Priorización de paradas intermedias ferro tranviarias en base a evaluación socio urbanística de la traza del Ex Ramal P1 del Ferrocarril Provincial

Velazquez, Maximiliano Augusto
maxovelazquez@gmail.com
Universidad de Buenos Aires
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo
Centro de Estudios de Transporte del Área Metropolitana

Palabras clave
Infraestructura ferroviaria, Centralidades, Movilidad sostenible, Desarrollo orientado al transporte

Resumen
Los Planes de Movilidad Sostenible producidos en las últimas décadas han fortalecido el rol del transporte público signando al modo guiado por rieles como más eficiente en términos energéticos y ambientales respecto de los modos autotransportados. Las estaciones, apeaderos y paradas operan de nodos en la relación con la urbanidad local, permitiendo conectividad y accesibilidad, y simultáneamente irradiando actividad económica comercial en su entorno inmediato. Resulta clave analizar esta articulación entre la infraestructura de movilidad y desarrollo local con algunos de los términos, conceptos y palabras claves propuestas en el Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS), una línea de políticas públicas global que financia en el caso ferroviario y tranviario mejoramientos de centros de transbordo.
Nuestro punto de partida busca investigar las complejas relaciones entre la planificación de las infraestructuras de transporte -en este caso ferroviarias- y los procesos de urbanización desplegados a partir de diversas estrategias de expansión o de concentración a escala metropolitana. En este artículo, buscamos indagar posibles estrategias de desarrollo urbano y regional, en donde la movilidad juega un rol preponderante en la producción del espacio urbano, razón por la cual proponemos evaluar los proyectos

de transporte en el marco del paradigma de la movilidad sostenible y en clave socio urbanística. Como estudio de caso tomamos la traza del Ex Ramal P1 del Ferrocarril Provincial de Buenos Aires que unía Avellaneda con La Plata y que fuera desafectado del servicio de pasajeros el 6 de julio de 1977. El emplazamiento nos permite reflexionar sobre los contrastes socio ambientales resultantes del crecimiento urbano y sus dinámicas industriales en los partidos por los que transita en la zona sur de la Región Metropolitana de Buenos Aires y los asentamientos surgidos en los cursos de los arroyos y espacios intersticiales que fragmentan una urbanización cada vez más desigual.
La pregunta rectora del análisis surge de contrastar el entorno inmediato a las estaciones y paradas originales, a las que se le agregaron otras con algún grado de potencialidad, con las dimensiones e indicadores que las iniciativas DOTS proponen para estimar su comportamiento socio urbanístico, identificando oportunidades de mejora, de integración social, y de resguardo ambiental, además de mejorar la conectividad y accesibilidad que toda traza ferroviaria o eventualmente tranviaria suscita.

Abstract
The Sustainable Mobility Plans produced in recent decades have strengthened the role of public transport, marking the rail-guided mode as more efficient in energy and environmental terms compared to self-transported modes. The stations operate as nodes in the relationship with the local urban community, allowing connectivity and accessibility, and simultaneously irradiating commercial economic activity in their immediate surroundings. It is essential to analyze this articulation between mobility infrastructure and local development with some of the terms, concepts and keywords proposed in Development Oriented to Sustainable Transport (DOTS), a line of global public policies that finances improvements to railway and tramway centers transfer.
Our starting point seeks to investigate the complex relationships between the planning of transport infrastructures -in this case railways- and the urbanization processes deployed from various expansion or concentration strategies on a

metropolitan scale. In this article, we seek to investigate possible urban and regional development strategies, where mobility plays a leading role in the production of urban space, which is why we propose to evaluate transport projects within the framework of the sustainable mobility paradigm and in socio-urban key.
As a case study, we take the layout of the Ex Branch P1 of the Buenos Aires Provincial Railway that linked Avellaneda with La Plata and that was disaffected from passenger service on July 6, 1977. The location allows us to reflect on the remaining socio-environmental contrasts of the urban growth and its industrial dynamics in the districts of the southern zone of the Buenos Aires Metropolitan Region and the settlements that have arisen in the courses of the streams and interstitial spaces that fragment an increasingly unequal urbanization.
The guiding question of the analysis arises from contrasting the immediate environment of the station with the dimensions and indicators that the DOTS initiatives propose to estimate its socio-urban behavior, identifying opportunities for improvement, social integration, and environmental protection, in addition to improving the connectivity and accessibility that any railway or tram route arouses.

Introducción

Desde principios del siglo XX el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) se ha extendido utilizando como punto de anclaje territorial a las estaciones ferroviarias de cada una de sus líneas urbanas y suburbanas, primero consolidando barrios entorno a lo que hoy conocemos como la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), y luego sumando a las localidades del conurbano bonaerense, concentrando procesos de reconversión de suelo rural en urbano y extendiéndose en barriadas de baja densidad residencial primordialmente mediante procesos de loteos siendo el capital individual de los propietarios quienes movilizaron suelo. Recién a mediados del siglo XX aparecen más frecuentemente procesos de movilización de suelo comandados por el Estado a partir de complejos urbanísticos en intersticios urbanos, particularmente en la CABA y en la primera corona del conurbano. Hacia finales del siglo anterior la irrupción del modelo de autopistas permitió avanzar con una tercera forma de movilización de suelo residencial que es la realizada por el sector inmobiliario conformando barrios cerrados, muchas veces en asociación con el sector público municipal que permitieron incorporar suelos ambientalmente degradados, pero con cierta centralidad por su conexión a autopistas.

En torno a las estaciones ferroviarias se fueron consolidando centralidades con diversos grados de jerarquía con acento comercial, justamente por su condición de interfaz entre la movilidad de orden regional y la movilidad de orden local articulada con los autotransportes de colectivos principalmente de las jurisdicciones provinciales y municipales. Como mencionan Vecslir y Blanco (2023: 29): "Las centralidades urbanas remiten a aquellos espacios que concentran actividades capaces de atraer población más allá de su entorno inmediato. El alcance o área de influencia de estas varía según el grado de especialización funcional", con múltiples determinantes y siempre en relación con el resto de las centralidades urbanas, lo cual nos permite discutir sobre las múltiples configuraciones espacio temporales de esas concentraciones producto de su vínculo con la movilidad, y revisar críticamente el debate acerca de monocentrismo y policentrismo en las configuraciones metropolitanas (Blanco, 2017).

Definimos a las estaciones ferroviarias como nodos intermodales que operan en relación con la urbanidad local, permitiendo conectividad y accesibilidad y, simultáneamente, irradiando actividad económica comercial en su entorno inmediato. En la teoría se utiliza generalmente el término "centralidad" para hacer referencia a cualquier tipo de concentración de actividad (financiera, comercial, cultural, de ocio) con capacidad de atracción más allá de su entorno inmediato. Desde los enfoques físico locacionales de la economía espacial, las centralidades han sido analizadas a partir de indicadores de accesibilidad (Vecslir y Blanco, 2023), más recientemente se ha enriquecido con los aportes que incorporan los sujetos y sus prácticas, focalizando en el acceso efectivo a las centralidades (Gutiérrez y Rearte, 2010; Miralles Guasch, 2015) y en la superación de barreras (Mansilla, 2017), que nos permite observar esos puntos territoriales en clave de diferenciación social, de género, y dar cuenta de los procesos de segregación social y fragmentación espacial tan clásicos de las ciudades latinoamericanas.

Como estudio de caso tomamos la traza del Ex Ramal P1 del Ferrocarril Provincial de Buenos Aires, que unía Avellaneda con La Plata y que fue desafectado del servicio de pasajeros el 6 de julio de 1977, ya que nos permite reflejar las interrelaciones entre centralidades urbanas de un corredor de transporte a partir de sus estaciones y paradas intermedias, referidas como nodos intermodales. Cuando existía el ferrocarril, este conectaba centralidades de la zona sur del AMBA, entre las líneas principales del Ferrocarril Roca desde Avellaneda a La Plata, promoviendo la urbanización de localidades tales como Monte Chingolo, San José, San Francisco Solano, Florencio Varela y Zeballos, entre otras. Ante la ausencia del ferrocarril el autotransporte de pasajeros captó parte de la demanda de movilidad de personas sin lograr mantener los beneficios de las economías de urbanización, deteriorando las condiciones de calidad de vida de las poblaciones circundantes (Orduna et al., 2021).

La estación ferroviaria, además de objeto perteneciente a dicha infraestructura de especialización de la movilidad guiada, hace referencia a los saberes, las normas, el trabajo humano tal como construcción, operación y mantenimiento,

las formas de organización que producen esas materialidades (McCallum y Zunino Singh, 2023). Desde esta perspectiva del giro de la movilidad, podemos analizar a las estaciones existentes, pero también a los proyectos y alternativas, tanto desde una visión anclada en la planificación territorial y el desarrollo local, como desde una perspectiva de los múltiples sujetos interpelados por dicha infraestructura en el uso cotidiano de la práctica de movilidad.

Otro aspecto que nos permite conformar a las estaciones existentes, proyectadas o alternativas como objeto de estudio es la interpretación de que las infraestructuras pueden entenderse como tecnologías políticas que median en la relación entre Estados y ciudadanos, distribuyendo de manera desigual el acceso a servicios como el suministro de agua potable y electricidad (Anand, 2017), y en nuestro caso, como facilitadores del derecho a la movilidad (Velazquez, 2017) conceptualizando por tanto como un proceso sociotécnico y simultáneamente en sus dimensiones simbólicas y culturales.

