

**Observatorio de Sostenibilidad Urbana**

Buenos Aires

Argentina

**IMPACTO DEL “METROBUS” SOBRE EL CORREDOR JUAN B. JUSTO DE  
BUENOS AIRES**

**Equipo de Investigación**

Dir: Dr. Martín Blas Orduna  
Lic. Fernando Tomasi  
Mg. Arq. Bárbara Constantinidis  
Mg. Arq. María de los Ángeles Otero

Arq. Daiana Buján Arq. Luis Lozano Paredes

**Investigadores Alumnos – Etapas de Desarrollo**

Srta. Cynthia Abrile  
Srta. Martina Dimet  
Sr. Nicolas Mangiantini

Sr. Luis Lozano Paredes  
Sr. Agustín Rodríguez  
Srta. Agustina Conoscenti  
Srta. Geraldine Picayo

Sr. Luis Lozano Paredes  
Srta. Carolina Boruchowicz  
Srta. Daiana Buján  
Srta. Federica Ciarcia  
Sr. Filippo Callegari  
Srta. Valentina Calcagno



**Universidad de Belgrano**  
**Facultad de Arquitectura y Urbanismo**

Agosto de 2016

## Índice

	Página
1. <b>Introducción</b> .....	2
2. <b>Metodología del caso en estudio y antecedentes internacionales</b> .....	6
<b>Etapa 1 y 2</b>	
<b>Etapa 3</b>	
<b>Marco conceptual</b>	
<b>Definición del área de influencia del corredor</b>	
<b>Antecedentes</b>	
3. <b>Corredor de la Avenida Juan Bautista Justo</b> .....	28
<b>Arroyo Maldonado</b>	
<b>Dinámica inmobiliaria /urbana</b>	
<b>Evolución de los usos del Suelo</b>	
4. <b>METROBUS</b> .....	43
<b>Situación anterior</b>	
<b>Proyecto</b>	
<b>Implementación</b>	
<b>Líneas</b>	
<b>Estaciones</b>	
<b>Otros Proyectos</b>	
<b>Resultados finales y anexo metodológico definitorio</b>	
5. <b>Conclusiones</b> .....	54
6. <b>Bibliografía</b> .....	56
7. <b>Anexos</b> .....	57

## 1. Introducción

La presente publicación tiene como marco de referencia al Observatorio de Sostenibilidad Urbana, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Belgrano (FAU/UB) y se ha llevado a cabo en tres etapas de desarrollo:

**(2009-2011; 2012-2013; 2014-2016)**

Durante las dos primeras, se trabajó sobre el proyecto piloto para el Observatorio Inmobiliario de Buenos Aires (OIBA), mientras que la última fase se desarrolló en el marco Observatorio de Sostenibilidad Urbana (OSU), en el contexto de la misma unidad académica de investigación.

La investigación se constituye entonces como una aplicación particular de la información generada por el mencionado Observatorio de Sostenibilidad Urbana (OSUBUE), siendo de utilidad para agentes públicos y privados con intereses en la intervención y mejoramiento del contexto urbano y sus implicancias para diversos sectores dentro de este contexto como la movilidad, el transporte de pasajeros, el sector inmobiliario y el espacio público.

En las dos primeras etapas cronológicas de desarrollo, entre los años 2009 a 2012, el trabajo se propuso desarrollar el estudio sobre el mercado inmobiliario de sectores de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en pos de identificar un eventual factor en el comportamiento del precio del suelo urbano, que puede asociarse al efecto producido por el desarrollo de acciones del sector público, como ser la inversión en infraestructura o modificaciones a los instrumentos que regulan el uso del suelo.

También se ha considerado la factibilidad de establecer una plusvalía de ese suelo como producto de una mejora introducida por una obra de inversión pública, siendo este punto de partida, un posible eje de desarrollo de herramientas para el financiamiento urbano que propendan a una mayor equidad de las políticas públicas urbanas.

El proyecto ha generado desde el Observatorio Inmobiliario de Buenos Aires (OIBA) - antecesor del OSU-, el desarrollo de un caso de estudio centrado en el corredor de la avenida Juan B. Justo, siendo que en esta etapa coincide cronológicamente el anuncio del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA) para la implementación de un nuevo modo de transporte público, el así llamado Bus Rapid Transit (BRT) o Metrobus, que consiste en un sistema de buses articulados que corren por vías segregadas del tránsito, e infraestructuras de paradas o estaciones construidas específicamente para mejora de la accesibilidad.

En una tercera etapa, siendo que la Ciudad de Buenos Aires no solo ha puesto en régimen el sistema *Bus Rapid Transit (BRT)*, denominado en Buenos Aires “METROBUS”, para la Av. Juan B. Justo, sino para otras arterias de dicha ciudad, el proyecto de estudio ha adquirido un nuevo estatus bajo la dimensión de la sostenibilidad.

En el marco del OSU la propuesta del presente reporte es la de estimar el impacto que este nuevo sistema articulado de transporte metropolitano ha tenido en la ciudad, así como confeccionar un estudio detallado de las características de su implementación en el caso local, sus consecuencias a nivel de la modificación y mejora del espacio público, las muestras de cambio social y cultural rescatadas de otros ejemplos a escala global, así como su eventual injerencia en el comportamiento del precio del suelo urbano y finalmente el esbozo de un indicador de movilidad sostenible para Buenos Aires.

Dicho impacto se contextualiza en la escala en la cual el BRT se ha podido relacionar con los otros sistemas de transporte existentes en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y cómo su implementación puede llegar o no a tener una influencia determinante en la mejora del transporte público porteño, en la medida en que los condicionantes en la gestión inter-jurisdiccional del sector pueden ser superadas exitosamente para concretar las necesidades que el proyecto METROBUS requiere tanto para el corredor en estudio, como para otros actualmente desarrollados o en proceso de implementación.

A nivel del desarrollo inmobiliario y urbanístico en lo que refiere a la mejora del espacio público que conlleva la implementación de este sistema, surge la factibilidad de establecer el estudio de una plusvalía en la zona, como producto de dichas mejoras, introduciendo un punto de partida para desarrollar herramientas para el financiamiento urbano que propendan a una mayor equidad de las políticas públicas urbanas.

Se propone finalmente también un estudio de la influencia que este tipo de sistemas de buses articulados (según previo estudio de otros ejemplos exitosos al nivel de América Latina, Europa, Estados Unidos y Asia) llega a tener en la denominada “Cultura Ciudadana” tanto en la relación del usuario con el servicio que está utilizando, como de las autoridades con el servicio que están implementando, buscando que en el caso del METROBUS, se generen espacios de discusión y concertación entre el Gobierno de la Ciudad Autónoma y las otras jurisdicciones intervinientes en la gestión del sector, en miras a la creación de políticas públicas comunes en pro de la mejora de los servicios de movilidad urbana en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA).

Para estudiar el impacto que el BRT Juan B. Justo a través de la información a los análisis operativos que se exponen en el presente documento, se adoptó un criterio para la definición de área de influencia del corredor de BRT, dando lugar a los procedimientos de captación y adecuación de datos de compraventa de inmuebles según precio ofrecido, en dos cortes temporales, anterior y posterior a un incidente relevante que se estima de evaluación positiva por el mercado de suelo urbano, respecto del proyecto BRT, según el anuncio oficial del comienzo de su construcción por el Jefe de Gabinete del Gobierno de la Ciudad, en fecha 26/10/2011<sup>1</sup>.

A los efectos de la búsqueda y procesamiento de datos, se dispuso de la colaboración de alumnos de la cátedra de Planeamiento Urbano y Territorial de la carrera de Arquitectura, que se integraron al estudio como parte de una extensión de las tareas de investigación al proyecto pedagógico que mantiene la FAU/UB.

---

<sup>1</sup> Para más información, véase:

[http://www.buenosaires.gov.ar/areas/planeamiento\\_obras/noticias/?modulo=ver&item\\_id=20986&contenido\\_id=52952&idioma=es](http://www.buenosaires.gov.ar/areas/planeamiento_obras/noticias/?modulo=ver&item_id=20986&contenido_id=52952&idioma=es) (último ingreso 14/05/2011 18:00)

La adecuación de este tipo de datos requiere el manejo de software de planilla de cálculo y base de datos, así como de sistemas de información geográfica, para extraer los datos en función de su correspondencia con los criterios de área de influencia adoptados para el proyecto.

La información se compara con estimaciones de valor promedio de suelo urbano, extractados en la misma fuente<sup>2</sup>, para identificar eventuales diferenciales en la variación en los precios del suelo, y su posible asociación a efectos provocados por acciones del sector público.

Con este fin, en las etapas 1 y 2 se dispuso de la versión 1.9 de gvSIG, que es un proyecto de desarrollo de Sistemas de Información Geográfica en software libre impulsado inicialmente por la Conselleria de Infraestructuras y Transportes de la Generalitat de Valencia (España) y la Unión Europea; y en la etapa 3, se adoptó el sistema Q\_GIS, con las sucesivas actualizaciones del mencionado software.

El estudio contempló para su desarrollo por igual, una extensión de las tareas de investigación al proyecto pedagógico que mantiene la FAU/UB, por medio de la incorporación de un grupo de alumnos avanzados con buen rendimiento académico que manifestaron interés en desarrollar tareas de colaboración y aprendizaje en un proyecto de investigación sobre comportamiento del mercado de tierra urbana.

Las tareas desarrolladas en las primeras dos fases del proyecto fueron las siguientes:

- Identificación de las fuentes de datos disponibles y determinación de una metodología para su captación y sistematización en base de datos. Para esto se utilizó adicionalmente, en forma auxiliar, software de planilla de cálculo;
- Introducción al uso de software de sistemas de información geográfica, operando herramientas básicas para su manipulación, en el contexto de las necesidades del proyecto de investigación;
- Identificación de criterios para considerar el área de influencia del sistema BRT, según los estándares más aceptados que proveen los modelos de transporte urbano de empleo más difundido;
- Introducción al empleo de modelos para analizar el comportamiento del precio del suelo urbano, en relación con anuncios de inversión pública en infraestructura urbana;

Estas actividades se complementaron con la asistencia a jornadas y seminarios de divulgación con temática relacionada con el objeto del presente proyecto. Como producto de estas actividades, los pasantes adquirieron conocimientos de manejo de base de datos y sistemas de información geográfica.

En la tercer etapa, sosteniendo la política de integración entre Investigación y Cátedra regular, también participó un nuevo grupo de alumnos previamente seleccionados en función de su rendimiento académico, en este caso se desarrollaron tareas específicas conjuntamente con las complementarias (capacitaciones y asistencia a seminarios), que se incorporaron al currículo en el marco del plan de trabajo profesional social requerido

---

<sup>2</sup> Data Buenos Aires - Portal de Datos Abiertos del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA) <http://data.buenosaires.gob.ar/>

por la FAU UB en el plan de estudios vigente para la carrera de Arquitectura. Entre ellas:

- Relevamientos de campo con registro fotográfico de las estaciones y sectores críticos
- Conteos de tráfico volcados a planillas Excel
- Búsqueda y sistematización de información sobre antecedentes internacionales
- Búsqueda y sistematización de información sobre referentes nacionales
- Participación en curso de capacitación en Sistemas de Información Geográfica.

Finalmente, en el penúltimo acápite, se pretende establecer un indicador para determinar la movilidad sostenible de la ciudad, en vistas a poder compararlo, tanto a futuro con la evolución del mismo, como con el que pueda establecerse para otras metrópolis del país.

## 2. Metodología del caso de estudio y Antecedentes Internacionales

### a- Etapas 1 y 2

La investigación supone la posibilidad de identificar en dos cortes temporales un eventual componente en el comportamiento del precio del suelo urbano, que pueda asociarse al efecto producido por el anuncio de construcción de un sistema de BRT extendido por el eje de la avenida Juan B. Justo de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En este sentido, la investigación se propone como el caso particular de una posible aplicación de la información provista por un sistema del tipo OSU para agentes públicos y privados con interés por participar en el estudio, administración y/o desarrollo de la actividad inmobiliaria de la Ciudad.

Los pasos desarrollados fueron los siguientes:

- Definición del área de influencia del corredor de BRT a efectos del estudio.
- Captación y adecuación de datos de compraventa de inmuebles en el área de influencia.
- Análisis del comportamiento comparado del precio del suelo en el área de influencia respecto del promedio de la Ciudad.

La determinación del efecto puntual de un proyecto de transporte del tipo BRT en el valor del suelo urbano para la Ciudad de Buenos Aires presenta varios inconvenientes metodológicos, entre ellos, el hecho de que las mejoras en la accesibilidad formen parte de uno de los atributos extrínsecos a cada parcela, sumando otros factores relevantes en esa condición dada la extensión del corredor<sup>3</sup> y que forman parte del conjunto de atributos de valor inmobiliario.

Para evaluar aisladamente el efecto de la mejora en la accesibilidad deben darse una serie de condiciones que no se encuentran presentes en el caso del BRT. Cabe destacar que, durante la primera fase de estudio, el sistema no estaba aún en régimen, por lo que las ventajas de su prestación no pueden ser conocidas ni evaluadas por sus potenciales usuarios.

Una posible forma de suplir esta falla de información (que impide al potencial comprador incorporar una expectativa de beneficio adicional al precio de demanda), consistió en comparar el probable efecto sobre otro medio de transporte masivo de amplia difusión, como el subterráneo.

Debe señalarse que la factibilidad de esta comparación carece de suficiente sustento, siendo que el sistema de BRT no está planteado como una nueva red integrada en forma física ni tarifaria a la red de subterráneos, por cuanto respecto del aspecto modal, tampoco está estipulada la oferta de instalaciones específicas.

---

<sup>3</sup> Resulta de particular relevancia en el mismo corredor el problema del control de inundaciones, que fue tratado con obras de gran envergadura y de largo plazo.

De este modo, ni la limitada vinculación prevista ni su traza excéntrica muestran al BRT como un alimentador eficaz de dicha red. Tampoco se conoce la fecha del desarrollo de la primera fase de estudio una definición respecto de la interacción prevista con otras líneas de colectivos que utilizan parcialmente el corredor. Por lo tanto, se trata de un medio prácticamente desconocido para el público local y que abastecería un corredor específico<sup>4</sup>, por lo menos hasta que aparezcan nuevas líneas que lo integren eficazmente a los grandes sistemas de transporte masivo de pasajeros.

Debe tenerse en cuenta asimismo que a la fecha del primer corte de información ya se había difundido de forma no oficial el anuncio de la probable construcción del sistema BRT, aunque aún no habían trascendido algunas características del diseño de detalle de las instalaciones, que a la fecha del segundo corte ya estaban en vísperas de su construcción.

### **Etapa 3**

Durante el segundo semestre del año 2012 y año 2013, se realizó una tarea de relevamiento que, concentrada en la búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales de ciudades, han implementado los sistemas BRT.

Para ello, se ha realizado una selección de siete ciudades, con el objetivo de realizar una muestra comparativa entre las características y el desempeño de dicho sistema.

Como criterio se adoptaron 4 ciudades de América Latina: Curitiba (Brasil), Bogotá (Colombia), Santiago de Chile (Chile) y México DF (México); y como ejemplos en el resto del mundo se consideraron Nueva York (USA), Jakarta (Indonesia) y Johannesburgo (Sudáfrica), siendo que todas ellas plantean casos que sirven como antecedentes para la consideración a la hora de proyectar un sistema de estas características.

El hecho de no disponer de publicaciones sobre los efectos del BRT sobre la Av. Juan B. Justo, generó la necesidad de una fase adicional donde se organizaron equipos de relevamiento de datos sobre las distintas estaciones de este eje, las cuales fueron volcadas a planillas especialmente diseñadas para sistematizar esta información.

### **Marco teórico desarrollado sobre el tema**

En la primera fase se intentó determinar si la información disponible de transacciones comerciales en el mercado inmobiliario permite asociar el valor de una propiedad con decisiones de inversión pública en infraestructura urbana, tomándose como caso de estudio el anuncio de una línea de BRT. Particularmente, la búsqueda estuvo orientada a caracterizar la demanda de propiedad para uso residencial.

---

<sup>4</sup> El estudio de demanda elaborado por la consultora Agemet (2010) estima que un 20 % de los pasajeros del sistema se origina en territorio provincial, al cual en principio no se extenderían las mejoras físicas para la circulación de los BRT.



Los modelos más comunes de ponderación de la distancia a un medio de transporte masivo dentro de la función de formación de valor de una propiedad responden por lo general a lo que en literatura se conoce como “precios hedónicos”.

Esta familia de modelos comienza a utilizarse en estudios de preferencias del público por modelos de automotores hacia 1935, y en los años '70 comienza a generalizarse su uso para explicar factores de valoración de la propiedad residencial, asociado a la existencia de líneas de transporte masivo urbano de pasajeros.

El principio sobre el que se basan se apoya en teorías de inspiración neoclásica como la de Alonso (1964), que interpreta que, si el suelo puede ser visto como un activo, su valoración se conformará a partir de los beneficios que reporta un conjunto de atributos cuya combinación confiere al bien particularidades que inclusive adquieren una valoración subjetiva, que no pueden ser diferenciadas desde el aporte individual que cada atributo agrega a la valoración conjunta del bien, y que por lo tanto sólo puede ser inferida desde la elección del adquirente, considerando su manifestación a partir de la disposición a pagar.

Es decir que la accesibilidad, la orientación, o las mejoras del inmueble configuran un conjunto que es valorado en un contexto de puja de los potenciales demandantes que expresarán su valoración en el precio pagado por ese bien.

En este contexto, la mejor accesibilidad de una propiedad significará menores gastos en transporte y de este modo, una familia estará dispuesta a pagar un mayor precio por esta propiedad, en función de los ahorros esperados respecto de otras alternativas alcanzables, ya sea en dinero o por la reducción de los tiempos de viaje.

Las formas habituales de modelizar esta relación se materializaron en funciones lineales o logarítmicas.

El trabajo de Castillo (2008) cita un estudio de tres ciudades de los Estados Unidos de América analizadas por Lewis-Workman y Brod en 1997, de las cuales Portland (Oregon) es la que reviste mayor interés.

