

ESTUDIO TECNICO

RED DE EXPRESOS REGIONALES

1	Introducción	3
1.1	Concepto RER	3
1.2	Aplicación y Beneficios del Programa RER.....	3
1.3	Análisis de Contexto del Programa	5
1.3.1	Estudio de Antecedentes Locales	5
1.3.2	Estudio de Antecedentes Internacionales	14
1.4	Progresión Histórica del Sistema Ferroviario	19
1.4.1	Red Ferroviaria existente.....	22
1.4.2	Inversiones en curso	25
2	Descripción del Programa.....	28
2.1	Red completa.....	28
2.2	Etapabilidad	30
2.3	Visión general de la jerarquización modal.....	35
2.4	Características generales de la demanda de transporte en la Región Metropolitana	36
2.4.1	Análisis del crecimiento metropolitano y la movilidad en América Latina	39
2.5	Análisis de la capacidad	41
2.5.1	Análisis de la capacidad de los túneles y viaductos	41
2.5.2	Diagramación tentativa probable de los Servicios Ferroviarios en la RER – Etapa 1	44
2.6	Usuarios potenciales	48
2.7	Análisis preliminar de la demanda	48
2.8	Relación entre los servicios RER y la demanda de otros modos de transporte disponibles.....	50
2.8.1	Servicios RER y demanda en la red de subtes.....	50
2.9	Detalle de las Obras involucradas en el Programa RER. Infraestructura requerida	52
2.9.1	Provisión de energía eléctrica	52
2.9.2	Enlace Sur (FC Roca – RER)	54
2.9.3	Túnel y Estaciones subterráneas FC Roca	55
2.9.4	Enlace Norte (RER - FC Mitre y San Martín).....	66
2.9.5	Túnel y Estaciones subterráneas FC Sarmiento	67
2.9.6	Túnel FC Belgrano Sur – Belgrano Norte.....	68
2.9.7	Viaductos y Estaciones elevadas	68
2.9.8	Aparatos de vías (ADV) nuevos.....	77
2.9.9	Electrificación tramos a nivel y construcción cruces bajo nivel de vías.....	78
2.9.10	Características básicas del Sistema de Señalización Ferroviaria	81
2.9.11	Puesto Central de Operaciones.....	82
2.9.12	Sistema de evacuación de emergencia.....	82
2.10	Beneficios y Potencialidades	83
2.10.1	Integración Tarifaria como factor significativo para la Complementación Intermodal.....	83
2.10.2	Apreciación Cualitativa de Atributos del Proyecto	85
2.10.3	Beneficios para los Usuarios del Sistema Ferroviario.....	89
2.10.4	Beneficios para la Ciudad	90
2.10.5	Ahorros en Tiempos de Viajes.....	90

1 Introducción

El actual Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires ha llevado adelante desde el comienzo de su gestión una política de movilidad sostenible, que se ha expresado públicamente en el Plan de Movilidad Sustentable.

El mencionado Plan ha concentrado sus esfuerzos en priorizar el transporte público, fundamentalmente con vías preferenciales y la construcción de corredores Metrobus y la movilidad saludable, materializada en la red de ciclovías protegidas, el Sistema Público de Bicicletas y las obras del Programa de Prioridad Peaton.

La **Subsecretaría de Transporte de la Jefatura de Gabinete del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires** ha desarrollado este programa sobre el modo ferroviario metropolitano teniendo como objetivo la priorización del transporte público con un horizonte de largo plazo.

El programa permite la actualización del modo ferroviario, su interconexión y consecuente potenciación, y geográficamente transforma el centro de la ciudad en centro neurálgico del sistema de transporte metropolitano, logrando la reconversión de sus viajes mediante la eliminación de trasbordos, mejoras en la accesibilidad y reducción de los tiempos de viaje, especialmente para los de mayor longitud.

El programa adopta la denominación “Red de Expresos Regionales”, de manera similar a los sistemas ya en funcionamiento de algunas metrópolis europeas, como ser RER de París, CERCANÍAS de Madrid o S-BAHN de Berlín. Los sistemas mencionados han partido de una red ferroviaria perimida en su concepción que era necesario reconvertir para dar paso a una nueva visión del modo, potenciándolo como estructurador de los viajes diarios metropolitanos. Los antecedentes de estas ciudades, sumados a las características propias de la metrópoli de Buenos Aires, constituyen la base sobre la cual se ha diseñado el proyecto RER de Buenos Aires que se expone a continuación.

1.1 Concepto RER

El concepto consiste en conectar líneas ferroviarias preexistentes que no se vinculaban entre sí, y evitar la necesidad de trasbordos para quienes tienen como destino el área central o desean viajar de periferia a periferia.

1.2 Aplicación y Beneficios del Programa RER

El ferrocarril es el único modo de transporte con capacidad real para absorber la creciente demanda de viajes en la Región Metropolitana de Buenos Aires, y es el que permitiría hacer un cambio en los patrones de movilidad de la población en general. Buenos Aires tiene el potencial de su red ferroviaria con accesibilidad al borde del área central, materializada en las Estaciones de Retiro, Once y Constitución.

La adopción de la solución RER en la ciudad, como estrategia para potenciar la oferta del sistema ferroviario metropolitano, permitirá mejoras significativas en la conectividad con el centro de la ciudad, al beneficiar los movimientos radiales que se realizan por ferrocarril. Es asimismo importante la mejora que producirá a nivel metropolitano en la conectividad ferroviaria de periferia a periferia del área central.

Los ahorros de tiempo resultantes permitirían la derivación de viajes largos desde la periferia al área central que actualmente se realizan en auto particular. Desde el punto de vista social, mejoraría la calidad de vida de la población más humilde dado que es el modo más económico para viajar desde el punto de vista del usuario.

Los nuevos enlaces de vinculación entre líneas existentes y la construcción de estaciones de transferencias en el microcentro bajo la Avenida 9 de Julio, entre el Obelisco y Avenida de Mayo,

permitirán conectar los servicios RER con las líneas ferroviarias en dirección Norte- Sur y Este- Oeste, y a su vez, entre éstas y el modo subterráneo y el Corredor Metrobus de la Avenida 9 de Julio.

Los viajes periferia-centro tendrán mejor accesibilidad al Área Central, con una mayor posibilidad de trasbordos intermodales en las nuevas estaciones de transferencia en el microcentro de la ciudad que permitirán el arribo directo al mismo.

Los estudios de demanda demuestran que la mayor densidad de viajes (con origen y destino) de toda la región metropolitana, se registra en la zona del entorno del Obelisco. La RER prestará una nueva oferta para la demanda de movimientos centrales que hoy se cubren con colectivo, taxi, auto particular y subte. Descongestionará el sistema subterráneo y liberará a la superficie de buena parte de los viajes en taxi y colectivo, por la eliminación de trasbordos que hoy se producen en las Estaciones Ferroviarias de Retiro, Constitución y Once, produciéndose una reasignación de flujos tendiéndose a una más eficiente canalización de la demanda, tanto para los pasajeros, como para el sistema de movilidad en su conjunto.

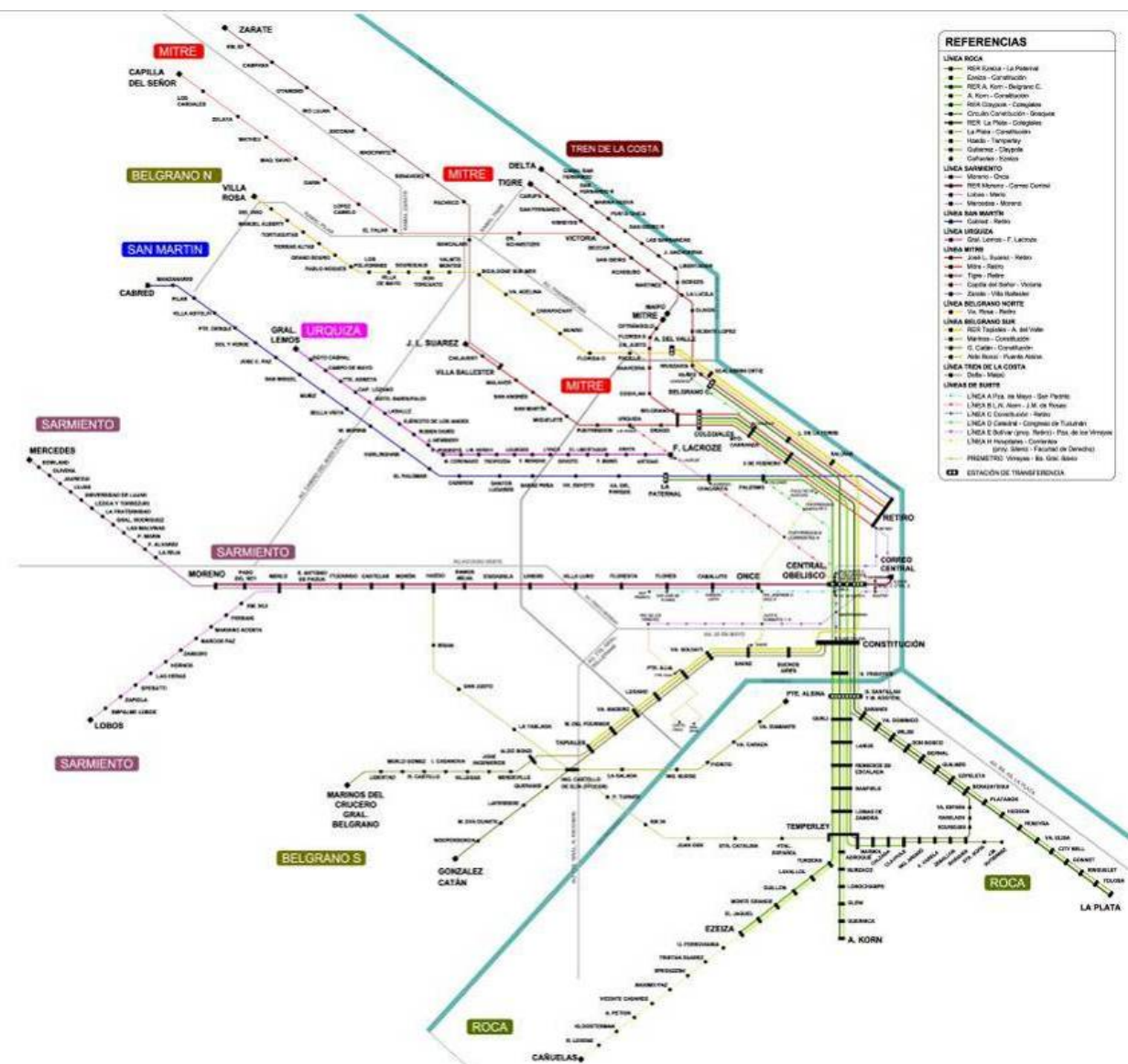
En cuanto a los movimientos transversales o pasantes, sea por viajes de nivel metropolitano, como p.ej. Berazategui – San Isidro, o dentro de la Ciudad, como Pompeya – Belgrano, desde hace décadas, el sistema de transporte presenta serias deficiencias. Los usuarios de transporte público, y también del automóvil particular, afrontan tiempos de viaje excesivos para cubrir en horas pico estos trayectos. La RER permitirá que estos viajes puedan realizarse en ferrocarril sin la necesidad de realizar transferencias con otros modos.

Es dable destacar que el Proyecto RER contribuye a la categorización de la red de modos guiados dentro del siguiente esquema:

- Primero, el ferrocarril, que presta oferta a movimientos centrales pasantes con orígenes radiales periféricos,
- Segundo, el subterráneo, que sirve a movimientos centrales pasantes con orígenes locales.

Esta codificación implica que no se presenta ninguna superposición de viajes en el corredor, ya que los mismos, así servidos, remiten a diferentes orígenes y destinos.

Por otra parte, desde el punto de vista urbanístico, esta asignación, en conjunto, tiende a fortalecer la accesibilidad en las centralidades, subcentralidades y ejes servidos por los modos guiados, fomentando la densificación de estos espacios en desmedro de la consolidación y densificación de los intersticios con menores niveles de accesibilidad, contrarrestándose los efectos negativos de la denominada “ciudad difusa”.

**MAPA TOPOLÓGICO RER – RMBA**

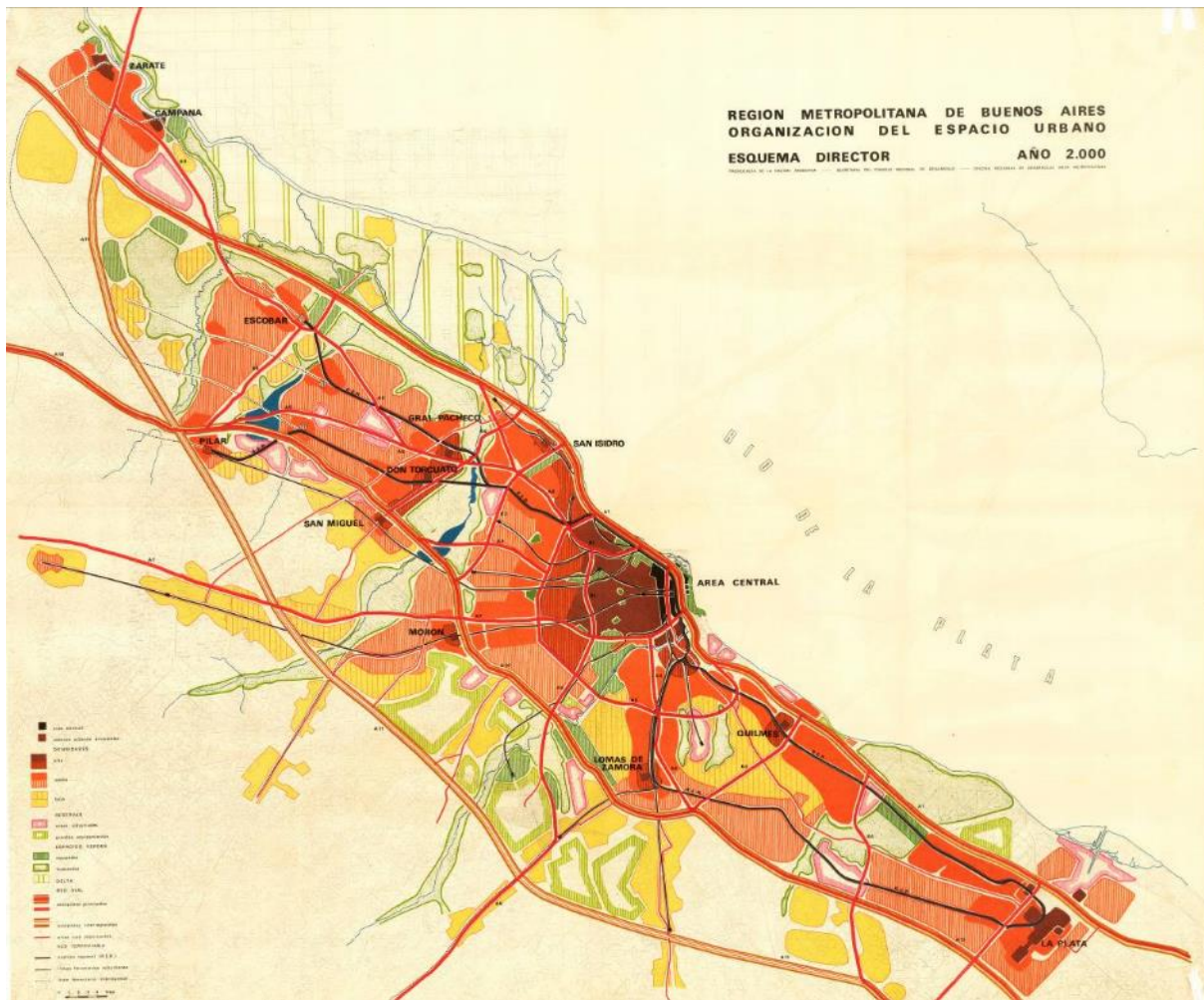
1.3 Análisis de Contexto del Programa

1.3.1 Estudio de Antecedentes Locales

Existen diversos antecedentes que corresponde consignar, como ser EPTRM 1973; Proyecto Ley CABA 2001; PUA 2008; ATM-PQT 2013. Consignaremos los siguientes, a modo de antecedentes principales.

1.3.1.1 Esquema Director Año 2000 y EPTRM

Enmarcado en pautas de desarrollo propuestas por la Oficina de la Región Metropolitana del Consejo Nacional de Desarrollo en su Esquema Director de la Organización Espacial de la Región Metropolitana de Buenos Aires, elaborado entre los años 1966 y 1970 bajo la dirección del Arq. Juan Ballester Peña, las áreas de Planeamiento y Transporte y Obras Públicas del Poder Ejecutivo Nacional elaboraron desde 1969 a 1973 un Estudio Integral de Transporte, el Estudio Preliminar del Transporte de la Región Metropolitana (EPTRM) que dirigiera el Ing. Ezequiel Ogueta.



ESQUEMA DIRECTOR DEL AÑO 2000.
FUENTE: ESQUEMA DIRECTOR.

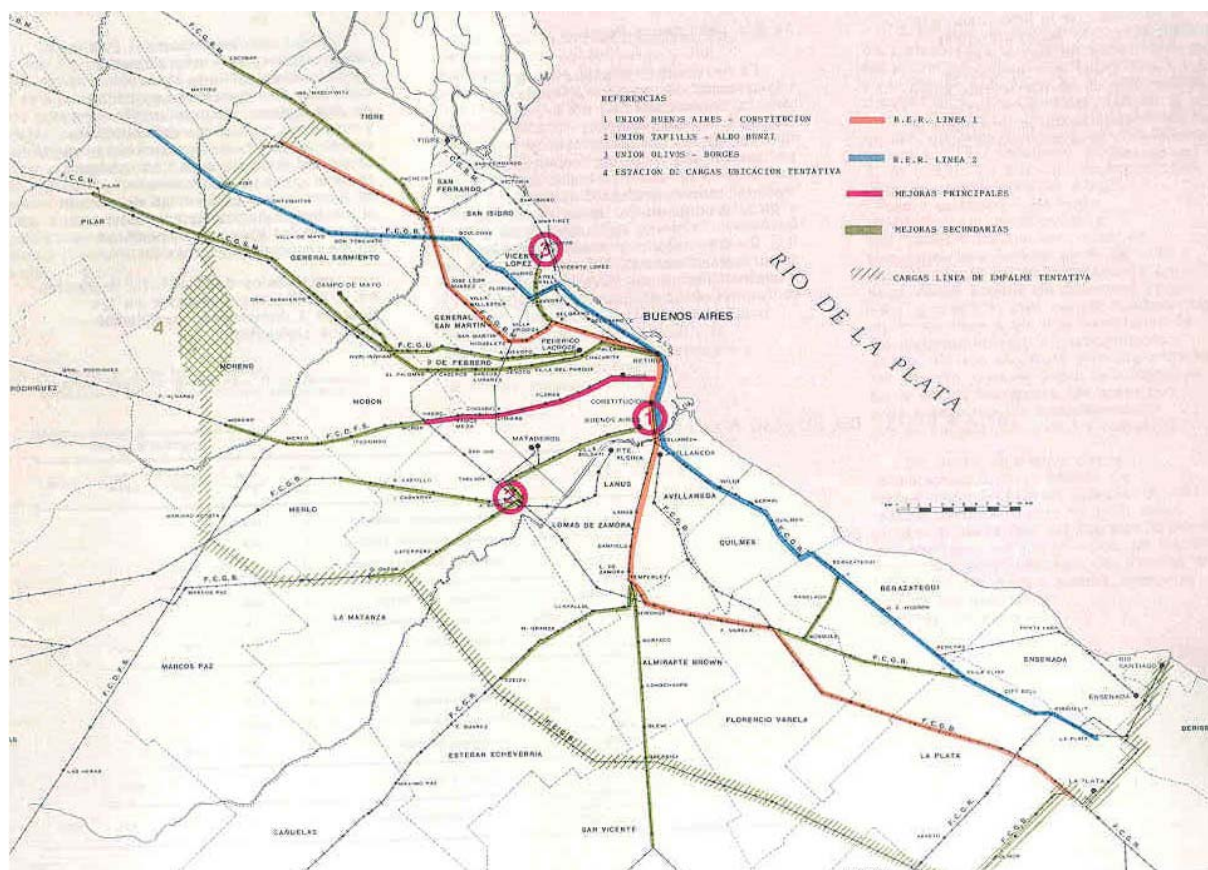
Las propuestas de organización del espacio metropolitano formuladas por el Esquema Director, fueron concebidas según ejes preferenciales de urbanización, se sustentaban en un esquema de movilidad que preveía un importante rol para el transporte público ferroviario.

Consecuentemente, para la estructuración del sistema de transporte metropolitano el EPTRM priorizó en sus políticas, postergadas hasta el momento, la propuesta de una “Red primaria de transporte público de pasajeros constituida por un sistema ferroviario troncal de alta velocidad que establezca las conexiones entre los centros regionales más importantes, en los cuales deberán existir máximas facilidades para el trasbordo entre medios. Este servicio deberá permitir la circulación de trenes expresos y proveer tantos cruces a desnivel con la red vial como se requieran. (Tomo 2, p. 179).