En este artículo vamos a analizar esta articulación entre la infraestructura de movilidad y desarrollo local con algunos de los términos, conceptos y palabras claves propuestas en el Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS), una línea de políticas públicas global que financia en el caso ferroviario mejoramientos de centros de transbordo. Observamos entonces la interrelación entre los procesos de construcción y mantenimiento de las infraestructuras en su dimensión sociotécnica, pero también los aspectos geopolíticos que la decisión de política pública involucra, que en nuestro caso junta lógicas globales (financiamientos y buenas prácticas internacionales) con lógicas sectoriales (la propia tecnología ferroviaria) y con lógicas de desarrollo urbano local (el entorno barrial y de cercanía con la estación).

Marco del Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible

La historia del DOTS comienza con la definición por Robert Cervero (1998) de *Transit Oriented Development* (TOD) o Desarrollo Orientado al Transporte (DOT). Este tipo de desarrollo procura integrar un corredor de transporte público masivo con el desarrollo urbano a escala localidad, de tal forma que la planificación urbana se concentre en generar mayor actividad en el área cercana a las estaciones de transporte público y así reducir la distancia de los viajes, haciendo más eficiente el movimiento en la ciudad (Pardo y Calderón Peña, 2014; CTS EMBARQ México, 2010; ITDP, 2014).

Los DOTS se sustentan en 3 (tres) principios rectores (Quintero-González, 2019):

- El principio de densidad resulta complejo ya que es difícil de definir con un valor específico de habitantes por kilómetro cuadrado, al tiempo que en cada contexto de cada ciudad resulta distinto, no obstante, parece aplicable a las centralidades de las áreas metropolitanas y ciudades del interior de Argentina.

- El principio de diversidad refiere a la existencia de usos mixtos de suelo en una zona urbana. La razón de ser de esta búsqueda de diversidad es que el acceso a bienes y servicios en una ciudad implica menos desplazamientos y de menor distancia, así como la posibilidad de generar espacios públicos activos y, por tanto, mayor seguridad en la zona.
- El principio de diseño busca complementar los principios de densidad y diversidad, ya que el paradigma de DOTS comprende un elemento estético que busca fomentar el desarrollo de espacios urbanos cuyo diseño sea favorable para la interacción social y el desarrollo productivo local.

Podemos plantear un esquema ideal de representación gráfica de cómo se podría analizar una zona urbanizada con aplicación de DOTS (figura 1).

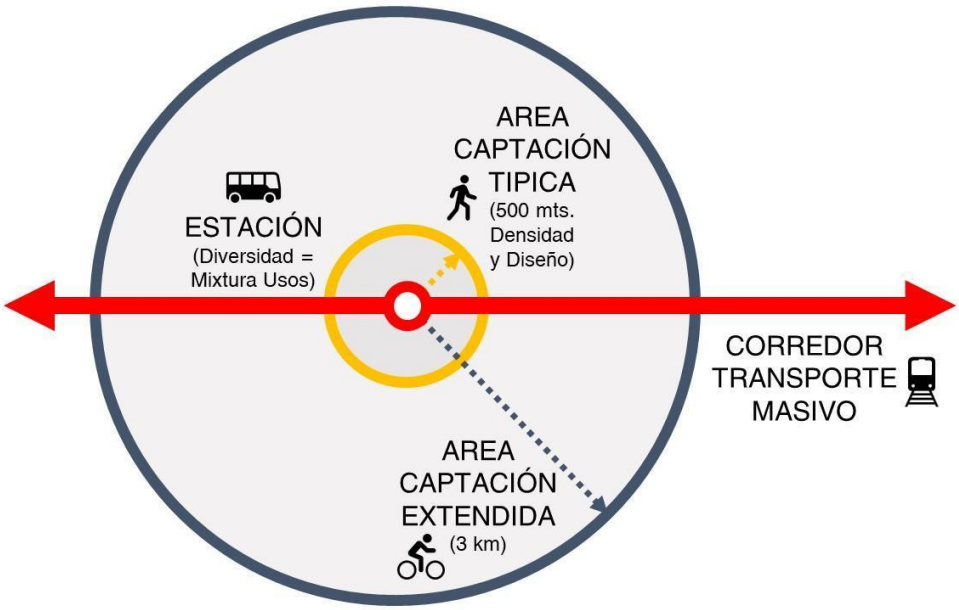

Figura 1: Representación de la aplicación de DOTS en estaciones o paradas. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 1 podemos observar lo siguiente:

- Una estación de transporte masivo en el centro del área con un corredor exclusivo (la tecnología específica podría ser una estación ferroviaria, una parada tranviaria, de metro o de BRT -*Bus Rapid Transit*-).
- Un área de captación típica, es decir, un radio de 5 a 15 minutos de recorrida a pie donde está la mayor concentración de actividades, densidades altas y usos mixtos de suelo. En esta zona se aplican con mayor énfasis los principios del DOTS, y por lo mismo se reduce el uso del automóvil particular.
- Un área de captación extendida, con un radio de 3 kilómetros desde la estación (fácil de recorrer en bicicleta o en transporte público municipal)

donde hay una concentración de actividades relativamente elevada y la densidad se mantiene alta, pero menor que en el área de captación típica. En esta zona todavía existen impactos del DOTS, pero con menor énfasis.
- Un área general de planeación urbana sostenible, donde se siguen lineamientos de planificación de DOTS, pero hay una densidad menor que en las áreas de captación de la estación; el uso de suelo es menos mixto y más residencial.

En dicho marco es que proponemos repensar la movilidad urbana y la planificación de las ciudades como aspectos integrados de un proceso interactivo y dinámico en relación con el transporte ferroviario.

En Latinoamérica, y bajo sugerencia y recomendación de organismos internacionales de crédito, desde finales del siglo XX se han venido desarrollando Planes de Movilidad Urbana Sostenibles (PMUS), bajo diversos nombres, formatos y acentos que procuran trabajar políticas públicas para lograr sostenibilidad y sustentabilidad al transporte y regular los modelos de desarrollo urbanos y territoriales. El AMBA no ha logrado aún conformar estas escalas de planificación, aunque la CABA ha podido generar abordajes parciales en el Plan Urbano Ambiental de 2005.

Los cuatro principales lineamientos de la movilidad urbana sustentable son:

- La promoción de un urbanismo responsable que limite la expansión de las ciudades fomentando la consolidación y densificación de los espacios urbanos existentes.
- La racionalización del uso del vehículo privado en tanto es el principal responsable del consumo energético del sector transporte y de sus emisiones de gases efecto invernadero.
- La consolidación de un transporte público integrado, con una red intermodal articulada, organizada y de fácil acceso con cobertura territorial para movilizar a los ciudadanos optimizando los recursos, infraestructuras y los servicios existentes.
- El fomento de las ecomovilidades, promoviendo la movilidad activa no motorizada de cercanías, mejorando la caminabilidad en veredas y espacios públicos urbanos; y el fomento del uso de la bicicleta y las micromovilidades eléctricas.

En el caso argentino, las iniciativas de fomento al transporte público, uno de los pilares rectores de los PMUS, se encuentran enmarcadas en Artículo 1 del Anexo Resolución 23/2018 del Ministerio de Transporte de la Nación:

> Defínase como Movilidad Urbana Sustentable a aquella que tiende a: minimizar el impacto del transporte sobre el ambiente reduciendo la contaminación atmosférica y sonora; promover un eficiente consumo energético de los modos de transporte; lograr un uso del espacio público donde el transporte minimice la ocupación de su superficie, priorizando la movilidad no motorizada (en bicicleta, peatonal) y el transporte público,

contemplando el incremento de los espacios verdes y la forestación; beneficiar la salud de los ciudadanos; y ahorrar recursos económicos (RESOL-2018-23-APN-SECPT#MTR Anexo IV página 1).

Para la región metropolitana, el Plan Director de Transporte (PDT) de la Agencia de Transporte Metropolitano (ATM) en su versión de 2018 presenta unos lineamientos de políticas específicos para el subsistema ferroviario que se pueden resumir en dos objetivos específicos:

- En el objetivo 3.E.2.a se plantea potenciar el uso del ferrocarril, mejorando la oferta, calidad y seguridad de los servicios, y como línea de acción: Modernizar la infraestructura y el material rodante, mejorar la operación de los servicios -en términos de horarios, frecuencias, régimen de paradas en estaciones y recorrido de trenes- y aumentar la seguridad y comodidad de los pasajeros.
- En el objetivo 3.E.2.b se menciona fortalecer y adecuar la estructura de la red, y como línea de acción: Relevar, evaluar, actualizar y reformular con el aporte de nuevas ideas los proyectos existentes en materia de mejoras de la conectividad de la red, centros de transbordo de pasajeros y de transferencia de cargas y servicios expresos regionales.

En el planteo preliminar de estrategias de ordenamiento, coordinación y planificación se prioriza la modernización y refuncionalización de los ferrocarriles metropolitanos, así como la construcción de centros de transbordo de pasajeros y playas de disuasión del automóvil particular (por ejemplo, *park & ride*) en los nodos periféricos de la red regional jerarquizada (según rango de nodos/subcentros regionales).