Mientras que en las otras dos ciudades surgía clara evidencia del beneficio de la cercanía de las propiedades respecto de los sistemas de transporte masivo, en el caso de Portland, servida por un tipo de tren ligero denominado Expreso del Área Metropolitana (MAX), los resultados eran ambiguos. Por una parte, otros estudios sobre el mismo corredor ponderaban también esta proximidad, pero el de Lewis-Borkman y Brod mostraba una correlación negativa que los autores propusieron asociar a dos efectos: la proximidad de un tren suburbano que mostraba beneficios más pronunciados, y la proximidad de una autopista que introducía externalidades negativas, relacionadas a polución visual, sonora y atmosférica.

En conclusión, para intentar dilucidar este fenómeno, en los años '90 un conjunto de investigadores evaluó mediante una batería de análisis, la manera de aislar el efecto de proximidad del sistema de transporte de los efectos nocivos que podían producir otras variables ambientales, así como considerar períodos de recogida de datos que incorporaran una mejor valoración del sistema en funcionamiento.

Otro aspecto de este análisis que surge de la bibliografía consultada es el tratamiento de la distancia en los modelos y las prescripciones teóricas de su efecto en el valor de las propiedades.

Por una parte, las evidencias sugieren que el valor de las propiedades más cercanas a las estaciones acusa un efecto negativo. A nivel local, un antecedente en línea con este supuesto que puede citarse es el estudio de Conte Grand (2001) sobre contaminación, que utiliza modelos hedónicos para evaluar los efectos de la contaminación en el valor de los inmuebles –circunscripto a 406 propiedades de “Barrio Norte”–, arribando a la conclusión de que las bocas de subte ejercen un efecto negativo sobre éste, asociando esto a posibles externalidades negativas de la cercanía de las estaciones como la congestión, el ruido o la suciedad. Sin embargo, la mayoría de los estudios publicados sugiere una correlación positiva entre valor de las propiedades y proximidad a sistemas de transporte público de media y alta capacidad.

Los modelos hedónicos usualmente consideran dos formas de introducir el efecto de la distancia a las estaciones. En primer lugar, como anillos alrededor de éstas con una variable dicotómica (*dummy* o muda) asociada. En segundo lugar, incluyendo una variable de distancia a la estación más cercana y buscando que los resultados de la regresión indiquen la tasa de variación del valor de las propiedades en función de la misma, efecto preferido en los modelos de forma logarítmica, por la mayor simplicidad de su interpretación.

Trabajos consultados como los de Castillo (2008) y Meloni y Ruiz Núñez (1998) proponen modelos de valuación de las propiedades, y luego, en el caso del primero, proceden a evaluar la significatividad de la distancia al medio de transporte, que en este caso es el subterráneo.

El segundo trabajo está, por su parte, referido a la Ciudad de San Miguel de Tucumán y por lo tanto, otorga preeminencia en su valuación a la disponibilidad de servicios urbanos que en la Capital Federal ya alcanzan niveles de cobertura generalizados. Pueden también citarse en el plano local los estudios de Eugenio Figueroa y George Lever (1992) sobre el área urbana de Santiago de Chile, y el de Sarobe y García sobre la Ciudad de Mar del Plata (1992).

### **Definición del área de influencia del corredor**

Se entiende por área de influencia a aquella que comprende al conjunto de propiedades que quedan virtualmente en el sector inscrito por los máximos recorridos peatonales que estaría dispuesto a efectuar un usuario promedio del sistema de BRT.

Para su determinación se estableció un parámetro para considerar distancias máximas recorridas por los potenciales usuarios hacia las paradas previstas en el sistema. El desconocimiento sobre preferencias particulares de la demanda respecto de otros medios de transporte, asimismo respecto de la existencia de barreras físicas significativas, obliga a asumir supuestos respecto del eventual desaliento de los usuarios por su empleo. En el caso particular de este corredor ello resultaba de interés ya que ambas circunstancias se presentan en gran parte de la cabecera oeste del sistema, que supone una importante área de captación.

Por ello, esta circunstancia deberá ser tenida en cuenta en eventuales estudios de demanda para el sector.

Al carecer de acceso a estudios específicos de uso de este medio de transporte a nivel local<sup>5</sup>, la investigación en curso adopta un criterio para la definición de área de influencia del corredor de BRT basada en las siguientes referencias disponibles en el medio local: el Estudio sobre Transporte Urbano del CINEA de abril de 2004 y el Estudio INTRUPUBA (2006-2007). Asimismo, se considera de interés el criterio adoptado por Castillo (2008) en su tesis referida al impacto del subterráneo en la valoración de la propiedad inmueble y la propia referencia estipulada por la Ley Nacional N° 23.514, que en su artículo 4° establece para las propiedades ubicadas en un radio de **400 metros** lineales desde las bocas de subterráneo, la obligación de contribuir con el financiamiento de las obras de subterráneo una vez que éstas son habilitadas al público.

Respecto del estudio del CINEA, el mismo concluye que un 89 % de los usuarios del transporte colectivo de pasajeros de Capital y Gran Buenos Aires se desplazaba hasta 6 *cuadras* a pie hasta la parada de autobús. Análogamente, el INTRUPUBA establece, para la misma población, que el promedio de *cuadras* caminadas para cualquier modo de transporte y motivación del viaje, basado o no en el hogar, ascendía a 2,7 por viaje. No obstante, este indicador disminuye a 2,4 *cuadras* cuando se trata de viajes con origen y destino en la Capital Federal. A efectos prácticos, se asigna a la *cuadra* referida en estos estudios una distancia de 100 metros.

El estudio presentado por Castillo (2008) postula la relevancia del efecto de la extensión del servicio de subterráneos sobre el valor de las propiedades situadas hasta los **800 metros** en línea recta desde la estación más cercana, utilizando un intervalo que duplica la longitud de radio establecida en la mencionada Ley N° 23.514.

Al no disponer de una teoría a priori sobre cómo determinar de una manera consistente el área de influencia del BRT, y en ausencia de consideraciones específicas sobre el asunto en los estudios de demanda consultados, desde el punto de vista operativo se adoptó la solución de determinar un *buffer* o área de influencia a partir de las estaciones proyectadas para el nuevo sistema tomando un conjunto de distancias constantes para todo el sistema. Esto supone una homogeneidad de la demanda respecto del aporte que el sistema realiza en términos de conectividad del área servida.

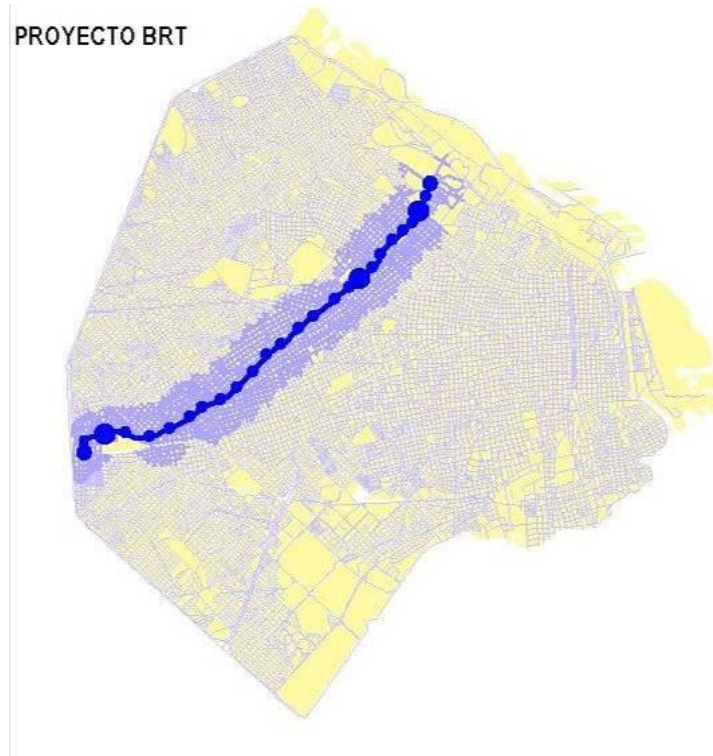
En primer lugar, la conectividad es claramente divergente en distintos segmentos del corredor, y en segundo lugar, puede considerarse que la traza del corredor es transversal respecto del eje predominante del transporte metropolitano, de modo que bien podría considerarse que un servicio con las prestaciones supuestas podría funcionar como un alimentador de terminales de transporte masivo (básicamente el subterráneo) para sectores de baja densidad del corredor, como podría ser la zona media del mismo. Para ello, consideramos que deberán mejorarse las prestaciones de integración modal, tanto física como tarifaria, que no estuvieron presentes en esta primera fase de implementación. La mencionada falta de estudios de demanda derivada del nuevo medio sugiere la posibilidad de refinar este método de estimación en investigaciones posteriores.

---

<sup>5</sup> En la Argentina, previamente a la inauguración del Metrobus Juan B. Justo, sólo se tenía conocimiento de un servicio de similares características implementado en la ciudad de Posadas (Misiones), pero no se contaba estudios de proyecto ni de evaluación posterior del sistema, ni de su efecto sobre la dinámica urbana de esta ciudad.

## Plano N° 1

### Desarrollo del Proyecto BRT (Fase Inicial) Traza, estaciones previstas y área de influencia



**Fuente:** elaboración propia

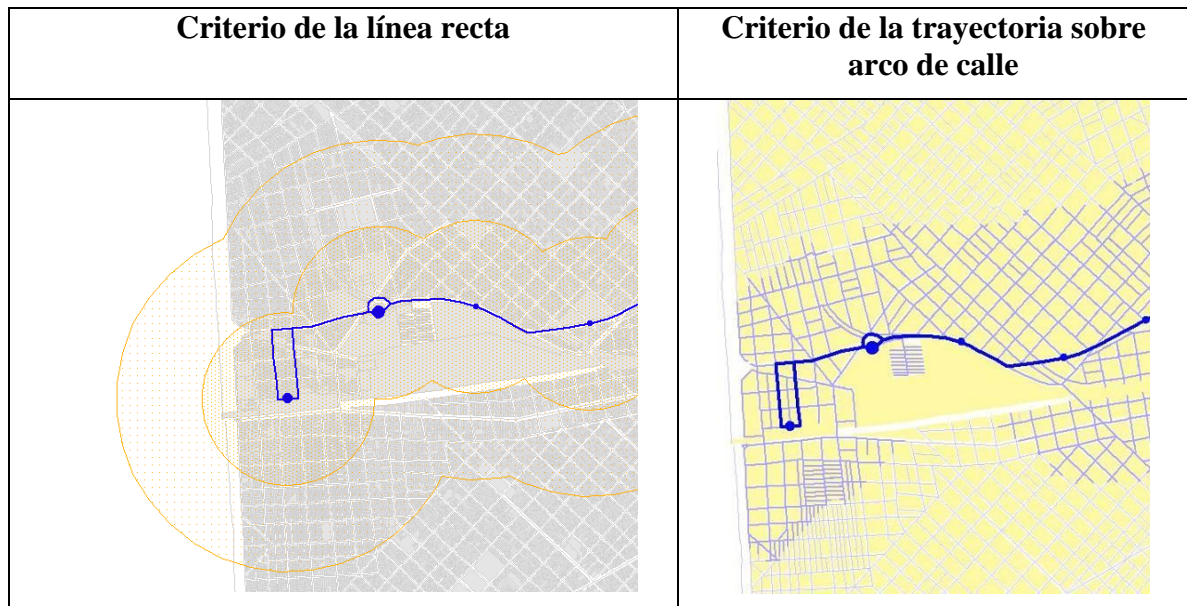
De este modo se determinó el área de estudio mediante la consideración de dos distancias arbitrarias de máxima (hasta 500 m.) y mínima (hasta 1000 m.) influencia, medidas sobre el arco de calle desde la parada de BRT más próxima, aún entendiendo que este criterio podía sobrevalorar la capacidad de captación del sistema, sobre todo en el entorno de las Estaciones Liniers y Palermo. Este criterio mantiene la línea, de todos modos, con las áreas de influencia consideradas por la mayoría de los estudios sobre el tema, que toman 800 metros para propiedad comercial y 1000 metros para propiedad residencial. Del mismo modo, la mayoría de los estudios fija la dimensión de las áreas de influencia en lugar de determinarlas a partir de los datos disponibles, tal vez por el volumen y la precisión que las técnicas pertinentes requerirían de los datos. El área resultante se muestra en el Plano N° 1.

En el trabajo de Castillo (2008), a quien ya nos hemos referido anteriormente, se concluye que no existe diferencia significativa al considerar la distancia medida linealmente, respecto de la distancia peatonal, es decir, utilizando la red de calles. Este autor cita un estudio de Landis y otros de 1994 sobre el sistema BART de la ciudad de Pleasant Hill (California) que encuentra una correlación significativa entre el precio de las propiedades y la distancia caminando a las estaciones y los puntos de acceso a las autopistas. Este último criterio se consideró, de todas maneras, más apropiado respecto del establecimiento de áreas medidas en distancia lineal desde los mismos puntos, ya

que al menos no sobreestima las áreas de influencia por detrás de los obstáculos urbanos presentes en el corredor. La diferencia de la aplicación de ambos criterios (relevante especialmente por el efecto de barrera física que representan las playas ferroviarias de Liniers), se aprecia visualmente en los Planos N° 2 y 3.

### Plano N° 2 y 3

Delimitación de áreas de influencia según criterios de línea de recta y sobre arcos de calle



**Fuente:** elaboración propia

### Antecedentes

Cada vez son más las ciudades que se suman a implementar los sistemas BRT, en sus diversas variantes como el Metrobus de la Ciudad de Buenos Aires, por lo que la selección de ciudades ha permitido realizar la siguiente muestra comparativa:

En función de la densidad de población, se estableció un grupo de ciudades comparables entre sí: Johannesburgo (3.364 hab/km<sup>2</sup>); Curitiba (4.111 hab/km<sup>2</sup>), Bogotá (4.270 hab/km<sup>2</sup>) y México D.F. (5.862 hab/m<sup>2</sup>). Entre ellas, el BRT de Curitiba, es el de mayor tiempo de implementación, habiendo sido inaugurado en el año 1974, con una cantidad de 19 líneas, en la actualidad presta servicio a lo largo de 351 paradas con 2160 vehículos especiales afectados, lo que permite una cantidad diaria de viajeros transportados de 1,54 millones.

Entre tanto, Johannesburgo lo ha implementado en el año 2009, con 8 corredores trocales donde operan 8 líneas a lo largo de solo 33 estaciones. Actualmente la población total del área servida con BRT en Curitiba es de 2,2 millones de habitantes, y alcanza los 432 km<sup>2</sup>, mientras que en Johannesburgo, dicha población asciende a 3,8

millones, en una superficie servida de 1.644 km<sup>2</sup>. Cabe destacar que, a diferencia de Curitiba y Bogotá, donde no existe integración del servicio con el ferrocarril ni la red subterránea, Johannesburgo cuenta con integración física, aunque no tarifaria del BRT con el ferrocarril. Entre las ciudades analizadas, México DF es la única que ha logrado integración física entre el BRT y otros medios de transporte, tanto ferrocarril como subterráneos, aunque aún no ha podido lograr la integración tarifaria, transportando de todos modos, un promedio de 8,8 millones de personas, para una superficie de 1.400 km<sup>2</sup> de área servidos, de acuerdo a datos obtenidos de la fuente oficial mexicana<sup>6</sup>.

**Imagen 1** Metrobus (BRT) de México D.F., 2011



Fuente: [http://www.metrobus.df.gob.mx/que\\_es\\_metrobus.html](http://www.metrobus.df.gob.mx/que_es_metrobus.html)

Un segundo grupo de ciudades, agrupadas según su densidad poblacional, incluye las metrópolis de New York (10.120 hab/m<sup>2</sup>) y Yakarta (13.076 hab/m<sup>2</sup>); de las que, si bien la primera de ellas constituye la implementación más reciente del sistema en el año 2010, es la única ciudad analizada, que además de integrarse físicamente con el subte, también lo ha logrado a nivel tarifario, con una superficie de 830 km<sup>2</sup> y una población de 8,4 millones de habitantes.

**Imagen 2** BRT de Nueva York, 2011



Fuente: elaboración propia

---

<sup>6</sup> Sitio oficial de Metrobus, Ciudad de México: <http://www.metrobus.df.gob.mx>, último ingreso, 24/01/13-6:57.



Según información recabada del *Institute for Transportation & Development Policy (ITDP)* acerca de TransJakarta<sup>7</sup>, desde su apertura en enero de 2004, se ha ampliado el sistema a diez corredores que reciben a más de 280.000 pasajeros por día. Este sistema ha permitido reducir los tiempos de viaje hasta en una hora durante las horas pico, logrando una aceptación de más de un 25% de los pasajeros que originalmente utilizaban vehículos particulares y reduciendo también como consecuencia las emisiones de dióxido de carbono. Según ITDP, TransJakarta se centra en mejorar el servicio, así como la gestión de la demanda de viajes, el aumento de las instalaciones de peatones y bicicletas, y las políticas de estacionamiento. Actualmente se está trabajando en implementar carriles exclusivos para bicicletas en la ciudad, en forma conjunta con el gobierno local.

A su vez, la ciudad de Santiago de Chile es la de menor densidad de población, entre las metrópolis analizadas (85 hab./km<sup>2</sup>). El sistema conocido como Transantiago<sup>8</sup>, inició la primera etapa de su puesta en marcha, el 22 de octubre de 2005, y la segunda etapa, el 10 de febrero de 2007. Si bien en sus inicios, el sistema puso de manifiesto importantes deficiencias y errores, tanto de diseño como de problemas en la implementación del proyecto, la aceptación de los usuarios mejoró considerablemente partir de septiembre de 2008 y en abril de 2009 se logró el 64% de aprobación, dado que también en este caso se cuenta con integración física y tarifaria con la red subterránea. El sistema chileno opera para una población de 6 millones de habitantes, servidos a lo largo de 650 km<sup>2</sup>, reduciendo la cantidad de 52 líneas que originalmente circulaban por la ciudad, a los actuales 19 corredores.

En la actualidad se han construido los característicos corredores BRT de transporte público, en diversas avenidas de la ciudad, que permiten la segregación entre buses y automóviles. El sistema cuenta además con 9.119 estaciones, de las cuales más de 7.000 poseen refugios diseñados para la espera de pasajeros, mejorando la prestación de la infraestructura destinada a los usuarios del transporte público de superficie.

---

<sup>7</sup> Sitio de ITDP en Indonesia: <http://www.itdp-indonesia.org>, último ingreso, 24/01/13-7:00.