La estrategia adoptada para implementar dicha política fue planteada en los siguientes términos: “La red ferroviaria estará integrada básicamente por dos componentes: uno, la denominada Red de Expreso Regional –o simplemente “R.E.R.”- que vertebrará la red ferroviaria local por su trazado y por sus características particulares en cuanto infraestructura, velocidad, material rodante y clase de servicio; y otro, el conjunto de líneas de la red ferroviaria existente no incorporadas a la R.E.R., con mejoras y modernizaciones en su infraestructura, material rodante y explotación que en ciertos casos conforma obras de gran importancia.

El sistema denominado R.E.R. se desarrollará sobre vías existentes y comprenderá dos líneas –las NO. 1 y No. 2- cada una de las cuales se dividirá en dos ramales, uno en la zona Norte y otro en la zona Sur, comunicándose ambos a través de un túnel denominado Cruce del Área Central. Es importante recalcar que para el trazado de la R.E.R. en todos los casos se trató de utilizar al

máximo la infraestructura existente así como los espacios disponibles en las respectivas zonas de vía.” (Tomo 2, p. 221)



LA RER DEL ESTUDIO PRELIMINAR DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN METROPOLITANA.
FUENTE: EPTRM.

1.3.1.2 Proyecto de Ley - Legislatura C.A.B.A. – Año 2001

A fines de 2001, fue presentado en la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, por los bloques: Alianza; Encuentro por la Ciudad; Frente Justicialista; y Partido Demócrata, el Proyecto de Ley No. 2001105265, con fecha 14/12/2001, cuyo artículo 1ro expresaba:

“Autorízase al Poder Ejecutivo a la creación de la Red de Expreso Regional en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a través de la construcción de dos túneles que vinculen las estaciones terminales de Retiro, Once y Constitución con las siguientes trazas: 1) Plaza hacia el Este con doble túnel (con modernización del túnel de carga del F.C.O. hasta Puerto madero con curva hacia el Norte hasta Retiro, y 2) Retiro hacia el Sur con túnel hasta Constitución”.

Cabe señalar que el mensaje de elevación del Proyecto de Ley hacía expresa referencia, como antecedente, a la propuesta de RER planteada por el EPTRM, y resumía en los siguientes términos los cambios que produciría el proyecto de interconexión ferroviaria:

- Se reducirá drásticamente la congestión en el centro de la ciudad, y por lo tanto la contaminación ambiental (...)
- Se eliminarán gran parte de los trasbordos que se producen en las grandes terminales ferroviarias, y se permitirá la continuidad del viaje en tren, descongestionando las líneas de subte más saturadas.
- Se sumará al tren como un modo de transporte más accesible para los porteños, que actuará como complemento del subte, ya que quedarán la mayoría de los barrios porteños interconectados a través de los ramales Mitre, Sarmiento, San Martín y Roca, reduciéndose

también todos los tiempos de viaje, no solo del centro a la periferia de la ciudad, sino también entre los barrios.”

1.3.1.3 Plan Urbano Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires

La Ley 2930 sancionada por la Legislatura el 13.11.2008 establece el Plan Urbano Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires (PUA) como marco al que deberá ajustarse la normativa urbanística y las obras públicas. Tanto el PUA, como el Diagnóstico que le diera origen, contienen numerosos postulados, disposiciones, y lineamientos estratégicos relativos a propuestas territoriales de nivel metropolitano y específicas de la Ciudad -en particular las vinculadas con el transporte y la movilidad- referidas directa o indirectamente a la implementación de las acciones que busca plasmar el Proyecto RER, según muestra el siguiente resumen.

Artículo 4º.- De acuerdo a lo establecido en el Título Segundo, Capítulo Cuarto de la Constitución de la Ciudad y en la Ley Nº 71 este Plan Urbano Ambiental postula que la Ciudad de Buenos Aires desarrolle a pleno los siguientes rasgos:

CIUDAD INTEGRADA. En cuanto a la vinculación de todas sus zonas entre sí y, en especial, de la zona sur con el resto de la ciudad, de la ciudad con los ríos que la rodean y de la ciudad con el Conurbano con el que constituye una Área Metropolitana.

CIUDAD POLICÉNTRICA. En cuanto a consolidar la jerarquía de su gran Área Central y, simultáneamente, promover una red de centros secundarios, así como de centros comunales y barriales con identidad y pujanza propia.

CIUDAD PLURAL. En cuanto a que sea un espacio de vida para todos los sectores sociales, ofreciendo en especial un hábitat digno para los grupos de menor capacidad económica, así como un hábitat accesible para las personas con capacidades diferenciales.

CIUDAD SALUDABLE. En cuanto a las condiciones de habitabilidad que garanticen la calidad ambiental y la sostenibilidad, a partir del uso de tecnologías apropiadas en las actividades productivas y en los sistemas de transporte, de provisión adecuada de infraestructura de saneamiento, de la prevención de inundaciones y de la resolución de la gestión de los residuos.

CIUDAD DIVERSA. En cuanto a mantener su pluralidad de actividades (residenciales, productivas, culturales) y su pluralidad de formas residenciales (distintas densidades, distintas morfologías), compatibilizando los requerimientos de calidad ambiental de cada una de ellas y enriqueciéndolas con su mutua convivencia.

TÍTULO PRIMERO PROPUESTAS TERRITORIALES

Capítulo I - Propuestas de Nivel Metropolitano

(...)

Artículo 5º.- Los Lineamientos Estratégicos y las Acciones del Plan Urbano Ambiental constituyen los instrumentos técnico-políticos del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires para la identificación e implementación de las principales estrategias de ordenamiento y mejoramiento territorial y ambiental de la Ciudad de Buenos Aires.

El carácter de centro metropolitano de la Ciudad de Buenos Aires condiciona su desarrollo y, en dicho sentido, se considera altamente necesario propugnar la implementación de espacios y formas institucionales de coordinación, con la concurrencia del gobierno nacional y de los gobiernos de las jurisdicciones involucradas, mediante la articulación de políticas, estrategias, planes, programas y proyectos.

Sin perjuicio de las incumbencias jurisdiccionales que correspondan, los principales temas que requieren ser considerados a nivel metropolitano son:

En relación con la estructuración y desarrollo urbano de la aglomeración:

1. La definición de la red circulatoria jerárquica (autopistas, avenidas principales y medios masivos quiados).

(...)

En relación con los aspectos de transporte y movilidad:

- 1. Conformar un sistema regional de aeropuertos, a partir de las diversas instalaciones públicas y privadas existentes, y con relación a las previsiones del desarrollo del transporte aéreo de personas y cargas y a los criterios de expansión urbana que se adopten.*
- 2. Conformar un sistema regional de Puertos de Carga, a partir de la identificación y consolidación de los roles diferenciales ya perfilados.*
- 3. Acordar la constitución de un Puerto de Pasajeros acorde con el desarrollo del turismo que proviene por vía marítima y fluvial.*
- 4. Coordinar políticas de transporte de pasajeros que concurren a una progresiva coordinación física, tarifaria y operacional intra e intermodal, que contemple los modos tecnológicos más amigables con el medio y de menor costo social, de acuerdo con los avances tecnológicos y operativos.*
- 5. Acordar políticas de transporte de cargas que otorguen prioridad a los modos ferroviarios y fluviales por sobre los viales y, simultáneamente, definir el sistema de estaciones de ruptura de cargas que facilite la articulación de los diversos modos y medios de transporte.*

Capítulo Segundo - Propuestas específicas para la Ciudad

Artículo 6º.- ESTRUCTURA Y CENTRALIDADES

Es propósito del Plan Urbano Ambiental transformar la estructura radioconvergente y fuertemente monocéntrica de Buenos Aires en una estructura más reticular y policéntrica, que atienda tanto a la consolidación del centro actual como a la promoción de centralidades barriales y secundarias en relación a la configuración comunal y a la integración con el AMBA.

A los fines del cumplimiento del propósito enunciado, se establecen los siguientes lineamientos:

La consolidación del Área Central como centro metropolitano, nacional regional e internacional, a través de las siguientes acciones:

- 1. Promover la vitalidad del Área Central y del Casco Histórico a través de su residencialización y la mixtura de usos.*

- 2. Inducir la articulación del Área Central con el Área Multimodal de Retiro-Puerto Nuevo.*

- 3. Resolver las relaciones del Área Central con el sector portuario-industrial de Dársena Sur.*

(...)

- 7. Promover condiciones sustentables de movilidad que incluyan:*

- Expansión de los medios subterráneos de transporte de pasajeros.

(...)

El fortalecimiento de los centros secundarios comunales y barriales, a través de las siguientes acciones:

- 1. Conformar física y funcionalmente una red de centros.*

- 2. Otorgar carácter de centros de escala urbana a Palermo y Nueva Pompeya (similar a Flores, Caballito y Belgrano).*

La integración del Sistema de Centralidades de la Ciudad con los centros del Gran Buenos Aires, a través de las siguientes acciones:

- 1. Promover, con los Municipios del Gran Buenos Aires, la complementariedad entre los centros existentes en las zonas de borde.*

- 2. Incremento de la conectividad sobre el Riachuelo y desarrollo de proyectos conjuntos (Avellaneda, Lanús, Lomas de Zamora).*

(...)

Artículo 7º.- TRANSPORTE Y MOVILIDAD

Es propósito del Plan Urbano Ambiental promover un sistema de transporte sustentable que potencie la intermodalidad, tender a la expansión del uso de los medios públicos -en especial, de los medios guiados- mejorando la capacidad y calidad de los servicios, y desalentar el uso de los automotores privados, todo ello a efectos de mejorar las condiciones logísticas de movilidad, seguridad y calidad ambiental. Se subraya la importancia como antecedente conceptual del

Pacto de la Movilidad, suscrito oportunamente por diversos sectores involucrados en esta problemática.

A los fines del cumplimiento del propósito enunciado, se establecen los siguientes lineamientos:

La utilización intensiva del transporte ferroviario en los ejes radiales de la aglomeración, a través de las siguientes acciones:

1. Analizar la viabilidad física y económico-financiera del enlace ferroviario Retiro-Once-Constitución (carga y pasajeros).

2. Impulsar gestiones frente al Estado Nacional, los entes reguladores y las empresas concesionarias para:

-Diferenciar ofertas de servicios para viajes urbanos y suburbanos.

-Promover la relocalización y/o apertura de estaciones del FFCC Belgrano Norte.

-Redefinir la Terminal del FFCC Belgrano Sur.

-Promover la electrificación de ramales de los FFCC San Martín y Belgrano.

La maximización del uso del transporte subterráneo y Pre-metro mediante la continuidad y extensión de la red con sentido de malla y enlace de los centros de trasbordo.

La eliminación de los conflictos entre modos mediante la eliminación de los pasos a nivel entre la red ferroviaria y la red vial principal por sobre elevación o soterramiento de las vías o calles y avenidas.

El mejoramiento de la conectividad transversal entre los distintos sectores de la ciudad, a través de las siguientes acciones:

1. Promover la instalación de sistemas de transporte de capacidad intermedia, especialmente en recorridos transversales que aún no justifiquen la instalación de subterráneos.

2. Incrementar la conectividad transversal sobre el Riachuelo mediante nuevos puentes mediante acuerdos con los partidos de la provincia de Buenos Aires.

La promoción de la intermodalidad, a través de las siguientes acciones:

1. Definir la localización de nuevos centros de trasbordo, sobre la base de las políticas de descentralización comunal y centralidades barriales.

2. Mejoramiento de los actuales espacios que operan como centros de trasbordo con facilidades para los modos públicos, semipúblicos y privados (estacionamiento de automóviles y motos, y guarderías de bicicletas).

3. Adoptar las modalidades más adecuadas para la gestión y mantenimiento de los centros de trasbordo.

4. Propender a la integración tarifaria.

La integración y mejora de la capacidad funcional y calidad ambiental de las estructuras intermodales de carácter regional y nacional, a través de las siguientes acciones:

1. Impulsar la participación del GCBA en los proyectos de las reparticiones nacionales a los efectos de concertar acuerdos sobre el nodo intermodal de Retiro.

2. Gestionar la instalación de estaciones periféricas a la Estación Terminal de Ómnibus de Retiro.

La promoción de medios alternativos de transportes menos contaminantes y no motorizados, a través de las siguientes acciones:

1. Desarrollar y promover el Sistema de Transporte Público de Bicicletas (STPB, Ley 2586)

2. Incorporar el Sistema de Transporte Público de Bicicletas al criterio de intermodalidad e integración tarifaria.

3. Desarrollar el Sistema de Transporte Público de Bicicletas como transporte alternativo, eficaz y ambientalmente sostenible entre sub-centros barriales.

4. Eliminación de barreras físicas y realización de mejoras estructurales que faciliten el uso del transporte público de bicicletas.

La promoción de formas energéticas menos contaminantes

(...)

TÍTULO TERCERO

Implementación del Plan Urbano Ambiental

Artículo 27.- Encomiéndose al Poder Ejecutivo que desarrolle las gestiones necesarias a efectos de suscribir los acuerdos y convenios interjurisdiccionales que resulten necesarios para el cumplimiento de las estrategias y acciones de nivel metropolitano establecidas en este Plan Urbano Ambiental.

Artículo 28.- *El Poder Ejecutivo adoptará todas las medidas administrativas necesarias a efectos de ajustar la normativa urbanística y ambiental, así como las obras públicas a la presente Ley, debiendo darle al Consejo del Plan Urbano Ambiental intervención que le compete en el marco de las facultades conferidas por la Constitución de la Ciudad y reglamentadas por la Ley N° 71.*

Artículo 29.- *Sin perjuicio del ejercicio de sus responsabilidades en las tareas que la Ley y los reglamentos le han asignado, el Consejo del Plan Urbano Ambiental se abocará con carácter prioritario y en forma articulada al desarrollo de:*

Un Modelo Territorial que referencie gráficamente las principales estrategias establecidas en este Plan Urbano Ambiental.

Un Programa de Actuación sobre la temática Transporte y Movilidad, en articulación con la Subsecretaría de Tránsito y Transporte.

(...)

Cabe mencionar que en Diciembre pasado la Legislatura de la Ciudad de Buenos Aires sancionó la Ley N° 5.230 que propone:

Artículo 1º.- *Autorízase al Poder Ejecutivo a realizar todos los actos, acciones y/u obras necesarios para implementar, concretar y/o hacer efectivos los proyectos y lineamientos generales mencionados en el art. 7 inc. a) de la Ley 2930 que constituyó el Plan Urbano Ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.*

Artículo 2º.- *Autorízase al Poder Ejecutivo a suscribir los convenios necesarios para ejecutar lo dispuesto en el Plan Quinquenal de Transporte de la Agencia de Transporte Metropolitano.*

1.3.1.4 ATM – Plan Quinquenal Director de Transporte

Mediante Acuerdo Interadministrativo de fecha 03 de octubre de 2012 se creó la Agencia de Transporte Metropolitano -ATM- para actuar como organismo interjurisdiccional consultivo, de coordinación y planificación de transporte del Área Metropolitana de Buenos Aires y su infraestructura. Dicho convenio fue ratificado en noviembre de 2012 en el ámbito de la Ciudad por el Decreto N° 513/2012, y posteriormente por el Decreto de la Provincia de Buenos Aires No. 490/2013 y el Decreto del PEN No.1359/2014.

En ese marco y cumplimentando uno de los objetivos fijados por el Acuerdo, se elaboró de manera conjunta un documento denominado Plan Quinquenal de Transporte (PQT). El trabajo estuvo a cargo de un equipo técnico integrado por profesionales de las tres jurisdicciones. Plantea objetivos y líneas de acción, que fueron aprobados por las respectivas autoridades de transporte.

Con relación al Proyecto RER, del referido documento consensuado en el ámbito de la ATM, interesan en particular los objetivos y líneas de acción transcritos seguidamente. Cabe destacar que incluyen referencias explícitas a la RER.

Extractos de la sección 2 – Objetivos y líneas de acción

Objetivo general 2. Coordinación territorial

2. B Transporte y organización del territorio:

Objetivo 2.B.1

Lograr una estructura de red de transporte y centros de trasbordo que promueva la integración y el adecuado desarrollo urbano de la aglomeración.

Línea de acción: Utilizar la oferta de transporte público como inductor de la estructuración urbana.

Objetivo 2.B.2

Asegurar las condiciones de accesibilidad necesarias para el desempeño de las funciones propias del área central.

Línea de acción: Fortalecer los modos de transporte público y facilitar la intermodalidad mediante la construcción o mejoramiento de centros de trasbordo.

Objetivo 2.B.3

Mejorar la accesibilidad de los subcentros regionales.

Línea de acción: Fortalecer las vinculaciones transversales de modo de jerarquizar los centros existentes y contribuir a desarrollar nuevas centralidades.

Objetivo 2.B.4

Posibilitar el acceso de la población a las áreas de recreación a escala regional.

Línea de acción: Proveer adecuada accesibilidad a los grandes espacios abiertos para el esparcimiento.

Objetivo general 3. Sistema de transporte regional: integración y coordinación

Objetivo 3.A

Integración física y operacional

Lograr que los modos se complementen entre sí, configurando un sistema integral, tendiente a alcanzar el equilibrio interjurisdiccional y el desarrollo sostenible en materia de transporte.

Objetivo 3.A.1

Potenciar la complementación de la oferta de transporte.

Línea de acción: Articular los distintos modos tendiendo a optimizar el aprovechamiento de sus ventajas relativas y la contribución de cada uno a la eficacia y eficiencia del sistema en su conjunto, mediante intervenciones coordinadas sobre la configuración de las redes, capacidades, recorridos, frecuencias, y modalidades de operación.

Objetivo 3.A.2

Facilitar el uso combinado de los modos.

Línea de acción: Mejorar los puntos de transferencia -en todas sus formas- mediante intervenciones en las facilidades y equipos vinculados con el movimiento y espera de pasajeros y cargas, venta de pasajes, información y orientación a los usuarios, e instalaciones complementarias. Adecuar las grandes terminales y centros de trasbordo existentes y avanzar gradualmente en la construcción de nuevas estaciones de transferencia en nodos significativos de la red, localizados en concordancia con las políticas de desarrollo urbano.

(...)

Objetivo 3.D

Dimensión ambiental del transporte

Alcanzar estándares adecuados en los niveles de seguridad, emisiones, y minimizar el uso de recursos y la disrupción urbana.

Objetivo 3.D.4

Mejorar la seguridad de los cruces ferroviarios

Línea de acción: Tender gradualmente a la separación de niveles, y en el corto y mediano plazo optimizar el control de la operación de los cruces existentes.

Objetivo 3.D.6

Mejorar la eficiencia energética del sistema.

Línea de acción: Adoptar un método uniforme para el análisis de la estructura del consumo energético del sistema de transporte regional y el diseño y evaluación de medidas de conservación de la energía, como base para la definición de estrategias comunes.

Objetivo 3.D.7

Disminuir el nivel de emisiones contaminantes.

Línea de acción: Establecer un método uniforme para el análisis de los efectos y evaluación de medidas de mitigación de los diversos impactos, y adoptar estándares de calidad mínimos admisibles, como base para la definición de estrategias comunes.

Objetivo 3.D.8

Disminuir la disrupción urbana

Línea de acción: Mitigar el impacto que causa la infraestructura de transporte existente o que ocasionan los volúmenes de tránsito actuales, al interferir el funcionamiento de áreas con usos del suelo intervencionales, y evitar dichos efectos en los nuevos proyectos y obras.

(...)

Objetivo 3.E

Subsistemas de transporte

Potenciar la intermodalidad, promover el uso del transporte público de personas, desalentar la utilización del automóvil privado para los viajes cotidianos hogar-trabajo, y mejorar sustancialmente la capacidad y calidad de las redes y los servicios de pasajeros y cargas.

Objetivo 3. E.2 - Subsistema ferroviario suburbano

Desarrollar nuevas conectividades en los servicios troncales de pasajeros y servicios expresos entre el área central regional y subcentros relevantes. Actualizar y expandir los servicios existentes, para asegurar a pasajeros y cargas la calidad de oferta que caracteriza al modo ferroviario.

Objetivo 3.E.2.a

Potenciar el uso del ferrocarril, mejorando la oferta y calidad de los servicios.

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. Monitoreo sistemático del cumplimiento de estándares mínimos de mantenimiento de vía y obras, material rodante, instalaciones de señalización y telecomunicaciones, y demás instalaciones relevantes para el servicio de los pasajeros (colaterales).

Objetivo 3.E.2.b

Fortalecer y adecuar la estructura de la red.

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 trasbordo de pasajeros y cargas, servicios expresos regionales y vinculación con los aeropuertos.

Objetivo 3.E.2.d

Reducir las interferencias con la red vial y resolver los conflictos del ferrocarril con la trama urbana en general.

Línea de acción: Tender gradualmente a la separación de niveles -en sus diversas variantes- y a la mitigación del impacto de la infraestructura ferroviaria como barrera urbanística.