Como obras específicas promueve el proyecto de la Red Expreso Regional (RER) para conectar por el nodo obelisco las terminales ferroviarias de Retiro, Once y Constitución, y los viaductos Mitre, San Martín y Belgrano Sur, los dos primeros terminados y el último solo inaugurado la estación elevada de Sáenz. Cabe consignar que en dicha planificación (Agencia Metropolitana de Transporte, 2018) no menciona otras obras específicas ni proyectos de prolongación de servicios eléctricos ferroviarios.

También se reflejan en el “Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático” de 2017 donde se sugiere a provincias y municipios a que adhieran a los ejes propuestos de intervención y medidas de mitigación previstas para cumplir con los compromisos nacionales asumidos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Propicia la descarbonización del transporte y en materia del transporte urbano de pasajeros menciona como medida la jerarquización del ferrocarril para el AMBA con dos acciones de mitigación: el desarrollo de una Red de Expresos Regionales (RER) y la construcción de pasos a desnivel para garantizar la fluidez de la circulación ferroviaria por la urbanización.

El proyecto de refuncionalización del ex Ramal P1, como observamos, está en línea con el marco de planificación general del transporte en el AMBA, y nos permite en particular analizar su vuelta operativa con independencia de su formato (ferroviario, tranviario o inclusive como BRT del estilo Metrobus) como una posible estrategia de desarrollo urbano y regional, en donde la movilidad juega un rol preponderante en la producción del espacio urbano. Nuestra propuesta es evaluar las ubicaciones de las estaciones, apeaderos y paradas de la traza por donde transitaba el P1 en el marco del paradigma del Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS) y en clave socio urbanística.

Metodología

Para abordar la complejidad de la evaluación de infraestructuras de movilidad ferroviarias en relación con su influencia territorial local hemos debido desplegar diversas estrategias metodológicas cuantitativas, cualitativas y espaciales. Se hizo una revisión de información secundaria disponible como bibliografía general y particular, informes técnicos, documentación de licitaciones, recortes periodísticos, entre otras fuentes.

El abordaje cuantitativo fue realizado mediante los datos de las operaciones del Sistema Único de Boleto Electrónico (SUBE) de un día hábil promedio de 2019 por área geográfica, modo y hora, que recolecta en hexágonos de 600 metros las transacciones (Ministerio de Transporte de la Nación, 2023) realizadas en las líneas de transporte urbano de pasajeros, incluyendo trenes, subterráneos, premetro y colectivos.

El abordaje cualitativo fue sustentado en una visita de campo utilizando la técnica de observación participante, registrando fotográficamente la infraestructura de transporte, su relación urbanística con las edificaciones circundantes, así como los patrones de uso del espacio público y del transporte público.

Se seleccionaron las siguientes dimensiones e indicadores (Velazquez, 2023):

- Demográficas
  - Densidad Poblacional (Censo 2010)
  - Densidad Edificatoria (Viviendas PreCenso 2021)
  - Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI 2010)
  - Nivel Socioeconómico (NSE 2010)
- Urbanísticas
  - Cercanía a barrios populares (RENABAP, 2022)
  - Cercanía a urbanizaciones cerradas
  - Cercanía a centralidad barrial
  - Cercanía a clúster educativo (públicos y privados)
  - Cercanía a clúster salud (públicos y privadas)
  - Cercanía a clúster áreas Comerciales
  - Cercanía a clúster empleos (oficinas e industrial)
  - Cercanía a clúster servicios públicos (gubernamental)

- Transporte
    - Cercanía a centro de transbordo (SUBE)
    - Cercanía a estación o apeadero ferroviario
    - Cercanía a paradas autotransporte público nacional
    - Cercanía a paradas autotransporte público provincial
    - Cercanía a paradas autotransporte público municipal
    - Cercanía a aeropuerto
    - Cercanía a puertos y muelles
- Movilidad
    - Área influencia flujo de tránsito vial liviano
    - Área influencia flujo de tránsito vial pesado
    - Área captación extendida DOTS flujo ciclista
    - Área captación típica DOTS flujo peatonal

Para cada intersección con potencial para instalar un apeadero ferroviario se realizó una ficha socio urbanística con dimensiones que permitieron elaborar un escalograma de Guttman, como instrumento de evaluación diagnóstica, que consistió en puntuar de 1 a 5 cada indicador, siendo 1 el menor valor y 5 el mayor. El abordaje espacial fue representado en un Sistema de Información Geográfico (SIG) de elaboración propia utilizando software libre QGIS en su versión 3.16 Hannover (*long term release*). Se tomaron fuentes de datos abiertos de:

- Instituto Geográfico Nacional (IGN): Localidades, Departamentos y Provincias.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC): Densidad Poblacional por radio censal Censo 2010; Necesidades básicas Insatisfechas (NBI) por radio censal Censo 2010; Nivel Socioeconómico (NSE) por radio censal Censo 2010; y Viviendas del PreCenso 2021 por radio censal.
- Datos Argentina: Registro Nacional de Barrios Populares.
- Datos Abiertos Provincia de Buenos Aires: Establecimientos educativos y de salud; Urbanizaciones cerradas (descontinuado); y URBASig.
- Datos Ministerio de Transporte de la Nación Argentina: Rutas Nacionales y Provinciales; Red Ferroviaria y Estaciones AMBA; Líneas de colectivos Nacionales, Provinciales y Municipales; Puertos y Terminales; Aeropuertos; Red de Metrobus (descontinuado); y Operaciones SUBE hexágonos 600 metros.

Para complementar se utilizó *Open Street Map* (OSM) para mapear los polígonos de diversos equipamientos urbanos mediante técnicas de *clustering* (Velazquez, 2019): educativos, salud, comerciales, servicios públicos, gubernamentales, entre otros. Parte de la metodología fue abordada en un estudio de selección de estaciones ferroviarias para el proceso de electrificación de los ramales de la Línea Mitre de los ferrocarriles metropolitanos (Velazquez, 2021).

Por último, se elaboró una lista de ubicaciones de las estaciones, apeaderos y paradas (cuadro 1) con su correspondiente distancia en kilómetros lineales de vía desde La Plata y una categorización entre existentes, demolidas y

propuestas, sumando también al análisis una variante de acceso a La Plata por la vía del Ramal Brandsen-Ringuelet actualmente no operativo y levantado en ciertos tramos.

Cuadro 1. Listado de estaciones, apeaderos y paradas analizadas.

Estación / Apeadero / Parada	Tipo	Km	Ramal
Avellaneda	Existente	56,600	P1
Camino General Belgrano	Propuesta	55,190	P1
Angel Fernandez	Demolida	54,000	P1
Monte Chingolo	Existente	52,500	P1
Parque Industrial Quilmes	Propuesta	51,720	P1
Pasco	Existente	50,500	P1
San Francisco Solano	Existente	46,100	P1
Ruta 4	Propuesta	44,370	P1
Azara - Santuario	Propuesta	42,890	P1
Gobernador Monteverde	Existente	41,700	P1
Kilómetro 40	Demolida	40,000	P1
Mural Masacre Trelew	Propuesta	39,460	P1
Integración Roca-P1	Propuesta	38,610	P1
Kilómetro 36	Existente	36,000	P1
Ing Allan	Existente	30,300	P1
Ruta 2	Propuesta	28,570	P1
Arturo Seguí	Existente	24,000	P1
Gorina	Existente	16,500	P1
Integración Ramal Brandsen	Propuesta	14,830	P1
La Cumbre	Demolida	11,500	P1
Avenida 44	Propuesta	9,750	P1
Gambier	Existente	9,100	P1
José Hernández	Existente	14,080	Brandsen
Camino Belgrano La Plata	Propuesta	12,150	Brandsen
Centenario - Ex Gonnet Oeste	Propuesta	10,300	Brandsen
Integración Ringuelet	Propuesta	9,520	Brandsen

Fuente: Elaboración propia.

Adjuntamos un mapa (Figura 2) con la ubicación precisa en las trazas analizadas.

