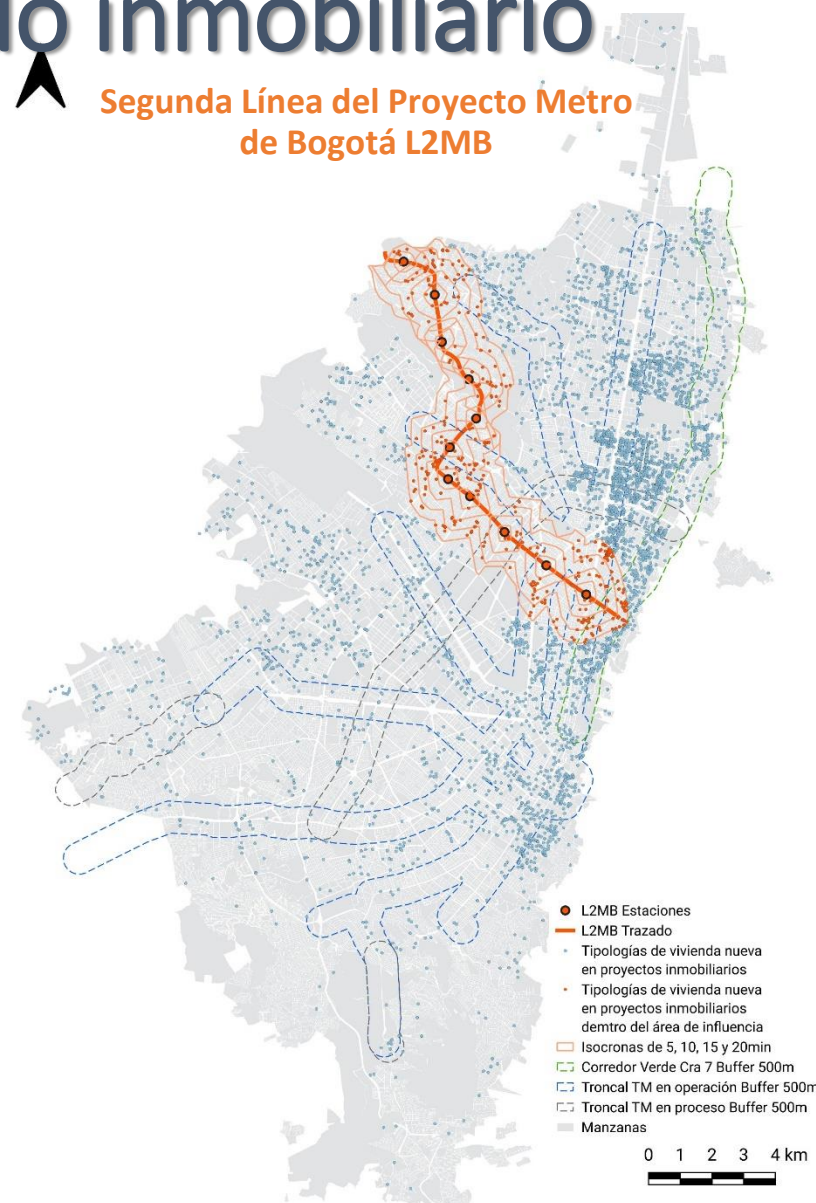
Tipologías de unidades de vivienda nueva por precio por m2 por isócrona