Extractos de la sección 3 - Planteo preliminar de estrategias de ordenamiento, coordinación y planificación

1. Modernización y refuncionalización de los ferrocarriles metropolitanos

El desarrollo del sistema ferroviario ha sido el gran articulador territorial del área metropolitana desde el siglo pasado. El Gran Buenos Aires podría mejorar su vinculación con la Ciudad a través de la potenciación de este modo y su articulación con el subte y el autotransporte público de pasajeros. En este se ha iniciado un programa transformador del sistema ferroviario, enmarcado por los siguientes ejes:

- Incorporación y renovación de material rodante para las líneas metropolitanas, considerando la posibilidad de aumento de la capacidad y el confort de la flota ofertada.*
- Electrificación de las líneas metropolitanas radiales en conjunción con la construcción de los viaductos de las líneas San Martín hacia el oeste de Palermo, Belgrano Sur hasta Constitución y Mitre entre el Hipódromo y la calle Congreso*

-
- *Mejora de servicios con la implementación de la Red de Expreso Regional y de altas prestaciones e incremento de frecuencias, desarrollando la construcción de pasos bajo nivel, mejora de vías, señales y la operación de servicios interurbanos.*

(...)

4. Estaciones y centros de transferencia

- *Modernización de las estaciones ferroviarias y de subterráneo.*
- *Construcción de centros de trasbordo de pasajeros y playas de disuasión del automóvil particular (park & ride) periféricas y en nodos de la red regional jerarquizada (según rango de nodos / subcentros regionales).*
- *Construcción de centros de transferencia de cargas, con estudios previos de localización, prioridades, y adecuación a la jerarquización de un sistema portuario regional.*

(...)

6. Impulso de mejoras en la conectividad metropolitana norte-sur

Tanto el Riachuelo como los corredores ferroviarios y viales radiales de acceso a la Ciudad son algunas de las “barreras” representativas en los patrones de movilidad norte sur en el AMBA. La ATM plantea como un eje estratégico la mejora funcional en la articulación de estos millones de desplazamientos diarios, y que se pueden mejorar en tiempo y calidad a partir del desarrollo de proyectos orientados a tal fin.

- *Implementación de la RER, vinculado las líneas ferroviarias existentes.*
- *Apoyar los proyectos de optimización y desarrollo de nuevos puentes viales sobre el Riachuelo.*
- *Complementar los pasos bajo y sobre nivel que sean necesarios en los cruces estratégicos del AMBA.*

(...)

7. Refuncionalización estratégica de las condiciones de movilidad en los procesos de expansión metropolitana recientes.

El crecimiento físico que en las últimas décadas ha tenido el AMBA en torno a las autopistas como infraestructuras de desplazamiento, es uno de los impactos negativos más profundos que ha sufrido su estructura de circulación y transporte. Abordar y planificar a largo plazo esta problemática implica un trabajo mancomunado con los organismos de gestión territorial de todos los niveles de gobierno. No obstante, la ATM, desde su visión metropolitana, planteará y desarrollará una serie de estrategias de transporte y circulación que podrán mitigar algunos de los efectos, considerando que el pilar de todo proceso de metropolización debe ser un sistema de transporte público, integrado y eficiente en cobertura, seguridad y calidad.

- *Articulación de las nuevas centralidades y desarrollos suburbanos, con mejoras en el transporte público terrestre.*
- *Ampliación y la mejora de las actuales condiciones de la estructura vial de los municipios.*
- *Potenciar y mejorar la calidad de las líneas de servicio automotor provinciales y municipales.*

1.3.2 Estudio de Antecedentes Internacionales

Las grandes metrópolis europeas han potenciado sus sistemas de transporte, vinculando las terminales ferroviarias de sus centros urbanos. París (RER), Madrid (Cercanías) y Berlín (S-Bahn) son sistemas integrados para los flujos masivos y se articulan en centros de trasbordo intermodales.

Para ilustrar las ciudades mencionadas y enmarcar el contexto de análisis, se citan parámetros generales de las ciudades mencionadas.

París.

Ciudad Capital de Francia, constituye la única Comuna unidepartamental del país. Está situada a ambos márgenes del río Sena. Con una superficie de 105,40 km², cuenta con una población estable de 2,25 millones de habitantes (2011), estimando una densidad promedio de 21 mil hab/km².

Durante el siglo XX, el Área Metropolitana de París se expandió más allá de los límites del municipio, y es hoy en día la segunda área metropolitana del continente europeo con una población de 12,3 millones de habitantes (2011).

La región metropolitana de París es, junto con Londres (Reino Unido), uno de los núcleos económicos más importantes de Europa. En 2011, su PBI (Producto Bruto Interno) se estableció en 607 mil millones de euros, constituyendo la cuarta parte del PBI de Francia.

La ciudad es el destino turístico más popular del mundo, con más de 42 millones de visitantes extranjeros por año.

Madrid.

Ciudad Capital de España y de la Comunidad de Madrid. Tiene una superficie estimada en 606 km², y se establece como la ciudad más poblada del Estado con 3,2 millones de habitantes en el año 2014, con la inclusión de su Área Metropolitana la cifra de población asciende a 6,6 millones de habitantes, constituyendo la tercera área metropolitana, por detrás de las de París y Londres, y la tercera ciudad más poblada de la Unión Europea, por detrás de París y Londres.

El Producto Bruto Interno en 2003 fue de 80 mil millones de euros, constituyendo el 10% de la renta nacional. De los sectores económicos de la ciudad, el más importante es el terciario o de servicios, que representa el 85% de la economía de la ciudad. Dentro de este sector destacan los servicios financieros (31,91% del PIB total) y las actividades comerciales (31,84% del PIB total).

Es el mayor centro empresarial de España, en 2008, el 72% de las 2000 mayores empresas de España tenían su sede central en Madrid. Es la 8ª ciudad del mundo con mayor presencia de multinacionales, tras Pekín y por delante de Dubái, París y Nueva York.

Es considerada, de acuerdo a sus indicadores económicos, la cuarta ciudad más rica de Europa, tras Londres, París y Moscú.

Berlín.

Ciudad Capital de Alemania y del Estado Federado Alemán del mismo nombre. Se localiza al noreste de Alemania, a 70 km de la frontera con Polonia. Por la ciudad fluyen los ríos Spree, Havel, Panke, Dahme y Wuhle. Con una población de 3,4 millones de habitantes y una superficie de 900 km², es la ciudad más poblada y la segunda en tamaño del país.

El área metropolitana de Berlín consiste en la ciudad propiamente dicha enmarcada entre los límites del estado federado homónimo y por numerosas localidades colindantes que pertenecen al estado de Brandeburgo. Entre estas últimas la más importante es la ciudad de Potsdam. En total el área metropolitana de Berlín se extiende por una superficie de 2300 km² y cuenta con una población de 4,1 millones de habitantes, de los cuales el 84% corresponden a la ciudad de Berlín, con una densidad de población de 1800 hab/km².

En 2013 el PIB de Berlín alcanzaba los 102,9 mil millones de euros, o 31 mil euros por habitante. La ciudad es considerada sinónimo de cultura, diseño y de las startups. La ciudad se está especializando en áreas como el comercio electrónico, nuevos medios digitales y juegos en las redes sociales. En 2010, la ciudad fue la tercera más visitada en la Unión Europea.

1.3.2.1 RER París

En un principio la red de ferrocarriles de la región metropolitana de París era prestada por la Société Nationale des Chemins de Fer Français (SNCF) hasta las estaciones terminales ubicadas en la periferia

del centro de la ciudad. Los intercambios con el metro generaban numerosos puntos de conflicto por la concentración de tráfico en ellos.

La creación de la RER Este-Oeste permitió en primera instancia superar en parte este conflicto, a la vez que la RER Norte-Sudeste, vinculando la Gare de Lyon y la Gare du Nord, habilitó al sistema para estructurar las vinculaciones a través de la estación Châtelet por debajo del pleno centro de París.

Se establecieron tres ejes a ser servidos por la RER:

- Norte-Sur: Línea de Sceaux (RATP) con un ramal eventual a Orly conectado a la Línea de Aulnay-Mitry y su ramal a Roissy.
- Este-Oeste: desde Saint Germain en Laye hacia la Gare de Lyon. También incorpora ramales hacia el Noroeste hasta Poissy y la nueva ciudad de Cergy Pontoise.
- Norte-Sudeste: Líneas SNCF desde Evry hacia el Norte.

El proyecto estimaba un aumento de la capacidad de alrededor del 75% en los sectores de mayor demanda de la RER. Por otra parte, aspiraba a mejorar sensiblemente las condiciones de transporte en cinco líneas del metro, que hasta ese momento eran las más cargadas del sistema.

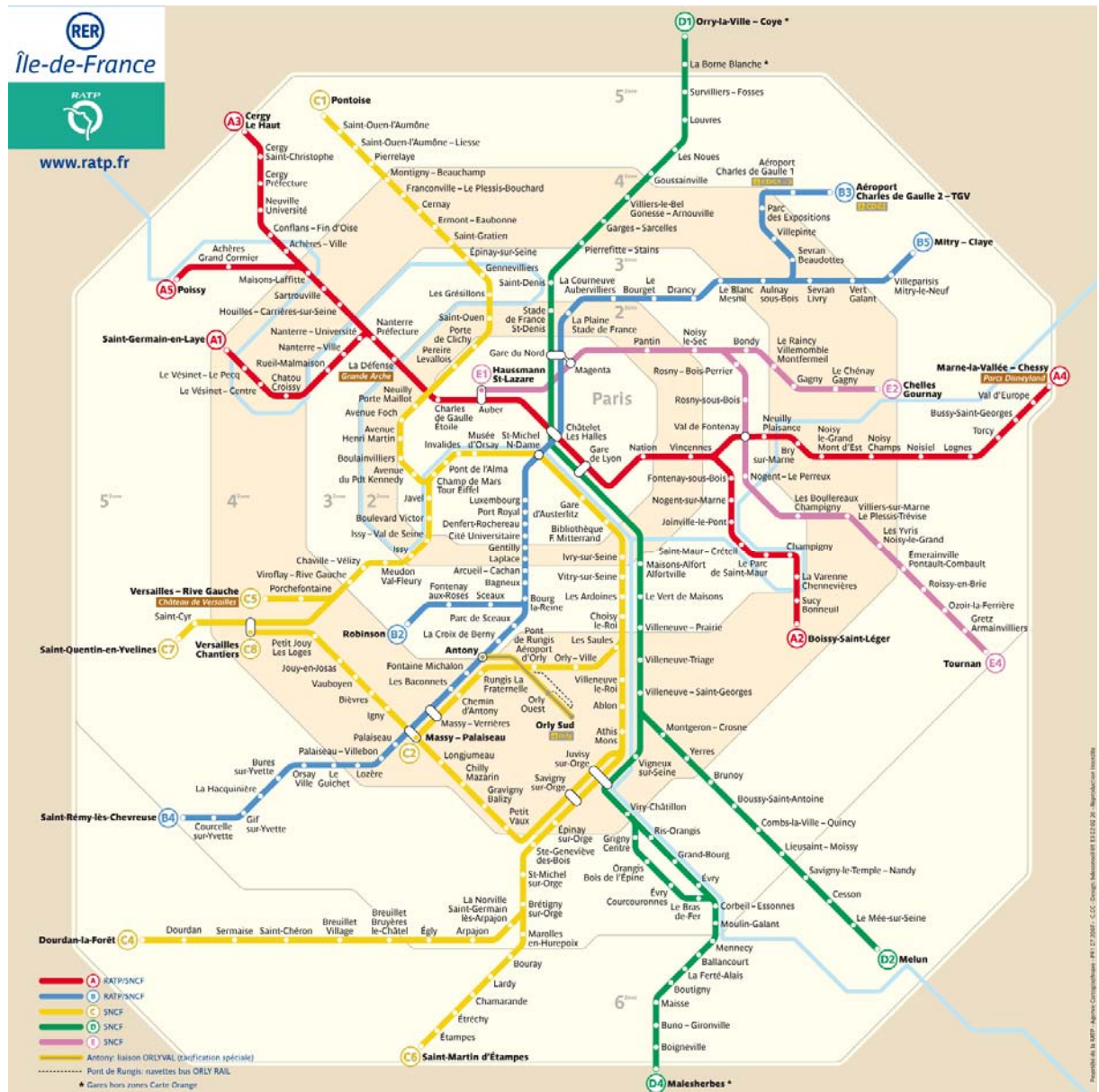
Finalmente se estimaba que unos 170 millones de desplazamientos anuales fuesen mejorados en forma directa por el proyecto RER, así como también las conexiones con los nuevos subcentros de la periferia parisina.

El proyecto implicaba salvar un conjunto de dificultades técnicas. En primera instancia, la conexión simple de líneas ferroviarias con una terminal común, hacía necesaria la resolución de problemas de compatibilidad entre líneas con diferente tensión eléctrica. Hubo también que compatibilizar los intervalos de frecuencia para las líneas a interconectar, el tramo central se diseñó con una frecuencia de explotación máxima de trenes cada 1/2'. Fue necesario también definir las nuevas condiciones de explotación y de instalaciones adaptadas a esta explotación (regulación, señalización, señalética, etc.)

La interconexión supuso además la solución armónica de los cuadros tarifarios de dos empresas, la extensión a 225 m de los andenes de la Línea Sceaux y la modificación progresiva de la señalización para hacerla compatible con la existente en la traza de la SNCF.

En la actualidad, las dos líneas originales han pasado a ser cinco (A, B, C, D y E) con sus respectivos ramales.

El éxito del proyecto ha redundado en el mejoramiento de todo el sistema de transporte parisino y en una constante revisión de los objetivos a fin de optimizar el sistema.



RED DE EXPRESO REGIONAL DE PARÍS, 2014

1.3.2.2 CERCANÍAS Madrid

La red Cercanías se estructura a partir del Corredor Atocha – Chamartín, bajo el Paseo de la Castellana, y de la infraestructura ferroviaria de RENFE, desde sus tres estaciones terminales: Atocha, Príncipe Pío y Chamartín.

La evolución positiva del sistema en la década de los años 80 llevó a la construcción del trazado de circunvalación ferroviaria, que terminaba por vincular estas tres estaciones entorno al Área Central de Madrid.

La mayor concentración de flujos del sistema abarca el tramo Chamartín – Atocha, corredor exclusivamente ferroviario, sin competencia del Metro madrileño.

Desde el punto de vista de una RER, si bien algunas de las líneas del sistema mantienen un recorrido radial, por ejemplo la C3 Atocha – Aranjuez, muchas otras han adoptado, en buena medida gracias a la terminación de la vía de circunvalación, un trazado que tiende a cubrir la demanda de movimientos transversales, como es el caso de la línea C7 Alcalá de Henares – Atocha – Chamartín – Príncipe Pío.



El material rodante afectado al sistema se ha modernizado en los últimos años incorporando unidades de dos pisos para aumentar la capacidad de la oferta. Los coches pertenecen a la empresa RENFE y son similares a los utilizados por otros sistemas de ferrocarril metropolitano de Cercanías de España como los existentes en Barcelona, Bilbao o Valencia.

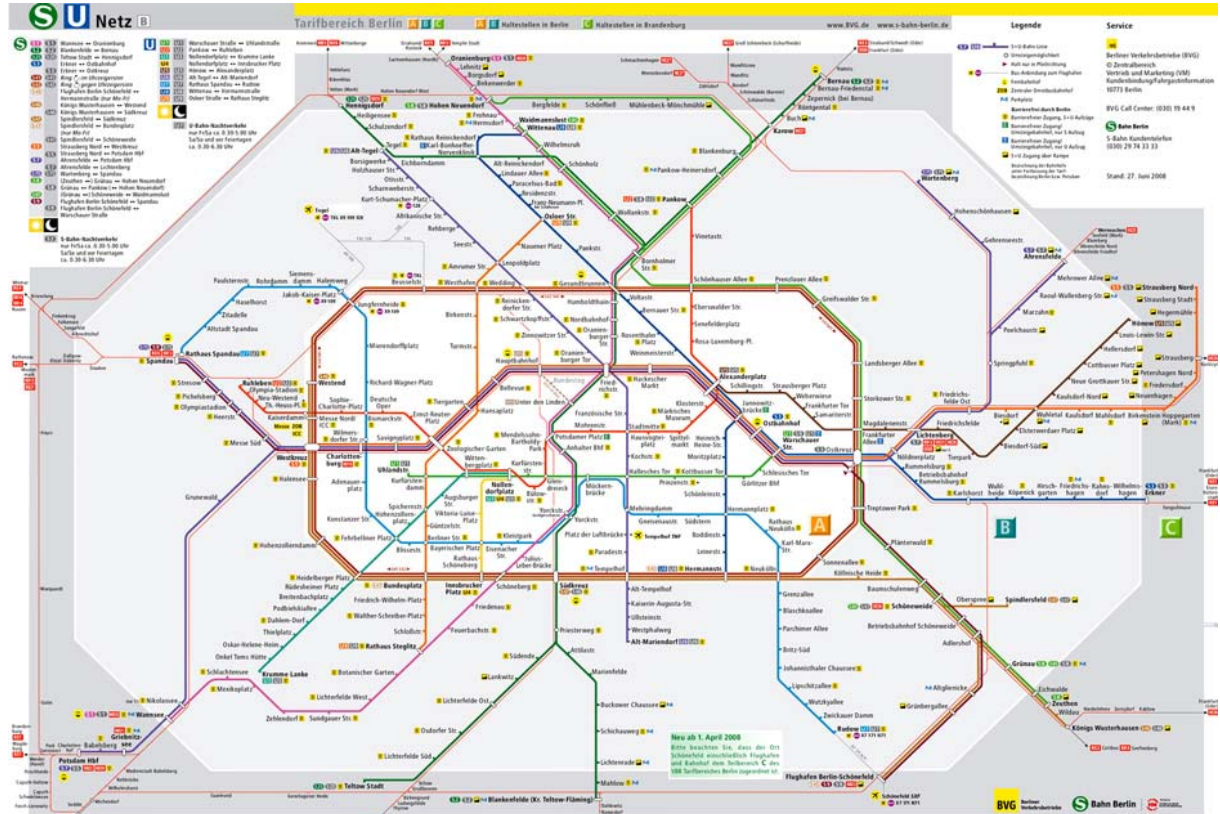
1.3.2.3 S-BAHN Berlín

La red S-Bahn (Schnellbahn) se encuentra totalmente integrada a un verdadero sistema de modos masivos junto con el subterráneo (U-Bahn).

La idea de una RER ha sido materializada a través de 15 líneas ferroviarias que vinculan la periferia de la capital y atraviesan el centro de la ciudad. Se integran con el U-Bahn (metro subterráneo) y, aunque los S- y U-Bahn forman parte de un sistema unificado de tarifas, tienen diferentes operadores, pues el U-Bahn es administrado por el Berliner Verkehrsbetriebe (la principal compañía de transporte público de la ciudad).

Sus rutas se organizan en tres líneas principales: una línea elevada central que corre de este a oeste (Stadtbahn), una línea subterránea central que corre de norte a sur (die Nord-Süd Bahn), y una línea elevada circular (Ringbahn). Fuera del Ringbahn, las rutas suburbanas radian en todas direcciones.

El material rodante utilizado por el sistema RER de Berlín pertenece a la empresa Deutsche Bahn y es de similares características al de las redes S-Bahn de otras ciudades alemanas como Frankfurt o Düsseldorf.



RED DE S-BAHN DE BERLÍN, 2014

1.4 Progresión Histórica del Sistema Ferroviario

La importancia de la red ferroviaria del AMBA, ha sido vital, no sólo por sus dimensiones y demás características de infraestructura, sino como histórica estructuradora espacial e inductora del desarrollo urbano a través de las líneas de los corredores de acceso a la Ciudad de Buenos Aires.

En 1857 se inauguraron los primeros 10 Km. del Ferrocarril Oeste desde el sector donde hoy se encuentra el Teatro Colon hasta Flores. Al terminar la década, la extensión de la línea era de 39 Km.

En la década de 1860 se inauguraron los ferrocarriles del Sud (1865) hasta Chascomús y el Ferrocarril del Norte hasta Tigre. Luego se inauguró el Ferrocarril Buenos Aires al Pacifico, el Ferrocarril Midland (Belgrano Sur) y el Ferrocarril Central Córdoba (Belgrano Norte).

A principio de la década de 1940 la red ferroviaria era explotada por empresas que en su mayoría estaban conformadas por capitales extranjeros. En 1948, tras el decaimiento del sistema ferroviario, y el contexto de posguerra se decidió estatizar las empresas.

Ya creada la empresa estatal Ferrocarriles Argentinos (FA), a mediados de la década del 60, el sistema ferroviario comenzó a declinar, haciéndose notoria la pérdida de tráfico, el deterioro de la infraestructura y del material rodante.

En la década del 70 se planificaron importantes obras de infraestructura, entre ellas, y por primera vez la Red de Expreso Regional (RER) proyectada en el marco del Estudio Preliminar de Transporte de la Región Metropolitana (EPTRM/1973).

Por la crisis institucional de esa década, las obras no pudieron llevarse a cabo. Sin embargo, en la década del 80, retornó la inversión con la electrificación de algunos ramales del sistema Roca.

Los servicios ferroviarios fueron nuevamente concesionados entre 1994 y 1995, tras la creación de una empresa que agrupó a los ferrocarriles metropolitanos (FEMESA) escindiéndolos de FA.

El deterioro registrado en la última etapa de administración estatal fue recuperado en los primeros años de la gestión privada. La importante recuperación se debió al mejoramiento de las condiciones del viaje en cuanto a seguridad y regularidad del servicio, mejoramiento del material rodante y de estaciones, y a una política tarifaria acorde con la coyuntura social, que permitió la estabilidad de los valores tarifarios en el lapso 1992/97. En total, el crecimiento entre 1993 y 1997 experimentado por la cantidad de pasajeros transportados significó un incremento del 115%.