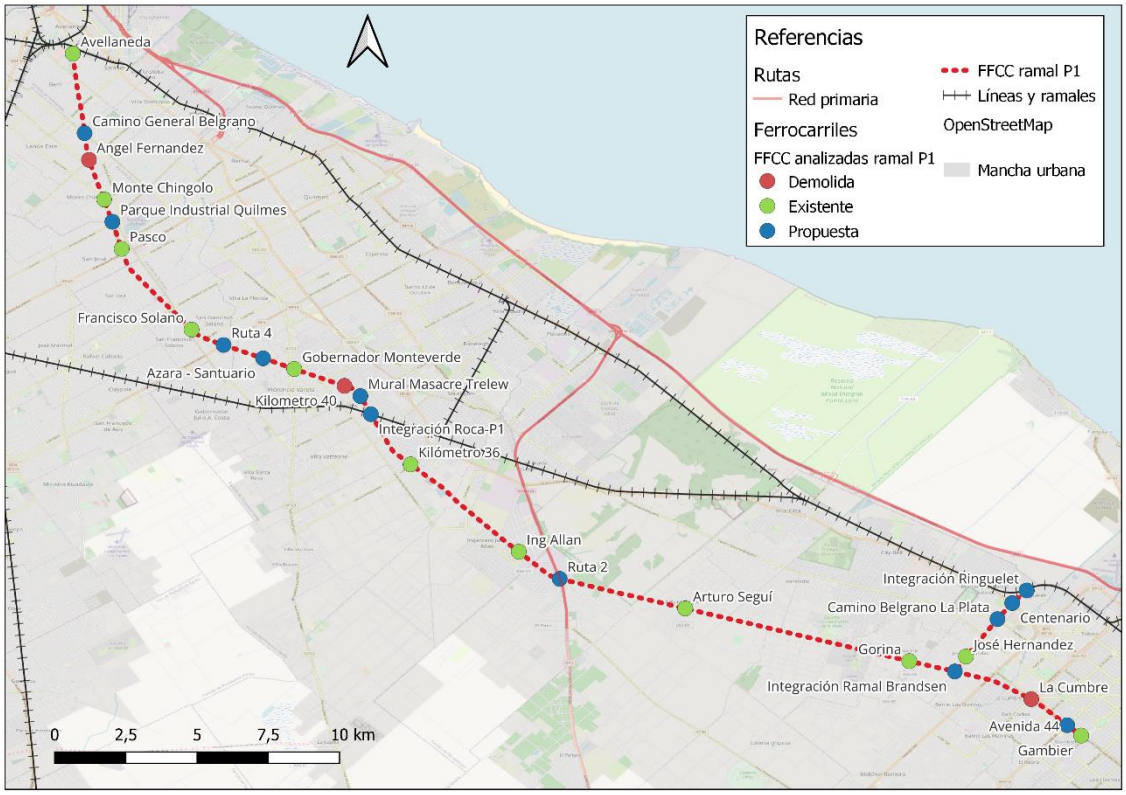

Figura 2. Mapa ubicación de estaciones, apeaderos y paradas analizadas. Fuente: Elaboración propia.

Para cada intersección con potencial de apeadero ferroviario se elaboraron isócronas (utilizando *ORS Tools*) de tiempos de caminatas a 5, 10 y 15 minutos del punto. Las isócronas permiten describir las áreas de igualdad de tiempo de viaje según el modo de transporte, utilizando la infraestructura física existente que, en nuestro caso, fueron las veredas registradas en OSM.

El presente trabajo también busca aportar a las metodologías de gestión de política pública basada en evidencias, que es un enfoque de toma de decisiones que utiliza el pensamiento crítico y la mejor evidencia disponible. Así, la gestión política gubernamental basada en evidencia es un enfoque que considera múltiples fuentes científicas y datos empíricos como medios para obtener conocimiento y tomar decisiones

Desarrollo de evaluación socio urbanística

Veamos ahora cómo se compone el área de análisis de la traza del ex ferrocarril Provincial 1. Como anticipamos, en los mapas mostraremos las estaciones existentes, aunque estén demolidas, y las propuestas de nuevas que se analizaron para realizar el estudio socio urbanístico (Figura 2).

Para construir los valores de los indicadores demográficos visualizaremos a continuación los mapas producidos en base a información censal a nivel de radio

de población, densidad, Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y Nivel Socioeconómico (NSE).

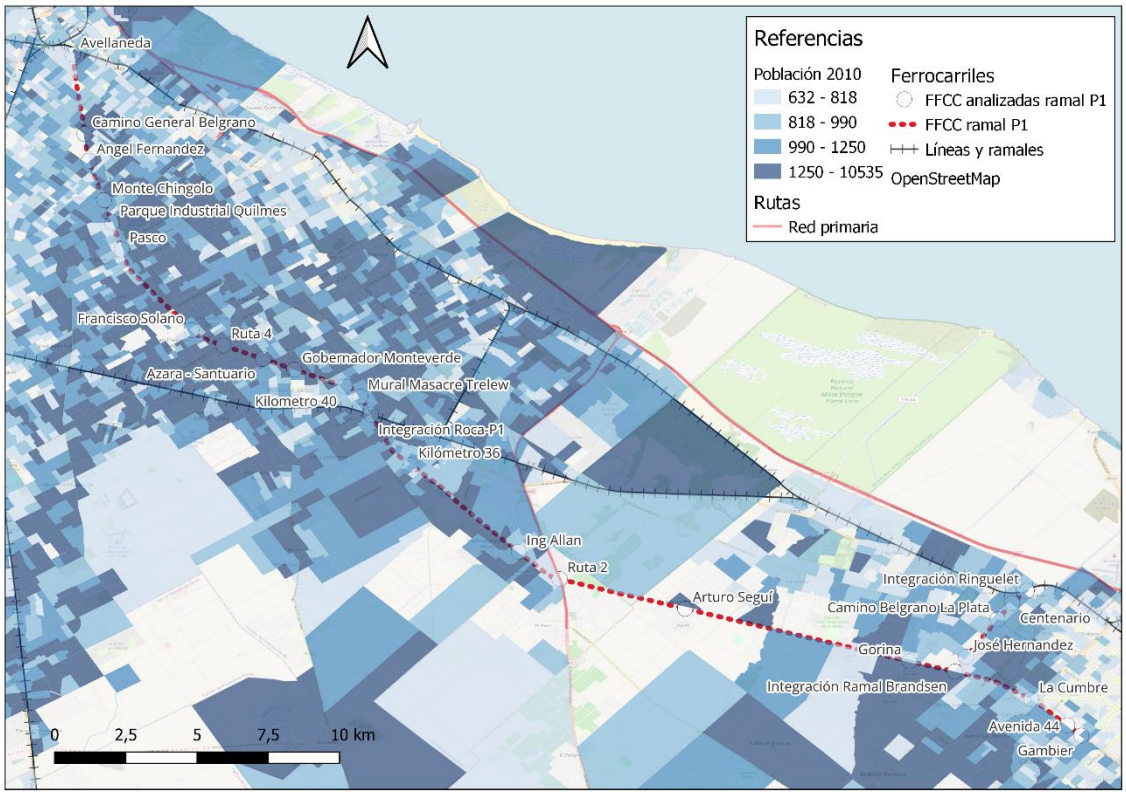

Figura 3. Mapa Población (2010) en la traza del ex Ramal P1. Fuente: Elaboración propia en base microdatos por radio censal Censo 2021, INDEC.

Al estar la información de población segmentada por radio censal (Figura 3) se utilizó un procedimiento para contabilizar la población de los radios censales de las adyacencias a cada estación en el radio definido como de caminata a 10 minutos. La traza transita por el límite de los partidos de Lanús, Quilmes, Lomas de Zamora y Almirante Brown donde se registra la mayor cantidad de población de acuerdo al censo del 2010 (a la espera de los datos microcensales del realizado en 2022) en torno a las estaciones propuestas de Camino General Belgrano y Parque Industrial Quilmes, la demolida Ángel Fernández, y las existentes Monte Chingolo y Pasco. Un segundo patrón de agrupamiento poblacional se presenta entorno al casco histórico de La Plata. El tercer escalón poblacional corresponde a las ubicaciones de estaciones del Partido de Florencio Varela, siendo bastante menor la distribución poblacional en el resto de la traza.

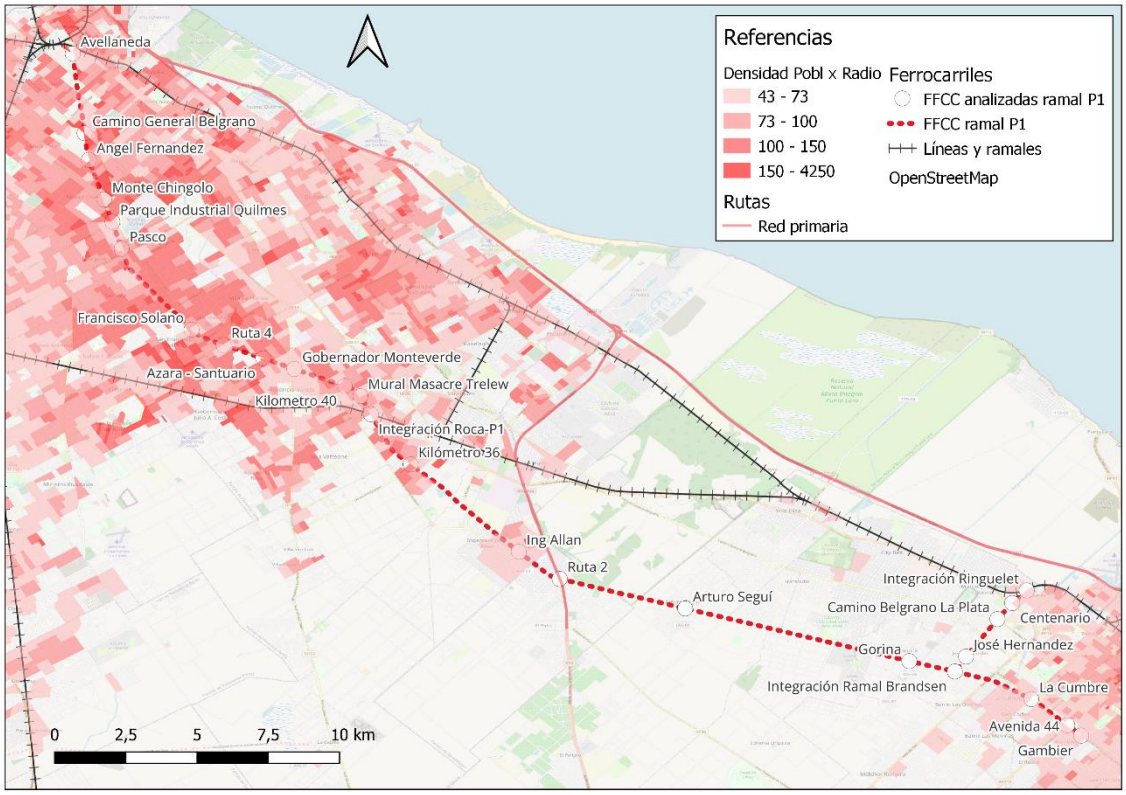

Figura 4. Mapa Densidad edificatoria (2022) en la traza del ex Ramal P1. Fuente: Elaboración propia en base a Pre-Censo de Viviendas 2021, INDEC.