<sup>8</sup> Sitio oficial de Transantiago: <http://www.transantiago.cl>, último ingreso, 24/01/13-7:03.

## Cuadro 1

Comparación de las características y desempeño del BRT en distintas ciudades analizadas																						
Distrito principal	Curitiba			Bogotá			Santiago de Chile			Yakarta			Johannesburg			New York			Mexico DF			
Superficie del conjunto de distritos servidos (km <sup>2</sup> )	432			1777			650			650			1644			830			1400			
Población total de distritos servidos (MM)	2.2			6.8			6			8.5			3.8			8.4			8.8			
Densidad media bruta (hab./km <sup>2</sup> )	4111			4270			85 hab./ha			13076			3,364			10120			5362			
<b>Pasajeros anuales transportados por medios de TPUP (en MM)</b>																						
<b>Año</b>	<b>2010</b>			<b>2010</b>			<b>2010</b>			<b>2010</b>			<b>2010</b>			<b>2010</b>			<b>2010</b>			
Buses				2.68									20						318.28			
Ferrocarril urbano							6.09												17.9			
Subterráneo							621						-			1.4			1440			
BRT	1.54			1.34						0.28						0.065			94.9			
Otros	0.66			8.16																		
% BRT/TPUP																			5.07%			
<b>Sistema BRT</b>																						
Año de inicio	1996			2000			2005			2004			2009			2010			2005			
Pax/veh	artic:160 biartic:270			articu: 160 biartic: 260			90 o 160			80			artic:112 comunes: 75						artic: 160 biartic: 240			
Extensión líneas troncales en scio (km)				84			2000			172			330						65.1			
Cantidad de corredores troncales en operación				9			5			10			8						3			
Número de líneas que prestan servicio	19			9			19			10			8			2			3			
Cantidad de paradas	351			114			9119			181			33 estaciones			70			113			
Cantidad de vehículos especiales afectados	2160			1783						520												
Cantidad de líneas alimentadoras	8			83			10						8						3			
Pasajeros diarios transportados (MM)	1.54			1.4			4.5			0.28									0.26			
	FC	Bus	Subte	FC	Bus	Subte	FC	Bus	Subte	FC	Bus	Subte	FC	Bus	Subte	FC	Bus	Subte	FC	Bus	Subte	
Integración física con otros medios de transporte	no	si	no	no	si	no	NO	SI	SI	no	si	no	si	si	X	no	si	si	si	si	si	

**Fuente:** elaboración propia

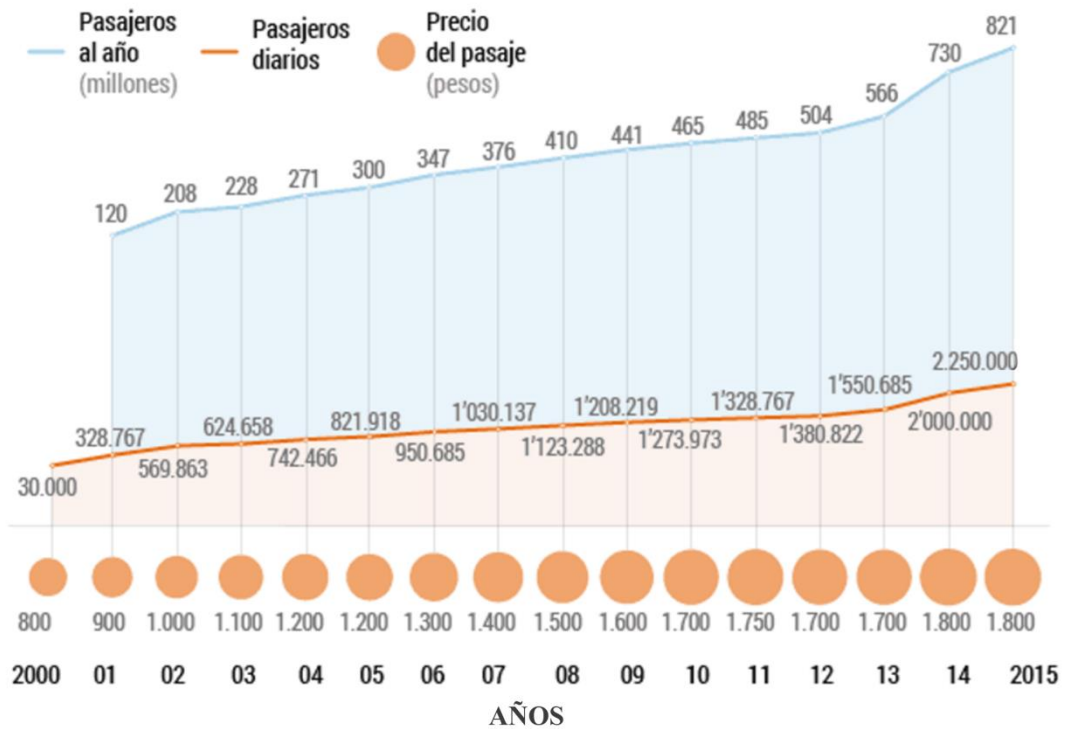
El sistema Transmilenio de Bogotá, proporciona, como paradigma de la implementación de un servicio de *Bus Rapid Transit* (BRT), un acervo importante a la disciplina, tanto desde el punto de vista de la demanda proyectada y la demanda real experimentada, como desde la oferta que se proporciona para servir a tal demanda, con los cuestionamientos del sistema que lo impactan con una imagen deteriorada para buena parte de la población usuaria de Bogotá.

En efecto, el análisis de los datos observados indica que frente al piso de demanda con el cual comenzó a operar el servicio de BRT, el incremento ha sido tal, que debería haberse considerado la pertinencia de optar por este modo de transporte a la hora de planificar la oferta. Así es que, recién después de una década puede considerarse si la elección del BRT ha sido acertada o no, teniendo en cuenta el éxito inicial del mencionado sistema de transporte público de Bogotá, que se refleja en el siguiente gráfico:



**Gráfico 1**

Evolución de la demanda del Transmilenio de Bogotá



**Fuente:** Infografía: Eder Leadro / Rowilsonh - Obtenida de Elespectador.com. Publicación, 4 de Diciembre de 2015

Cotejar la evolución de un servicio de transporte en base a los costos iniciales de inversión es uno de los primeros análisis que se realizan a la hora de evaluar un sistema de capacidad intermedia.

De este modo, la bibliografía en la materia antes del auge de los BRT, brindaba un amplio abanico de costos de inversión, con casos de evolución de la demanda con notorias diferencias. Por ejemplo, Black, en su libro *Urban Mass Transportation Planning*, muestra que la inversión para servicios de Light Rail Transit (LRT) con demandas semejantes a las de Bogotá, variaron en 7 ciudades de América del norte, entre 351 y 1033 MM de U\$S con años de inauguración del servicio entre 1981 y 1993 y con una longitud en millas de entre 17,1 y 22,7 millas para cuyos sistemas la demanda varió entre 18.600 y 111.000 pax/día<sup>9</sup>, tal como refleja el siguiente Cuadro.

<sup>9</sup> Black, A. *Urban Mass Transportation Planning*. Nueva York, McGraw-Hill, 1995, p.102.

## Cuadro 2.

### Sistemas Light Rail Transit en América del norte

Ciudad	Año apertura	Longitud (millas)	Costo (MM u\$s)	Promedio pax/día
Calgary	1981	17,1 – 27,519	500	111.000
Vancouver	1986	15,2	1033	110.000
Sacramento	1987	18,3	176	23.400
San José	1987	20,3	500	19.700
Los Ángeles	1990	21,5	877	34.200
Baltimore	1992	22,7	364	18.600
St. Louis	1993	18,0	351	23.000

**Fuente:** elaboración propia en base a Black, A. *Urban Mass Transportation Planning*.

Los estudios que recomiendan hoy la planificación de los BRT, acompañan estimaciones, indicando que los mismos asumen costos unas 4 a 20 veces por debajo de los LRT.

Según afirma la *Guía de Planificación de Sistemas BRT*, la inversión del Transmilenio de Bogotá, varió de U\$S 5,3 MM el kilómetro para la primera fase a U\$S 15,9 para el segmento más costoso de la segunda fase<sup>10</sup>.

Es importante acotar que el Cuadro presentado en base al estudio de Black, incluye el valor del material rodante. En este rubro pueden presentarse importantes diferencias, según sea material reciclado o nuevo, y en ambos casos, según la empresa o institución a la que se lo adquiera, la cantidad de unidades y las condiciones de venta.

En todos los casos, las variaciones en los costos, ponen en juego los criterios y enfoques de evaluación de los costos, y los fines perseguidos a tales efectos, como así también las metodologías de análisis (ver p.79, 93, 99 ITDP *Guía de Planificación de Sistemas BRT*).

En última instancia, los criterios adoptados en la primera etapa del proceso de planificación de un sistema de capacidad intermedia son los que definen la adopción de un sistema BRT o LRT. En ese sentido, las características de la red pre-existente en los tramos a afectar con la prestación del futuro servicio son fundamentales para la toma de decisión: la geometría de la red, la calidad de su espacio público y los usos del suelo frentistas a los tramos a intervenir, son algunos de las variables a considerar en el caso de estudio.

El ejemplo del METROBUS de Buenos Aires, es un caso en el cual su planificación ha demostrado que estos análisis son fundamentales para su éxito. En efecto, los

<sup>10</sup> Wright, L., Hook, W. y otros. *Guía de Planificación de Sistemas BRT*. Nueva York, ITDP, 2010, p.65.

tramos hasta ahora diseñados, muestran claramente que la geometría de la red pre-existente es una característica básica a la hora de definir cuáles tramos de la red vial de una ciudad pueden ser propicios para la adecuación de un sistema BRT. En el caso porteño se han afectado principalmente hasta ahora: la avenida Juan Bautista Justo, para el Corredor Líniers – Palermo; las avenidas General Roca y Francisco Fernández de la Cruz para el Corredor Puente de la Noria – Constitución (Metrobus del Sur); la avenida 9 de Julio para el Corredor transversal del Área Central de Buenos Aires; la avenida Cabildo en su último tramo antes de la Av. Gral. Paz (Metrobus del Norte) y Metrobus de la Av. San Martín.

En los siguientes capítulos se analiza el primer caso mencionado, y el primer Metrobus de Buenos Aires, que fuera diseñado sobre el Corredor de la avenida Juan B. Justo. Su planificación se extendió entre los años 2008 y 2010 y fue inaugurado el 31 de mayo de 2011. El diseño reconoce las características brindadas por la avenida Juan B. Justo, entre otras condicionantes claves que hicieron al éxito del proyecto y que se desarrollan en los párrafos siguientes, entre los cuales, la degradación de la calidad urbana del área de influencia pre-existente también fue una premisa destacable para una rápida mejora observable del espacio público, a partir de la puesta en valor de la vialidad de un corredor urbano.

Finalmente, se han estudiado tanto el caso del Sistema Integrado de Transporte Metropolitano de la Ciudad de Posadas (SIT), como referente a nivel Nacional, a través del Proyecto de Transporte Urbano en Áreas Metropolitanas de Argentina (PTUMA) y el caso específico de la implementación del sistema “MIO” (Masivo Integrado de Occidente) en la ciudad de Cali, Colombia, como un referente de mediana escala a nivel de implementación de un sistema de BRT en América Latina.

**Posadas** es la capital de la provincia argentina de Misiones, ubicada sobre la margen izquierda del río Paraná, al sudoeste de la provincia. Es la ciudad más poblada de Misiones y su centro comercial, administrativo y cultural.

### Cuadro 3

Proyección de la población del área metropolitana

AÑO	2005	2010	2015	2020
Área metropolitana de Posadas	366.414	428.704	501.584	586.853
Provincia de Misiones	1.209.040	1.417.814	1.662.635	1.949.731
Relación Posadas/Misiones	30.31%	30.24%	30.17%	30.10%

**Fuente:** <http://www.misionesonline.net> (sitio web de la provincia)

Este proyecto pone de manifiesto la existencia de una cantidad significativa de los municipios de Posadas con NBI los cuales serían abastecidos por el servicio del SIT. Entre ellos es de considerar que “el 70% de los habitantes de la Candelaria y Garupa se desplazan diariamente hacia la ciudad de Posadas”<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Fuente: Página Oficial Gobierno de Posadas, Página Oficial Gobierno de Misiones, INDEC e IPEC.

#### Cuadro 4

#### Población Municipios Posadas y NBI

MUNICIPIO	POBLACION AREA URBANA	POB CON NBI SERVIDA POR EL SIT (2011)
CANDELARIA	11039	2780
GARUPA	28814	1455
POSADAS	255052	27742

**Fuente:** Pagina web Indec

Los tres Gobiernos Municipales autorizaron en sus respectivas jurisdicciones la implementación progresiva del Sistema Integrado mediante norma legislativa.

El Gobierno Provincial creó formalmente el SIT por norma jurídica; lo propio hizo el Gobierno Municipal de Posadas.<sup>12</sup>

Buscando la necesidad de mantener una instancia de permanente coordinación entre las jurisdicciones involucradas en la implantación del SIT, se creó la Comisión Coordinadora del Sistema Integrado de Transporte Urbano y Metropolitano: instaurada oficialmente mediante la suscripción de un Acta de Constitución por todas las partes.

El estado del sistema vial de soporte del transporte colectivo en el Área Metropolitana de Posadas requería una intervención de mejoras sobre sus rutas, en forma previa a la ejecución del proyecto, para que dicho sistema integral de transportes pudiera funcionar sin inconvenientes.

La propuesta básica para la movilidad del área y la mitigación de la pobreza consistió en operar el transporte urbano del área como un Sistema Integrado Tronco alimentador, donde las líneas troncales se implantaron a lo largo de los principales corredores de transporte, con señalización adecuada y terminales de integración en puntos de gran transferencia de pasajeros.

El SIT se caracteriza por la operación de los servicios permitiendo la transferencia de pasajeros entre las líneas que componen el sistema, a través de **Terminales y Estaciones de Integración**.

Los objetivos principales del SIT consisten en dar prioridad al desplazamiento masivo de personas, disminuir los tiempos de viaje y mejorar el medio ambiente urbano. El sistema beneficia especialmente a los usuarios de la periferia (con mayores índices de pobreza e indigencia), reduciendo sus gastos en transporte, ya que, gracias a la integración física, operativa y tarifaria, los desplazamientos a través de toda la red metropolitana se efectúan, según proyecto, mediante un único pago.

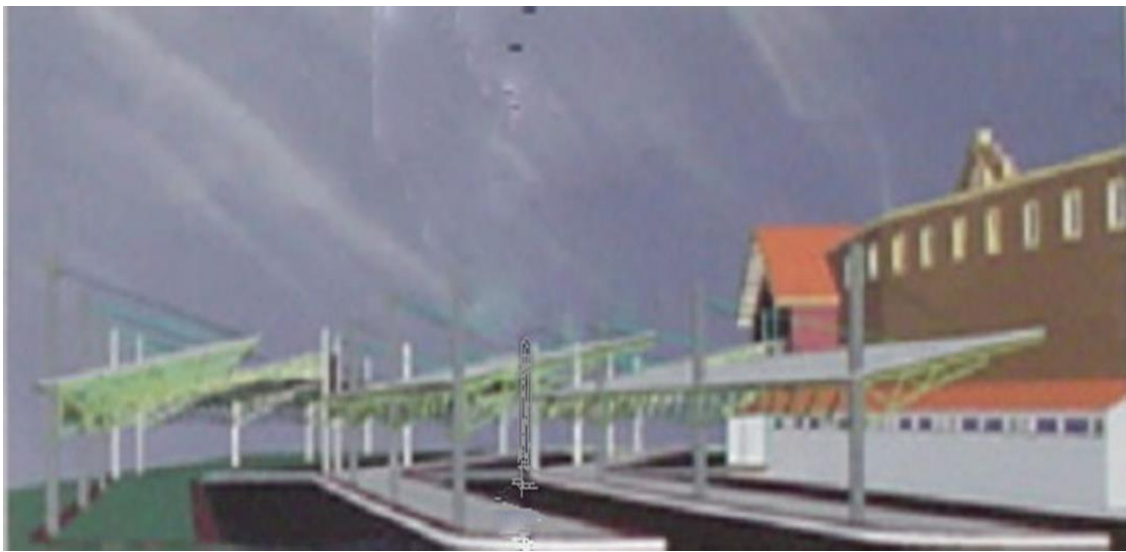
---

<sup>12</sup> Ley N°4299 (Provincial).

Para ello, se requirió una red sustentable, sin superposiciones y disfuncionalidades en el espacio común sobre la infraestructura que fue provista en parte por el empresariado local, como así también, la construcción de terminales de integración de transferencia de terrenos públicos.