El siguiente cuadro muestra la cantidad de pasajeros transportados a partir de 1992. (Fuente: CNRT)

AÑO	PASAJEROS TRANSPORTADOS (en millones)	AÑO	PASAJEROS TRANSPORTADOS (en millones)
1992	209	2003	378
1993	212	2004	396
1994	246	2005	413
1995	347	2006	433
1996	414	2007	421
1997	456	2008	448
1998	477	2009	431
1999	479	2010	419
2000	476	2011	344
2001	430	2012	283
2002	356	2013	237

"La oferta ferroviaria había ido en aumento, había mejorado la calidad del servicio y la demanda respondido positivamente en todas las líneas, limitada solo por la existencia de material rodante. Pero a partir de 1999 el Estado comenzó a incumplir sus compromisos económicos con las concesionarias, demorando el pago de los certificados de obras en ejecución. Esta situación se acentuó durante el año 2000, y el programa de inversiones tuvo sucesivas caídas a partir del máximo logrado en 1997 hasta casi paralizarse en 2001". (Fuente: Informe CNRT)

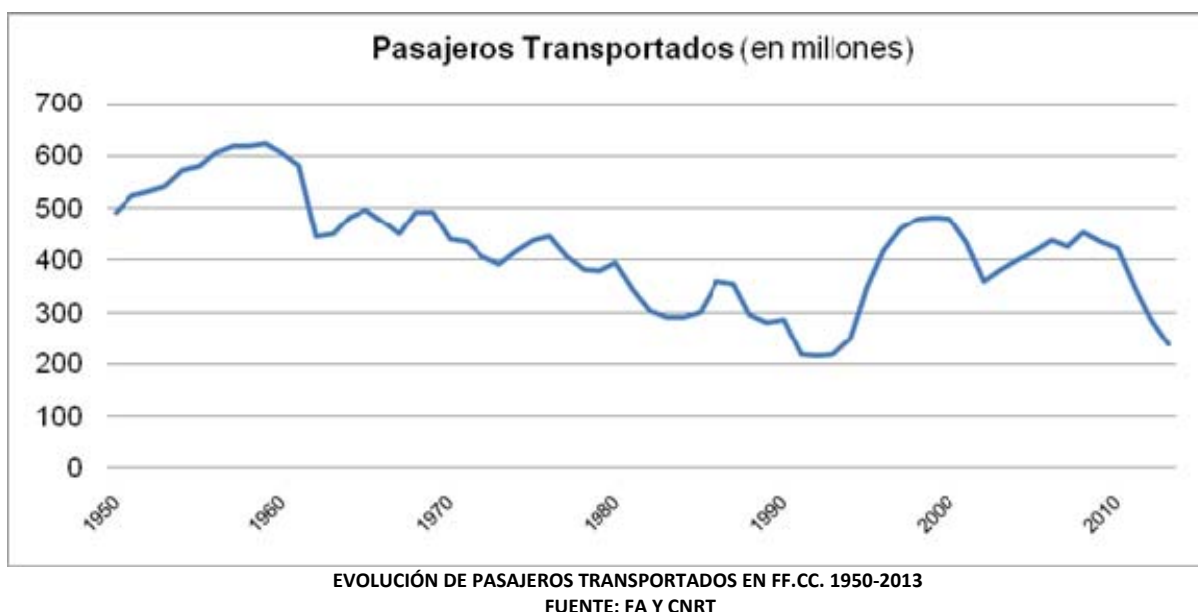
Luego de la profunda crisis económica y social que se abatió sobre el país a fines de 2001, se observa una marcada caída de los pasajeros transportados, que se tradujo en un declive de la calidad del servicio, que llevó al Estado a rescindir las concesiones de las líneas Roca, San Martín y Belgrano Sur, conformando una unidad de emergencia para operar estos servicios.

Hacia 2006, la red ferroviaria del AMBA había presentado una marcada recuperación en lo que concierne a los pasajeros transportados, habiendo alcanzado el 90% de la demanda verificada en 1999. Esta recuperación se mantuvo en los años subsiguientes, llegando a un pico en el año 2008.

A principios de la década del 2010, se llega a un punto crítico de la política de concesiones que se arrastraba desde los años 90. Una serie de accidentes, sumada a una marcada falta de mantenimiento e inversiones en infraestructura, obliga al Estado a rescindir las concesiones de las líneas Sarmiento y Mitre, conformando una sociedad estatal para operar estas líneas. Esto se traduce en una caída del pasaje, llegando a un valor mínimo similar al de los años de FEMESA.

La actualidad de los FFCC del AMBA muestra una reactivación de la inversión en el sistema ferroviario. En los últimos años, el Estado Nacional ha estado implementando políticas públicas con el objeto de fortalecer y mejorar el sistema ferroviario, poniendo en valor varias estaciones y llevando adelante proyectos e inversiones en material rodante e infraestructura.

El siguiente gráfico ilustra sobre la evolución en el período 1950-2013 tomando como indicador la cantidad de pasajeros transportados.



De todas formas, vale la pena resaltar que cada línea ferroviaria, de las ocho que conforman el sistema, presenta características propias que responden al área de influencia de sus trazados. Este fenómeno se acentúa, si se tienen en cuenta las asimetrías de la región y su proceso de desarrollo de un sistema íntegramente radial hacia un policentrismo incipiente que se trasluce en el surgimiento de las vinculaciones entre subcentros metropolitanos de importancia, especialmente en el sector norte, de notorio crecimiento, y el contrapunto con otros sectores, como el sur del Área Metropolitana, cuyo desarrollo se encuentra en cierta forma demorado, si bien las inversiones en infraestructura vial y el desarrollo de algunos subcentros tienden también a mejorar notoriamente esta zona.

La coyuntura actual ferroviaria metropolitana presenta un proceso de inversión, fundamentalmente orientado a material rodante, vías y estaciones. Como ejemplo, valga la renovación de vías de la Línea Sarmiento, la compra de material rodante para dicha línea y otras del sistema, y la nueva estación de Ciudad Universitaria, además de la readecuación de estaciones en diversas líneas que se encontraban en estado degradado. Estas inversiones deberían continuar y ampliarse contemplando la totalidad de los componentes del sistema ferroviario, a efectos de poder contar con una operación segura que minimice los riesgos de accidentes que aún hoy persisten.

En este sentido, la operación del sistema metropolitano presenta falencias que deben ser urgentemente subsanadas. Apuntamos básicamente a problemas como los que a título de ejemplo se enumeran a continuación:

-
- i) la operación segura en las interferencias ferroviarias (aún hoy, existen barreras periódicamente descompuestas, p.ej. Línea Mitre, Ramal Tigre, paso a nivel calle Sucre),
 - ii) la operación segura de las formaciones (todavía hoy siguen operando formaciones de la Línea Belgrano Norte con las puertas de los coches abiertas),
 - iii) seguridad en las estaciones durante todas las horas de servicio (p.ej. la estación Scalabrini Ortiz tiene una nutrida concurrencia de estudiantes a horas de la noche y no posee personal de seguridad).

Los aspectos mencionados resultan inadmisibles en una operación segura del sistema y deberían resolverse en el menor plazo posible.

Asimismo, persisten problemas estructurales del sistema metropolitano en su conjunto que aún no han sido resueltos pese a que, durante las últimas décadas, en su mayor parte fueron objeto de análisis y propuestas dirigidos a subsanarlos. En el caso específicamente ferroviario, las debilidades estructurales están asociadas con aspectos referidos a la morfología de la red que no permiten viajes periferia-periferia o transversales, características y localización de las estaciones terminales en el territorio de la ciudad, dificultades para la oferta de servicios expresos, interferencias con la red vial, entre los más importantes.

La implementación del proyecto RER significaría un punto de inflexión en cuanto a las mejoras impostergables que requiere el sistema ferroviario para cumplir con su rol en el sistema de transporte metropolitano y servir adecuadamente a la movilidad de la Región en general y de la Ciudad de Buenos Aires en particular.

1.4.1 Red Ferroviaria existente

El sistema ferroviario metropolitano de Buenos Aires cumple la función de brindar servicios a los corredores troncales radiales y fue base de la organización de centros y subcentros regionales del AMBA, y alcanza a los 36 municipios del Conurbano.

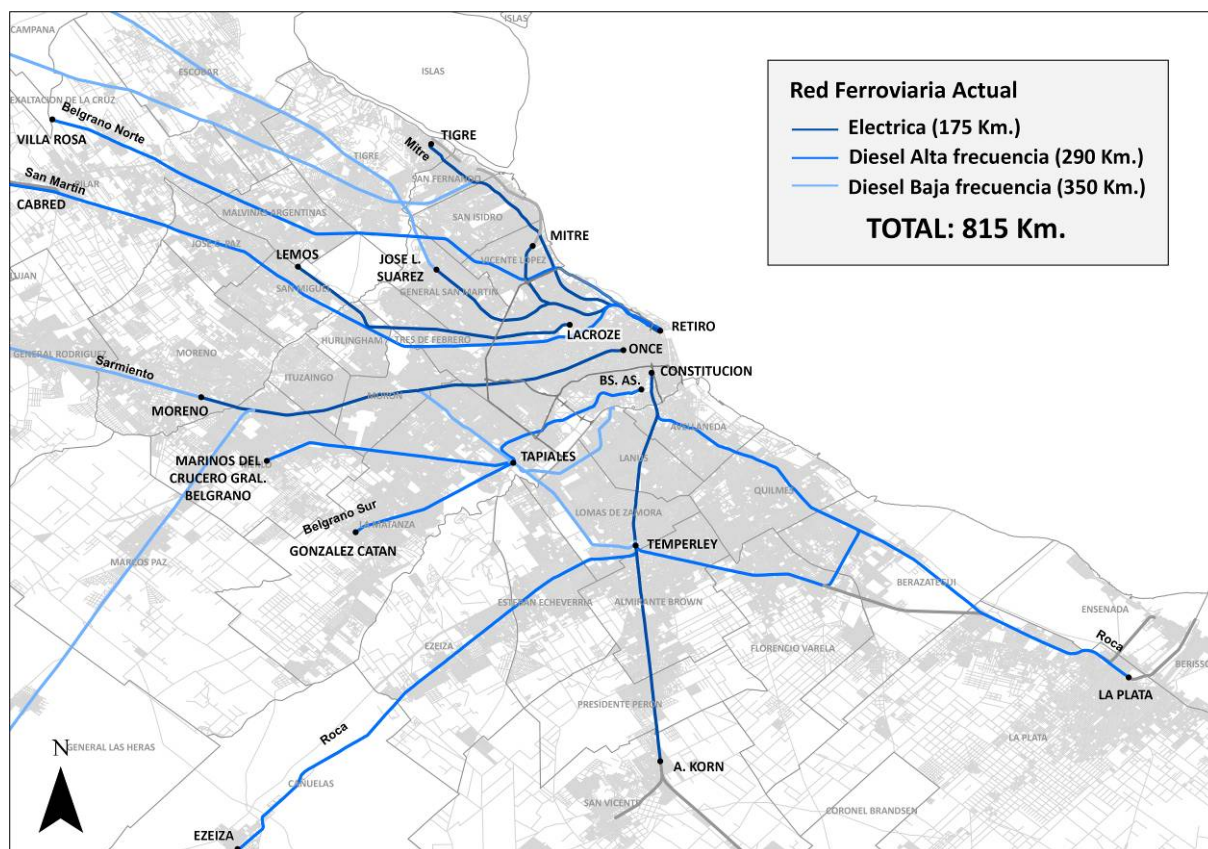
La red ferroviaria metropolitana de superficie tiene en la actualidad ocho líneas con sus respectivos ramales, operados por dos empresas privadas: Metrovías y Ferrovías, y una operadora del Estado Nacional: Trenes Argentinos, que prestan servicio en los ramales de los ferrocarriles Mitre (FCBM), Sarmiento (FCDFS), Urquiza (FCGU), Roca (FCGR), San Martín (FCGSM), Tren de la Costa, Belgrano Sur (FCGBs) y Norte (FCGBn).

Las terminales de las principales líneas se ubican en el Área Central: Retiro (FCBM/FCGBn/FCGSM), Once (FCDFS) y Constitución (FCGR). Las restantes estaciones terminales se ubican por fuera del Área Central: Federico Lacroze (FCGU) y Estación Buenos Aires (FCGBs), y Puente Alsina (FCGBs) en el Municipio de Lanús, frente al Riachuelo. De esta manera, las líneas Urquiza y Belgrano Sur pierden potencialidad al ubicarse sus terminales fuera del área de destino de la mayor parte de los viajes.

La morfología de la red es acentuadamente radial con una sola línea transversal (traza del ferrocarril Roca entre Haedo y Temperley) y con escasa conectividad entre los corredores.

La longitud total de la red de superficie utilizada para la prestación del servicio de pasajeros en el área, alcanza aproximadamente 817 km. A su vez, posee 264 estaciones, de las cuales 41 están ubicadas en la Ciudad y 223 en el Conurbano, con una distancia media entre ellas de 3 km. En cuanto a las interferencias, actualmente la red está conformada por 978 pasos vehiculares (685 a nivel, 184 bajo

nivel y 109 sobre nivel). El material rodante está compuesto de 158 locomotoras Diésel, 958 coches eléctricos, 27 coches motores motrices y 799 coches remolcados¹.



RED FERROVIARIA ACTIVA - AMBA
FUENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD (DGPMOV)

Por otra parte las diferencias de trochas (angosta, media y ancha) y de tecnologías (tercer riel, sistema catenaria y diésel-eléctrico) entre las distintas líneas dificultan alcanzar un esquema más diversificado de movilidad, impacta en la diversidad del material rodante, aún dentro de una misma tecnología, lo que implica elevados gastos de mantenimiento e imposibilidad de establecer esquemas de asociación técnica entre los distintos operadores.

A continuación se resumen las características principales de cada línea.

¹ CNRT: Estadísticas del Transporte Ferroviario. Datos a Diciembre 2014. Hay que tener en cuenta que durante el 2015 el Gobierno Nacional incorporó nuevo material rodante en el FCBM, FCDFS, FCGR, FCGSM, FCBS.

LÍNEA	SARMIENTO	ROCA	BELGRANO SUR:	MITRE	SAN MARTIN	BELGRANO NORTE	URQUIZA	TREN DE LA COSTA
CORREDORES	ONCE – MORENO	CONSTITUCIÓN - EZEIZA – CAÑUELAS CONSTITUCIÓN - GLEW - ALEJANDRO KORN CONSTITUCIÓN - LA PLATA CONSTITUCIÓN - BOSQUES (VÍA QUILMES) CONSTITUCIÓN - BOSQUES - GUTIERREZ (VÍA TEMPERLEY) TEMPERLEY - HAEDO	BUENOS AIRES - GONZÁLEZ CATÁN, BUENOS AIRES - MARINOS DEL CRUCERO GENERAL BELGRANO, PUENTE ALSINA - ALDO BONZI	RETIRO – TIGRE RETIRO - BARTOLOMÉ MITRE RETIRO - JOSÉ LEÓN SUÁREZ	RETIRO - CABRED	RETIRO - VILLA ROSA	FEDERICO LACROZE - GENERAL LEMOS	MAIPU - DELTA
OPERADORA ACTUAL	TRENES ARGENTINOS	TRENES ARGENTINOS	TRENES ARGENTINOS	TRENES ARGENTINOS	TRENES ARGENTINOS	FERROVIAS	METROVÍAS	TRENES ARGENTINOS
TROCHA	ANCHA	ANCHA	ANGOSTA	ANCHA	ANCHA	ANGOSTA	MEDIA	MEDIA
TECNOLOGIA	TERCER RIEL	CATENARIA / DIESEL	DIESEL	TERCER RIEL	DIESEL	DIESEL	TERCER RIEL	CATENARIA

El sistema de transporte subterráneo circula exclusivamente dentro de la Ciudad y cumple un rol fundamental en la accesibilidad al área central, que concentra la mayor parte de las actividades administrativas y financieras, y a los barrios con mayor densidad. La morfología de la red se caracteriza por disponer de seis líneas subterráneas (cuatro radiales y dos transversales) y una línea de superficie (el Premetro), con una extensión total que supera los 55 kilómetros.

En comparación con las redes de las grandes capitales del mundo, como Madrid y Berlín que superan los 200 km de longitud, la red de modos guiados de la Ciudad de Buenos Aires, que incluye la red ferroviaria y el sistema de transporte subterráneo, alcanza una longitud de 145km.



RED DE MODOS GUIADOS - CABA
FUENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD (DGPMOV)

1.4.2 Inversiones en curso

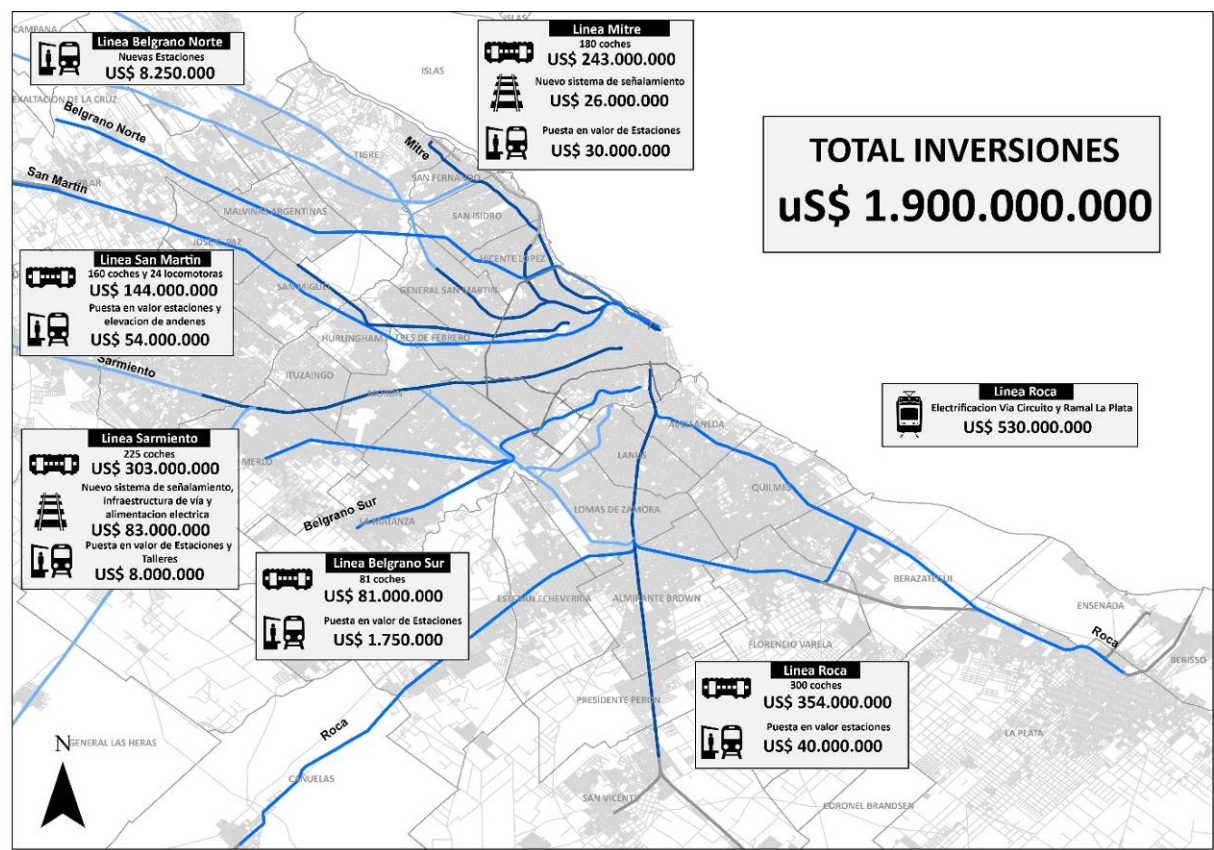
El Gobierno Nacional, durante los últimos años de la gestión en curso, se encuentra llevando a cabo un Plan de Reorganización, Recuperación y Modernización del Sistema Ferroviario Nacional que busca reposicionar el ferrocarril en el sistema multimodal de transporte. En el marco de este plan se encuentran en curso programas de inversión destinados al mejoramiento de vías, incorporación de nuevo material rodante y modernización de los sistemas de señalamiento.

El Gobierno Nacional se encuentra implementando acciones destinadas a fortalecer la actividad ferroviaria de pasajeros de la RMBA, en concordancia con los objetivos del plan Quinquenal de Transporte 2012-2016, que incluyen la mejora de los servicios ferroviarios metropolitanos, a fin de atraer un adicional de 40% de pasajeros.

En este contexto, se encuentra incrementando sensiblemente los montos de inversión destinados a reemplazar instalaciones y equipos que, por una parte, se encuentran llegando al final de su vida útil y por otra, requieren una importante actualización tecnológica de manera de incrementar la eficiencia de su desempeño y la seguridad de las operaciones. En el último quinquenio, las inversiones del Gobierno

Nacional sobre el sistema, tanto en infraestructura como en equipos, fueron en promedio de US\$ 270 millones por año, incluidas las inversiones para el mantenimiento diferido del sistema. Las inversiones incluyen la incorporación de nuevo material rodante, la instalación de nuevos sistemas de señalamiento, la renovación y mejoramiento de vías, la renovación de pasos a nivel existente, la construcción de pasos a desnivel, y la reconstrucción y puesta en valor de estaciones.