Al hacer el análisis de la densidad edificatoria por radio censal calculada en base a los datos del Pre-Censo de viviendas de 2021 se concluye que la zona en que la traza transita por el límite de los partidos de Lanús, Quilmes, Lomas de Zamora y Almirante Brown se registra la mayor cantidad de edificaciones, particularmente entre las paradas Camino General Belgrado, Ángel Fernández, Monte Chingolo, Parque Industrial Quilmes y Pasco. Este indicador a su vez está condicionado en este sector que además es el que presenta mayor nivel de ocupación de viviendas informales del espacio de la traza.

Los microdatos del Pre-Censo de Vivienda (Figura 4) permiten suponer que cuando se disponga de los microdatos del Censo 2022 a nivel demográfico no se van a observar cambios significativos a lo largo del resto de la traza ferroviaria. Solo un leve aumento de viviendas posterior al cruce con la vía circuito del ferrocarril Roca y en Ingeniero Allan.

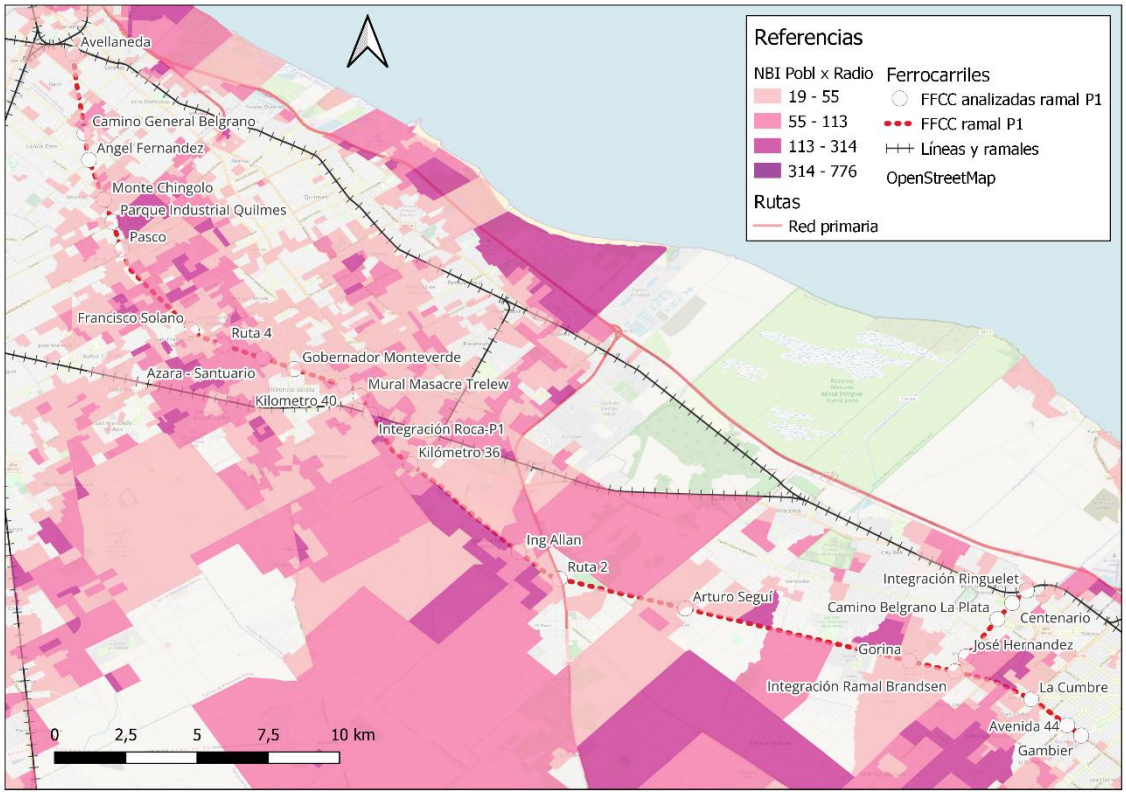

Figura 5. Mapa Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del Ramal P1. Fuente: Elaboración propia en base microdatos por radio censal Censo 2010, INDEC.

En base a los datos por radio censal del último censo disponible, que es el realizado en 2010, es posible caracterizar la traza del ramal P1 interpretando los datos de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) que permiten la delimitación de grupos de pobreza estructural y representa una alternativa a la identificación de la pobreza considerada únicamente como insuficiencia de ingresos, es decir, que por medio de este abordaje se identifican dimensiones de privación absoluta y se enfoca la pobreza como el resultado de un cúmulo de privaciones materiales esenciales.

Desde este enfoque del indicador compuesto de NBI (Figura 5) es posible identificar cinco tramos bien diferenciados: dos de naturaleza urbana entre las paradas Parque Industrial Quilmes y Ruta 4 con epicentro en San Francisco Solano, y en el acceso a casco histórico de la Ciudad de La Plata; los otros tres de naturaleza rural con escasa población al norte de Ingeniero Allan, al este de Seguí y en Gorina.

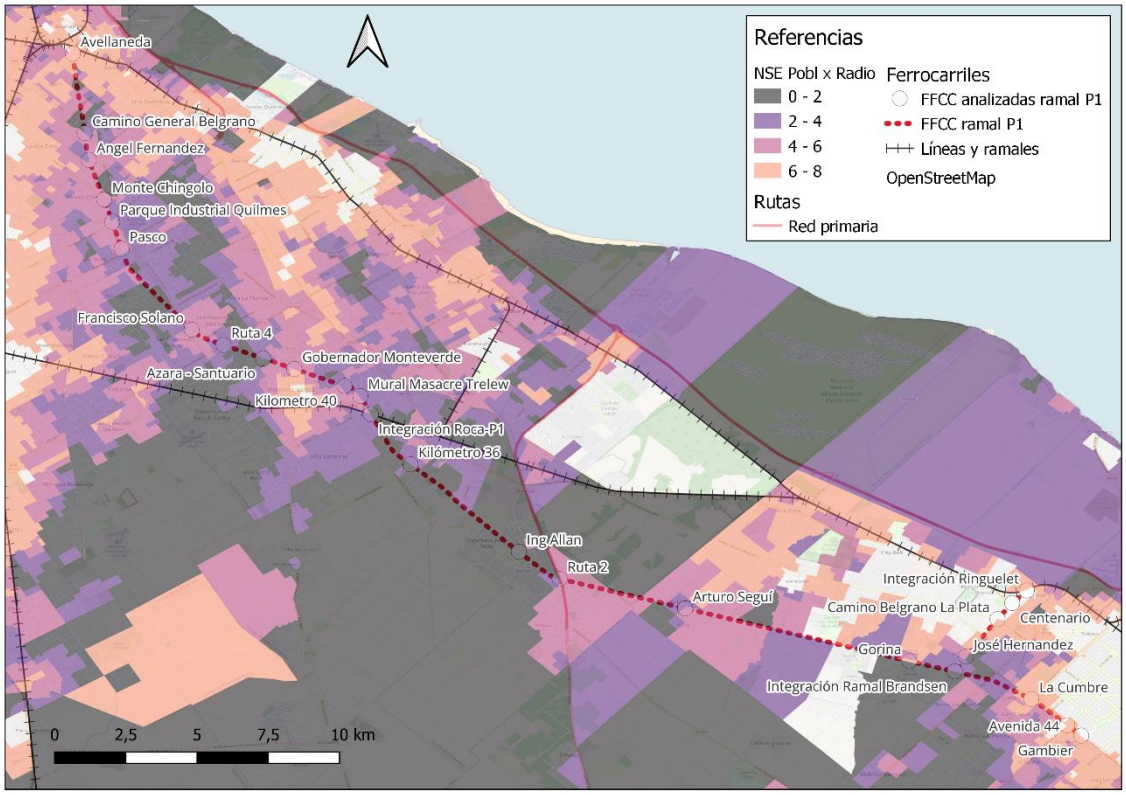

Figura 6. Mapa Nivel Socio Económico (NSE) del Ramal P1. Fuente: Elaboración propia en base microdatos por radio censal Censo 2021, INDEC.