Número de proyectos inmobiliarios de vivienda nueva por isócrona



Segunda Línea del Proyecto Metro de Bogotá L2MB



THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

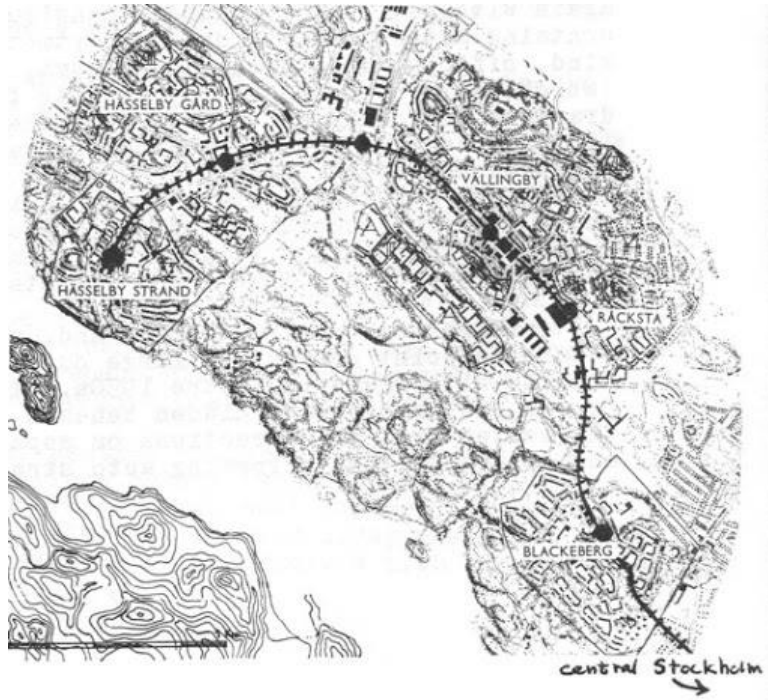


Fuente: Procesamiento de datos de la Galería Inmobiliaria en ArcGIS, Secretaría Distrital de Movilidad, Empresa Metro de Bogotá, Secretaría Distrital de Planeación
Nota: Incluye lanzamientos y proyectos en curso (pueden incluir desistimientos posterior al ejercicio de análisis)

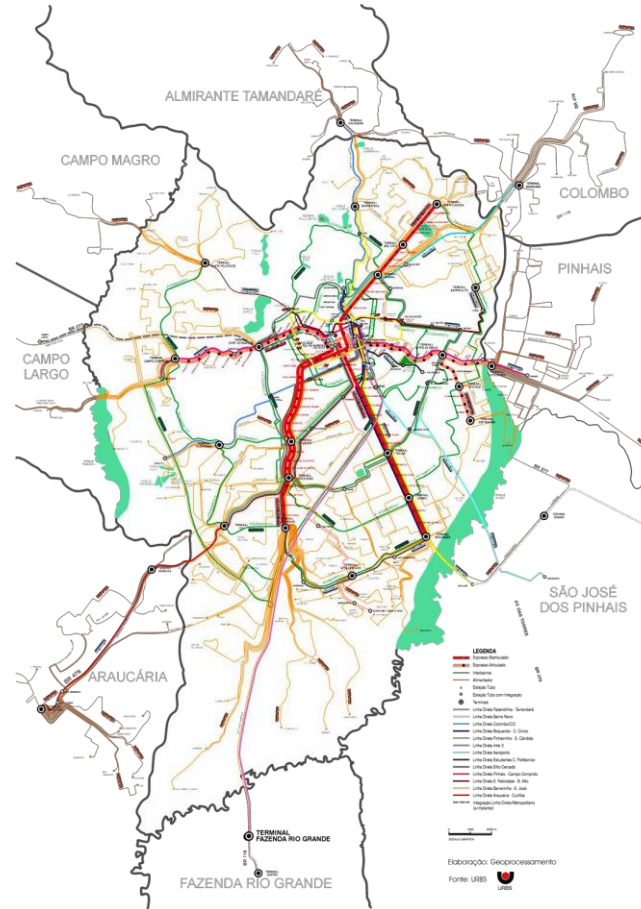
Reflexiones a propósito del caso de Montevideo y su Área Metropolitana

Articulación Regional

Estocolmo (Ciudades satellite)