En el siguiente mapa se puede observar la distribución de las inversiones por corredor.



DISTRIBUCIÓN DE LAS INVERSIONES EN CURSO

Linea	Concepto	Detalle	Monto	Fuente	Porcentaje
Belgrano Norte	Estaciones	Nuevas estaciones Ciudad Universitaria y Aeroparque	\$ 72,754,439.40	ADIF	100.00%
Total Belgrano Norte			\$ 72,754,439.40		0.43%
Belgrano Sur	Estaciones	Intervención estación Mercedes	\$ 15,227,084.80	ADIF	2.09%
	Material Rodante	Incorporación de 27 triplas diesel (Junio 2015)	\$ 712,455,040.00	Contrato	97.91%
Total Belgrano Sur			\$ 727,682,124.80		4.32%
Mitre	Estaciones	Adecuación y remodelación general de estaciones	\$ 183,121,495.17	ADIF	6.91%
	Mobiliario		\$ 75,523,048.02	ADIF	2.85%
	Puentes y Obras de Arte		\$ 18,695,490.48	ADIF	0.71%
	Señalamiento	Incorporación de sistema ATP	\$ 235,069,736.00	Contrato**	8.87%
	Material Rodante	Incorporación de 30 formaciones de 6 coches	\$ 2,138,400,000.00	Contrato	80.67%
Total Mitre			\$ 2,650,809,769.67		15.74%
Roca	Electrificación (La Plata)		\$ 4,400,000,000.00	BID*	56.41%
	Electrificación (Vía Circuito)		\$ 172,572,979.36	ADIF	2.21%
	Estaciones	Adecuación y remodelación general de estaciones	\$ 40,492,904.39	ADIF	0.52%
	PBN		\$ 69,229,320.06	ADIF	0.89%
	Material Rodante	Incorporación de 300 coches (tripas y cuádruplas)	\$ 3,117,840,000.00	Contrato	39.97%
Total Roca			\$ 7,800,135,203.81		46.32%
San Martín	Barreras Automáticas		\$ 22,688,952.00	ADIF	1.28%

	Elevación de Andenes		\$ 296,265,113.18	ADIF	16.75%
	Estaciones	Adecuación y remodelación general de estaciones	\$ 88,305,981.03	ADIF	4.99%
	Mobiliario		\$ 93,758,975.20	ADIF	5.30%
	Material Rodante	Incorporación de 160 coches y 24 locomotoras	\$ 1,267,597,909.60	Doc. Oficiales	71.67%
Total San Martin			\$ 1,768,616,931.01		10.50%
Sarmiento	Alimentación Eléctrica		\$ 184,239,918.63	ADIF	4.82%
	Estaciones	Adecuación y remodelación general de estaciones	\$ 47,057,080.75	ADIF	1.23%
	Infraestructura de Vía		\$ 485,787,132.82	ADIF	12.71%
	Mobiliario		\$ 110,284,847.89	ADIF	2.89%
	Señalamiento		\$ 62,947,317.94	ADIF	1.65%
	Talleres		\$ 22,973,045.17	ADIF	0.60%
	Señalamiento	Incorporación de sistema ATP	\$ 235,069,736.00	Contrato**	6.15%
	Material Rodante	Incorporación de 25 formaciones de 9 coches	\$ 2,673,000,000.00	Contrato	69.95%
Total Sarmiento			\$ 3,821,359,079.19		22.69%
TOTAL			\$ 16,841,357,547.87		
en dólares (1 u\$s = 8,80 \$)			\$ 1,913,790,630.44		

De ADIF solo se tuvieron en cuenta las licitaciones adjudicadas

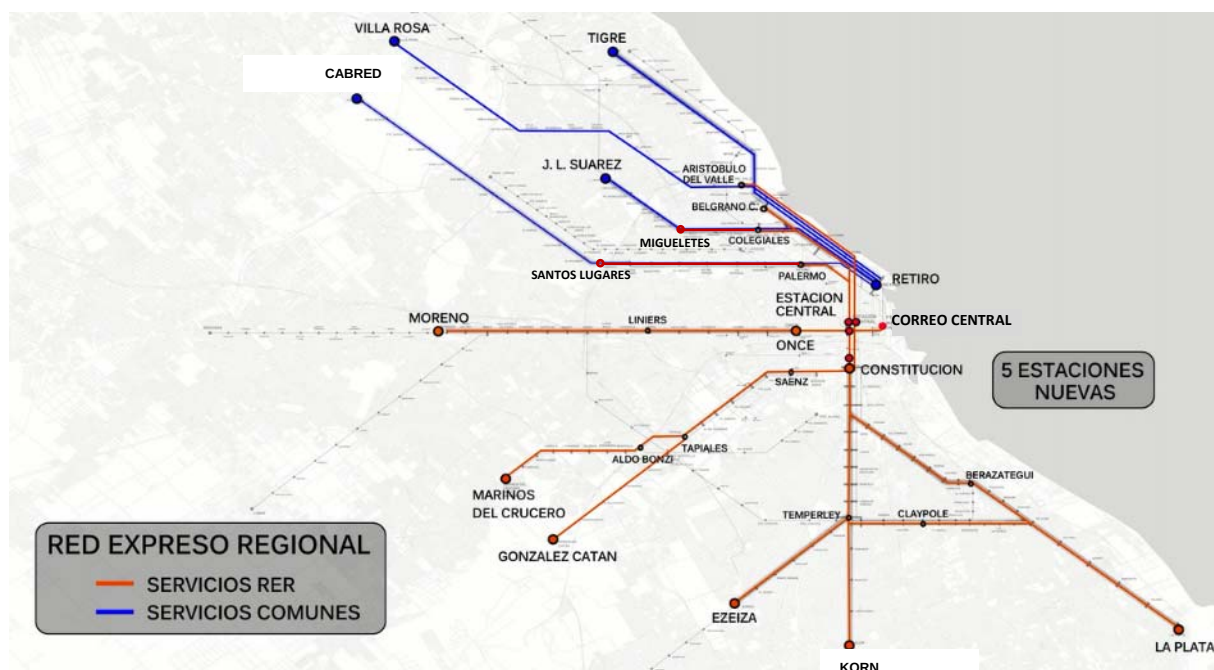
*BID: La información se extrae de la propuesta de préstamo AR-L1158, Préstamo individual para el proyecto de mejora integral del Ferrocarril General Roca : Ramal Plaza Constitución - La Plata

** El contrato se celebró para las líneas Sarmiento y Mitre conjuntamente, tuvo un monto de u\$s 53.424.940,00

2 Descripción del Programa

2.1 Red completa

El programa de la Red de Expresos Regionales (RER) toma como premisa de diseño la extensión del recorrido de los servicios de las líneas Roca, Sarmiento y Belgrano Sur, que actualmente terminan su recorrido en las estaciones Constitución, Once y Buenos Aires, respectivamente.



CONFIGURACIÓN DE LOS SERVICIOS RER

El programa comprende la materialización de:

- **Cuatro Estaciones Subterráneas:**
Estación Constitución RER,
Estación Central Roca,
Estación Central Sarmiento,
Estación Correo Central,
- **Una Estación en Superficie:**
Estación Constitución Belgrano,
- **Seis Estaciones elevadas:**
Estación Sáenz (Belgrano Sur)
Estación Buenos Aires (Belgrano Sur)
Estación Chacarita (San Martín)
Estación La Paternal (San Martín)
Estación Lisandro de la Torre (Mitre – Ramal Tigre)
Estación Belgrano C (Mitre – Ramal Tigre)
- **Tres conexiones subterráneas:**
desde la Estación Constitución RER hasta las Líneas San Martín y Mitre,
desde la Estación Once hasta la Estación Correo Central,
desde la Estación Constitución Belgrano hasta la Línea Belgrano Norte,
- **Viaductos:**

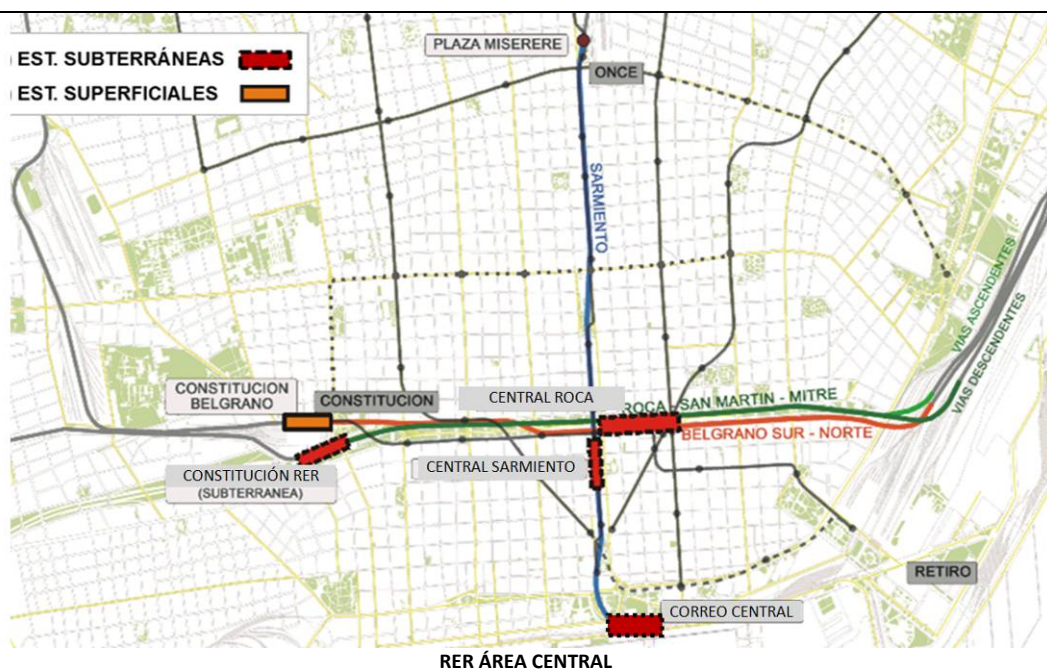
Línea San Martín desde Estación Palermo hasta Estación La Paternal
Línea Mitre - Ramal Tigre - desde Av. Dorrego hasta la calle Congreso.
Línea Belgrano Sur desde la calle Tilcara (próxima a la Estación Sáenz) hasta Estación Constitución Belgrano

- **Enlaces** de la Línea Roca con las Líneas San Martín y Mitre, y de la Línea Belgrano Sur con la Línea Belgrano Norte, todos ubicados al norte de las Estaciones Terminales de Retiro.
- **Servicios:**
Los servicios de la Línea Roca extenderán su recorrido desde la Estación Constitución hasta:
 - Estación La Paternal de la Línea San Martín:
Los servicios de la Línea San Martín compartirán “vía” con los servicios RER de la Línea Roca desde el enlace norte hasta la Estación La Paternal;
 - Estación Colegiales de la Línea Mitre Ramal Suárez:
Los servicios de la Línea Mitre Ramal Suárez compartirán “vía” con los servicios RER de la Línea Roca desde el enlace norte hasta la Estación Colegiales;
 - Estación Belgrano C de la línea Mitre Ramal Tigre:
Los servicios de la Línea Mitre Ramal Tigre compartirán “vía” con los servicios RER de la Línea Roca desde el enlace norte hasta la Estación Belgrano C.

En las estaciones mencionadas, y en las estaciones que queden circunscriptas en los tramos mencionados, los pasajeros podrán realizar correspondencia con los servicios convencionales de la Línea San Martín y Mitre, que seguirán operando hasta la estación cabecera Retiro correspondiente.

En etapas posteriores se considera la prolongación de los servicios RER hasta la Estación Santos Lugares de la Línea San Martín, y la Estación Migueletes de la Línea Mitre Ramal Suárez.

Los servicios de la Línea Sarmiento extenderán su recorrido desde la estación Once hasta la nueva Estación Correo Central, con una estación intermedia, Estación Central Sarmiento, ubicada adyacente a la Estación Central Roca.



Los servicios de la Línea Belgrano Sur extenderán su recorrido hasta la estación Aristóbulo del Valle. Esta etapa considera la ejecución de la extensión del viaducto de la Línea Belgrano Sur desde la calle Tilcara, ubicada próxima a la estación Sáenz, hasta la nueva Estación Constitución Belgrano.

Los pasajeros podrán realizar trasbordos en dichas estaciones, y en las estaciones que queden circunscriptas en los tramos mencionados, con los servicios convencionales de la Línea Belgrano Norte, que seguirán operando hacia la Estación cabecera Retiro.

- **Electrificación de tramos necesarios**

Extensión de la electrificación desde los enlaces hasta las cabeceras secundarias de la línea Roca (inicialmente las estaciones Belgrano C, Colegiales y La Paternal) y sus respectivas colas de maniobra con catenaria 25kv.

Electrificación de las líneas Belgrano Norte y Sur en los sectores de servicios RER, como primera etapa, hasta su electrificación total.

Electrificación total de la línea San Martín compatibilizándola con la línea Roca, como una segunda etapa.

- **Eliminación de interferencias**

Se eliminarán las interferencias ferroviarias donde operen los servicios RER.

2.2 Etapabilidad

La materialización de la RER implica la ejecución de un conjunto de requerimientos de infraestructura que, dada su magnitud y complejidad, sólo puede ser efectuada en el marco de un Programa.

En este sentido un Plan Integral de Transporte Ferroviario para el Área Metropolitana de Buenos Aires debe asegurar a largo plazo la sustentabilidad del sistema, para el cual, el presente proyecto resulta de vital importancia.

El Plan de Acción se planifica en fases, lo cual permitirá flexibilizar el avance del proyecto según los fondos que se dispongan.

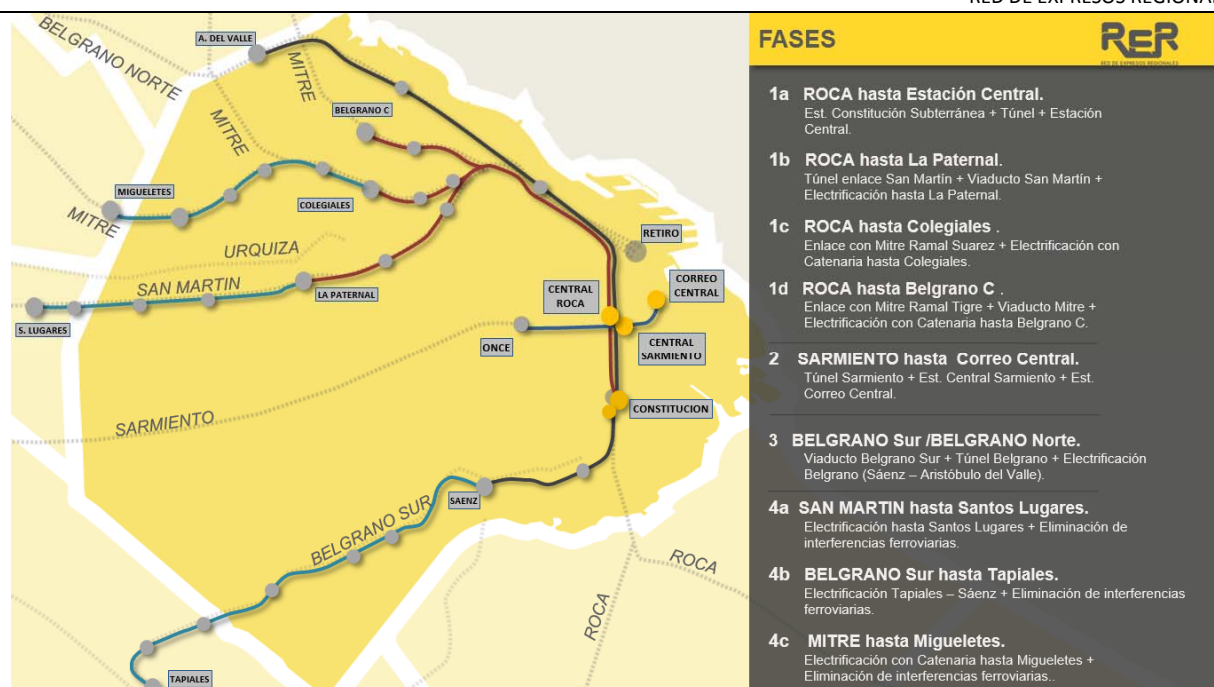
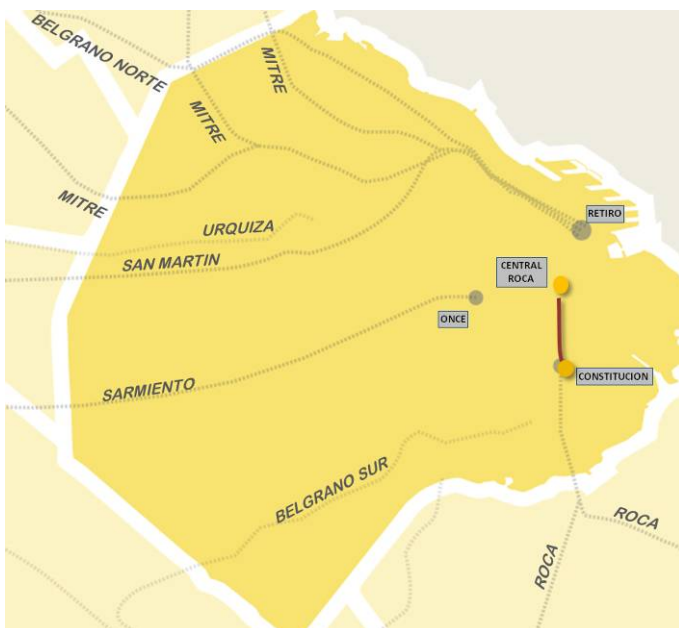


IMAGEN OBJETIVO RER (2020-2030)

A continuación se incluye una síntesis del Alcance de cada una de las Fases antes mencionadas.



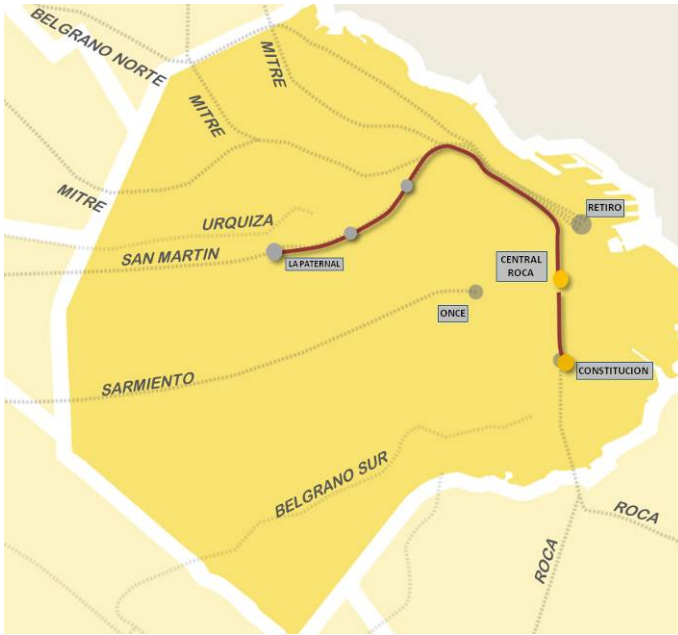
- **Fase 1A:**
FFCC Roca hasta Estación Central

Extensión, en **túnel**, de la Línea Roca desde la Estación Constitución hasta la Estación Central Roca.

Ejecución de la **Estación Central Roca** y de la **Estación Constitución RER**.

Electrificación con Catenaria del tramo mencionado.

Tiempo de obra estimado: 48 meses



- **Fase 1B:**

FFCC Roca hasta Estación La Paternal

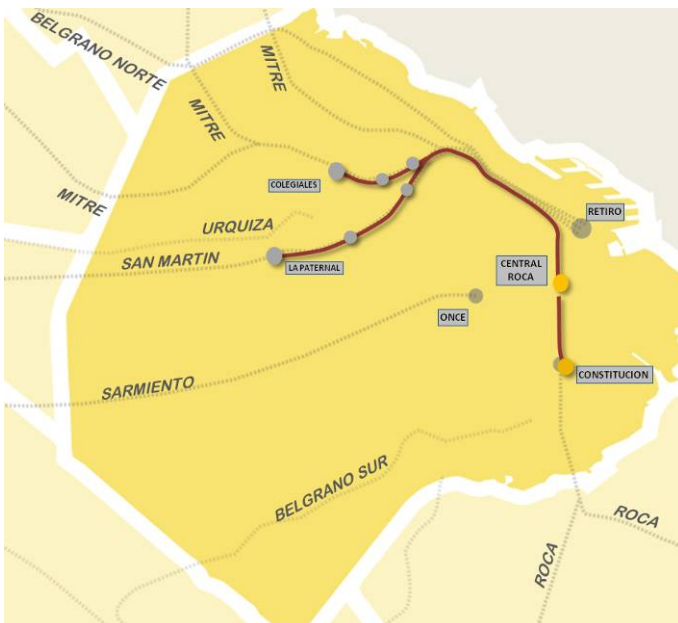
Extensión, en **túnel**, de la línea Roca desde la Estación Central Roca hasta un nuevo enlace con la Línea San Martín ubicada al norte de la Estación Terminal Retiro.