En el caso del Nivel Socio Económico (NSE) representado en la figura 6 el dato se construye cruzando la información censal con la Encuesta Permanente de Hogares que realiza periódicamente el INDEC, por lo que la base fue calculada a mediados de 2015. Si bien existe un amplio consenso en los investigadores en la necesidad de revisar la metodología de construcción del indicador, en este caso utilizamos la misma para complejizar el análisis que surge del NBI.

En base a estos criterios se consolidan los núcleos de prioridad de sectores más carenciados que deberían ser los potenciales beneficiarios de un nuevo sistema de transporte económico y eficiente. De esos tramos de traza resultan particularmente deficitarios los que transitan en espacios mayormente rurales, además del tramo urbano en torno a las paradas San Francisco Solano y Ruta 4.

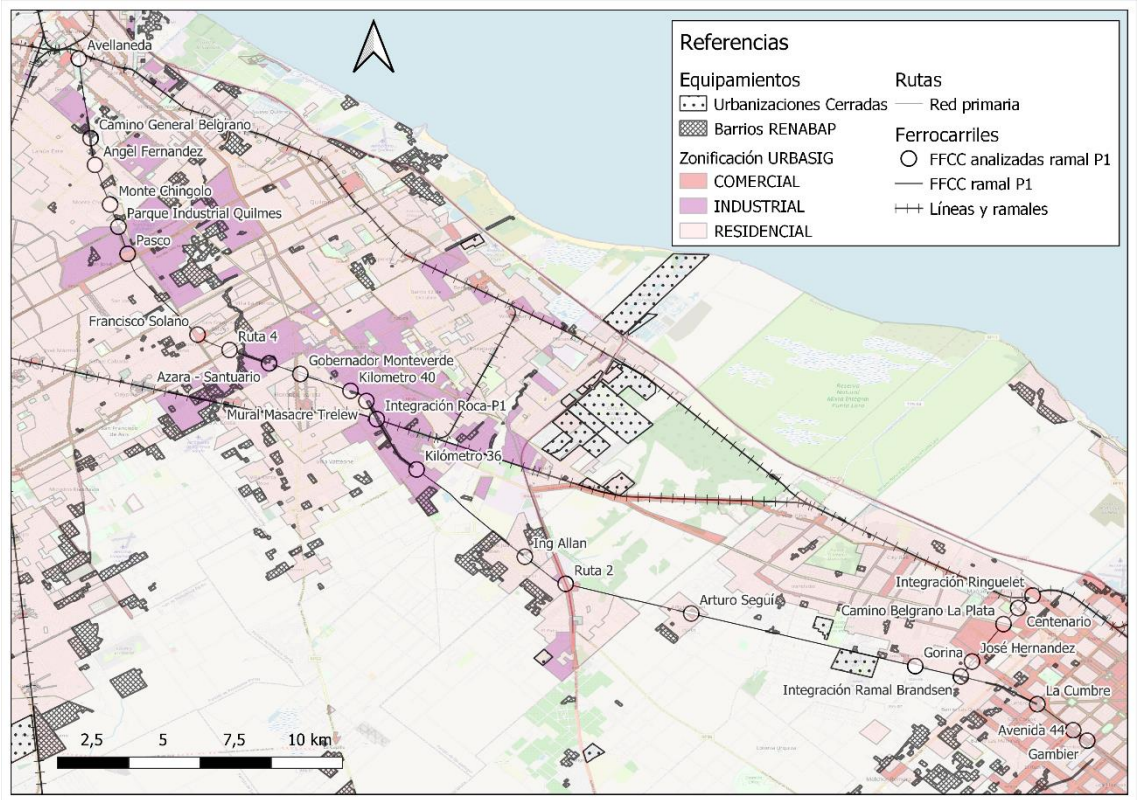

Figura 7. Mapa URBASIG, RENABAP y Urbanizaciones Cerradas del Ramal P1. Fuente: Elaboración propia en base a varias fuentes de datos abiertos.

En la Figura 7 hemos superpuesto: a) los datos de urbanización de URBASIG particularmente de la categorización por Zonas que segmenta a la provincia de Buenos Aires en los espacios urbanos entre Residencial, Industrial y Comercial; b) los datos provenientes del Registro Nacional de Barrios Populares (RENABAP); y c) los datos de las parcelas correspondientes a Barrios Cerrados. Con la confluencia de estos tres enfoques expresados en el mapa con la traza ferroviaria como guía es posible construir varias categorizaciones que nos permiten ponderar la ubicación de cada parada en la traza del ramal P1.

Resulta significativo la cantidad de barrios populares que se asientan sobre la traza (particularmente en los partidos de Avellaneda, Lanús, Quilmes y Florencio Varela) así como aquellos que están en adyacencia a lo largo de toda la traza en sus ubicaciones más urbanas. Estos barrios se han localizado en los sectores más vulnerables que en relación con la traza cruzan diversos cauces de arroyos entubados y a cielo abierto, de una zona que había sido reservada por la planificación territorial como destinado a industrias.

La zona rural entre Arturo Seguí y Gorina resulta significativa ya que allí los contrastes entre Barrios Cerrados y asentamientos de barrios populares se hacen evidentes de un lado al otro de la vía.

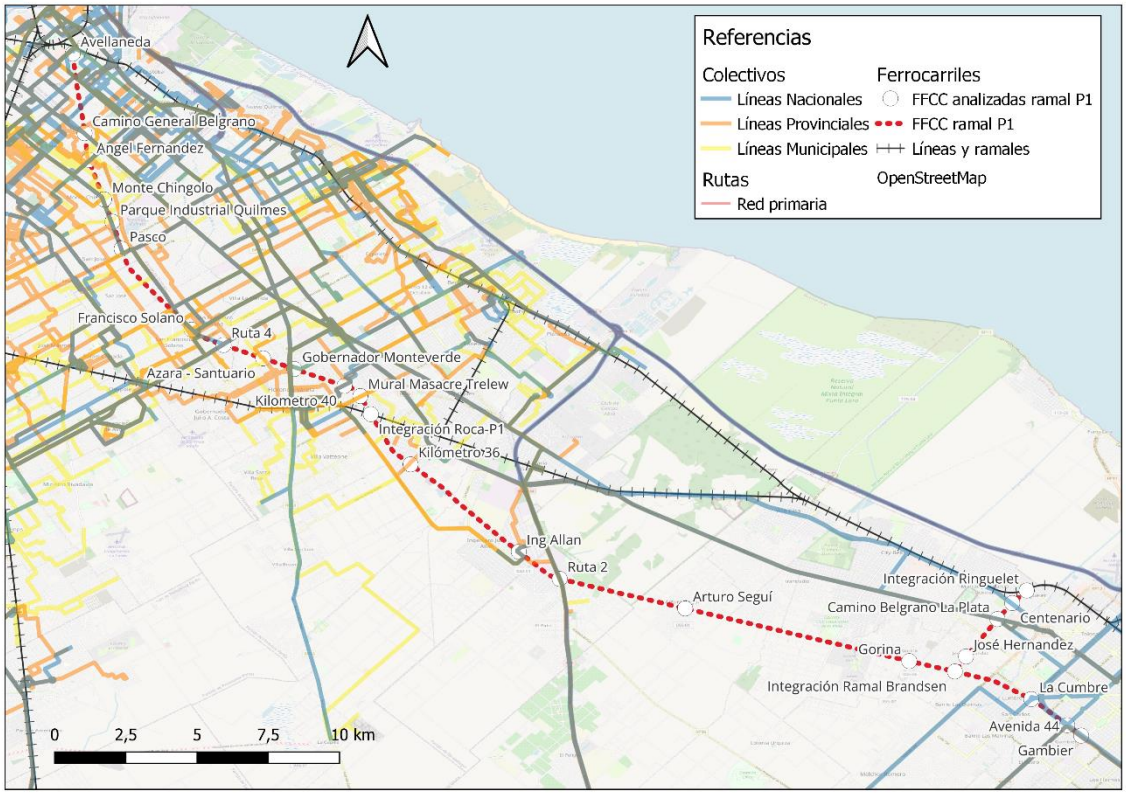

Figura 8. Mapa oferta del Sistema de Transporte Público del Ramal P1. Fuente: Elaboración propia en base a datos abiertos, Ministerio de Transporte.

Del análisis de los recorridos del transporte público es posible observar que el mismo se encuentra fuertemente servido hasta la vía circuito del ferrocarril Roca con las siguientes observaciones: casi todas las líneas nacionales y provinciales y algunas municipales disponen de sus recorridos siguiendo la linealidad de los corredores radiales, mientras en que muy pocas líneas municipales abastecen transversalmente el corredor de la ex traza del ramal P1. Debe observarse que las líneas municipales del Gran La Plata no se encuentran mapeadas en la capa disponible para el AMBA.

Resulta significativo las avenidas Camino General Belgrano y Ruta 4 con una gran cantidad de líneas de colectivo de los tres niveles jurisdiccionales por lo que en lo que respecta a fomentar la intermodalidad sería muy adecuado la instalación de paradas en su cercanía que permitan realizar una eficiente transferencia tren con colectivo.