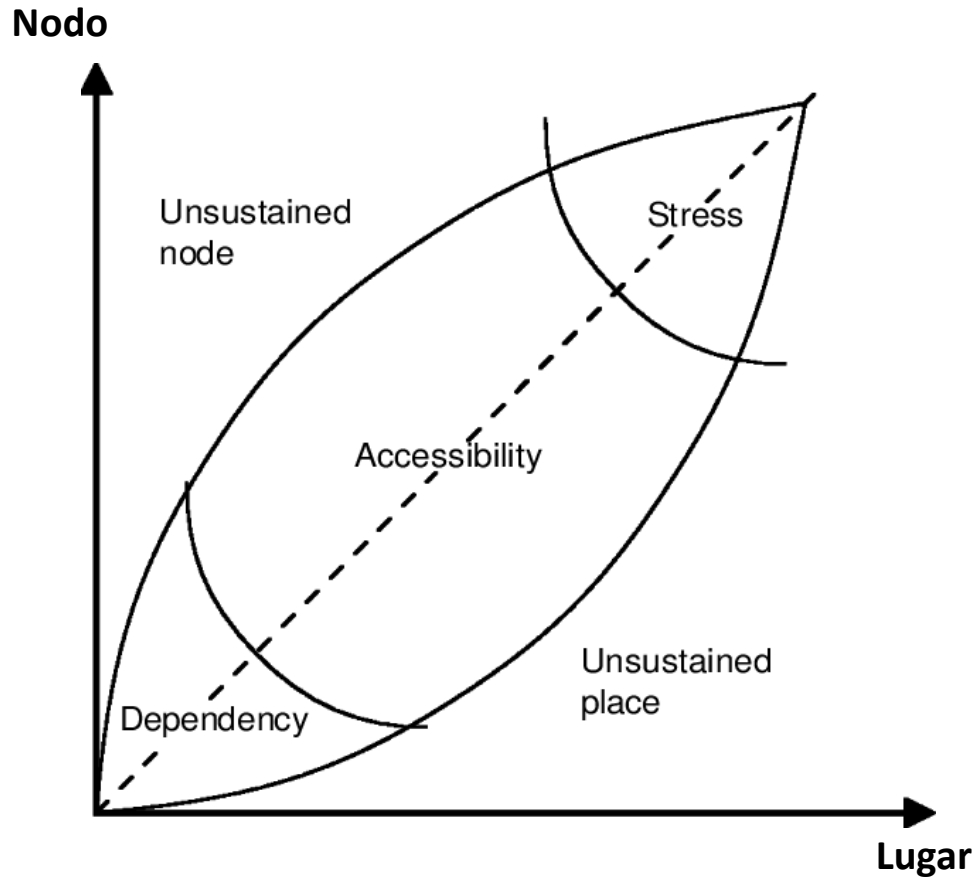
Curitiba



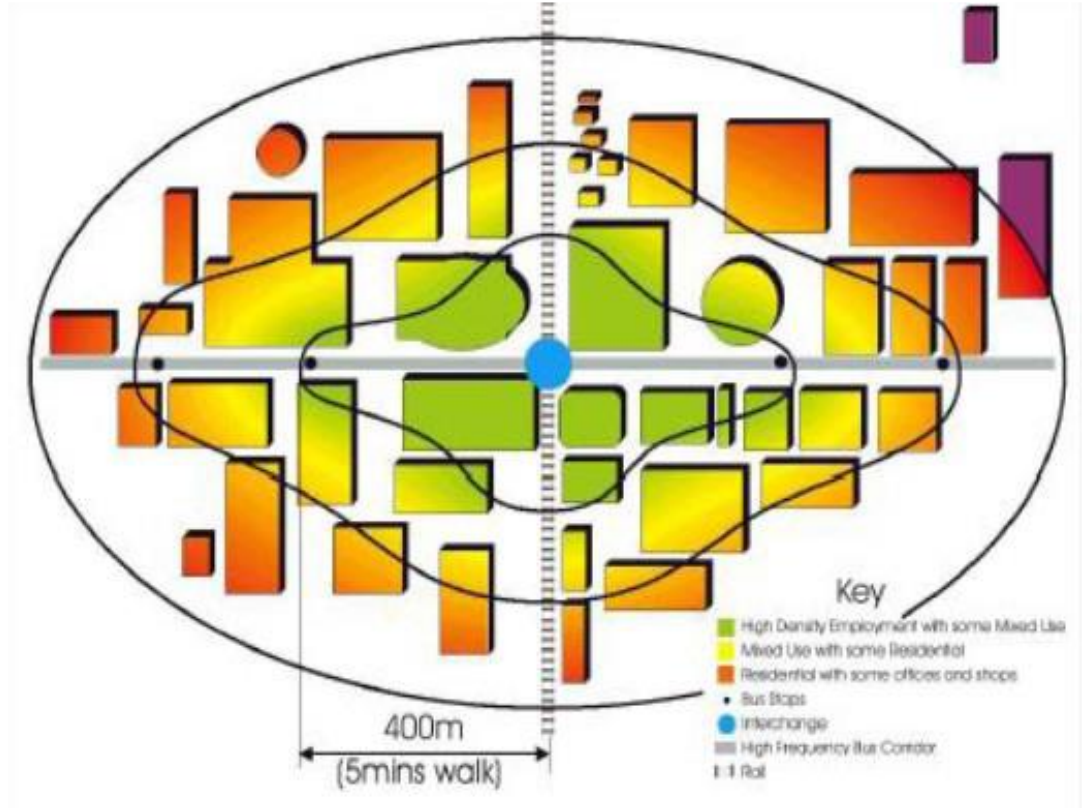