Tiempo de obra estimado: 24 meses

Extensión del **viaducto** de la Línea San Martín desde la Estación Palermo hasta la Estación La Paternal.

Electrificación del tramo mencionado.

Tiempo de obra estimado: 22 meses



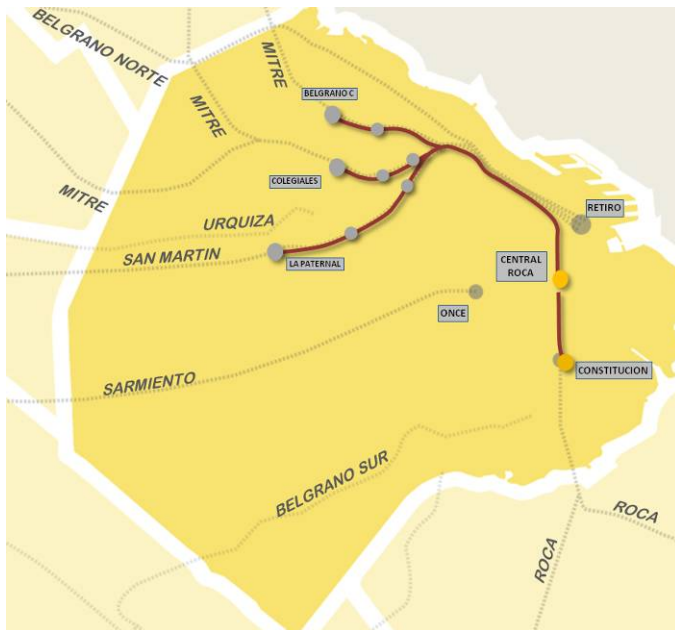
- **Fase 1C:**

FFCC Roca hasta Estación Colegiales

Ejecución del **enlace** de la Línea Roca (extensión RER) con la Línea Mitre -Ramal Suarez- ubicado al norte de la Estación Terminal Retiro.

Electrificación con Catenaria desde el enlace mencionado hasta la Estación Colegiales.

Tiempo de obra estimado: 14 meses



- **Fase 1D:**

FFCC Roca hasta Estación Belgrano C

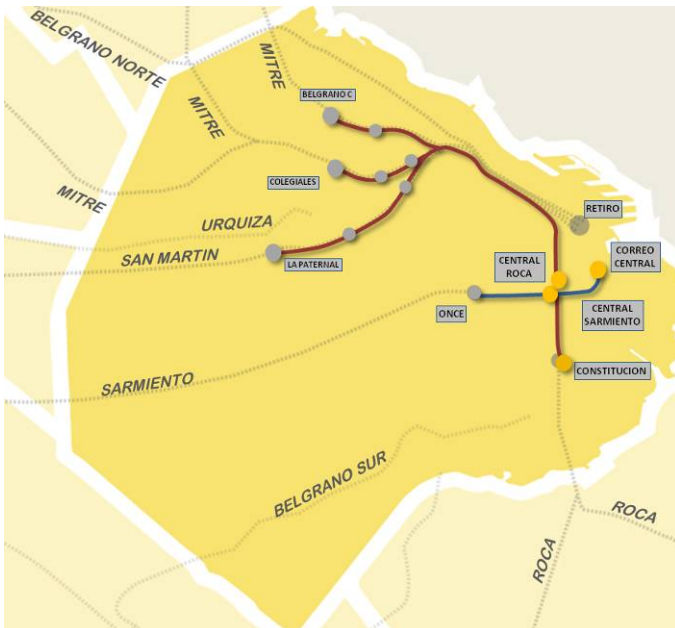
Ejecución del **enlace** de la Línea Roca (extensión RER) con la Línea Mitre -Ramal Tigre- ubicado al norte de la Estación Terminal Retiro.

Tiempo de obra estimado: 14 meses

Extensión del **viaducto** de la Línea Mitre - Ramal Tigre - desde la Av. Dorrego hasta la Estación Belgrano C.

Electrificación con Catenaria de dicho tramo.

Tiempo de obra estimado: 18 meses



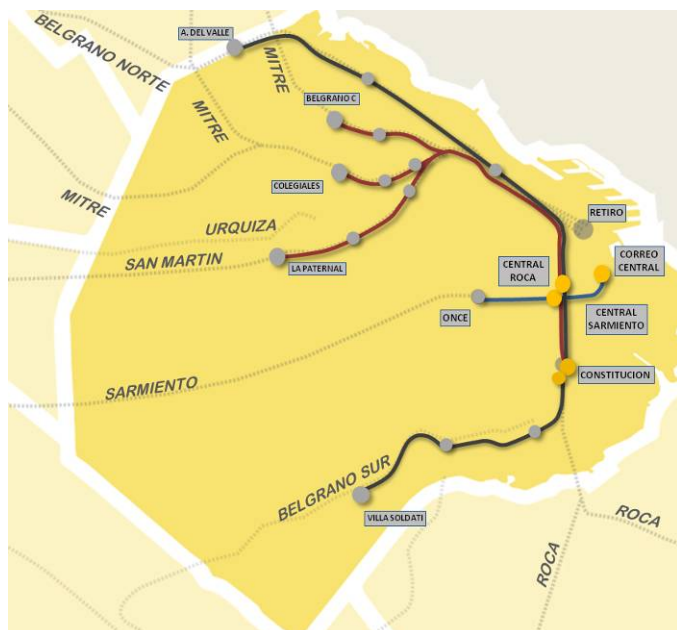
- **Fase 2:**

FFCC Sarmiento hasta Estación Correo Central

Adecuación del túnel de cargas del FFCC Sarmiento desde la Estación Plaza Miserere hasta la Estación Correo Central.

Ejecución de la **Estación Central Sarmiento** y la **Estación Correo Central**.

Tiempo de obra estimado: 48 meses



- **Fase 3:**

FFCC Belgrano Sur/ FFCC Belgrano Norte

Extensión del viaducto de la Línea Belgrano Sur desde la calle Tilcara (próxima a la Estación Sáenz) hasta la Estación Constitución Belgrano.

Ejecución de la **Estación Constitución Belgrano**.

Tiempo de obra estimado: 22 meses

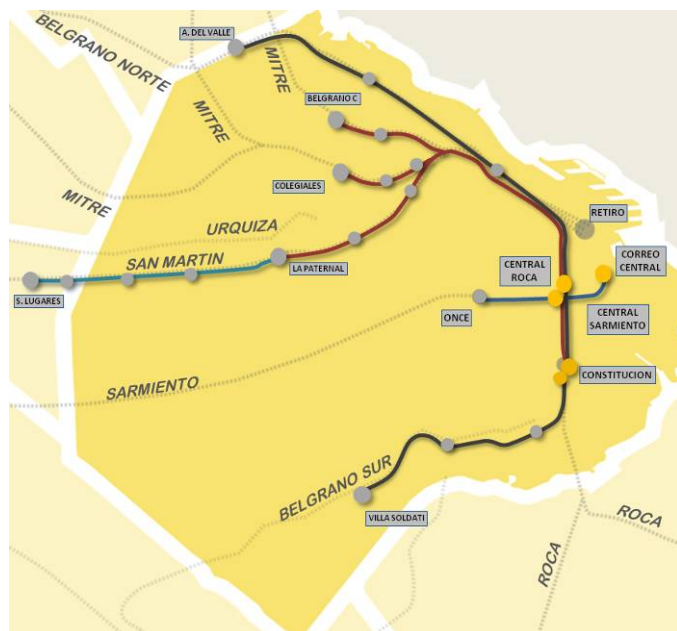
Extensión en túnel de la Línea Belgrano Sur desde la Estación Constitución Belgrano hasta el enlace con la Línea Belgrano Norte, ubicado al norte de la Estación Terminal de Retiro.

Ingreso a la Estación Central Roca a través de un enlace bitrocha.

Electrificación de las Líneas Belgrano Sur y Belgrano Norte desde la Estación Villa Soldati hasta la Estación Aristóbulo del Valle.

Eliminación de interferencias ferroviarias.

Tiempo de obra estimado: 24 meses



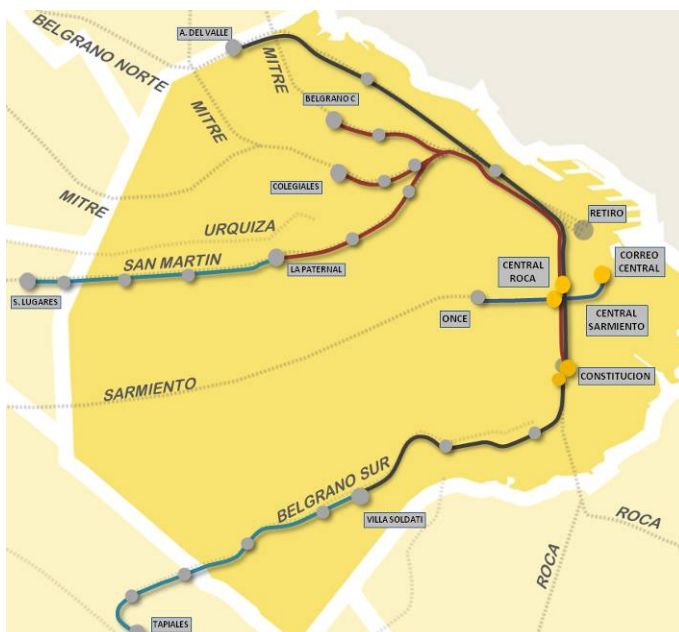
- **Fase 4A:**

FFCC San Martín hasta Estación Santos Lugares

Electrificación de la Línea San Martín desde la Estación La Paternal hasta la Estación Santos Lugares.

Eliminación de interferencias ferroviarias.

Tiempo de obra estimado: 14 meses



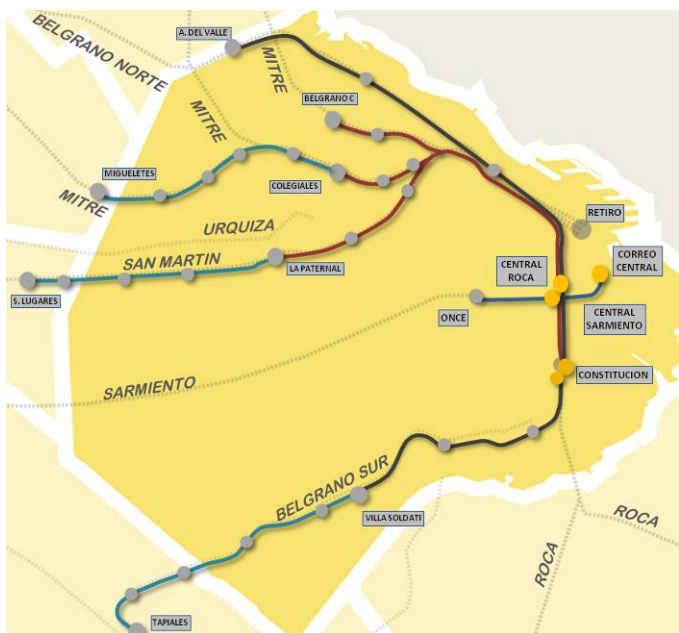
- **Fase 4B:**

FFCC Belgrano Sur hasta Estación Tapiales

Electrificación de la Línea Belgrano Sur desde la Estación Villa Soldati hasta la Estación Tapiales.

Eliminación de interferencias ferroviarias.

Tiempo de obra estimado: 14 meses



- **Fase 4C:**

FFCC Mitre hasta Estación Migueletes

Electrificación con Catenaria desde la Estación Colegiales hasta la Estación Migueletes.

Eliminación de interferencias ferroviarias.

Tiempo de obra estimado: 14 meses

Los plazos definidos para cada una de las etapas son estimados. Las Etapas 1A, 1B, 1C, 1D podrían ser ejecutadas en forma simultánea, se plantean en etapas para permitir mayor flexibilidad en la materialización del programa.

2.3 Visión general de la jerarquización modal

Red de modos públicos, jerarquización y RER

Para dar una idea de la magnitud de los cambios estructurales positivos de la potenciación e interconexión del sistema ferroviario, primero debe explicarse el concepto de jerarquización.

En el planeamiento y diseño de redes de modos públicos cabe aplicar -con la debida adaptación a las particularidades que las mismas presentan- los principios y criterios de jerarquización de redes viales.

Dichos principios determinan el ordenamiento de las vías según criterios de categorización de los flujos de tránsito, de acuerdo al carácter de los desplazamientos, las condiciones de operación y los tipos de vehículos, y establecen pautas para definir las características de diseño y operacionales de cada tipo de vía, asociadas a su función.

De modo similar, en un sistema de transporte público multimodal, las redes de los subsistemas que lo conforman, intervinculadas mediante nodos de transferencia, configuran una red en la cual los diversos componentes modales cumplen funciones diferenciadas y complementarias.

En el caso de la red de transporte público multimodal de un área metropolitana, la jerarquización supone distinguir los componentes de niveles jerárquicos inferiores, destinados a servir a los movimientos de corta distancia y media distancia, de los componentes de niveles superiores, aptos para los viajes de larga distancia -como los desplazamientos de centro-periferia, o de periferia a periferia.

Dichos niveles jerárquicos pueden caracterizarse considerando variables tales como la distancia entre estaciones o paradas, que impacta en la accesibilidad y en las velocidades máximas susceptibles de ser desarrolladas de acuerdo a las condiciones de operación, la velocidad comercial², la capacidad para canalizar flujos sobre un corredor determinado, los costos operativos (costos fijos y variables), así como la estructura y densidad de cada red modal.

Debe aclararse que los costos operativos (fijos y variables) y la capacidad, repercuten en las economías de escala que pueden brindar los modos colectivos.

En cuanto al trazado de los componentes de la redes modales que integran la red de un sistema de modos públicos, es importante destacar que la existencia de dos o más tramos de red de distintos modos en un mismo corredor, faja o sector del área de que se trate, no implica necesariamente superposición de servicios, oferta redundante o competencia nociva entre modos, ya que cada uno de los subsistemas cumple su función específica en el conjunto de la red.

En síntesis, desde la perspectiva que brinda el concepto de red jerárquica, cabe resaltar que la RER significará un aporte muy significativo al fortalecimiento del componente clave de la red regional, el subsistema ferroviario de alta capacidad y velocidad. Se ubica en el máximo nivel jerárquico de los componentes del sistema, junto a las líneas ferroviarias metropolitanas convencionales, aunque en un escalón superior a éstas, mientras que el subterráneo y el metrobús integran el nivel intermedio y la red de colectivos, no menos relevante en su función, se ubica en el nivel inferior.

2.4 Características generales de la demanda de transporte en la Región Metropolitana

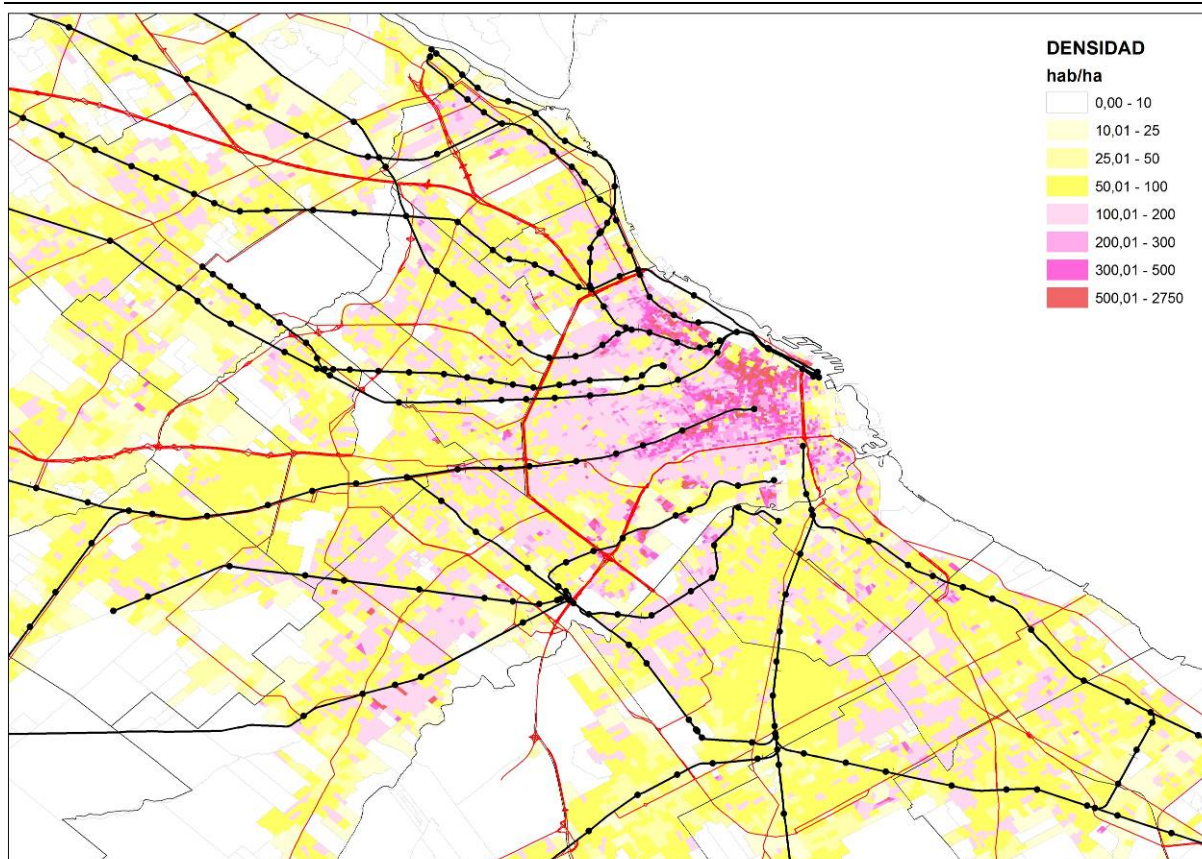
Características Sociodemográficas

Para poder describir las características de la demanda de transporte en la Región, en primer lugar corresponde efectuar una breve caracterización de la distribución sociodemográfica de la población de la misma.

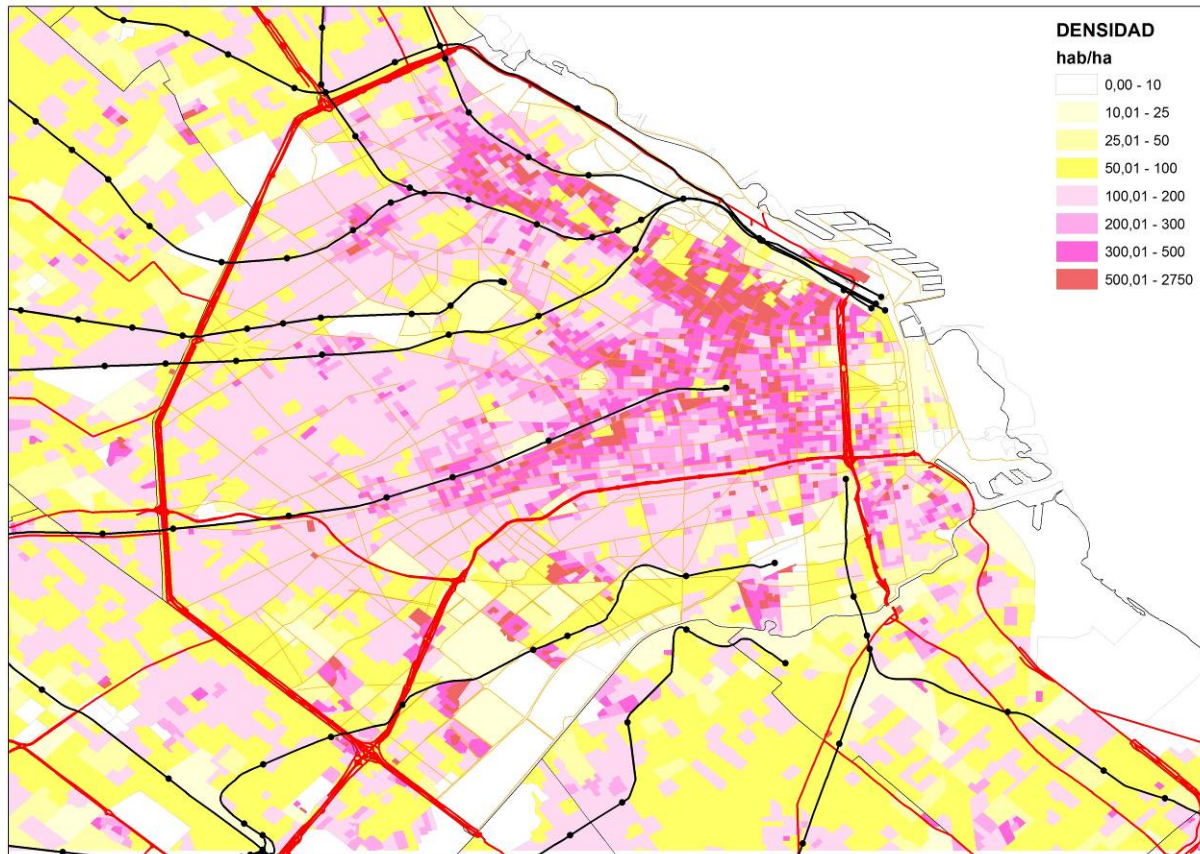
La Región tiene una población total de 15 millones de habitantes distribuidos en 2.590 km². De ella 3 millones residen en la CABA, que cuenta con una superficie de 200km².