En la misma línea de fomento de centro de transbordo sería adecuado la integración con la vía circuito del ferrocarril Roca entre las estaciones de Varela y Zeballos, así como analizar el enlace por la vía a Gambier como prolongación del ramal P1 hacia Ringuelet, lo cual permitiría conectar con los servicios eléctricos del ramal a La Plata, accediendo más rápidamente al centro de la capital provincial, además de cruzar las dos avenidas de conexión más importantes: Camino General Belgrano y Camino Parque Centenario.

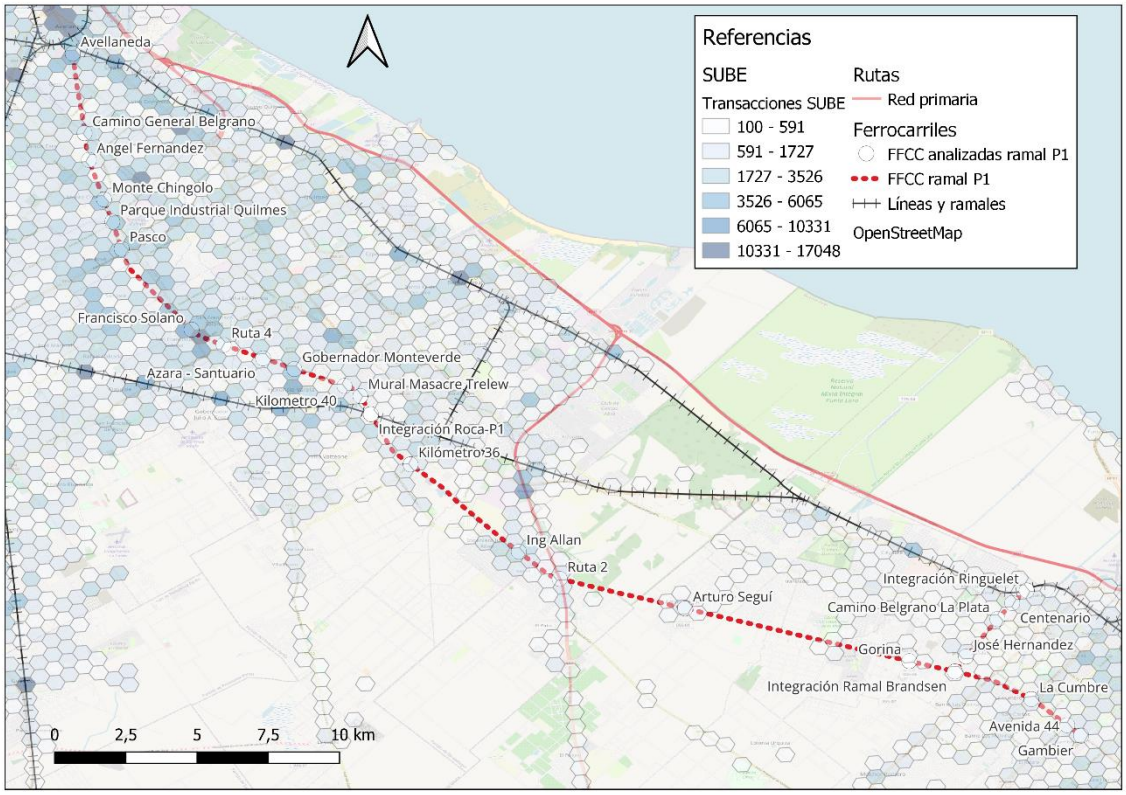

Figura 9. Mapa uso del transporte público en base a datos hexágonos SUBE. Fuente: Elaboración propia en base a datos abiertos.

Utilizando el agrupamiento de transacciones en hexágonos de 600 metros es posible dar cuenta de la importancia del tramo entre San Francisco Solano y Ruta 4, así como en menor medida entorno a Monte Chingolo, Parque Industrial Quilmes y Pasco. Otros dos sectores con crecimiento de transacciones SUBE se ubican en Ingeniero Allan y Gobernador Monteverde, así como en La Plata en torno a la avenida 44 y al Camino Parque Centenario.

Para el análisis de área influencia flujo de tránsito vial liviano y pesado, así como para la potencialidad de desarrollo de alternativas DOTS se realizaron observaciones participantes que permitieron cotejar a su vez los datos integrados de diversas fuentes.

Conclusiones

Con los datos relevados de las fuentes de datos oficiales, así como de las recorridas realizadas a cada emplazamiento se logró elaborar un escalograma de Gutman (Engelhard, 2008), con las dimensiones y variables ordenadas de manera jerárquica con valores entre 1 y 5, siendo 1 el valor de menor aptitud hacia el indicador y 5 el de mayor aptitud, siempre en relación entre los puntos geográficos de cada una de las paradas, estaciones y apeaderos analizados.

Esta metodología permite priorizar en base a las dimensiones y variables incorporadas los puntos de las estaciones seleccionadas. Tal como mencionamos en el apartado de metodología, surge de evaluar datos abiertos públicos de diversas fuentes gubernamentales mediante herramientas de clusterización disponibles en los sistemas de información geográfica.

Cuadro 2. Escalograma de Gutman comparativo resumen

Estación / Parada	**Ramal**	**Puntuación**					**Orden**
		Demográfica	**Urbanística**	**Transporte**	**Movilidad**	**General**	
Avellaneda	P1	2,60	3,25	3,71	3,25	**3,20**	1
Camino General Belgrano	P1	4,20	2,25	2,86	2,50	**2,95**	2
Ángel Fernández	P1	2,60	1,88	3,00	1,00	**2,12**	11
Monte Chingolo	P1	2,40	1,88	3,00	1,50	**2,19**	8
Parque Industrial Quilmes	P1	3,00	2,13	2,57	1,75	**2,36**	6
Pasco	P1	2,00	2,38	2,86	1,50	**2,18**	9
San Francisco Solano	P1	2,20	2,88	3,57	1,50	**2,54**	4
Ruta 4	P1	3,00	2,38	3,00	2,75	**2,78**	3
Azara - Santuario	P1	3,40	2,38	1,86	1,00	**2,16**	10
Gobernador Monteverde	P1	2,00	2,25	3,29	1,75	**2,32**	7
Kilómetro 40	P1	2,00	2,00	2,29	1,00	**1,82**	18
Mural Masacre Trelew	P1	2,00	1,63	2,00	1,00	**1,66**	21
Integración Roca-P1	P1	2,80	1,88	1,86	1,00	**1,88**	17
Kilómetro 36	P1	2,40	1,63	2,00	1,00	**1,76**	20
Ing Allan	P1	2,60	1,75	2,29	1,00	**1,91**	16
Ruta 2	P1	1,60	1,75	1,86	2,75	**1,99**	15
Arturo Seguí	P1	1,80	1,25	1,71	1,00	**1,44**	26
Gorina	P1	2,00	1,38	1,57	1,00	**1,49**	25
Integración Ramal Brandsen	P1	2,20	1,50	1,43	1,00	**1,53**	24
La Cumbre	P1	2,20	1,25	1,86	1,75	**1,76**	19
Avenida 44	P1	2,60	2,00	2,29	3,00	**2,47**	5
Gambier	P1	2,00	1,63	2,43	2,00	**2,01**	14
José Hernández	Brandsen	2,00	1,75	1,86	1,00	**1,65**	22
Camino Belgrano La Plata	Brandsen	1,40	2,13	2,43	2,50	**2,11**	12
Centenario - Ex Gonnet Oeste	Brandsen	1,80	1,75	2,14	2,50	**2,05**	13
Integración Ringuelet	Brandsen	2,00	1,50	1,71	1,00	**1,55**	23

Fuente: Elaboración propia.

El resultado alcanzado permite realizar una interpretación crítica sobre la planificación de las infraestructuras de movilidad ferroviaria que revela tal vez el escaso interés que el modo les ha otorgado a las condiciones de urbanidad que la interfaz estación ferroviaria otorga. Se lo analiza más desde su potencial de conectividad a la red que desde la accesibilidad social y de los entornos que los nodos intermodales ferroviarios generan.

Al cruzar las dimensiones demográficas, urbanísticas, de transporte y movilidad quedan ordenadas las estaciones, paradas y apeaderos tal cual lo expresado en el Cuadro 2 (se anexa la planilla completa con todos los valores de cada dimensión) siendo las más significativas con el presente análisis las siguientes:

1. Avellaneda (existente)
2. Camino General Belgrano (propuesta)
3. Ruta 4 (propuesta)
4. San Francisco Solano (existente)
5. Avenida 44 (propuesta)
6. Parque Industrial Quilmes (propuesta)
7. Gobernador Monteverde (existente)
8. Monte Chingolo (existente)
9. Pasco (existente)
10. Azara–Santuario (propuesta)

Habiendo analizado adicionalmente la utilización del ramal a Brandsen y en comparación con la continuidad con la traza del ramal P1 no se observan significativas ventajas por modificar la traza hacia la cabecera de Ringuelet.

Destacamos la potencialidad de la información de fuentes de datos abiertas espaciales que se disponen para el AMBA y el análisis de clusterización que puede realizarse en torno a los espacios urbanizados, que es particularmente rico cuando se trata de barriadas consolidadas. Aunque la periodicidad de las fuentes pueda no ser la óptima para su utilización en los sistemas de información geográfica, los algoritmos permiten construir mapas síntesis muy relevantes en torno a un objeto de estudio espacial, que en nuestro caso fueron los nodos intermodales ferroviarios, y que incluso nos permitieron contrastar estaciones existentes con proyectos y alternativas.