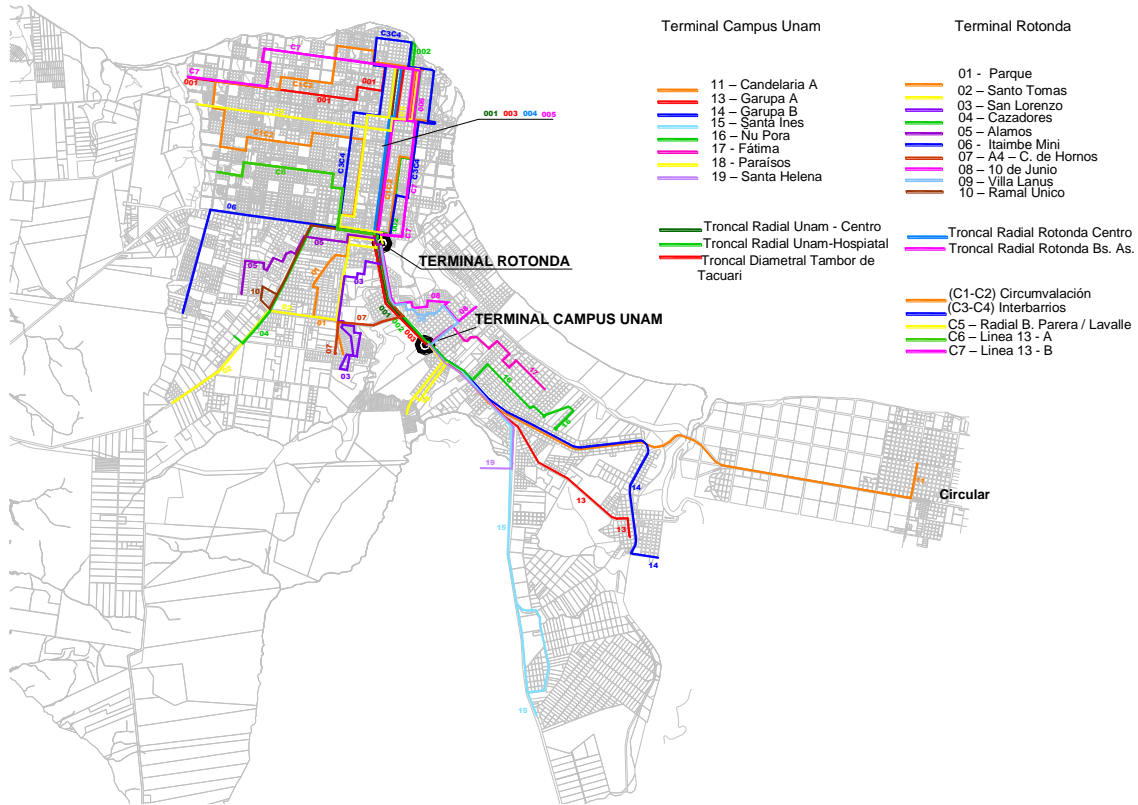
Cabe destacar que la implementación ha sido progresiva, la etapa del Corredor Sur, consistió en realizar carriles exclusivos para ómnibus mediante un sistema organizado de puntos estratégicos de paradas y refugios. El proyecto priorizó los carriles exclusivos en las calles Junín y Ayacucho, entre otras arterias.

### **Imagen 3** Terminal “ROTONDA”



**Fuente:** <http://www.misionesonline.net> (sitio web de la provincia)

**Imagen 4** Terminales SIT



**Fuente:** SIT Posadas

**Cali**, es la segunda urbe colombiana sin embargo contaba hasta principios del siglo XXI con una de las infraestructuras de transporte menos desarrolladas a nivel de ciudades secundarias en América Latina.

Cali nunca tuvo acceso a un sistema de transporte masivo tipo metro o tranvía (si bien hubo planes dedicados a esta meta) y desarticuló su sistema de transporte ferroviario en el momento que el mismo fue desmantelado a nivel nacional durante los años 70 en favor del transporte comercial y de carga por carretera.

Posterior al éxito del sistema de BRT “Transmilenio” de la capital colombiana, se implementaron en otras ciudades diversos sistemas de transporte masivo respondiendo a dicho modelo, uno de los cuales fue el “Masivo Integrado de Occidente” o MIO de Cali.

Este esquema de BRT se compone como un sistema completamente integrado de Transporte Masivo que en su extensión conecta toda la ciudad a través de rutas troncales que siguen corredores viales de dedicación exclusiva –esquema básico del BRT-

complementándose con rutas pre-troncales o “alimentadoras” que recorren los corredores principales de la ciudad.

La infraestructura del sistema establece un costo de 308 millones de dólares y contempla:

- Intervención vial de 39 Km. de corredores troncales.
- 243 Km. de corredores pre-troncales y complementarios.
- 56 estaciones en los corredores troncales.
- 655 cobertizos en los corredores pre-troncales y complementarios.
- 17 puentes peatonales en los corredores troncales.
- Construcción y/o adecuación de 10 puentes vehiculares en los corredores troncales.
- Adecuación de 12 intersecciones en los corredores troncales y de 3 intersecciones en los corredores pre troncales y complementarios.
- Construcción de 7 terminales de cabecera y de 4 terminales intermedios<sup>13</sup>.

Es interesante observar que desde el gobierno municipal de esta ciudad colombiana se dedica todo un capítulo de estudio de los beneficios sociales y de la lucha anticorrupción que acompaña la implementación de este tipo de sistemas de transporte masivo lo que indica que los planes de BRT en todo el mundo –incluyendo aquellos localizados en Argentina deben prestar atención a este tipo de indicadores no necesariamente de transporte pero que comparten y complementan en importancia a los indicadores de usos e infraestructura que son proporcionados.

Se reconoce entonces que el sistema “MIO” aporta considerables beneficios a los ciudadanos de Cali y mejora la calidad de vida de los mismos en diversos puntos incluyendo:

### **Reducción de la accidentalidad.**

- Eliminación de la “*guerra del centavo*” (Fenómeno por el cual los conductores no perciben un salario fijo, sino que trabajan para ganar un porcentaje de los pasajes recolectados en sus recorridos)
- Equipos con altas especificaciones de seguridad.
- Reducción de recorridos por vehículo.
- Ahorro de 5,63 millones de dólares en el primer año por parte de los usuarios.
- Equidad social.

---

<sup>13</sup> Fuente: Página Oficial Alcaldía de Santiago de Cali, Página Oficial Metrocali S.A. consultada el 23.09.2012, actualizada el 11.03.2015. Sección: Infraestructura. [www.metrocali.gov.co](http://www.metrocali.gov.co)

- Desmarginalización: Acceso real y rápido a la infraestructura de la ciudad, hospitales, universidades, estadios, oficinas públicas y otros espacios.

### **Condiciones de Vida óptimas**

- Mejora la calidad de vida de los habitantes de Santiago de Cali (más tiempo para la recreación, la familia, la educación y el descanso)
- Más seguridad y confort al viajar.

### **Imagen 5 Estación MIO**



**Fuente:** Página Oficial de Metrocali S.A. [www.metrocali.gov.co](http://www.metrocali.gov.co)

### **Mejoramiento urbano, paisajístico y arquitectónico**

- El Sistema Integrado de Transporte Masivo o “Masivo Integrado de Occidente”- MIO tiene una cobertura espacial del 97% de la ciudad, mientras que el tren ligero sólo cubriría el 20%.

### **Mejoramiento Ambiental**

- Reduce el 39% de las emisiones de monóxido de carbono, el 32% de las emisiones de óxido de nitrógeno y el 8% de la emisión de compuestos volátiles.



- Reducción de niveles de ruido.
- Mejoramiento paisajístico: Recuperación de espacio público (900.000 m2), generación de nuevos, mejores y más amplios espacios públicos (120.000 km), mayor arborización.
- Se cumple e integra la normativa del Plan de Ordenamiento Territorial.
- Mejoramiento de la movilidad peatonal y de otros medios.
- Recuperación de 460.000 m2 de andenes y separadores.
- Fácil acceso al SITM para las personas discapacitadas.

Un elemento que marca específicamente el esquema de BRT utilizado en Cali –y en otras ciudades colombianas- es la composición del sistema de transporte público bajo la administración unificada en la figura de Sociedad Anónima, y que permite organizar los esquemas de movilidad en un denominado SITM, o Sistema Integrado de Transporte Masivo, el cual lista entre otros, beneficios adicionales a nivel de la ciudad entera, en comparación con la implantación de un BRT a solamente a nivel físico:

- El SITM favorece el 100% de la población carenciada que usa nuevamente el transporte público.
- Favorece el 79% de la demanda total del transporte público.
- Logra una excelente movilidad, haciendo más eficiente la ciudad.
- Genera un mayor índice de zonas verdes y espacio público por habitante.
- Impulsa la renovación urbana integral.
- Se convierte en un elemento importante para fomentar la industria del turismo.
- Mejora la imagen de la ciudad.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Fuente: Página Oficial Alcaldía de Santiago de Cali, Página Oficial Metrocali S.A. consultada el 23.09.2012, actualizada el 11.03.2015. Sección: Infraestructura. [www.metrocali.gov.co](http://www.metrocali.gov.co)

**Imagen 6** Entorno estación MIO



**Fuente:** Página Oficial de Metrocali S.A. [www.metrocali.gov.co](http://www.metrocali.gov.co)

El esquema del BRT caleño cuenta con una infraestructura propia de buses y alimentadores, dividiéndose en **Buses articulados**, con capacidad para 160 personas y un sistema electrónico automático de control y monitoreo satelital.

**Imagen 7** Bus articulado



**Fuente:** Página Oficial de Metrocali S.A. [www.metrocali.gov.co](http://www.metrocali.gov.co)

Por igual los **Buses padrón** con una capacidad de 80 pasajeros, operando en corredores de tránsito mixto y finalmente los **Buses alimentadores** con una capacidad de 48 pasajeros para atender los corredores complementarios.

**Imagen 8** Bus Padrón



**Fuente:** Página Oficial de Metrocali S.A. [www.metrocali.gov.co](http://www.metrocali.gov.co)

**Imagen 9** Bus Alimentador



**Fuente:** Página Oficial de Metrocali S.A. [www.metrocali.gov.co](http://www.metrocali.gov.co)

**Imagen 10** Mapa de Troncales SITM-MIO



**Fuente:** “Jyon” – Cargado el 13.04.2011. Copyright Wikimedia Commons.

El Sistema se ha desarrollado a partir de corredores viales de aproximadamente 280 Km, los cuales se dividen, de acuerdo con su capacidad, en 40 Km de corredores troncales, 120 Km de corredores pre-troncales y 120 Km de corredores complementarios aproximadamente.

Finalmente, el sistema se complementa con la existencia de terminales intermedias y de cabecera que además de las estaciones de parada, forman parte central de la infraestructura del BRT. Los mismos, ubicados los extremos de la ciudad brindan conexión y trasbordo con los servicios suburbanos, como también el trasbordo de pasajeros entre rutas pre troncales, troncales y complementarias, lo que termina de integrar el sistema de transporte.

### **3. Corredor Av. Juan B. Justo**

#### **a. Arroyo Maldonado**

##### **Características edilicias, ambientales y demográficas del sector estudiado**

La traza del BRT de Buenos Aires denominado Metrobus de la avenida Juan B. Justo, se ubica en casi toda su extensión en el corredor de la Avenida Juan B. Justo y un tramo de la Avenida Intendente Bullrich.

Ambas calzadas siguen al curso del Arroyo Maldonado, lo que prácticamente imposibilita la construcción de un subterráneo bajo dicho eje vial. Este curso fluvial nace en la Provincia de Buenos Aires y su cuenca comprende una extensa franja dentro del territorio de la Ciudad de Buenos Aires, en sentido Oeste-Noreste. Su cuenca tiene una superficie del orden de las 9.700 ha., de las cuales el 53 % corresponde al territorio de la Capital Federal. El recorrido del arroyo se desarrolla siempre entubado, y tras abandonar la traza de la Av. Intendente Bullrich, el canal principal se dirige en línea recta por debajo del Parque 3 de febrero y el Aeroparque J. Newbery, hasta desembocar en el río de la Plata, totalizando un recorrido de 14,1 km. en territorio de la Capital, de un total de 21,3 km. desde su nacimiento en la Provincia.

Esta extensión, que comprende la totalidad del área de influencia del sistema BRT, alcanza parte de los barrios porteños de Villa Devoto, Agronomía, Chacarita, Palermo, Recoleta, Almagro, Caballito, Paternal, Flores y Colegiales y la totalidad de los barrios de Villa del Parque, Villa Crespo, Villa General Mitre, Villa Santa Rita, Floresta, Vélez Sarsfield, Villa Luro, Liniers, Monte Castro, Villa Real y Versalles.

Desde el punto de vista topográfico, se trata de una planicie en sentido descendente oeste-noreste que registra cotas superiores a los 20 m. en la porción alta de la cuenca, y menores de 5 m. en su porción inferior. El valle de inundación del arroyo observa una anchura media de 1000 m., generando por lo tanto amplios sectores anegadizos en áreas densamente ocupadas, lo que, en época de lluvias torrenciales, ha ocasionado históricamente cuantiosas pérdidas a residentes de los barrios afectados y a la actividad comercial, además de problemas a la conectividad general de la ciudad, y una depreciación de la propiedad inmueble respecto de otras zonas con equipamiento y accesibilidad similar.

Esta circunstancia determinó que históricamente tuviera lugar una mixtura de usos residenciales con otros comerciales, industriales y de almacenaje que contribuyeron a generar una actividad inmobiliaria de importancia secundaria respecto de los barrios más dinámicos de la Capital.

Puede afirmarse que la concurrencia, en estos últimos años, de un importante esfuerzo financiero de la Ciudad para dotar a esta área de un sistema de drenaje de los excedentes pluviales mediante el bombeo de los mismos por dos conductos auxiliares, y del montaje del sistema BRT, que planteó por sus características algunos cambios en el uso de la vía y de las propiedades ubicadas en su entorno inmediato, han representado un punto de inflexión en la calidad urbana de la cuenca en general que puede impactar favorablemente en importantes sectores, por ejemplo, en el comportamiento del mercado inmobiliario de toda la zona de influencia del eje de la Avenida Juan B. Justo.

Respecto del mencionado sistema de ductos de drenaje, se encuentran operativos y se ubican: uno con origen en Niceto Vega y Juan B. Justo, y un segundo de mayor extensión, en la intersección de la calle Cuenca. Cabe mencionar que este sistema ya cuenta con otro derivador de excedentes pluviales de esta cuenca a la del arroyo Cildáñez –tributario del Riachuelo- a la altura de la calle Basualdo.

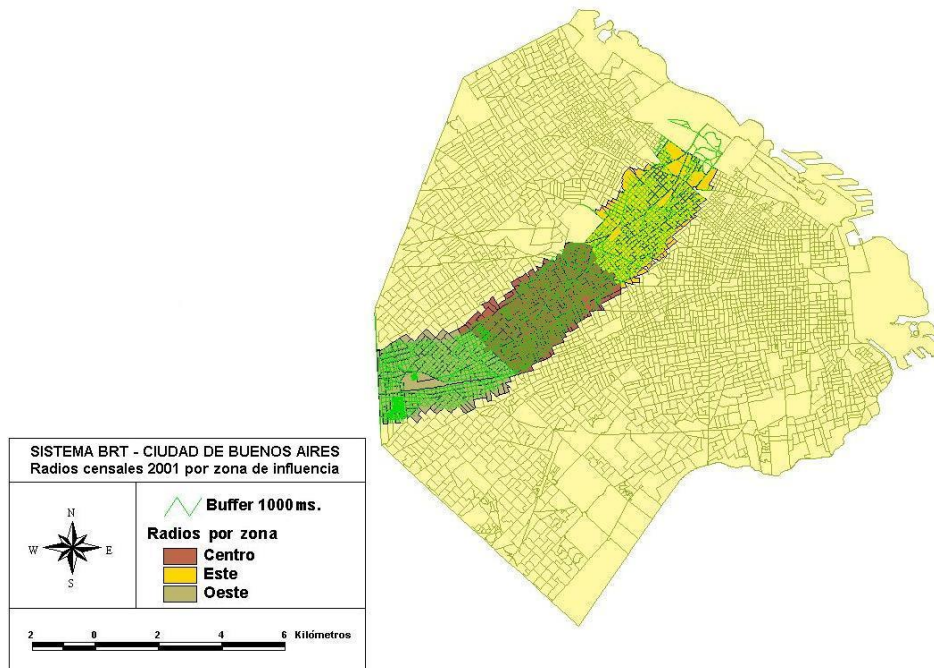
Del total de aproximadamente 1,5 millón habitantes de la cuenca, 1 millón se localiza en el territorio de la Capital, lo que representa aproximadamente la tercera parte del total de esta jurisdicción. La densidad bruta promedio de la cuenca en el ámbito de la Capital, es del orden de los 193 hab./ha., valor que se sitúa por encima del promedio general de la ciudad (138 hab./ha.) Calculada, sin embargo, en términos del área de influencia determinada en el presente estudio, la densidad bruta desciende sin embargo a 155 hab./ha., con valores inferiores a la media de la Ciudad en el segmento occidental de la cuenca.

A efectos de este análisis, se toma como referencia la división ad-hoc presentada en el estudio mencionado precedentemente, en tres zonas (Este, Centro y Oeste), que permitiera caracterizar rasgos elementales del medio construido, considerando como ejes divisorios al entorno de las arterias Honorio Pueyrredón (entre la Zona Este y la Centro) y Segurola (entre la zona Centro y la Oeste). Su desarrollo y correspondencia con la división censal del territorio de la Ciudad se muestran en el Plano N° 4.

#### Plano N° 4

Área de influencia del BRT según zonas.

Correspondencia con radios censales según Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2001



Fuente: elaboración propia

El Cuadro 5 discrimina las densidades poblacionales brutas estimadas en estas zonas, que, según el Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda de 2001, oscilan entre los 114 hab./ha. al Oeste y los 186 hab./ha. al Este, aunque puede observarse que las zonas tipificadas experimentan discontinuidades notables, como es el caso de la intersección de Juan B. Justo y Córdoba en la zona Este, y las playas ferroviarias de Palermo y Liniers, que distorsionan esta interpretación. En definitiva, la zona presenta densidades poblacionales medias a altas, predominando un uso mixto del suelo que alterna destinos comerciales y residenciales con depósitos, industrias y locales especializados tanto en insumos automotores -con eje en la calle Warnes- como de la construcción, con una presencia remanente en la playa de Palermo.

### Cuadro 5

#### Características demográficas básicas del sector estudiado

Sector	Población total	Varones	Mujeres	Hogares	Población en Hogares	Habitantes por hogar	Area (ha.)	Habitantes por ha.
1- Oeste	103.035	47.190	55.845	35.932	102.184	2,84	900	114,48
2- Centro	163.824	75.063	88.761	56.879	161.200	2,83	1.008	162,54
3- Este	176.982	80.024	96.958	70.028	174.877	2,50	954	185,59
<b>Totales</b>	<b>443.841</b>	<b>202.277</b>	<b>241.564</b>	<b>162.839</b>	<b>438.261</b>	<b>2,69</b>	<b>2.862</b>	<b>155,11</b>

**Fuente:** Elaborado en base a Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2001

Las características urbanas, referidas a uso del suelo y densidad comercial en puntos específicos del corredor se presentan en el Cuadro 6. En el mismo se advierte principalmente una mayor concentración del flujo automotor en el segmento oeste del corredor, tanto de vehículos particulares como de colectivos. Los camiones, por otra parte, muestran una mayor frecuencia de circulación en el segmento central del corredor. La dirección excéntrica del corredor respecto del eje de circulación dominante en los flujos de transporte de la ciudad, así como los usos industriales y complementarios que históricamente se asentaron en el corredor, explican el elevado tráfico de camiones y camionetas, siendo que su calzada está integrada a la red de tránsito pesado de la Ciudad, y resultaba una vía relativamente rápida y eficiente para conducir el tráfico de este tipo de vehículos.