Copenhague



Resolver la tensión entre nodo y lugar

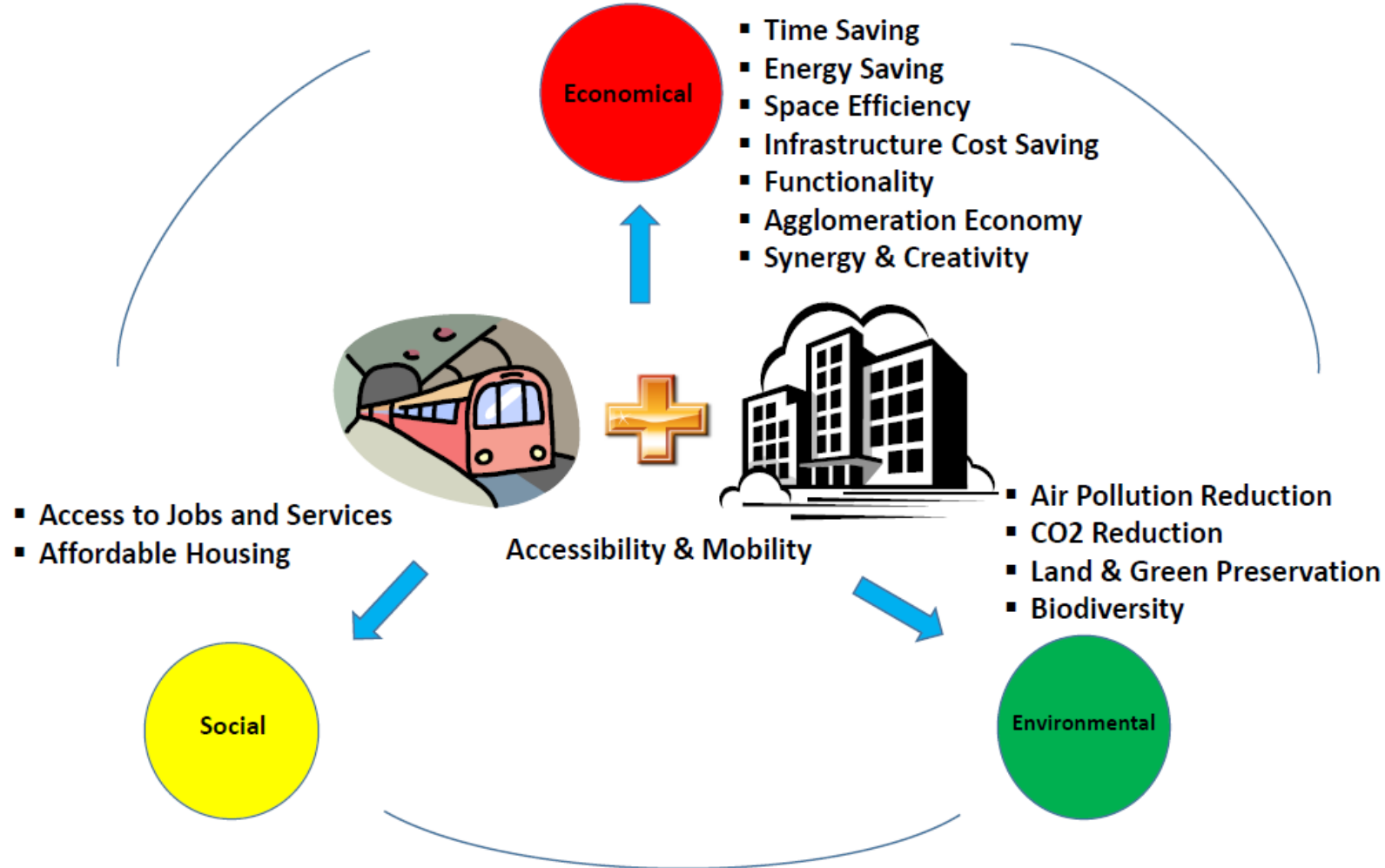