En este artículo nos propusimos investigar sobre las complejas relaciones entre la planificación de las infraestructuras de transporte ferroviario, ejemplificado con el análisis de la traza del ex ramal P1 del Ferrocarril Provincial, y los procesos de urbanización desplegados a partir de diversas estrategias de expansión o de concentración a escala metropolitana en el que articulamos cuatro conformaciones especiales consistentes a lo largo de la traza: el modelo de urbanización de loteo tradicional fuertemente consolidado en el tramo urbano hasta el partido de Florencio Varela, el modelo de ocupación de asentamientos urbanos -registrado mediante RENABAP- articulado con el proceso de reasignación de espacios vacantes de reserva industrial y de ocupación de sectores con alta degradación ambiental; el modelo de ocupación rural de

quintas productivas para la urbe actualmente en retroceso por la expansión de la mancha urbana; y por último, el modelo de urbanización de barrio cerrado solo observado en pequeños tramos rurales.

Consideramos que un buen comienzo para la planificación de transporte son las posibles estrategias de desarrollo urbano y regional, en donde la movilidad juega un rol preponderante en la producción del espacio urbano. La metodología DOTS nos permite dar cuenta de dicha complejidad y nos orienta a construir dimensiones e indicadores que colaboren con la gestión pública para orientar la inversión en movilidad, transporte y logística.

Si seguimos los lineamientos DOTS probablemente muy pocas paradas, estaciones o apeaderos pueden involucrar acciones en tal sentido ya que requiere potenciar el intermodalismo con el autotransporte de pasajeros, situación que se da en Avellaneda, Camino General Belgrano, San Francisco Solano, Ruta 4, Ruta 2, Avenida 44 y nuevamente el Camino General Belgrano en el Gran La Plata. En cuanto a la integración con el transporte ferroviario existente cumplen con el potencial de integración Avellaneda siempre y cuando se haga efectiva la nueva estación planificada para el ramal a La Plata en el viaducto en cercanía a la vieja terminal de ramal P1. También hay que sumar a una eventual estación de transferencia en vía circuito del Ferrocarril Roca, en la estación Ringuelet con el ramal a La Plata y en la estación Gambier con el futuro tren Universitario expandido.

Probablemente el mayor desafío DOTS es crear las condiciones de recupero de plusvalías con operaciones de valorización territorial en los entornos inmediatos a las potenciales paradas, ya que en una primera lectura esa inversión no podrá ser trasladada al sector privado.

Referencias bibliográficas

Agencia Metropolitana de Transporte (2018). Plan Director de Transporte (PDT). Recuperado de: www.argentina.gob/transporte/atm (link caído).

Anand, N. (2017). Hydraulic City: Water and the Infrastructures of Citizenship in Mumbai. Durham y Londres: Duke University Press.

Blanco, J. (2017). Redes. En Zunino Singh, D., Giucci, G. y Jirón, P. Términos clave para los estudios de movilidad en América Latina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Biblos. pp. 153-160.

Cervero, R. (1998). The transit metropolis: A global inquiry (p. 480). Island Press. Recuperado de: http://www.amazon.com/The-Transit-Metropolis-Global-Inquiry/dp/1559635916/ref=tmm_pap_title_0?ie=UTF8&qid=1399498310&sr=1-1

CTS EMBARQ México (2010). Manual desarrollo orientado al transporte sustentable. México: ctsEMBARQ. Recuperado de: http://www.embarqmexico.org/Manual+DOTS

Engelhard, G. (2008) “Historical Perspectives on Invariant Measurement: Guttman, Rasch, and Mokken”, en Measurement: Interdisciplinary Research & Perspective, 6: 155–189. DOI: 10.1080/15366360802197792. Recuperado de:

https://www.academia.edu/4206087/Historical_Perspectives_on_Invariant_Measurement_Guttman_Rasch_and_Mokken

Gutiérrez, A. y Rearte, J. (2010). Movilidad y centralidad. Reflexiones en torno al debate sobre la nueva estructura urbana y el ordenamiento territorial. CODATU XIV. Buenos Aires.

Instituto Geográfico Nacional (2023). Capas SIG. Recuperado de: https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/InformacionGeoespacial/CapasSIG

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) (2021). PreCenso Viviendas 2021. Datasets. Recuperado de: https://precensodeviviendas.indec.gob.ar/descargas

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) (2014). Censo 2010. Unidades Geoestadísticas - Cartografía y códigos geográficos del Sistema Estadístico Nacional. Datasets. Recuperado de: https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-Codgeo

ITDP (2014). TOD Estandar, versión 2.1, Institute for Transportation & Developement Policy. Recuperado de: https://www.itdp.org/tod-standard/

Jirón, P. (2017). Lugarización en movimiento. En Zunino Singh, D., Giucci, G. y Jirón, P. Términos clave para los estudios de movilidad en América Latina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Biblos. pp. 87-94.

Mansilla, P. (2017). Accesibilidad y movilidad cotidiana. En Zunino Singh, D., Giucci, G. y Jirón, P. (eds.). Términos clave para los estudios de movilidad en América Latina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Biblos.

McCallum, S. y Zunino Singh, D. (2023) “Infraestructuras de movilidad” en Nuevos Términos clave para los estudios de movilidad en América Latina. editado por Paola Jirón; Dhan Zunino Singh; Guillermo Giucci. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo. pp. 153-166.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2017) Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_accion_nacional_de_transporte_y_cc_1.pdf

Ministerio del Interior y Transporte (2016). Plan Operativo Quinquenal 2016-2020. Buenos Aires: Sociedad Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado (SOFSE). Recuperado de: https://es.scribd.com/document/293364443/Plan-Operativo-Quinquenal

Ministerio de Transporte de la Nación (2023). Datos Abiertos. Recuperado de: https://datos.transporte.gob.ar/

Miralles Guasch, C. (2015). Movilidad, transporte y geografía. Hacia dónde y para qué. En Arroyo, M. y Cruz, R. (orgs.). Território e circulação. A dinâmica contraditória da globalização (pp. 291-312). Annablume.

Orduna, M; De Candia, C; Velazquez, M. y Bujan, D. (2021) “El corredor Sur-Sudeste de la Región Metropolitana de Buenos Aires. El caso del ramal P1", en Metrópolis en Encrucijada. Buenos Aires: IMHICIHU-CONICET. pp. 193-221.

Pardo, C., & Calderón Peña, P. (2014). Integración de transporte no motorizado y DOTS. Serie desarrollo urbano – Despacio. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá. Recuperado de: https://www.ccb.org.co/content/download/5187/67207/file/Integraci%C3%B3n%20de%20Transporte%20no%20Motorizado%20y%20DOTS.pdf

Provincia de Buenos Aires (2023). Catálogo de Datos Abiertos. Recuperado de: https://catalogo.datos.gba.gob.ar/

RENABAP (2022). Registro Nacional de Barrios Populares. Ministerio de Desarrollo Social, Secretaría de Integración Socio Urbana. Datos Abiertos. Recuperado

de: https://datos.gob.ar/dataset/desarrollo-social-registro-nacional-barrios-populares

Subsecretaría de Planificación de la Movilidad (2018). ENMODO. Bases usuarias de la Encuesta de Movilidad Domiciliaria 2018. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado de: https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/encuesta-movilidad-domiciliaria

Quintero-González, J. R. (2019). "Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS). Una prospectiva para Colombia". Bitácora Urbano Territorial, 29 (3): -68. https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n3.65979

Velazquez, M. (2023). "Proyecto de nueva estación Nordelta de la Línea Mitre en el partido de Tigre. Apuntes para una evaluación socio urbanística de nodos Intermodales ferroviarios". En Revista Desarrollo Estado y Espacio / Año 2, Número 1 (Enero – Junio) 2023. https://doi.org/10.14409/dee.2023.1.e0022

Velazquez, M. (2021). "Análisis socio urbanístico para una futura estación ferroviaria de la Línea Mitre en el Partido de General San Martín, Provincia de Buenos Aires. Reflexiones teórico-conceptuales del Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS)". En Actas de las XXXV Jornadas de Investigación y XVII Encuentro Regional SI+Palabras Clave: conceptos, términos, metadatos, Secretaría de Investigaciones, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires. ISSN 2796-7905. Pp. 2295-2315. Recuperado de: https://www.fadu.uba.ar/post/1834-220-ao-2021-actas-de-jornadas-anuales-si-palabras-clave

Velazquez, M. (2019). Metodología de clustering con datos SUBE para la identificación de nodos de conectividad pública en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Mobilitas, 3, 77 - 89. Recuperado de: http://www.cetam.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/2019/08/Mobilitas-III.pdf

Velazquez, M. (2017) "Derecho a la movilidad"; en Zunino Singh, D., Giucci, G. y Jirón, P. (eds.) Términos clave para los estudios de movilidad en América Latina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Biblos. pp. 65-72.

Vecslir, Lorena y Jorge Blanco, Jorge (2023) "Centralidades Urbanas" en Nuevos Términos clave para los estudios de movilidad en América Latina. editado por Paola Jirón; Dhan Zunino Singh; Guillermo Giucci. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo. pp. 29-40.