## Cuadro 6

### Indicadores de actividad y uso del suelo

Zona corredor	1- Este	2- Centro	3- Oeste
<b>Actividad Industrial</b>	1,37 estab./ha.	2,24 estab./ha.	1,31 estab./ha.
<b>Actividad Comercial</b>	5,1 estab./ha.	17,58 estab./ha.	3,93 estab./ha.
<b>Servicios</b>	2,13 estab./ha.	4,32 estab./ha.	2,4 estab./ha.
<b>Actividad Económica Total</b>	8,58 estab./ha.	24,14 estab./ha.	7,64 estab./ha.
<b>TMDA</b>	53.486 veh./d	57.253 veh./d	66.837 veh./d
<b>Colectivos</b>	1.080 veh./d	2.181 veh./d	3.121 veh./d
<b>Camiones</b>	1.159 veh./d	2.587 veh./d	1.577 veh./d
<b>Uso del suelo predominante</b>	Mixto, con actividades comerciales, servicios y grandes depósitos	Mixto, con gran actividad comercial de venta y colocación de autopartes	Mixto, con comercios y depósitos y depósitos de autopartes

**Fuente:** Resumen Ejecutivo de la Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto Ejecutivo para Obras del Arroyo Maldonado (GCBA-BIRF)

Por tratarse del recorrido rectificado de un curso de agua, la traza de Juan B. Justo genera un número de intersecciones no convencionales de la cuadrícula en damero de la Ciudad, presentándose cruces en diagonal, plazoletas e intersecciones múltiples. Esta alternancia del amanzanamiento tradicional con los remanentes de manzanas en torno a las curvas de la avenida, genera potenciales espacios para el mejoramiento tanto de la calzada como del espacio urbano en general.

La traza no presenta ninguna interferencia ferroviaria, ya que la única existente fue resuelta con la construcción del puente sobre la intersección de la avenida Córdoba y las vías de la línea San Martín. Esto favorece su consideración para la implantación de un sistema del tipo BRT por su continuidad, aunque el ancho exiguo de acera y calzada en algunos segmentos de la vía tiende a comprometer el flujo habitual de transporte privado, a favor del servicio de las líneas que utilizan la vía segregada, como surge de los recuentos específicos realizados.

No obstante, este recorrido presenta aproximaciones laterales a la traza de las Líneas San Martín y Sarmiento, en segmentos correspondientes a playas ferroviarias e instalaciones de reparación –las playas de Palermo, hoy ya desafectada, y Liniers respectivamente- que constituyen barreras físicas significativas para los extensos sectores residenciales adyacentes a uno y otro lado del corredor.



## b. Dinámica inmobiliaria/urbana

### Captación y adecuación de datos de compraventa de inmuebles

La información se obtuvo de bases de datos de acceso público y empleo comercial (avisos clasificados del diario Clarín publicados en Internet), que suministran información referida a precios ofrecidos de venta de inmuebles. La misma se relevó en dos cortes temporales (Abril-Mayo y Septiembre-Octubre de 2010), anterior y posterior a un incidente relevante que se estima de evaluación significativa por el mercado, respecto del proyecto BRT: el anuncio oficial de la construcción del sistema. Esta información se completó con la base de datos abiertos del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires; [data.buenosaires.gob.ar](http://data.buenosaires.gob.ar).

Se asume que la cobertura ofrecida por estos medios es representativa de la dinámica inmobiliaria del corredor estudiado, punto que podrá ser objeto de contrastación en posteriores investigaciones del tema.

Si bien, para el caso de la información obtenida por medio del diario Clarín, idealmente sería deseable disponer de los valores efectivamente concretados en las operaciones comerciales inmobiliarias, estos datos no son factibles de ser observados y, adicionalmente, la compraventa de inmuebles y la declaración de procedencia de los fondos aplicados a estas operaciones han contribuido a disminuir la distancia entre los valores concretados y los declarados ante el fisco, de modo que puede aceptarse que los precios de oferta han mejorado su correspondencia con el comportamiento efectivo del mercado. La variedad de características informadas para cada tipo de inmueble es amplia, y en primera instancia su extracción y conversión a un formato de base de datos alienta perspectivas de trabajo e investigación ambiciosas. No obstante, ello, la calidad, frecuencia y completitud de los datos publicados dista de ofrecer el resultado esperado, por lo que las primeras prospecciones sobre la consistencia de los mismos obligan a reconsiderar las posibilidades ofrecidas por éstos.

Los cortes temporales del primer y segundo semestre de 2010 proveyeron de 900 y 505 observaciones útiles, respectivamente, tamaño que se considera aceptablemente equilibrado de acuerdo al método sugerido por Castillo (2008) de contrastación en función de las escrituras autorizadas en la Ciudad. Las mismas se distribuyeron por su probable destino en el mercado entre casas y terrenos, por un lado, y departamentos y PH, por el otro. La distribución de observaciones útiles entre las categorías empleadas se presenta en el Cuadro 7.

#### Cuadro 7

Número de casos útiles por categoría, período y zona

Casa/Terreno					Departamento/DTC				
Zona	Corredor	Este	Centro	Oeste	Zona	Corredor	Este	Centro	Oeste
I-2010	103	31	31	41	I-2010	797	521	119	157
Hasta 500 m.	57	21	17	19	Hasta 500 m.	337	215	65	57
Hasta 1000 m.	46	10	14	22	Hasta 1000 m.	460	306	54	100
II-2010	81	25	34	22	II-2010	424	228	122	74
Hasta 500 m.	54	21	21	12	Hasta 500 m.	172	86	48	38
Hasta 1000 m.	27	4	13	10	Hasta 1000 m.	252	142	74	36

Fuente: elaboración propia

## **Resultados en función de las limitaciones del procedimiento en las etapas 1 y 2**

El análisis de la categoría casa/terreno ofrece como dificultad adicional la representatividad de las colecciones obtenidas, por lo reducido de su tamaño, lo que resulta importante de destacar si se pretende analizar una desagregación geográfica del corredor. A ello se agrega la marcada heterogeneidad que las casas exhiben en cuanto a calidad, antigüedad, tamaño y demás atributos, por lo que en todos los casos se interpretó que su oferta en el mercado tenía por destino final su demolición. Esto claramente resulta en una arbitrariedad, que se confirma en la aparición de algunos valores extremos por metro cuadrado de terreno, que no obstante representaron una pequeña fracción de la muestra.

La adecuación de los datos resulta en una tarea ardua, ya que una parte significativa de la información recuperable se encuentra en segmentos textuales del aviso, y no en los apartados en los que correspondería consignárselos, de allí que el rescate manual también expone a los operadores a fallas humanas y consecuentes instancias de supervisión. Los avisos deben además chequearse ya que es frecuente la reiteración de un mismo inmueble en distintas categorías, barrios y hasta fechas de publicación, con el mismo precio o con otro, generalmente descendente en función del transcurso del tiempo. En este último caso, se consideró el último anuncio disponible, con la fecha y precio respectivos.

Se captaron 2037 avisos en el primer relevamiento, y 2516 en el segundo, que al menos contaran con la identificación correcta de la calle y la altura. De este primer corte, guiado por la referencia barrial de los avisos, se seleccionaron aquellos que correspondían al área de influencia del corredor. De estos mismos, ya se mencionó que sólo pudieron utilizarse 900 y 505 observaciones respectivamente, lo cual da una pauta de que una porción significativa de los mismos no proveía de los requisitos necesarios para su empleo, como la superficie cubierta en el caso de los departamentos y PH, o la superficie edificable por Código de Planeamiento en el caso de las casas y terrenos. El Plano N° 5 muestra la distribución espacial a lo largo del corredor de los casos útiles considerados en la primera recogida de datos de 2010.

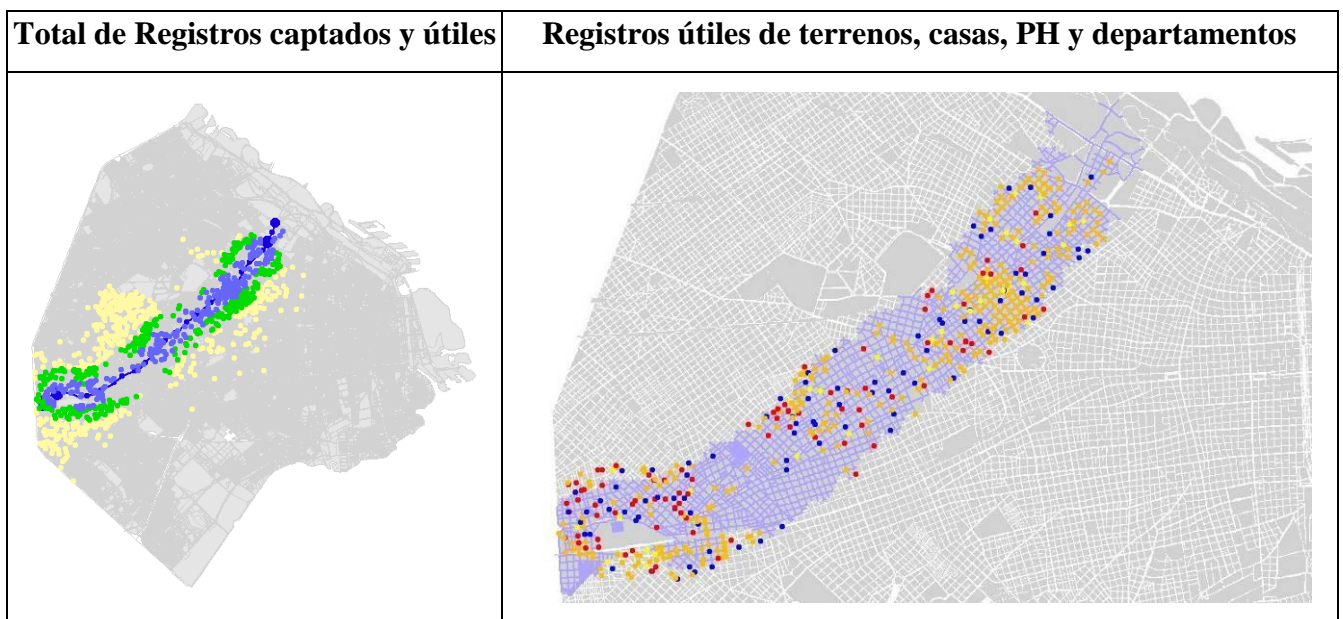
En este punto corresponde efectuar algunas salvedades. En el caso en que los avisos consignaban la superficie edificable, se respetó lo estipulado por el vendedor, pero a fin de completar los numerosos faltantes se procedió a una estimación sumaria de la superficie edificable según la referencia genérica del Código para la zonificación prevista para cada inmueble según la tipología ente Medianeras. Esto resulta en un criterio incompleto, ya que es sabido que las alturas de edificación pueden variar en función del ancho de calle, y esto podría estar subvaluando el metraje construible, del mismo modo que la posibilidad de implementar tipologías de perímetro libre o semi-libre permite aprovechar premios, pero de todos modos se consideró una metodología aceptable como primera aproximación. Al respecto, se encuentra en marcha la incorporación de datos y funciones adicionales al sistema de información geográfica que se utiliza en el programa de investigación, de tal modo que ello permita perfeccionar las estimaciones futuras.

Cabe destacar que la ausencia de información básica referida a la dirección exacta de los terrenos –disponible en un bajo porcentaje– también impide la identificación catastral de los inmuebles, y el aprovechamiento de información provista por esta base, como la relación de frente y fondo de los lotes, o la edad exacta de la edificación.

De tal modo que se decidió, en esta instancia, modelar los datos referidos a la categoría “departamentos y PH” en una relación de tipo lineal con el conjunto de variables seleccionadas para explicar el comportamiento del precio de la vivienda. Tal como da cuenta Castillo en su estudio, el empleo de la variable precio por metro cuadrado no arroja resultados mínimamente satisfactorios, con bajos coeficientes de determinación tanto en la regresión lineal como en la logarítmica, por lo que quedará para futuras investigaciones indagar los fundamentos teóricos de este resultado.

**Plano N° 5**

Distribución espacial de casos útiles en la recogida I-2010



**Fuente:** elaboración propia

De todas las variables formalmente disponibles se seleccionó finalmente un pequeño número que pudiera dar cuenta de posibles rasgos que la teoría supone de interés por el potencial comprador, y siempre asumiendo que el vendedor los consigna en la medida que los considera benéfico para captar la atención del cliente. Por esta misma razón se trató de no completar los avisos, procediéndose en todo caso a asignar valores numéricos a las categorías especiales cuando correspondiera, según se aclara en cada caso. El detalle de las variables finalmente utilizadas es el que se describe a continuación:

- *Precio:* Es el precio ofrecido en dólares americanos de la unidad. Se propone como variable explicada del modelo.
- *Piso:* Variable numérica que indica el nivel en el que se encuentra la unidad. En el caso de la planta baja se consigna el valor “0”.
- *Superficie:* Recoge la superficie declarada en metros cuadrados de la unidad en los avisos.

- *Estado*: Variable dicotómica que refleja la valuación por el oferente de la unidad, cuando ésta alcanza la calificación de estado “excelente” o “muy bueno”.
- *Antigüedad*: Variable numérica que indica la antigüedad declarada del inmueble en número de años, asignándosele el valor “0” si se trata de inmuebles a estrenar. Cabe mencionar que es frecuente que, en el caso de propiedades muy antiguas con reformas importantes, la edad de la edificación se informa desde esta última fecha, y no de la construcción original.
- *Cantidad de ambientes*: Variable numérica que consigna el número de ambientes tal como lo anuncia el vendedor.
- *Cochera*: Variable dicotómica que recoge la disponibilidad de cochera para la unidad.
- *Zonificación*: Variable generada por el SIG, que refleja la pertenencia del inmueble a algún distrito zonificado por el Código de Planeamiento Urbano como residencial, en oposición a los ubicados en zona comercial (C) o de equipamiento (E), principalmente.
- *Distancia*: Variable dicotómica que refleja la pertenencia del inmueble al primer anillo de distancia a las estaciones, es decir, hasta los 500 m.

Respecto de la incorporación de la variable “zonificación”, la misma intenta reflejar un nivel -más deseable o prescripto que verificado- de mayor calidad ambiental del entorno de la vivienda, si se acepta que en general buena parte del recorrido de la Avenida Juan B. Justo recibe zonificaciones del tipo C y E, de modo que resulta un buen sucedáneo que contempla otros aspectos particularmente desfavorables de la avenida sobre los valores inmobiliarios como la mayor propensión a las inundaciones.

Respecto de la variable distancia, la misma recoge la ubicación aproximada del inmueble respecto de las paradas de Metrobus tomando como corte una distancia de 500 m. Si la ubicación del inmueble –recuérdese que aproximada en un 80 % de los casos- cae dentro de la zona de aproximación, la variable adquiere el valor unitario, de otro modo la misma tendrá valor nulo. Esta especificación era una de las posibles, pero hubiera sido interesante disponer del suficiente número de casos para evaluar la distancia exacta a pie hasta la parada más próxima. En caso de confirmar un efecto positivo del sistema BRT sobre la valoración de los inmuebles, el signo para la primera especificación de la variable debería ser positiva; en caso de especificarse con el segundo criterio, negativa.

El empleo de estas variables significó una nueva pérdida de observaciones para el segundo relevamiento, dados los problemas de completitud ya mencionados, de modo que finalmente se contó con 325 observaciones.

## **Análisis del comportamiento del precio de departamentos y PH**

Un primer vistazo a los datos compara valores promedio del metro cuadrado en dólares americanos de vivienda –según la categoría del inmueble- para los dos cortes temporales, diferenciando las áreas de hasta 500 y 1000 metros de distancia hasta las paradas de Metrobus. Los inmuebles fueron agrupados en casas y terrenos, por un lado, evaluándose el valor del metro cuadrado en dólares medido respecto de los metros edificables. Los resultados se muestran en el Cuadro 8.

Respecto de las casas y terrenos, el valor medio del metro cuadrado en dólares registra un aumento del 11,7 % para todo el corredor, aunque con un incremento relativamente mayor para las propiedades de la franja más próxima al BRT (18,5 %), y uno aún más sustantivo en el segmento oeste (28,35 %). Esto podría indicar alguna incidencia del proyecto en los valores de la propiedad para nuevos proyectos inmobiliarios, pero debe interpretarse prudentemente cualquier desagregación espacial referida a esta categoría, dado el tamaño excesivamente pequeño de las colecciones y la escasa representatividad que por lo tanto se les puede adjudicar.

Este comportamiento, de confirmarse, estaría en línea con las estimaciones efectuadas en el estudio de Aguirre Núñez sobre el impacto en el precio de departamentos nuevos del anuncio de la construcción y posterior ubicación de las estaciones del nuevo tramo de la línea 4 del Ferrocarril Metropolitano de Santiago de Chile, que adjudica un alza promedio que va desde un 3,49 % a un 4,77 %. No obstante, este mismo estudio cuestiona la significatividad estadística de la variable “anuncio”.

De hecho, el precio por metro cuadrado en dólares americanos de los departamentos muestra una disminución para todo el corredor del Metrobus de un 5,12 %, aunque nuevamente los valores de la zona oeste muestran un “comportamiento esperado” al incrementarse un 7,75 %, con un crecimiento aún mayor en el entorno del corredor (10,32 %). Si bien el número de las observaciones resultaba en este caso aceptable, no es menos cierto que se trata de una zona en la que convergen un conjunto de atributos adicionales que podrían tener una incidencia mucho más significativa en la formación de valor.

A título comparativo, cabe mencionar que la caída del mismo indicador para la colección de departamentos descartados de la selección del estudio –por no considerárselos pertenecientes al área de influencia del corredor- fue del orden del 4,75 %, considerando una colección de 1246 y 707 avisos de la primera y segunda recogida, respectivamente.