Fuente: Bertollini 1999



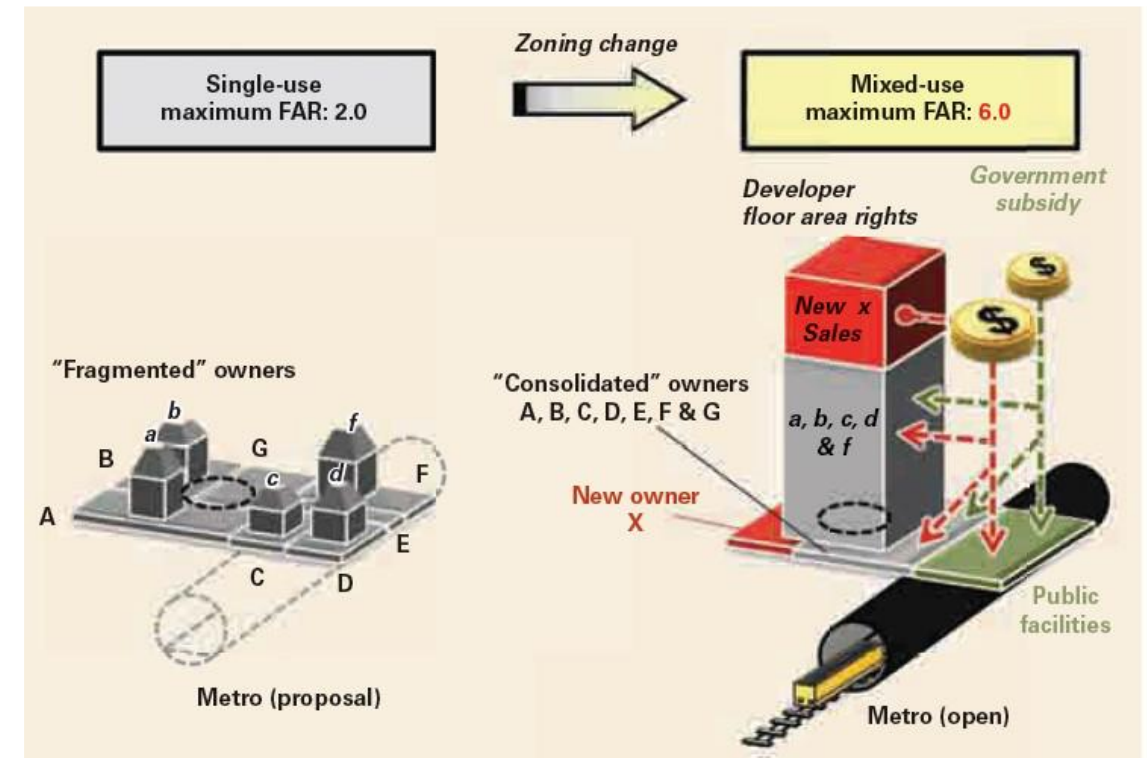
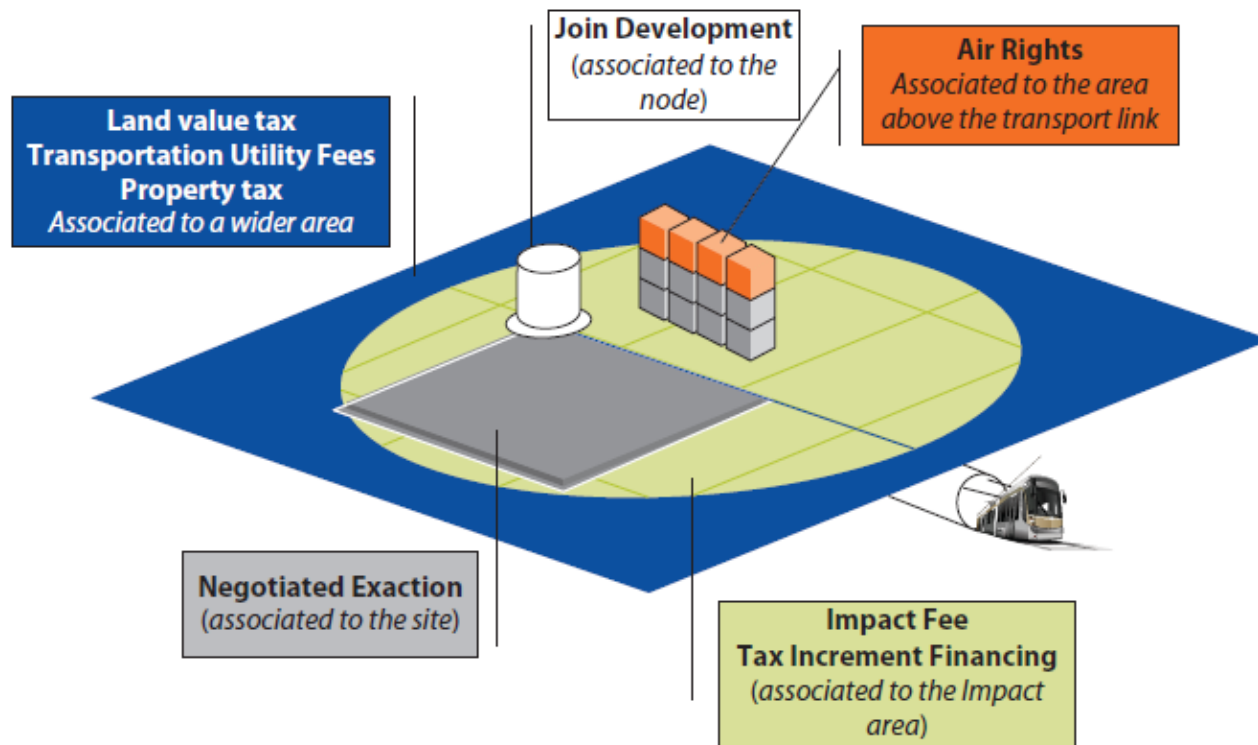
Source: Transforming Cities with Transit, Suzuki, Cervero, Luchi (2015)