A continuación se presenta el mapa de densidad poblacional de la Región y de la CABA.

² Medida en términos de velocidad media, incluye los tiempos de detención en las paradas intermedias.



MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA REGIÓN METROPOLITANA



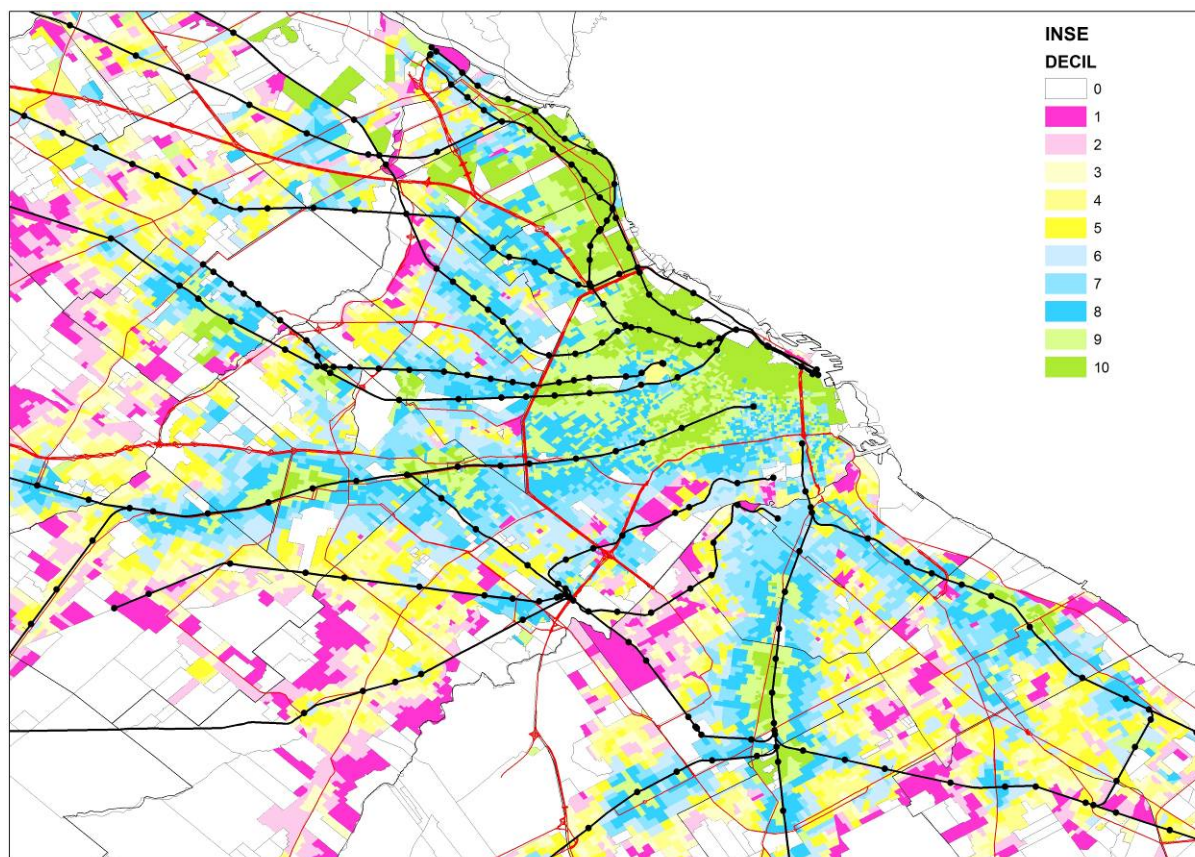
MAPA DE DENSIDAD POBLACIONAL DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

De los mapas surge claramente que la región presenta ejes de densidad coincidentes con las líneas de conectividad ferroviaria y los grandes corredores viales.

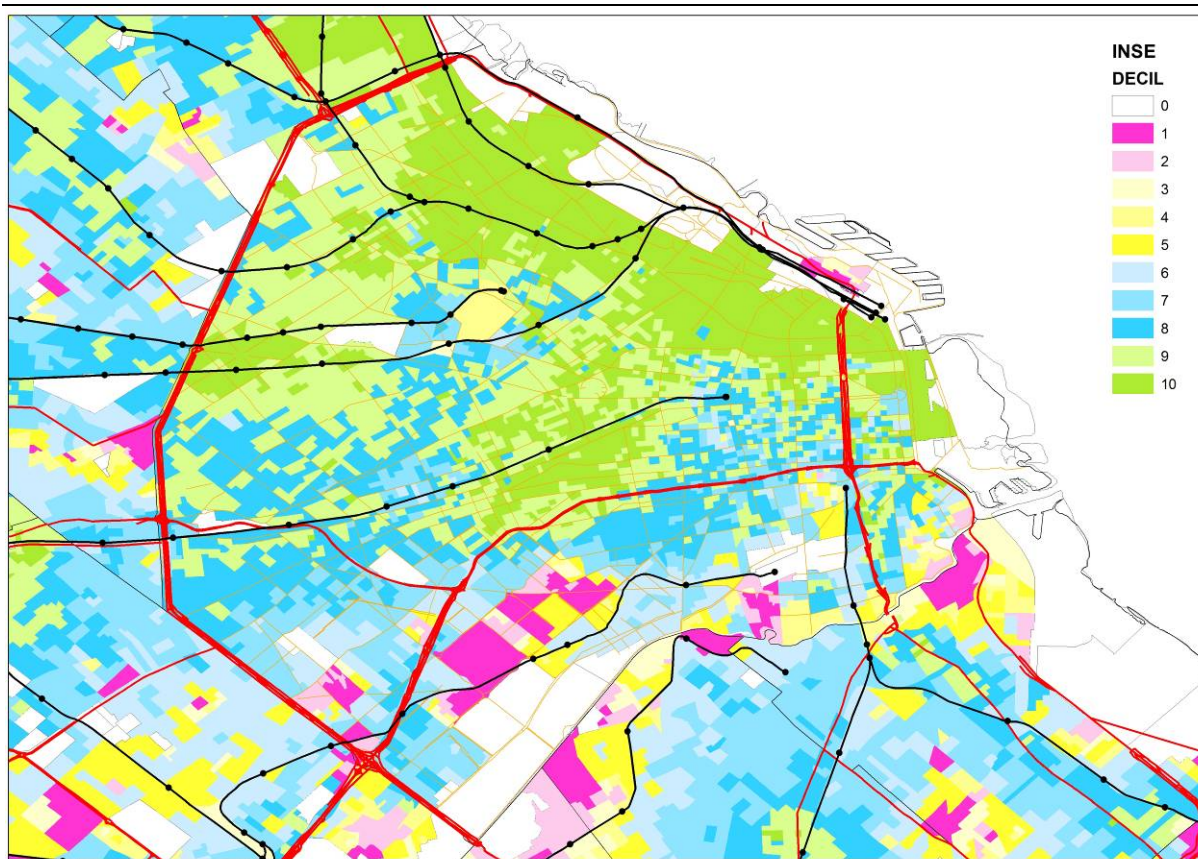
Otro factor crucial para poder comprender la demanda de transporte es la distribución socioeconómica de la población a lo largo del territorio.

Para ello, se han dividido los hogares que residen a nivel de radio censal del año 2010 en deciles de nivel socioeconómico.

A continuación se expone el mapa de nivel socioeconómico de la población de la región y de la CABA.



MAPA DE NIVEL SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN METROPOLITANA



MAPA DE NIVEL SOCIOECONÓMICO DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

De los mapas surge claramente que los niveles socioeconómicos más altos, en general coinciden con las áreas con mayor conectividad y en los ejes con mejores servicios de transporte, tanto en términos de cobertura, vinculaciones, frecuencia de los servicios de transporte, velocidad y costo razonable.

Como contracara, además de las zonas con deficiente accesibilidad, también se observan niveles socioeconómicos bajos en las zonas históricamente inundables y con amplios terrenos fiscales.

De la combinación de ambos datos, surge tanto la potencialidad de la interconexión ferroviaria desde el punto de vista del volumen de la demanda, como desde un enfoque social, ya que se da interconexión a una gran cantidad de zonas con considerables niveles de pobreza y población de nivel socioeconómico medio y medio-bajo.

2.4.1 Análisis del crecimiento metropolitano y la movilidad en América Latina³

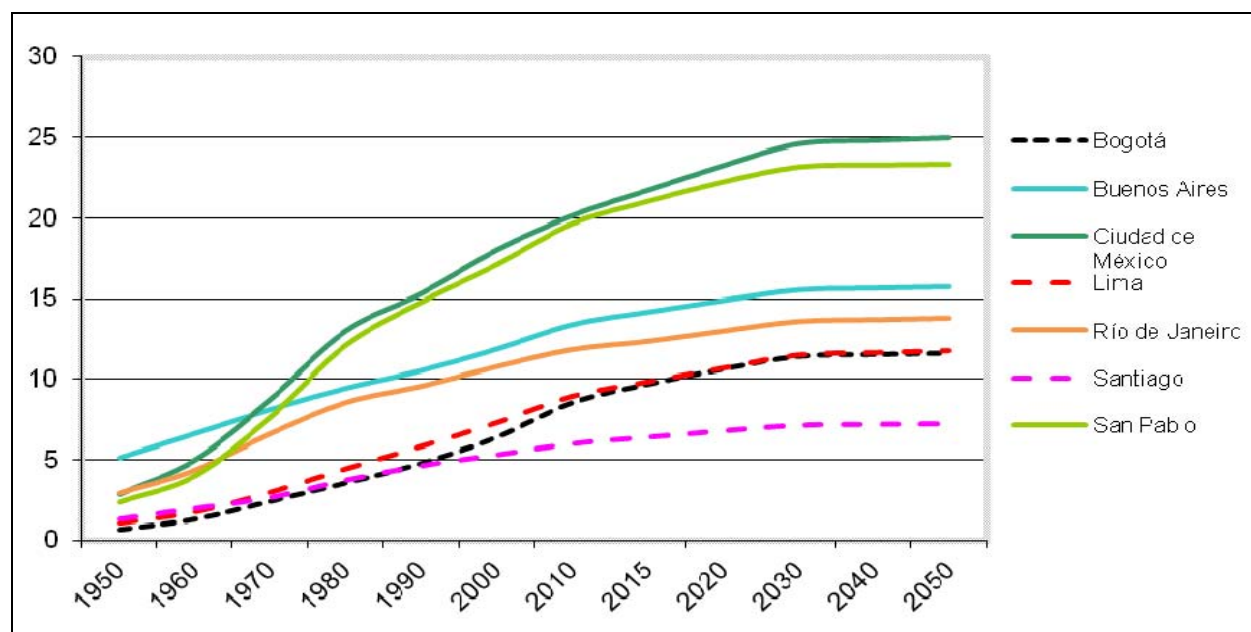
El análisis de algunos casos ejemplificativos demuestra la tendencia experimentada, en los primeros años del presente siglo XXI, del crecimiento demográfico de las áreas metropolitanas de América Latina, a un fenómeno de “amesetamiento”.

Se seleccionaron 7 metrópolis de América Latina (AL), la mayoría capitales de Estado con más de 5 millones de habitantes, salvo el caso de Brasil, para el que se eligieron las ciudades de San Pablo y Río de Janeiro. Ellas son: Bogotá, Buenos Aires, Lima, México, Río de Janeiro, San Pablo, Santiago de Chile.

³ Las fuentes de información han sido básicamente tres:

1. La revisión 2011 del World Urbanization Prospects de las Naciones Unidas (ONU)
2. El Observatorio de Movilidad Urbana del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)
3. Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (INDEC)

Los casos metropolitanos mencionados guardan un mismo patrón de crecimiento en función de la migración de población rural a urbana que presenta un “amesetamiento” sobre finales del siglo XX y principios del XXI.



CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LAS CIUDADES ESTUDIADAS (EN MILES). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A ONU

En los casos de Bogotá y Buenos Aires, el quiebre de la tendencia se presenta en el siglo XXI, con proyecciones sostenidas con igual tendencia.

Con respecto a México y Río de Janeiro, el quiebre de la tendencia se presenta en el siglo XX, con proyecciones que se prolongan en el siglo XXI con igual tendencia.

Santiago de Chile y Lima muestran también una tendencia decreciente, la primera a partir de los '90 y la segunda comenzado el nuevo siglo. El proceso político y la evolución económica de uno y otro país han incidido en la variación temporal de estos procesos.

El desarrollo de San Pablo muestra dos instancias de decrecimiento, la primera en la década de los '80, tras un intenso proceso en los '70, y la segunda comenzando el presente siglo. Quizás sea el caso más paradigmático del fenómeno de tendencia hacia el “amesetamiento”.

La tabla 1 presenta los valores de población 1950-2025 en miles por década para las 7 metrópolis, y las proyecciones por lustro, según fuente de Naciones Unidas.

Área Metropolitana	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2015	2020	2025
Bogotá	630	1.269	2.383	3.525	4.740	6.356	8.502	9.650	10.579	11.369
Buenos Aires	5.098	6.598	8.105	9.422	10.513	11.847	13.370	14.151	14.876	15.524
Ciudad de México	2.883	5.012	8.769	13.010	15.312	18.022	20.142	21.706	23.239	24.581
Lima	1.066	1.756	2.980	4.438	5.837	7.294	8.950	9.843	10.695	11.503
Río de Janeiro	2.950	4.374	6.637	8.583	9.595	10.803	11.867	12.380	13.020	13.621
Santiago	1.322	1.980	2.647	3.721	4.616	5.275	5.958	6.355	6.748	7.089
São Paulo	2.334	3.970	7.620	12.089	14.776	17.099	19.649	21.028	22.243	23.175

TABLA 1. CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LAS 7 METRÓPOLIS ESTUDIADAS (EN MILES). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A ONU

Tendencias y conclusiones

Las grandes metrópolis latinoamericanas han crecido en su población durante la segunda mitad del siglo XX. En general, este crecimiento decae sobre finales de siglo y principios del siglo XXI. Las metrópolis

brasileñas son buen ejemplo de este fenómeno, que a su vez ha impactado sobre la movilidad urbana, para la cual, por ejemplo, la Ciudad de México alcanza ya casi los 50 millones de viajes diarios.

Estos fenómenos que experimentan las grandes ciudades, contrastan con lo que pueden darse en ciudades pequeñas, en las cuales, ante la variación de los usos del suelo, inversión u otros fenómenos exógenos pueden sucederse importantes crecimientos poblacionales.

2.5 Análisis de la capacidad

La capacidad de un servicio ferroviario urbano de pasajeros depende de la capacidad de los coches, número de coches por tren y la frecuencia con que circulan los mismos, determinada, fundamentalmente, salvo que existan cruces a nivel con la red vial, por el sistema de señalización.

2.5.1 Análisis de la capacidad de los túneles y viaductos

Para el análisis de la RER en materia de capacidad, existen dos aspectos estructurales y consecuentemente dos horizontes temporales de diseño, la infraestructura y la operación.

Para la infraestructura, por su carácter rígido, y por lo tanto no escalable con inversiones relativamente bajas, corresponde un análisis con un horizonte de diseño mayor.

En efecto, el sistema ferroviario presenta una limitante principal que lo constituye la cantidad de vías disponibles. En el caso de los componentes principales de la RER (las conexiones subterráneas materializadas por túneles) y sus componentes complementarios (los viaductos y las demás obras que permiten eliminar el total de las interferencias ferroviarias -los pasos a distinto nivel-) en los tramos de operación ferroviaria con alta frecuencia⁴, debe definirse la cantidad de vías en los túneles a ejecutar y la cantidad de vías en los tramos en superficie sin barreras.

El número de vías resulta en saltos cualitativos en cuanto a la cantidad de trenes que pueden circular en una hora. El mínimo razonable en un servicio suburbano es de dos vías, asignando una vía en cada sentido.

Por el elevado costo que implica una tercera vía, que en forma banalizada permita operar servicios de distinta índole (por ejemplo servicios rápidos en el sentido de la demanda pico), debe contarse con una justificación muy sólida que asegure el retorno de la inversión.

La alternativa económica para la operación de otro tipo de servicios (interurbanos, cargas, trenes no operativos, etc.) es realizarlos fuera de los períodos pico de la demanda de viajes de pasajeros urbanos, optimizándose el uso de la componente más costosa de la infraestructura.

En el caso que nos ocupa, debe definirse la cantidad de vías para las 3 conexiones subterráneas a saber:

- 1) De trocha ancha sur-norte (extensión hacia el norte de las vías electrificadas del ferrocarril Roca);
- 2) De trocha ancha oeste-este (extensión hacia el este de las vías electrificadas del Ferrocarril Sarmiento); y
- 3) De trocha angosta norte-sur (interconexión de las vías de los Ferrocarriles Belgrano Norte y Belgrano Sur, conformando una sola red operativa).

⁴ En este documento denominaremos “operación ferroviaria con alta frecuencia” a aquellos tramos con intervalos promedio entre servicios menores de 8 minutos por sentido en hora pico, valores que resultan incompatibles con la operación con barreras, sin afectar a los flujos viales que por ella atraviesan a niveles inaceptables.

En este primer análisis, se evaluará la máxima capacidad de transporte de pasajeros en hora pico para servicios suburbanos en condiciones de operación similares a las actuales del Ferrocarril Roca (operación normal con servicios cada 3 minutos en la vía principal), realizando las consideraciones pertinentes para las distintas situaciones particulares posibles y luego con distintos escenarios de señalización.

Por la configuración planteada, considerando las formaciones actuales y/o las de reciente adquisición para las distintas líneas actualmente electrificadas que ingresarán a los túneles (Roca y Sarmiento) se puede presentar el siguiente cuadro:

CUADRO DE CAPACIDAD TEORICA DE LA LÍNEA ROCA

Línea Roca				
Características	200	pax/coche		
	8	coches/tren		
	1.600	pax/tren		
Servicio	3 trenes c/9 minutos		Servicio corto	2 trenes c/9 minutos
	3	intervalo medio	4,5	intervalo medio
	20	trenes/hora	13,33	trenes/hora
	32.000	pax/hora	21.333	pax/hora
	320.000	pax/dia-sent	213.333	pax/dia-sent
	640.000	pax/dia	426.667	pax/dia
Total			1.482.667	pax/dia

De este cuadro surge que por el túnel del Ferrocarril Roca podrían circular 640.000 pasajeros/dia en ambos sentidos, asumiendo un perfil diario de la demanda típico para los modos guiados de la Región Metropolitana.

CUADRO DE CAPACIDAD TEORICA DE LA LINEA SARMIENTO

Línea Sarmiento (esquema A)				
Características	200	pax/coche		
	9	coches/tren		
	1.800	pax/tren		
Servicio	6 trenes c/ 30 minutos		Servicio corto	4 trenes c/60 minutos
	5	intervalo medio	15	intervalo medio
	12	trenes/hora	4	trenes/hora
	21.600	pax/hora	7.200	pax/hora
	216.000	pax/dia-sent	72.000	pax/dia-sent
	432.000	pax/ dia	144.000	pax/ dia
Total			576.000	pax/ dia

Línea Sarmiento (esquema C)				
Características	200	pax/coche		
	9	coches/tren		
	1.800	pax/tren		
Servicio	2 trenes c/ 9 minutos		Servicio corto	1 tren c/9 minutos
	4,5	intervalo medio	9	intervalo medio

13,33	trenes/hora	6,67	trenes/hora
24.000	pax/hora	12.000	pax/hora
240.000	pax/dia-sent	120.000	pax/dia-sent
480.000	pax/ dia	240.000	pax/ dia
Total		720.000	pax/ dia

En este cuadro puede observarse distintas alternativas de operación máxima, según tres esquemas posibles para el Ferrocarril Sarmiento.

El primero supone dos vías hasta la Estación Correo Central del Sarmiento, con una vía simple (túnel simple) hasta Correo Central. Por la alternancia de los servicios el intervalo medio en la estación Central es de alrededor de 5 minutos.

El segundo esquema supone dos vías hasta la estación Correo Central del Sarmiento. Esto permitiría llevar la capacidad de transporte hasta dicha estación y mejorar la operatividad ante eventualidades.

El tercer esquema posible sería llevar las dos vías del Sarmiento hasta la playa ferroviaria de Retiro, incluyendo una nueva estación subterránea en dicho lugar. Este esquema resulta mucho más potente en términos de conectividad sin trasbordos, pero significativamente más complejo en términos operativos, de geometría y más costoso, especialmente por las características del suelo y las interferencias en la zona del bajo desde Correo Central hasta Retiro.

Con relación al Ferrocarril Belgrano Sur y su conexión con el Belgrano Norte, como surge del análisis de la demanda histórica y potencial, corresponde aclarar que es el que presenta mayores niveles de incertidumbre, ya que su potenciación, modernización y electrificación no están proyectadas a la fecha, por lo que corresponde hacer un análisis conservador a partir de la situación actual pero, al mismo tiempo, no debería limitarse en exceso por el potencial que presentarían en el escenario de su llegada a Constitución y su interconexión.