## Cuadro 8

Evolución de valores medios de los inmuebles en categorías Casa/Terreno y Departamento/PH

Recogidas I y II de 2010 - En US\$ y en %

Precio m <sup>2</sup> Casa/Terreno					Precio m <sup>2</sup> Departamento/DTC				
Zona	Corredor	Este	Centro	Oeste	Zona	Corredor	Este	Centro	Oeste
I-2010	1.112,29	1.533,47	1.045,43	844,38	I-2010	1.566,63	1.748,44	1.297,14	1.167,57
Hasta 500 m.	1.056,01	1.301,03	1.037,50	801,76	Hasta 500 m.	1.511,44	1.667,35	1.273,97	1.194,16
Hasta 1000 m.	1.182,02	2.021,58	1.055,06	881,18	Hasta 1000 m.	1.607,07	1.805,42	1.325,03	1.152,41
II-2010	1.242,41	1.674,37	1.027,44	1.083,77	II-2010	1.486,42	1.659,16	1.302,09	1.258,07
Hasta 500 m.	1.251,25	1.604,74	990,69	1.088,61	Hasta 500 m.	1.417,86	1.564,46	1.234,78	1.317,35
Hasta 1000 m.	1.224,73	2.039,93	1.086,79	1.077,97	Hasta 1000 m.	1.533,21	1.716,52	1.345,76	1.195,49

Δ Precio m <sup>2</sup>					Δ Precio m <sup>2</sup>				
Zona	Corredor	Este	Centro	Oeste	Zona	Corredor	Este	Centro	Oeste
I-2010/II-2010	11,70%	9,19%	-1,72%	28,35%	I-2010/II-2010	-5,12%	-5,11%	0,38%	7,75%
Hasta 500 m.	18,49%	23,34%	-4,51%	35,78%	Hasta 500 m.	-6,19%	-6,17%	-3,08%	10,32%
Hasta 1000 m.	3,61%	0,91%	3,01%	22,33%	Hasta 1000 m.	-4,60%	-4,92%	1,56%	3,74%

**Fuente:** elaboración propia

El comportamiento tanto del valor del metro cuadrado como del precio total de departamentos y unidades “tipo casa” resulta entonces ambiguo y su explicación requiere, por lo tanto, del empleo de un modelo para interpretar mejor la probable incidencia del anuncio del sistema en el comportamiento de los valores de la vivienda, si es que tuviera alguna significación.

Dada la heterogeneidad de las viviendas y los terrenos existentes, tanto por sus atributos propios como por los de su entorno específico, el trabajo comparado de precios de la propiedad con las potenciales externalidades de un sistema de transporte requiere de alguna medida de normalización. Los modelos de valuación hedónica proveen de un modo de identificar el efecto y la significatividad de cada atributo que se desea incorporar, tanto en términos individuales como asociado al conjunto o un subconjunto de las variables consideradas. Las formas más usuales de asociación suelen ser la lineal o la logarítmica.

El modelo de regresión propuesto es lineal y por lo tanto adopta la forma

$$P_i = a_1 + a_2 I_i + a_3 S_i + a_4 E_i + a_5 A_i + a_6 B_i + a_7 C_i + a_8 Z_i + a_9 D_i + \mu_i$$

donde

*P*: precio

*a*<sub>1</sub>: intercepto

*I*: piso

*S*: superficie

*E*: estado del inmueble

*A*: antigüedad

*B*: cantidad de ambientes

*C*: cochera

*Z*: zonificación

*D*: distancia

Los resultados que arroja el modelo para ambas recogidas se publican en el Anexo y sugieren que las estimaciones, antes y después del anuncio, no alcanzan niveles deseables ( $R^2$  de 0,50 y 0,646 para la primera y segunda onda), sobre todo en la primera onda y muestran algunos problemas en la relevancia de ciertas variables en la segunda onda. No obstante, los resultados del test de Fisher indican que las variables explicativas del modelo en su conjunto son significativas al 5 %, rechazando la hipótesis de que los coeficientes en su acumulado puedan ser iguales a cero. Estos resultados mostrarían algún problema de especificación, pero permiten afirmar que, en cuanto a prospección preliminar, existe un ajuste aceptable a los supuestos de regresión lineal. Los coeficientes parciales de las regresiones analizados mediante la prueba  $t$  son en su mayoría estadísticamente significativos al 5 %, rechazando la hipótesis de que los coeficientes estimados individualmente pueden ser iguales a cero, lo que equivale a sugerir que puedan resultar irrelevantes para la explicación.

Pero el rasgo más significativo de los resultados del modelo es que el signo de la variable “distancia” tal como está especificada, contradice el comportamiento que se esperaba encontrar. De hecho, y a diferencia de lo que acontece cuando se toma una distancia lineal a la estación, el signo es en ambas mediciones negativo, revelando por lo tanto una valoración desfavorable del sistema en términos del precio de los inmuebles. Adicionalmente, en la primera onda la variable resulta no significativa, aunque en la segunda sí alcanza niveles de significatividad, al incrementar el valor del coeficiente negativo en términos absolutos. La comparación de los coeficientes estimados para cada variable se muestra en el Cuadro 9.

## Cuadro 9

Resultados de la estimación para el modelo lineal en el primer y segundo relevamiento

**Primer Relevamiento:** Abril-Mayo de 2010

**Variable dependiente:** Precio

**Coef. R:** 0,707

**Coef. de Determinación  $R^2$ :** 0,50

Coefficients	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	$t$	Sig.	95% Confidence Interval for	
		Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
(Constant)	33511,372	4803,882		6,976	,000	24081,453	42941,291
PISO	1646,145	328,260	,130	5,015	,000	1001,777	2290,512
SUPCUBM2	854,191	45,277	,614	18,866	,000	765,314	943,068
ESTADO	-5221,786	3285,851	-,041	-1,589	,112	-11671,844	1228,271
ANTIGAJOS	-466,011	73,013	-,187	-6,383	,000	-609,334	-322,688
CANTAMB	7075,703	1764,920	,139	4,009	,000	3611,201	10540,205
COCH	16283,748	3168,561	,144	5,139	,000	10063,930	22503,566
ZONIFICACION	-5090,922	2482,611	-,053	-2,051	,041	-9964,235	-217,609
DISTANCIA	-2400,786	2545,556	-,025	-,943	,346	-7397,658	2596,087

**Segundo Relevamiento:** Septiembre-Octubre de 2010

**Variable dependiente:** Precio

**Coef. R:** 0,803

**Coef. de Determinación R<sup>2</sup>:** 0,646

Coefficients	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for	
		Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
(Constant)	29230,520	4711,269		6,204	,000	19961,100	38499,939
PISO	859,921	450,316	,065	1,910	,057	-26,075	1745,918
SUPCUBM2	1234,362	83,754	,738	14,738	,000	1069,577	1399,147
ESTADO	-3379,311	4070,804	-,030	-,830	,407	-11388,615	4629,993
ANTIGUAÑOS	-460,659	83,401	-,210	-5,523	,000	-624,750	-296,568
CANTAMB	887,946	2323,054	,020	,382	,703	-3682,660	5458,553
COCH	10316,334	4646,818	,083	2,220	,027	1173,721	19458,946
ZONIFICACION	-4374,092	2872,988	-,052	-1,522	,129	-10026,694	1278,511
DISTANCIA	-7726,177	3058,350	-,088	-2,526	,012	-13743,479	-1708,875

**Fuente:** elaboración propia

Como puede apreciarse, todas las variables mantienen su signo, aunque tres de ellas – Estado, Antigüedad y Zonificación- además de la Distancia, no tienen el signo esperado. Una regresión lineal alternativa, excluyendo las tres primeras variables gana en porcentaje de predictibilidad en el primer relevamiento (R<sup>2</sup>: 0,642), pero compromete la significatividad de la variable Cantidad de Ambientes. En el segundo, la exclusión de las mismas variables disminuye directamente su aplicabilidad (R<sup>2</sup>: 0,47).

Estos resultados son consistentes con el carácter preliminar de la investigación y tal vez responden a una problemática específica del corredor y al estado de las especificaciones conocidas del servicio. De hecho, debe consignarse que la política de comunicación pública sobre las características y el alcance del servicio no han sido divulgadas previamente a la materialización del proyecto y su implementación no incluyó algunos de los beneficios potenciales más importantes de un sistema de estas características, como ser la integración física y tarifaria con otros medios de transporte masivo. De este modo, prevaleció en la valoración de la iniciativa por parte del GCBA llevar adelante una gestión que pudo concretar el proyecto, superando las diferencias con la jurisdicción nacional.

### c. Evolución de los usos del Suelo

El Código de Planeamiento Urbano, es el encargado de regular los aspectos relativos a las habilitaciones, distribución de usos, y organización del tejido edilicio. A los efectos de complementar sus propósitos, la Ciudad de Buenos Aires se divide en una zonificación clásica en distritos centrales, de equipamiento, industriales, y otros más específicos. A partir de los distritos se define el carácter y la regulación de la subdivisión de la tierra, el tejido urbano y la posibilidad e intensidad de usos del suelo.



Si bien las modificaciones desde 1977, año que entró en vigencia, han cambiado la distribución territorial, el criterio de la regulación a partir de distritos se mantiene como su principal característica.

La Av. Juan B. Justo, constituye actualmente zonas R2a I, R2a II, C3 I y C3 II. Siendo así, residencias de densidad de ocupación alta, y centros locales a escala barrial. A continuación, se especifican sus características.

### Cuadro 10

#### Zonificación del Corredor

<b>R2a I</b>	<b>Zona destinada al uso residencial con alto grado de densificación y consolidación, en las cuales se admiten usos compatibles con la vivienda.</b>	
	Tipología edilicia	Se permiten edificios entre medianeras, de perímetro semi-libre y de perímetro libre.
	FOT	El FOT básico será de 3.00. Se admitirán variaciones del FOT de acuerdo al ancho de la calle según se determina en la siguiente expresión:  $FOT = 3.00 \times A / 12.50$  Siendo A un número igual al ancho de la calle determinado por la Dirección (en el caso que el ancho varíe en la cuadra, se adoptará el valor promedio).
	FOS	El que resulta de las normas de tejido salvo lo dispuesto en los Cuadros de Usos.
	Usos	Los que resulten de aplicar las disposiciones de los Cuadros de Usos.
<b>R2a II</b>	<b>Zona destinada a la localización residencial similar al Distrito R2A1, pero con menor intensidad de ocupación total.</b>	
	Tipología edilicia	Se permiten edificios entre medianeras, de perímetro semi-libre y de perímetro libre.
	FOT	El FOT básico será de 2.50. Se admitirán variaciones del FOT de acuerdo al ancho de la calle según se determina en la siguiente expresión:  $FOT = 2.50 \times A / 12.50$  Siendo A un número igual al ancho de la calle determinado por la Dirección (en el caso que el ancho varíe en la cuadra, se adoptará el valor promedio).
	FOS	El que resulta de las normas de tejido salvo lo dispuesto en los Cuadros de Usos.

	Usos	Los que resulten de aplicar las disposiciones de los Cuadros de Usos.
<b>C3 I</b>	<b>Centro local. Son las zonas destinadas a la localización del equipamiento administrativo, comercial, financiero e institucional, a escala local, con adecuada accesibilidad.</b>	
	Tipología edilicia	Se permiten basamentos, edificios entre medianeras, edificios de perímetro libre y edificios de perímetro.
	Basamentos	La altura máxima será de 6.50 m por encima de la cota de la parcela y el área edificable podrá ocupar la totalidad de la superficie de la parcela, salvo las limitaciones de FOS establecidas en el Cuadro de Usos.
	Altura Máxima	En ningún caso la altura de las construcciones entre medianeras o perímetro semilibre podrán superar los 38.00 m, aun cuando el ancho de la calle y las relaciones establecidas en el distrito lo permitieran.
	FOT	<b>4.00</b>
	FOS	El que resulta de las normas de tejido salvo lo dispuesto en los Cuadros de Usos.
	Usos	Los que resulten de aplicar las disposiciones de los Cuadros de Usos. El uso vivienda sólo podrá localizarse por sobre la planta baja.
<b>C3 II</b>	<b>Son las zonas destinadas a la localización del equipamiento administrativo, comercial, financiero e institucional, a escala barrial.</b>	
	Tipología edilicia	Se permiten basamentos, edificios entre medianeras, edificios de perímetro libre y edificios de perímetro.
	Basamentos	La altura máxima será de 5.00 m por encima de la cota de la parcela y el área edificable podrá ocupar la totalidad de la superficie de la parcela, salvo las limitaciones de FOS establecidas en el Cuadro de Usos.
	Altura Máxima	En avenidas o calles de ancho menor a 17.50 m podrá edificarse hasta una altura máxima de 15.00 m, si el ancho de la avenida o calle fuera mayor a 17.50 m podrá edificarse hasta una altura máxima de 24.00 m.
	FOT	<b>Según tejido</b>
	FOS	El que resulta de las normas de tejido salvo lo dispuesto en los Cuadros de Usos.
	Usos	Los que resulten de aplicar las disposiciones de los Cuadros de Usos. El uso vivienda sólo podrá localizarse por sobre la planta baja.

**Fuente:** Código de Planeamiento Urbano (CPU) de Buenos Aires

## Imagen 11

### Zonificación según CPU

AV. JUAN B. JUSTO ENTRE AV. CORBOBA Y AV. WARNES



R2a II

R2a I

C3 I

C3 II

**Fuente:** Página Oficial <https://mapa.buenosaires.gob.ar/>

La imagen anterior contiene el Código de Planeamiento Urbano (CPU) con fecha Abril del 2014, provisto por la Secretaría de Planeamiento del Ministerio de Desarrollo Urbano. Para obtener más información al respecto:

<http://www.ssplan.buenosaires.gov.ar/>

## 4. METROBUS

### a. Situación anterior

La Av. Juan B. Justo se construyó a partir del entubamiento del Arroyo Maldonado, cuya obra comenzó en 1929 en el contexto de una corriente higienista, que se imponía en ese entonces en el urbanismo de la época en nuestro país.

Las características hidrográficas de la zona, a pesar del entubamiento siguieron latentes, lo que convirtió el área de influencia de la avenida, y por lo tanto del arroyo, en una zona de permanentes inundaciones durante el siglo XX.

En este contexto, dicha área se mantuvo con un precario desarrollo residencial y usos del suelo comerciales de variable intensidad que se consolidaron en la intersección de la avenida con otras tales como Corrientes, Warnes y San Martín.

La construcción de la avenida de doble sentido contempló 3 carriles para cada uno, con isletas centrales. La proliferación de camiones en la segunda parte del siglo incrementó la congestión en algunos tramos de la avenida. Estos problemas llevaron a la eliminación de las isletas que permitió también la instalación de un gran número de semáforos de giro a la izquierda. Sus dársenas de giro en el carril central, sumado al estacionamiento indebido eran características de la Av. Juan B. Justo.

Al final del siglo XX la Legislatura de la Ciudad Autónoma sancionó la Ley N°216 (BOCBA N° 760 del 23/08/1999) por la cual la Av. Juan B. Justo pasó a participar en casi en toda su extensión de la red de tránsito pesado, lo que convalidó una situación de facto altamente desventajosa para la calidad de vida de los habitantes de la zona aledaña a la avenida.

Por este motivo, hasta la fecha, los planos de población de la ciudad, denotan el vacío poblacional que circunda el corredor de la Av. Juan B. Justo, un desafío a revertir por cualquier proyecto de intervención. A esto se sumaron algunos lugares degradados por espacios urbanos residuales como el bajo puente sobre la Av. Córdoba. Este puente, de notorio diseño, adolece de graves problemas estructurales por los cuales es indispensable su demolición, junto con la construcción de la continuación del viaducto del Ferrocarril de la Línea San Martín entre las estaciones Palermo y Paternal que contemple un nuevo puente ferroviario sobre la intersección al mismo nivel de las avenidas Juan B. Justo y Córdoba.

A comienzos del siglo XXI, un fenómeno inmobiliario de revitalización del área comenzó desde el extremo noreste del corredor, desde la Av. Santa Fe hacia el Oeste, alcanzando rápidamente la Av. Córdoba y conformando un eje del pujante barrio de Palermo: nuevos equipamientos, edificios institucionales, clínicas médicas y viviendas en altura se fueron construyendo sobre la Av. Juan B. Justo, consolidando el tramo entre la Av. Santa Fe y el puente sobre la Av. Córdoba. Durante el comienzo de la segunda década del siglo, continuaba este fenómeno inmobiliario, siguiendo su desarrollo hacia el sudoeste, alcanzando las avenidas Corrientes y hasta San Martín. La construcción del nuevo ducto del Arroyo Maldonado con un financiamiento externo de unos U\$S 130 millones alentaba dicho fenómeno, en vistas a una solución definitiva el problema de las

inundaciones mediante una obra que terminaría con este condicionante para la inversión inmobiliaria.

#### b. Proyecto

Con la nueva obra del arroyo Maldonado en marcha y la explosión del fenómeno inmobiliario en el sector Noroeste del corredor, se posicionaba esta traza como una de las más apropiadas desde el planeamiento urbano como para realizar una intervención del tipo BRT.