Desarrollo Urbano Orientado al Transporte DOT y Sostenibilidad Urbana



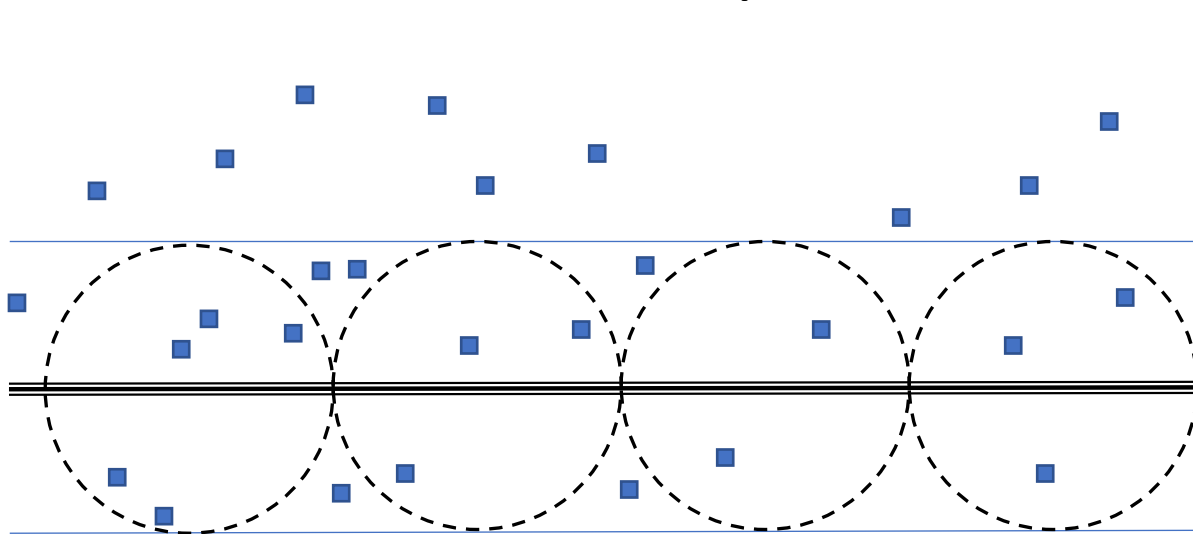
Concebir los proyectos de transporte masivo como proyectos de desarrollo urbano

Instrumentos de gestión y financiación del desarrollo urbano



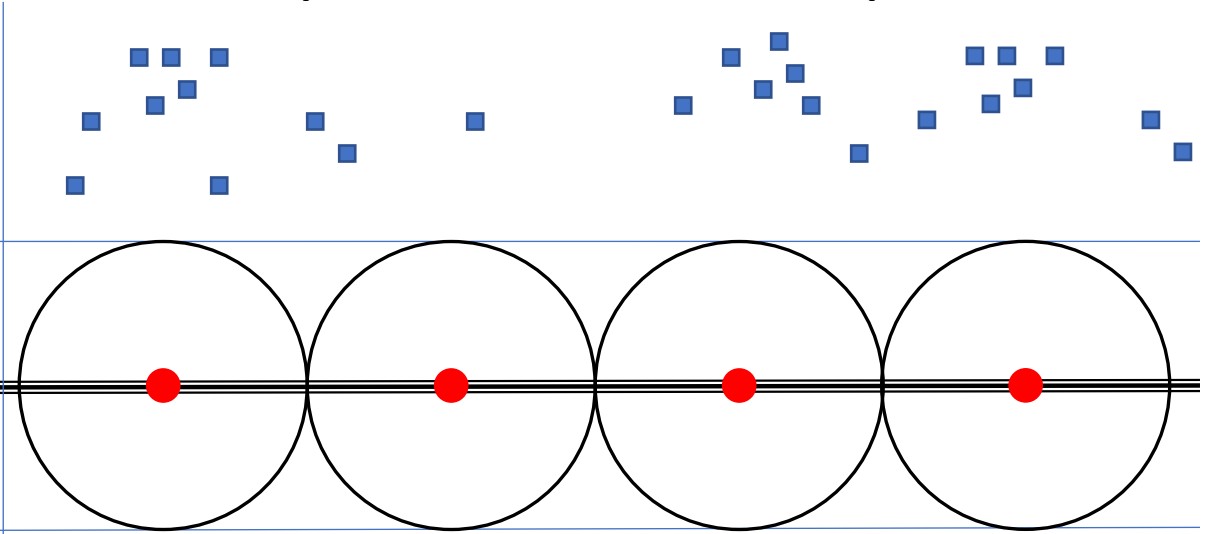
Paradoja del Desarrollo Urbano Orientado el Transporte DOT

Antes de la inversión en transporte masivo



Desarrollo urbano, vivienda social, asentamientos de origen informal

Después de la inversión en transporte masivo



¿Promueve la vivienda social?

Muchas gracias

C. Erik Vergel-Tovar, Ph.D.

c.vergel@uniandes.edu.co

Profesor Asociado

Facultad de Arquitectura y Diseño

Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo CIDER

Facultad de Ciencias Sociales

Universidad de los Andes

Bogota – Colombia