Además, existían ventajas del corredor propias del sector transporte que impactaban más favorablemente aún sobre la decisión de intervenir sobre la Av. Juan B. Justo. Entre ellas, se destacan:

1. Escasas líneas de autotransporte público de pasajeros sobre la traza
  2. Nodos de transporte intermodal en ambas cabeceras del corredor
  3. Características de la avenida
1. La circulación de autotransporte público de pasajeros se resumía a sólo 2 líneas con circulación en casi toda su traza y otras pocas en algunos tramos. De las dos, las líneas 34 y 166, la primera, tiene un recorrido íntegramente dentro de la Ciudad de Buenos Aires, y la segunda, se extiende hacia el Oeste del Conurbano, hasta la localidad de Morón. La línea 34 tiene cabecera en la estación Liniers, en un sector del barrio porteño sumamente degradado, al Norte de la estación del Ferrocarril Sarmiento y próximo a la Parroquia de San Cayetano, a la cual los días 7 de mes arriban una numerosa cantidad de peregrinos, para los cuales se corta la circulación de las calles a efectos de favorecer la circulación peatonal. La cabecera Norte de la línea 34, en Palermo, se ha extendido en los últimos años hasta la intersección de la calle Pampa y LA avenida Figueroa Alcorta, a escasos metros de la Ciudad Universitaria y del Aeroparque Metropolitano. La cabecera norte de la línea 166 se encuentra frente a la estación Palermo de la Línea ferroviaria San Martín, esto es, a metros de la estación homónima de la Línea D de subterráneos. Hacia el oeste, y más allá de los límites de la Ciudad de Buenos Aires, la línea 166 se abre en dos ramales en el conurbano bonaerense, uno hasta la estación de Morón y otro, hasta la localidad de Libertad, en el municipio de Merlo. Finalmente, las líneas 53, 99, 109, 110 y 172 también circulan por la Av. Juan B. Justo, pero en pocos tramos del corredor.
  2. Palermo, la parada más importante del sector norte del corredor para ambas líneas, es un centro de transferencia entre el ferrocarril y el subte materializado por una estación en altura (el tren ingresa en viaducto), un hall a nivel de acceso y escaleras que descienden a la estación subterránea. El transbordo al autotransporte es *de facto*, peatonalmente través de las aceras o cruzando las calzadas de las avenidas Santa Fe, Juan B. Justo o Bullrich, ésta última, continuación de la anterior hacia al Río de la Plata. Algunos datos estadísticos de este nodo de transporte ilustran su importancia en el concierto metropolitano:

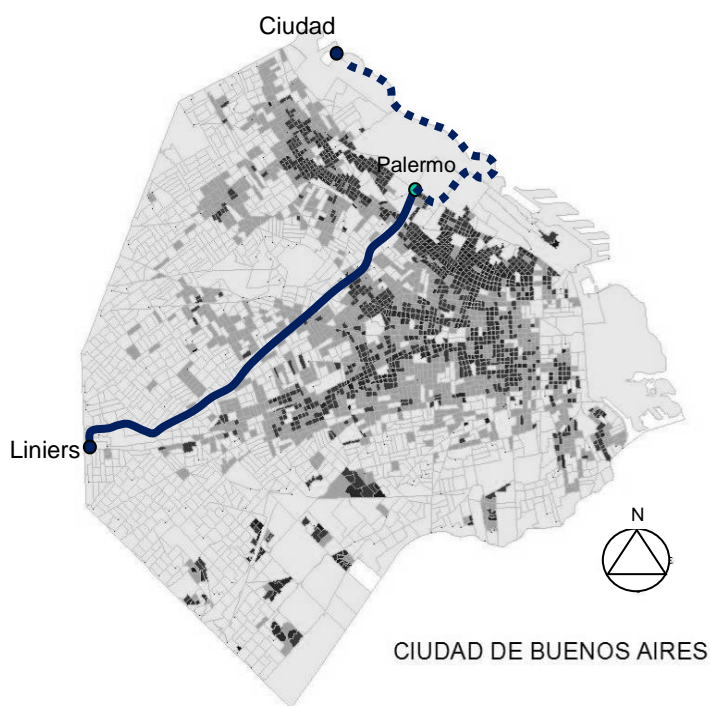
Palermo FFCC: Ingresan 8.840 pasajeros<sup>15</sup>, y es la segunda estación en el ámbito de la Ciudad, en cuanto a la cantidad de pasajeros ingresados. El promedio de la duración total del viaje para los usuarios del sistema que ingresan en Palermo es de 73 minutos y caminan en promedio 8,9 cuadras complementando el viaje en transporte público<sup>16</sup>.

Palermo Subte: según datos de Metrovías<sup>17</sup>, 17.968 pasajeros fueron contabilizados el día del censo (9/9/8). De ellos, el pico matutino se registró de 8 a 9 AM con 1.451 pasajeros con destino a la estación cabecera de Catedral.

Palermo Bus: según información del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires<sup>18</sup>, el autotransporte moviliza por el corredor 72.000 pasajeros por día. Pero a diferencia de otros corredores con altas densidades en su traza, en este caso, el acceso al corredor es predominante en sus extremos: las estaciones de Liniers y Palermo.

## Plano N° 6

### Traza BRT de Buenos Aires



**Fuente:** elaboración propia

<sup>15</sup> En períodos de relevamiento de la Encuesta de la Investigación de Transporte Urbano Público de Buenos Aires (Secretaría de Transporte de la Nación, 2006) Período 1: desde las 6:30 hasta las 9:00 horas. Período 2: desde las 9:00 hasta las 11:30 horas. Período 3: desde las 15:30 hasta las 18:00 horas. Período 4: desde las 18:00 hasta las 20:30 horas.

<sup>16</sup> Según datos de la misma Encuesta de la Investigación de Transporte Urbano Público de Buenos Aires (Secretaría de Transporte de la Nación, 2006).

<sup>17</sup> Según datos del Censo Anual de Pasajeros (Metrovías, 2008).

<sup>18</sup> Plan de Movilidad Sustentable (GCBA, 2011).

3. La Av. Juan B. Justo tiene una calzada con cierta uniformidad en su ancho a lo largo del corredor. La traza sigue el curso subterráneo del arroyo Maldonado, desde la intersección con la Av. Santa Fe, hasta la Av. General Paz, límite de la Ciudad.

### **c. Implementación**

El proyecto entre Liniers y Palermo planteó la extensión en una segunda etapa hasta Ciudad Universitaria. Así es que se implementó la primera etapa del BRT porteño, inaugurándose en mayo de 2011 con el nombre de Metrobus.

### **d. Estaciones**

El proyecto construyó un total de 21 estaciones, de las cuales las cabeceras demandan aún la mejora del trasbordo con Subte (Palermo) y Tren (Liniers).

El espacio se rediseñó con carriles segregados, las paradas se encuentran sobre el centro de la avenida, para provocar el menor impacto sobre frentistas, los que ganaron accesibilidad a través de 2 carriles para tránsito liviano.

Permite también que el transporte público se encuentre aislado del privado, y por lo tanto reducir los tiempos de viaje, uno de los mayores logros de la nueva operación. En las mismas se encuentra información de los colectivos que pasan por ellas, como también las combinaciones que se pueden realizar. A su vez, posee monitores donde se establece el tiempo de espera entre los colectivos. Todas las paradas poseen asientos y se encuentran cubiertas, con rampas que facilitan la circulación.

### **Imagen 12.**

Estación Metrobus Buenos Aires



**Fuente:** <http://movilidad.buenosaires.gob.ar/metrobus/metrobus-9-de-julio/>



El pago se realiza dentro del colectivo, utilizando el Sistema Único de Boleto Electrónico (SUBE), permite abonar con una tarjeta electrónica todos los medios de transporte públicos como ser colectivos, subtes, trenes, autopistas.

Una de las críticas más determinantes es la no utilización de una tarifa abonada anteriormente a la subida del bus, lo cual reduciría mucho más los tiempos de viaje que en este momento se encuentran entre 30 a 50 min por la extensión del corredor.

Al acceder al pago sobre el colectivo, se realizan colas y hay espera de las personas sobre la parada, lo cual resolvería ese tiempo de tardanza, pero por lo establecido anteriormente, cada recorrido de los colectivos es diferente y cada uno finaliza en su terminal, por lo cual no podría llegar a un boleto único.

El Instituto de Transporte y Desarrollo de Políticas (ITDP), es una organización que busca reducir las emisiones de gas de efecto invernadero, mejorar el transporte sostenible en todas las ciudades del mundo y proporcionar asistencia sobre el desarrollo de sistemas de autobuses de tránsito rápido (BRT). Emite una comparación actualizada por año, de las mejoras como un ranquin de los sistemas utilizados en todo el mundo.

Durante el año 2013, nuestro sistema califico como Bronce, siendo superior a ciudades como Los Ángeles, Sao Paulo y Ottawa. Mientras que, en el 2014, ascendió a Plata, siendo superior a Chile, China, Ecuador, India, México, Sudáfrica, Corea del sur, Tailandia y Estados Unidos.

En la tabla a continuación, se establecen los puntos que se tuvieron en cuenta para la comparación:

## Cuadro 11

Calificación BRT Buenos Aires

	<i>Country</i>	<b>Argentina</b>
	<i>City</i>	<b>Buenos Aires</b>
	<i>System</i>	Metrobus
	<i>Corridor</i>	9 de Julio
	<i>Corridor Length (km)</i>	3,5
<b>BRT Basics - Minimum score of 20 points needed</b>	<b>38</b>	<b>28</b>
Dedicated right-of-way - Minimum 4 points	8	8
Busway alignment - Minimum 4 points	8	8
Off-board fare collection	8	0
Intersection treatments	7	6
Platform-level boarding	7	6
<b>Service Planning</b>	<b>19</b>	<b>13</b>
Multiple routes	4	4
Express, limited, and local services	3	0
Control center	3	0
Located In top ten corridors	2	2
Demand Profile	3	3
Hours of operations	2	2
Multi-corridor network	2	2



<b>Infrastructure</b>	<b>14</b>	<b>11</b>
Passing lanes at stations	4	4
Minimizing bus emissions	3	0
Stations set back from intersections	3	3
Center stations	2	2
Pavement quality	2	2
<b>Station Design and Station-bus Interface</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
Distances between stations	2	2
Safe and comfortable stations	3	3
Number of doors on bus	3	2
Docking bays and sub-stops	1	1
Sliding doors in BRT stations	1	0
<b>Communications and Marketing</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Branding	3	1
Passenger information	2	1
<b>Integration and Access</b>	<b>14</b>	<b>8</b>
Universal access	3	3
Integration with other public transport	3	1
Pedestrian access	3	3
Secure bicycle parking	2	0
Bicycle lanes	2	1
Bicycle-sharing integration	1	0
<b>TOTAL 100</b>	<b>100</b>	<b>70</b>
<b>BRT BASICS (MINIMUM NEEDED 20)</b>	<b>38</b>	<b>28</b>
<b>Point Deductions</b>	<b>-45</b>	<b>0</b>
Commercial Speeds	-10	0
Peak passengers per hour per direction (pphpd) below 1,000	-5	0
Lack of enforcement of right-of-way	-5	0
Significant gap between bus floor and station platform	-5	0
Overcrowding	-5	0
Peak frequency	-3	0
Off-peak frequency	-2	0
Poorly-maintained Busway, Buses, Stations and Technology Systems	-10	0
<b>Total Score:</b>	<b>100</b>	<b>70</b>
<i>Classification:</i>	<b>Gold, Silver, Bronze, or Basic BRT</b>	<b>SILVER</b>
Suggestions for Quick Improvements	<i>Quick, relatively low-cost suggestions for how to improve a corridor's score and effectiveness</i>	1) Implement off-board fare collection
		2) Add true express service along corridor
		3) Improve fare integration between buses and metro

**Fuente:** Página oficial con cuadro de comparación completo en: [www.itdp.org](http://www.itdp.org)

### e. Otros proyectos

Nuevos proyectos fueron impulsados a partir del Corredor de Juan B. Justo. Como ser el Metrobus de la Av. 9 de Julio, el Metrobus Cabildo (Norte) y el Metrobus del Sur. Los proyectos se han adecuado a la geometría de cada avenida, con un corredor central exclusivo para transporte público.

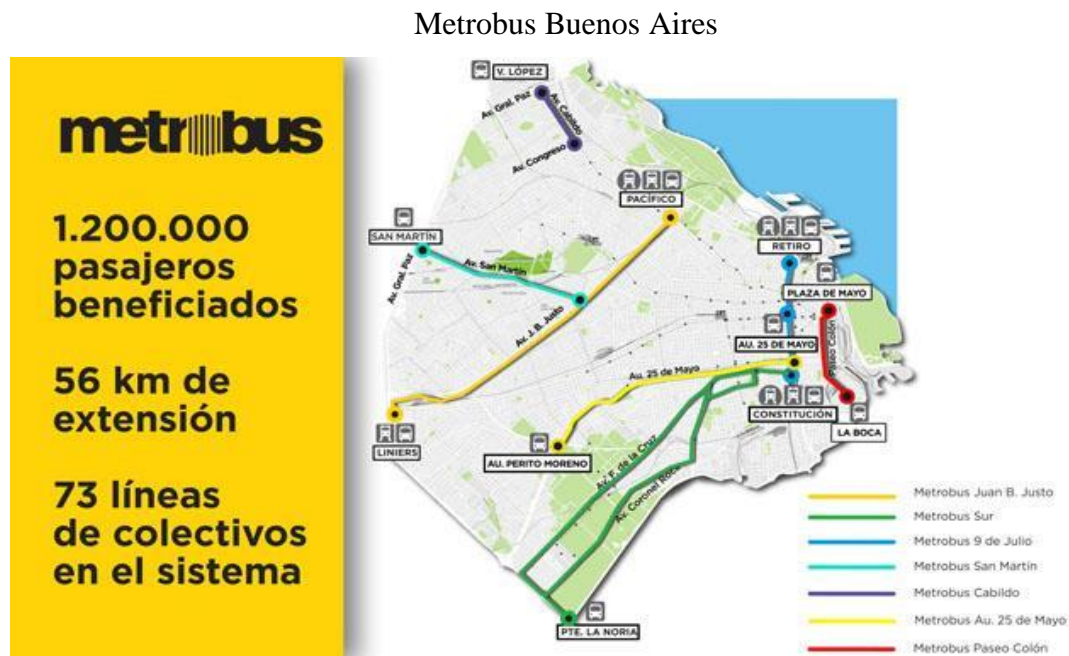
El éxito del Metrobus de 9 de Julio mejoró los tiempos de viaje, eliminando recorridos en calles internas del microcentro y permitió consolidar la prioridad peatón de dicha área.

Otro ejemplo es el Metrobus San Martín, desde el corredor Juan B. Justo hasta la General Paz, con un total de 7 líneas que se comunican con el oeste del Conurbano, vinculando los barrios de Villa Gral. Mitre, Villa del Parque, Agronomía, Villa Devoto y Villa Pueyrredón con el ferrocarril San Martín.

Por último, cabe citar al Metrobus de la Av. 25 de Mayo, desarrollado por autopista, siendo uno de los corredores rápidos del tipo Bus VAO (Vehículo de Alta Ocupación) solo para 3 líneas de colectivo que conectan la Av. 9 de Julio con la Av. Perito Moreno.

A continuación, en la siguiente imagen se detallan todas las líneas que conforman el sistema de Metrobus en la ciudad de Buenos Aires, y las nuevas a realizarse. Siendo un total de 1.200.000 pasajeros los que utilizar dichos sistemas, 56 km de extensión de todos los corredores y un total de 73 líneas de colectivos en el sistema, según datos oficiales del Gobierno de la Ciudad.

Imagen 12



Fuente: <http://www.buenosaires.gob.ar/noticias/macri-anuncio-cuatro-nuevas-lineas-de-metrobus>

## Resultados finales y anexo metodológico

Finalmente, el proceso de investigación y de estudio cuantitativo en su etapa final tuvo la posibilidad de acceder a información de Data Buenos Aires, nuevo portal de datos abiertos del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires - <http://data.buenosaires.gob.ar/> en donde se obtiene una información final de valores para cotejo.

La información obtenida de valores inmobiliarios en el portal incluye ventas, construcciones y demoliciones en base de datos-año (diferenciado por parcela), estos valores están expresados en Precio Dólar por M2, según cotización vigente que toma por referencia el dólar oficial del B.C.R.A.

Esta información de data oficial nos permite mostrar la variación de precios definitiva en relación con la intervención del BRT en la Av. Juan B. Justo y demostrar con el tratamiento de la misma, el crecimiento de la plusvalía inmobiliaria que se defiende en relación a la implementación de proyectos urbanos de transporte público masivo. A partir del análisis de esta variación de precios se tomaron como punto de referencia los años 2001;2009 y 2014 con el propósito de establecer una relación temporal coherente, asociada a los procesos de devaluación que ha vivido el país, pero también a la variación entre los datos obtenidos previos a la implementación del BRT y aquellos que se denotan posteriormente.

Según la información metodológica obtenida por cortesía del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, se identifica que, para la recolección de la información y la elaboración de la base de datos correspondiente a los estudios sobre valor de venta de terrenos, se realizaron relevamientos cuatro veces al año, durante los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre lo que permitió una comparación cuantitativa entre los respectivos registros ingresados. Por igual la información contiene la ubicación, dimensiones, superficie y precio de oferta de los inmuebles.

La información mencionada se extrae de los suplementos clasificados de los diarios “Clarín” y “La Nación” más aquellos que son proporcionados por las inmobiliarias asociadas al Sistema Integrado de Propiedades, “Zonaprop”, “Top Inmobiliario”, “Argenprop”, “Buscainmuebles” y un listado variado de inmobiliarias independientes que informan sus ofertas al mercado.

Se reconoce también que en casos donde la base de datos se encuentre incompleta o con valores asociados que hacen dudar de su veracidad, la metodología realiza un proceso de corroboración y completamiento mediante el contacto directo con el oferente, siendo destacable que, en el caso de los terrenos, si bien el informe hace referencia al precio de oferta de lotes ubicados en la Ciudad de Buenos Aires, puede suceder que algunos posean construcciones en estado de demolición y futuro ofrecimiento del terreno, por lo cual las condiciones de precio/venta cambian.

Se recalca que, para lo mencionado anteriormente, en algunos casos se realiza el ofrecimiento de lotes con viviendas unifamiliares en los cuales se informa que la

vivienda puede ser demolida o reciclada, pagando sólo el valor del terreno, siendo por lo tanto similares el precio del terreno con el valor de la propiedad a reciclar.

En tal sentido, las edificaciones son consideradas a los fines del relevamiento cuando el valor de lo construible supera el valor de lo construido, más el valor nominal del suelo.

Como se mencionó con anterioridad, para obtener valores en Pesos Argentinos (ARS) la metodología asociada a la data utiliza como referencia la cotización del dólar oficial del B.C.R.A. a la fecha de elaboración del informe. Por ejemplo, para el trimestre Marzo-Mayo de 2016 el valor de referencia asignado es de \$14,86 por un dólar estadounidense.

La información relevada es georreferenciada utilizando de nuevo la herramienta SIG que localiza cada inmueble a partir de su dirección. Este procedimiento permite analizar espacialmente los datos, relacionándolos con otros de carácter espacial. Del mismo modo, se agrupa la información por barrios y comunas, con el fin de sintetizar y analizar de manera más sencilla los valores registrados.

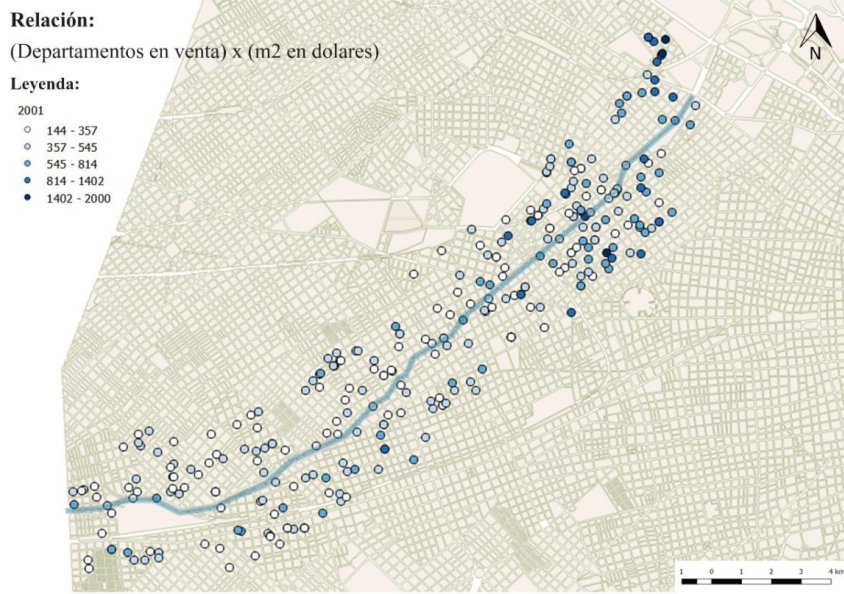
En el estudio de terrenos, esta técnica permite vincular los lotes con las zonas pre-establecidas en el Código de Planeamiento Urbano, lo que posibilita apreciar la influencia de la regulación en el precio y da un enfoque de zonificación y uso del suelo que a efectos de la utilización metodológica permite asociar por igual al factor de plusvalía inmobiliaria en relación a la intervención del corredor de transporte Metrobus y su potencial influencia sobre los usos del suelo de la zona.

Finalmente, cuando la base de datos indica el precio de los inmuebles, el mismo se hace en referencia al precio de oferta, el cual no refleja plenamente el precio final. El valor de transacción puede oscilar entre un 5 y un 15% menos del valor de oferta, mediando aquí, la velocidad de venta de cada inmueble y la negociación asociada.

Utilizando la información obtenida y en atención a la metodología estudiada se elaboraron las siguientes cuatro cartografías en la relación temporal presentada (2001; 2009 y 2014 y 2014 en cuartiles graduados para representación de diferencia de precios.):

### Plano N°7

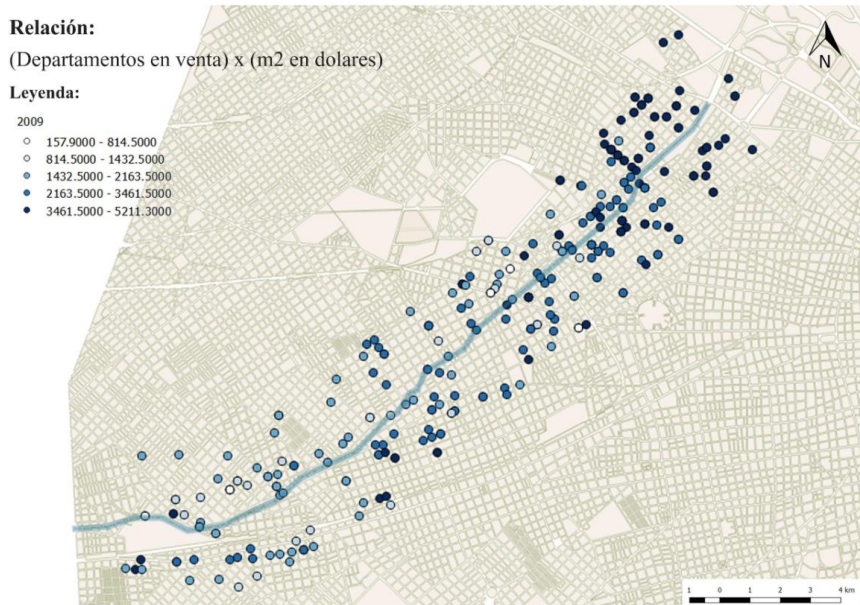
Departamentos en venta por m2 en Dólares Americanos 2001



Fuente: Software QGIS- Elab. propia

### Plano N°8

Departamentos en venta por m2 en Dólares Americanos 2009



Fuente: Software QGIS- Elab. Propia



## Plano N°9

### Departamentos en venta por m2 en Dólares Americanos 2014

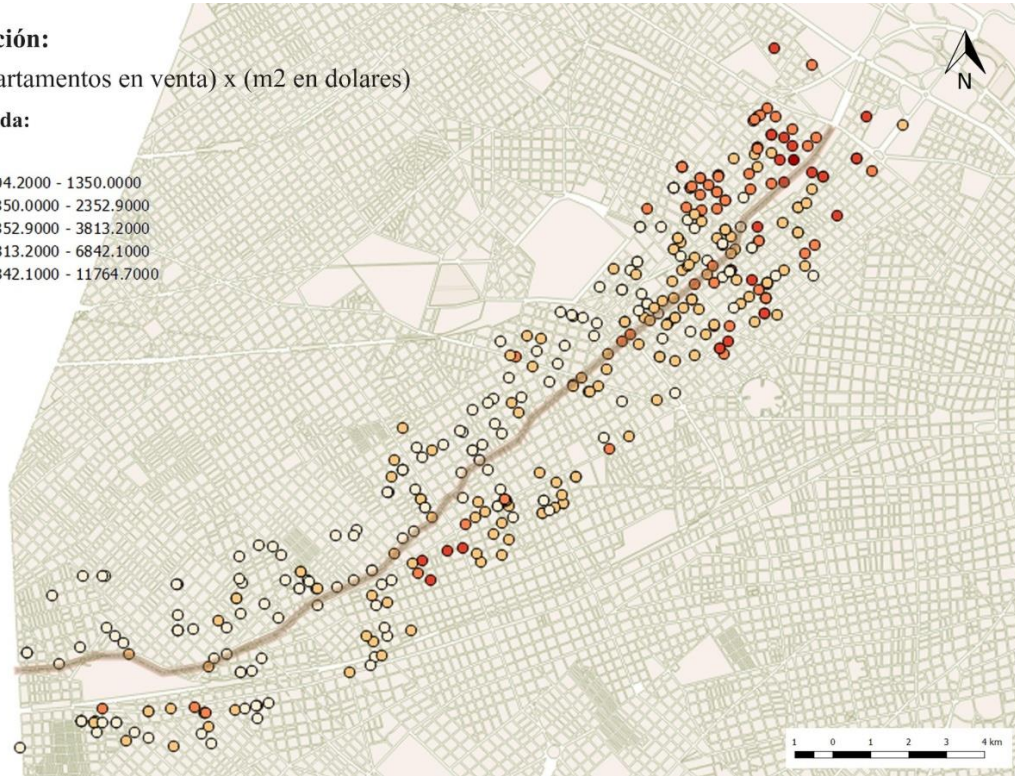
**Relación:**

(Departamentos en venta) x (m2 en dolares)

**Leyenda:**

2014

- 404.2000 - 1350.0000
- 1350.0000 - 2352.9000
- 2352.9000 - 3813.2000
- 3813.2000 - 6842.1000
- 6842.1000 - 11764.7000



**Fuente:** Software QGIS- Elab. Propia. Información en cuantiles graduados para mejor representación de la diferencia de precios.

## Conclusiones

El marco de la investigación se ha desarrollado como proyecto piloto para el desarrollo de un Observatorio Inmobiliario de Buenos Aires (OIBA) en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Belgrano (FAU/UB).

El propósito de esta línea de trabajo es el de incorporar información y tecnologías disponibles para identificar eventuales factores en el comportamiento del precio del suelo urbano, que puede asociarse al efecto producido por el desarrollo de acciones del sector público, como ser la inversión en infraestructura o modificaciones a los instrumentos que regulan el uso del suelo.

En lo que respecta al presente proyecto de investigación, se desarrolla un caso de estudio, centrado en el corredor de la avenida Juan B. Justo, sobre el cual el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), ha implementado un nuevo modo de transporte público, el así llamado Bus Rapid Transit (BRT) o Metrobus.

En este caso, el análisis ha estado orientado al efecto de las infraestructuras de transporte mediante la comparación de una situación anterior y posterior al anuncio de su disponibilidad. Como el sistema aún no ha sido materializado completamente, (se encuentra pendiente la adecuación del Centro de Transbordo de Liniers) los efectos deberían medirse con una recogida de datos posterior a su operación plena, y aún después con monitoreos continuos, actividades que en principio están previstas por el programa de investigaciones del Observatorio.

Esta circunstancia contribuye a explicar la debilidad de los resultados, en términos de formular mejoras a los programas referidos a esta línea de investigación, tanto respecto del robustecimiento de los canales de captación de datos, como de la incorporación de herramientas más complejas de procesamiento y análisis espacial de los datos disponibles. De hecho, la escasa disponibilidad de direcciones exactas movió a no efectuar el análisis de los terrenos, por cuanto no podían rescatarse de los datos disponibles aquellos que se consideraban fundamentales para una buena caracterización de los terrenos.

En definitiva, la base de datos empleada ha sido hasta la fecha la única fuente accesible que provee información en cantidades aceptables para encarar este tipo de estudios, la cual se prevé completar con nueva información del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y más relevamientos propios.

Respecto del servicio bajo estudio, se advierte que la segregación del carril para el sistema, bajo las condiciones actuales de uso de la Avenida Juan B. Justo, no sólo no compromete la capacidad dinámica de esta vía, sino que podría ser factor de importantes cambios en el uso del suelo. Sobre todo, debe tenerse en cuenta que se compensó esta reducción de capacidad con tres medidas de gestión del tráfico que convergen en un cambio en la valoración urbanística de la avenida, a saber: 1) mejoramiento de la coordinación de los semáforos en la Avenida Juan B. Justo, 2) eliminación de los giros a la izquierda a lo largo de todo el recorrido y 3) control del estacionamiento en ambos lados de la avenida.

Otro factor que cataliza estos cambios es el saneamiento hídrico del corredor, que sumado a la mejora que representa el BRT para la accesibilidad, probablemente genere en el horizonte de mediano y largo plazo, cambios significativos de uso e intensidad, que deberían reflejarse en el impacto del valor inmobiliario.

Respecto de la metodología, se observaron preliminarmente los valores medios del metro cuadrado para dos categorías de propiedades en forma separada: casas y terrenos, por un lado, y departamentos y PH o departamentos tipo casa por el otro. Estos valores se comparan por su evolución entre los cortes temporales, y por su pertenencia a alguna de las dos áreas consideradas en función de la distancia (hasta 500 y 1000 metros de la parada de Metrobus más próxima).

Los resultados ambiguos –respecto del factor distancia- de esta caracterización preliminar se confirman al proponer un modelo explicativo del comportamiento de los precios de la vivienda, utilizando determinadas variables disponibles, bajo el enfoque de los denominados modelos hedónicos. Esta familia de modelos provee de numerosas oportunidades de interés para el programa de investigaciones que se abre a partir de la gestión de un Observatorio.

Por último, la metodología se complementa con el aporte de datos del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, que actualizados, brindan información de fuente oficial que confirma las tendencias demostradas en la información primaria del proyecto.

Finalmente, el programa propone una continuación de esta línea de investigación, que incorpora mejoras y adecuaciones de los procedimientos utilizados en diversos aspectos de su implementación, a saber:

- Incorporación de procedimientos y módulos de software de gestión de información territorial, que permitan ejecutar funciones de mayor complejidad;
- Mejoras en los procedimientos de recogida y contraste de datos, así como incorporación de fuentes alternativas de información;
- Continuidad en la realización de relevamientos sobre el corredor, que permitan monitorear cambios en el criterio de valoración de las propiedades, por efecto de las acciones de inversión pública y privada y/o regulación;
- Realización de estudios a nivel general de la Ciudad, que permitan calibrar modelos de alcance más genérico de los efectos del sistema de transporte público en el valor de la propiedad inmueble.
- Comparación con otros corredores Metrobus implementados, como por ejemplo el de la Av. San Martín.



## Bibliografía

Académico-Escuela de Construcción Civil UC. *Análisis y Desarrollo de la Red de Metro*, MIDEPLAN, Santiago de Chile, Julio de 2009.

Agemet SRL. *Estudio del Sistema de Capacidad Intermedia para la Ciudad de Buenos Aires*. Buenos Aires, GCBA, 2008. Conte Grand, Mariana: Una primera aproximación a la valuación hedónica de la contaminación en Buenos Aires”, Universidad del CEMA, Buenos Aires, 2001

Aguirre, Carlos. Impacto en el precio de departamentos nuevos del anuncio de la Línea 4 del ferrocarril metropolitano de Santiago de Chile. *Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica*, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008. <<http://www.ub.es/geocrit/-xcol/115.htm>>

Alonso, W. *Location and land use: toward a general theory of land rent*. Cambridge, MA. Harvard University Press, 1964.

Castillo, Marcelo Oscar. *Efecto de la cercanía a las estaciones de Subte y valor de la propiedad residencial en Buenos Aires. Un estudio según el modelo de valuación hedónico*, Tesis de Maestría en Economía Urbana, Universidad T. Di Tella, junio de 2008, en *Café de las Ciudades*, Año 10, Número 101, Marzo de 2011.

Centro de Investigaciones en Economía Aplicada (Cinea). *Estudio sobre Transporte Urbano*, Universidad de Tres de Febrero, Buenos Aires, abril de 2004.

Figuerola, Eugenio y Lever, George. *Determinantes del precio de mercado de los terrenos en el área urbana de Santiago*, 1992

García, A.A. y Sarobe, M.O. *Valor del suelo en la ciudad de Mar del Plata (1957-1990)*, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad nacional de Mar del Plata, 1992

Gujarati, D. *Econometría*, Mc Graw Hill, 3° ed., Bogotá (Colombia), 1997

Meloni, Osvaldo y Ruiz Nuñez, Fernanda. *Determinantes de los precios de mercado de los terrenos en San Miguel de Tucumán*, Universidad Nacional de Tucumán, 1998

Secretaría de Transporte. *Investigación de Transporte Urbano Público de Buenos Aires (Intrupuba)*, 2006-2007, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, Buenos Aires, 2010.

Wingo, Lowdon. *Transporte y Suelo Urbano*, Colección de Urbanismo OIKOS-TAU, Barcelona (España), ed. 1972

## ANEXO I

### Resultados de la regresión –Registros I y II de 2010

#### Registro I: Abril-Mayo 2010

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df 1	df 2	Sig. F Change	
1	,707 <sup>a</sup>	,500	,495	34368,60	,500	98,662	8	788	,000	1,508

a. Predictors: (Constant), DISTANCIA, CANTAMB, PISO, ESTADO, ZONA, COCH, ANTIGA±OS, SUPCUBM2

b. Dependent Variable: PRECIO

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9,3E+11	8	1,2E+11	98,662	,000 <sup>a</sup>
	Residual	9,3E+11	788	1,2E+09		
	Total	1,9E+12	796			

a. Predictors: (Constant), DISTANCIA, CANTAMB, PISO, ESTADO, ZONA, COCH, ANTIGA±OS, SUPCUBM2

b. Dependent Variable: PRECIO

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
		B	Std. Error				Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
		1	(Constant)	33511,372	4803,882		6,976	,000	24081,453	42941,291				
	PISO	1646,145	328,260	,130	5,015	,000	1001,777	2290,512	,082	,176	,126	,944	1,059	
	SUPCUBM2	854,191	45,277	,614	18,866	,000	765,314	943,068	,634	,558	,475	,599	1,671	
	ESTADO	-5221,786	3285,851	-,041	-1,589	,112	-11671,8	1228,271	,008	-,057	-,040	,937	1,067	
	ANTIGA±OS	-466,011	73,013	-,187	-6,383	,000	-609,334	-322,688	-,087	-,222	-,161	,741	1,350	
	CANTAMB	7075,703	1764,920	,139	4,009	,000	3611,201	10540,205	,406	,141	,101	,528	1,894	
	COCH	16283,748	3168,561	,144	5,139	,000	10063,930	22503,566	,155	,180	,129	,804	1,243	
	ZONA	-5090,922	2482,611	-,053	-2,051	,041	-9964,235	-217,609	-,061	-,073	-,052	,964	1,037	
	DISTANCIA	-2400,786	2545,556	-,025	-,943	,346	-7397,658	2596,087	-,109	-,034	-,024	,937	1,067	

a. Dependent Variable: PRECIO

## Registro II: Septiembre-Octubre 2010

### Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df 1	df 2	Sig. F Change	
1	,803 <sup>a</sup>	,646	,637	25195,58	,646	71,935	8	316	,000	1,817

a. Predictors: (Constant), DISTANCIA, PISO, ANTIGA±OS, ZONA, SUPCUBM2, ESTADO, COCH, CANTAMB

b. Dependent Variable: PRECIO

### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,7E+11	8	4,6E+10	71,935	,000 <sup>a</sup>
	Residual	2,0E+11	316	6,3E+08		
	Total	5,7E+11	324			

a. Predictors: (Constant), DISTANCIA, PISO, ANTIGA±OS, ZONA, SUPCUBM2, ESTADO, COCH, CANTAMB

b. Dependent Variable: PRECIO

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
		B	Std. Error				Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	29230,520	4711,269		6,204	,000	19961,100	38499,939						
	PISO	859,921	450,316	,065	1,910	,057	-26,075	1745,918	,119	,107	,064	,970	1,031	
	SUPCUBM2	1234,362	83,754	,738	14,738	,000	1069,577	1399,147	,752	,638	,494	,447	2,237	
	ESTADO	-3379,311	4070,804	-,030	-,830	,407	-11388,6	4629,993	,209	-,047	-,028	,851	1,175	
	ANTIGA±OS	-460,659	83,401	-,210	-5,523	,000	-624,750	-296,568	-,187	-,297	-,185	,777	1,287	
	CANTAMB	887,946	2323,054	,020	,382	,703	-3682,660	5458,553	,513	,021	,013	,425	2,356	
	COCH	10316,334	4646,818	,083	2,220	,027	1173,721	19458,946	,219	,124	,074	,804	1,244	
	ZONA	-4374,092	2872,988	-,052	-1,522	,129	-10026,7	1278,511	-,046	-,085	-,051	,949	1,054	
	DISTANCIA	-7726,177	3058,350	-,088	-2,526	,012	-13743,5	-1708,875	-,214	-,141	-,085	,925	1,082	

a. Dependent Variable: PRECIO