En este caso, se han planteado más escenarios posibles y los resultados se presentan a continuación:

CUADRO DE LA CAPACIDAD TEORICA DEL TUNEL DE LA LINEA BELGRANO.

Línea Belgrano			
Características	180	pax/coche	
	6	coches/tren	
	1.080	pax/tren	
Servicio	1 tren c/ 9 minutos	Servicio corto	1 tren c/9 minutos
	9	intervalo medio	9
	7	trenes/hora	7
	7.200	pax/hora	7.200
	72.000	pax/dia-sent	72.000
	144.000	pax/ dia	144.000
Total		381.600	pax/dia

Línea Belgrano (máximo)			
Características	180	pax/coche	
	6	coches/tren	
	1.080	pax/tren	
Servicio	2 trenes c/ 9 minutos	Servicio corto	1 tren c/9 minutos

5	intervalo medio	9	intervalo medio
13	trenes/hora	7	trenes/hora
14.400	pax/hora	7.200	pax/hora
144.000	pax/dia-sent	72.000	pax/dia-sent
288.000	pax/ dia	144.000	pax/dia
Total		619.200	pax/dia

En el caso del Belgrano, se ha partido de la longitud de andenes actuales (y por lo tanto una determinada longitud de trenes), asumiendo que el cambio de longitud de andenes en toda la línea implica un costo relevante y que esto daría una mayor capacidad. De esta forma, el análisis planteado resulta conservador.

El segundo aspecto que corresponde evaluar en materia de capacidad de la infraestructura es el sistema de control (integrado por la señalización y el sistema de comunicación). Para él, el horizonte de diseño es menor, ya que usualmente, este tipo de sistemas llegan a su nivel de obsolescencia mucho antes que las infraestructuras que soportan a las vías (túneles, viaductos y puentes) y por lo tanto, deberían renovarse antes. De esta forma, al renovarse los sistemas de control puede ampliarse la capacidad operativa de las infraestructuras más pesadas de soporte del sistema.

Resumiendo entonces, la modernización de la señalización cuando llega a su vida útil permite ampliar la capacidad de los túneles, viaductos y puentes, con costos relativamente bajos.

En efecto, la modernización del sistema de control (señales y comunicaciones), permitiría en un horizonte de 30 años aumentar la capacidad en el orden de un 25 a un 50%, al reducir los intervalos entre los servicios.

De esta forma, se puede aumentar la capacidad de la misma infraestructura de túneles y vías extendiendo su horizonte de utilidad sin llegar a la saturación.

Podemos afirmar entonces que el horizonte de diseño de la infraestructura de túneles, viaductos y puentes será de más de 50 años, mientras que el de los sistemas de control, serán de menos.

2.5.2 Diagramación tentativa probable de los Servicios Ferroviarios en la RER – Etapa 1

El sistema de señalización instalado en el sector eléctrico de la línea Roca admite la circulación de trenes con una frecuencia cada tres minutos. Con el objeto de mostrar la capacidad que se alcanzaría con la implementación de la RER se ha planteado una diagramación de la máxima cantidad de servicios que podrían operar sin modificar el sistema de señalización actual.

Se han tomado como base los servicios que se prestan, o se prestarán en el futuro, en la sección local de pasajeros suburbanos la línea Roca. Los mismos reconocen cuatro orígenes bien diferenciados; los que provienen de Ezeiza, los que provienen de Alejandro Korn o Glew, los que tienen origen en la ciudad de La Plata (cuyo trazado se encuentra actualmente en proceso de electrificación) y los que realizan el recorrido de la denominada “Vía Circuito”, pasando por Temperley – Florencio Varela - Bosques – Ranelagh – Berazategui (la electrificación de alguno de los sectores faltantes ya se encuentra licitada).

Si bien actualmente los servicios eléctricos a Glew y Ezeiza operan con un tren cada doce minutos, se ha considerado que la demanda aumentará en el futuro, y en consecuencia se ha previsto que dichos servicios podrían correr cada nueve minutos. La misma frecuencia se ha previsto para los trenes que hacen el recorrido del “circuito” y finalmente para los servicios desde y hacia La Plata se ha considerado una frecuencia de trece/catorce minutos.

La diagramación propuesta prevé que todos los servicios provenientes de La Plata se integrarán a la RER; mientras que en los restantes (de Ezeiza, A. Korn y "Circuito") de cada cuatro trenes, tres seguirán a la RER mientras que uno finalizará el recorrido en la Estación Plaza Constitución actual.

Con esta diagramación los servicios que se prestan en la RER poseen un tren cada tres minutos, pero existen momentos en que dicha ventana se agranda a cuatro y cinco minutos, permitiendo de esta forma que en caso de registrarse retrasos existan alternativas de recuperación del servicio hacia la normalidad.

Desde el punto de vista de la capacidad teórica, esto produciría una reducción del orden del 10% (aproximadamente 575 mil pasajeros/día) respecto de los 640 mil pasajeros/día originales.

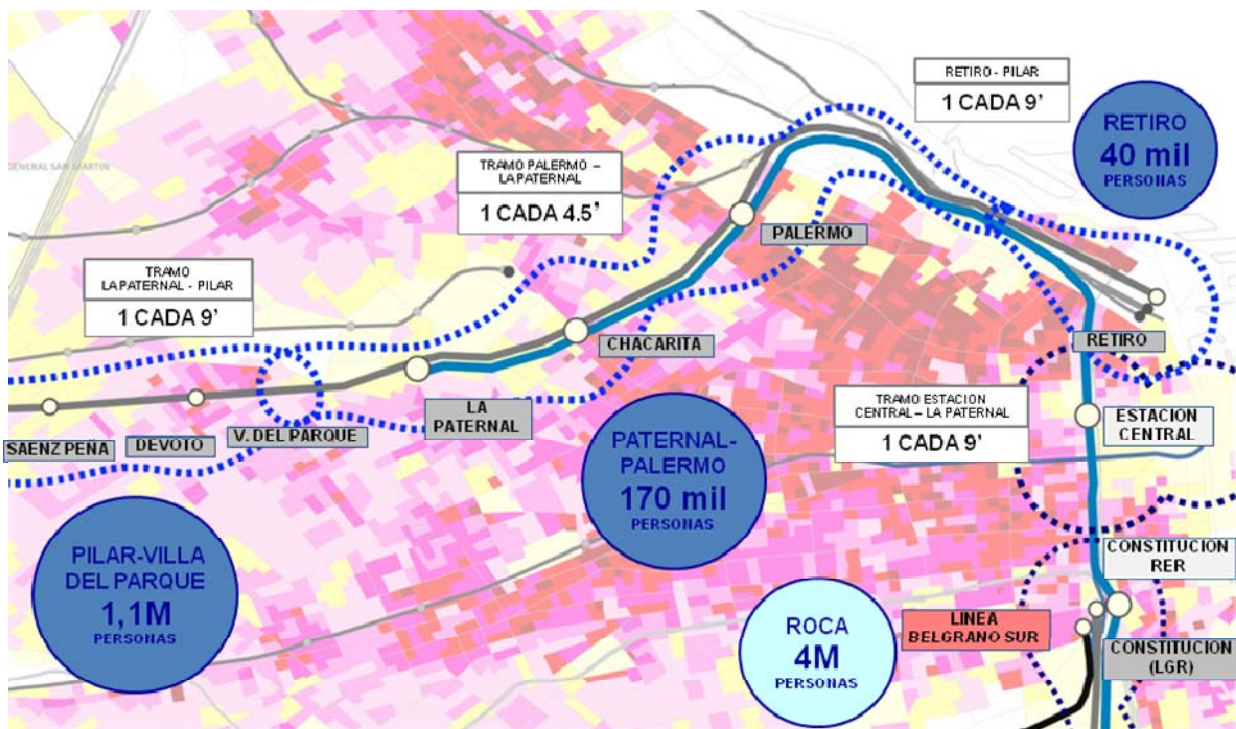
Los destinos finales de los trenes que ingresan a la RER se alternarán hacia Belgrano C, Colegiales o La Paternal según el caso.

Esta diagramación permite en una hora pico típica la prestación de los servicios que se muestra en la planilla siguiente:

SERVICIO (FC ROCA) PROCEDENTE DE	HORA DE ARRIBO A PLAZA CONSTITUCIÓN	TREN CONCLUYE RECORRIDO EN PLAZA CONSTITUCIÓN (POR VÍA 4)	TREN CONTINÚA SERVICIO A RER (POR VÍA 2)	CONTINUA HACIA	INTERVALO
EZEIZA	09:00		SIGUE A RER	COLEGIALES	-
A. KORN	09:03		SIGUE A RER	LA PATERNAL	00:03
VÍA CIRCUITO	09:06	QUEDA EN PC			
LA PLATA	09:06		SIGUE A RER	BELGRANO C	00:03
EZEIZA	09:09		SIGUE A RER	COLEGIALES	00:03
A. KORN	09:12		SIGUE A RER	LA PATERNAL	00:03
VÍA CIRCUITO	09:15		SIGUE A RER	BELGRANO C	00:03
EZEIZA	09:18	QUEDA EN PC			
LA PLATA	09:20		SIGUE A RER	COLEGIALES	00:05
A. KORN	09:21	QUEDA EN PC			
VÍA CIRCUITO	09:24		SIGUE A RER	LA PATERNAL	00:04
EZEIZA	09:27		SIGUE A RER	BELGRANO C	00:03
A. KORN	09:30		SIGUE A RER	COLEGIALES	00:03
VÍA CIRCUITO	09:33	QUEDA EN PC			
LA PLATA	09:33		SIGUE A RER	LA PATERNAL	00:03
EZEIZA	09:36		SIGUE A RER	BELGRANO C	00:03
A. KORN	09:39		SIGUE A RER	COLEGIALES	00:03
VÍA CIRCUITO	09:42		SIGUE A RER	LA PATERNAL	00:03
EZEIZA	09:45	QUEDA EN PC			
LA PLATA	09:46		SIGUE A RER	BELGRANO C	00:04
A. KORN	09:48	QUEDA EN PC			
VÍA CIRCUITO	09:51		SIGUE A RER	COLEGIALES	00:05
EZEIZA	09:54		SIGUE A RER	LA PATERNAL	00:03
A. KORN	09:57		SIGUE A RER	BELGRANO C	00:03
VÍA CIRCUITO	10:00	QUEDA EN PC			
LA PLATA	10:00		SIGUE A RER	BELGRANO C	00:03
EZEIZA	10:03		SIGUE A RER	COLEGIALES	00:03
A. KORN	10:06		SIGUE A RER	LA PATERNAL	00:03
VÍA CIRCUITO	10:09		SIGUE A RER	BELGRANO C	00:03
EZEIZA	10:12	QUEDA EN PC			
LA PLATA	10:14		SIGUE A RER	COLEGIALES	00:05

A. KORN	10:15	QUEDA EN PC			
VÍA CIRCUITO	10:18		SIGUE A RER	LA PATERNAL	00:04
EZEIZA	10:21		SIGUE A RER	BELGRANO C	00:03
A. KORN	10:24		SIGUE A RER	COLEGIALES	00:03
VÍA CIRCUITO	10:27	QUEDA EN PC			
LA PLATA	10:27		SIGUE A RER	LA PATERNAL	00:03
EZEIZA	10:30		SIGUE A RER	BELGRANO C	00:03
A. KORN	10:33		SIGUE A RER	COLEGIALES	00:03
VÍA CIRCUITO	10:36		SIGUE A RER	LA PATERNAL	00:03

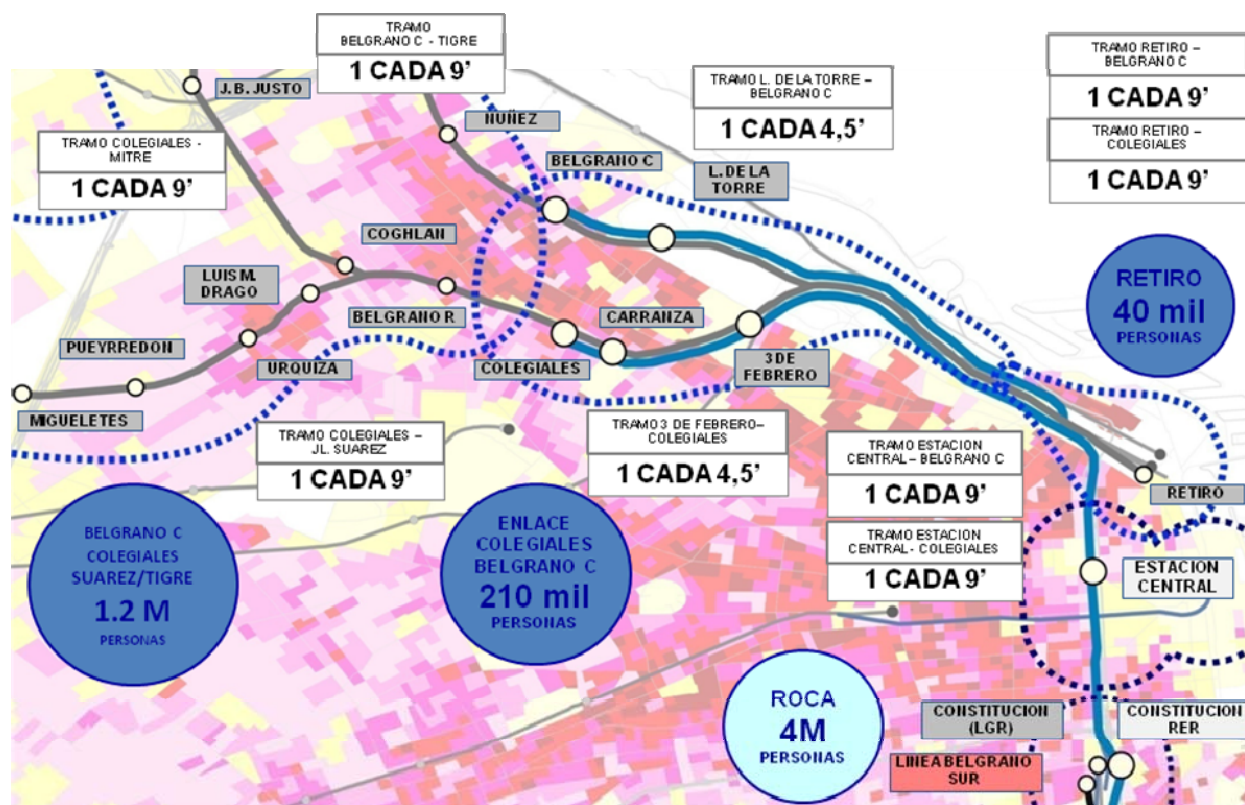
Ejemplo de servicios Roca – San Martin



ESQUEMA DE SERVICIOS RER –ETAPA 1

En el esquema se muestra el ejemplo de los servicios del Ferrocarril Roca, cada 9 minutos, que se enlazarán con las vías del Ferrocarril San Martín, cuyos servicios convencionales desde Retiro correrán también cada 9 minutos, compartiendo tres estaciones de correspondencia (Palermo, Chacarita y La Paternal) donde los servicios llegarán cada 4,5 minutos, siendo ese el tiempo de espera para quienes necesiten cambiar de formación.

Ejemplo de servicios Roca – Mitre



ESQUEMA DE SERVICIOS RER –ETAPA 1

En el esquema se muestra el ejemplo de los servicios del Ferrocarril Roca, cada 9 minutos, que se enlazarán con las vías del Ferrocarril Mitre (ramal Tigre, Suarez y Mitre), cuyos servicios convencionales desde Retiro correrán también cada 9 minutos, compartiendo dos estaciones de correspondencia (Lisandro de la Torre y Belgrano C) en el caso del ramal Tigre, y tres estaciones de correspondencia (3 de Febrero, Carranza y Colegiales) en el caso de los ramales Mitre y Suarez, donde los servicios llegarán cada 4,5 minutos, siendo ese el tiempo de espera para quienes necesiten cambiar de formación.

Respecto a los trenes que llegan solo a Plaza Constitución (estación actual, en superficie) en la diagramación propuesta como ejemplo resulta que cada 3 trenes de la RER, uno queda en Plaza Constitución. Esto coincide aproximadamente con la distribución de viajes que no continuaría hacia el norte, por lo que en el corto plazo no sería necesario ampliar la oferta.

De esta forma, la capacidad teórica con esta programación sería del orden de los 200 mil pasajeros/día adicionales en la vía troncal.

De esta forma, queda un remanente potencial de capacidad, en caso de requerirse, del orden del 100% para este tipo de servicios, llevándolos a 2 trenes cada 9 minutos.

Cabe aclarar que todos estos refuerzos tienen sentido en los horarios picos de demanda.

De esta forma, en el corto plazo (para la habilitación del túnel), la capacidad teórica con esta programación de los servicios en Avellaneda y Constitución llega al orden de los 775 mil pasajeros/día.

En otras palabras, por el tiempo que lleva materializar las obras, la incertidumbre actual respecto a las definiciones de políticas, los funcionarios futuros que tendrán incidencia sobre el proyecto así como las acciones (y su eficacia) en temas conexos (la seguridad ciudadana en estaciones y las formaciones, como por ejemplo, que influyen sobre el comportamiento de la demanda) se presenta un margen considerable de incertidumbre para la predicción de la demanda futura.

En ella incidirán con gran relevancia:

- El estado de la infraestructura ferroviaria en general, el señalamiento y los sistemas automáticos de detección que incidirán en las velocidades comerciales de las líneas ferroviarias.
- Los niveles de congestión que enfrentarán el sistema de buses y los vehículos particulares que repercutirán significativamente en los tiempos de viaje en los modos alternativos.
- Las frecuencias de los servicios ferroviarios y en los modos públicos alternativos (subte y buses) que definirán los tiempos medios de espera.
- Las tarifas de los modos públicos (tren, colectivo y subte) respecto a los costos en los modos individuales (especialmente en los costos de estacionamiento, peaje y combustible) y los demás modos colectivos no públicos (chárter).
- La implementación o no de tarifas integradas entre los modos públicos que alienten la intermodalidad y por lo tanto, el uso del ferrocarril como componente principal de los viajes de mayor longitud.
- El confort en el modo ferroviario y en los modos alternativos asociado a la relación entre el volumen de la demanda y la capacidad.
- La seguridad ciudadana que ofrezca cada modo de transporte, especialmente en aquellos lugares donde hoy se presentan problemas al respecto.

En un extremo favorable para el incentivo de la demanda ferroviaria, este sistema deberá ofrecer un servicio económico, integrado a los demás modos, con elevadas velocidades comerciales, buena frecuencia, seguridad en estaciones y formaciones, sin saturación en hora pico, con posibilidad de sentarse fuera del horario pico y, paralelamente, esto debería combinarse con políticas de restricción al uso del automóvil particular en las áreas y horarios de mayor congestión (peajes diferenciados, restricción de capacidad de estacionamiento y demás).

En este marco de relativa incertidumbre respecto al contexto de aquí a 4, 6 u 8 años, debe estimarse la demanda dentro de un rango, determinado a partir de un escenario optimista, otro moderado y uno pesimista.

Este análisis arrojó como resultado para la demanda de los distintos túneles, los valores que se presentan a continuación:

		Escenario		
		<i>Optimista</i>	<i>Moderado</i>	<i>Pesimista</i>
Túnel Roca	Tramo Norte	370.000	330.000	280.000
	Tramo Sur	470.000	410.000	345.000
	Queda en Constitución	120.000	105.000	90.000
Túnel Sarmiento	Tramo Once-ECSarmiento	295.000	250.000	200.000
	Tramo ECS-ECCentral	60.000	50.000	40.000
	Queda en Once	25.000	22.000	20.000
Túnel Belgrano	Tramo Sur	215.000	180.000	150.000
	Tramo Norte	90.000	80.000	70.000
	Queda en Constitución	46.000	38.000	30.000
	Queda en Retiro	11.000	10.500	10.000

Considerando que la capacidad teórica del túnel del Roca es de 640 mil pax/día y la capacidad dada por la programación sugerida estaría en los 575 mil pax/día, resulta que el túnel Sur del Roca (el más comprometido de todos) tendría un remanente de capacidad del orden del 20%, 40% y 65% respectivamente, para el escenario optimista, moderado y pesimista.

El túnel del Ferrocarril Sarmiento tendría un remanente que dependerá de la configuración que finalmente se adopte, pero presenta una demanda menos comprometida.

Con respecto al túnel del Belgrano, presentará una capacidad significativamente menor, pero también resulta menor la demanda.

En todos los casos, el dimensionamiento preliminar de los túneles (dos vías) resultaría suficiente.

2.8 Relación entre los servicios RER y la demanda de otros modos de transporte disponibles

Los servicios RER producirán un reacomodamiento general de los flujos de los distintos modos, tendiendo a una mayor eficiencia de todos ellos.

Al asumir el ferrocarril su rol de estructurador de la movilidad masiva de larga distancia con alta velocidad y bajo costo, los modos colectivos más locales (subte y colectivo) y más aptos para viajes cortos, se verán beneficiados también en cuanto a su rentabilidad, aumentando su índice de pasajero kilometro (IPK) el bus, y el número potenciales de pasajeros pagos para el caso del subte, reduciéndose consecuentemente los niveles necesarios de subsidios operativos por pasajero.

2.8.1 Servicios RER y demanda en la red de subtes

El Enlace RER Roca-San Martín-Mitre incidirá en la demanda de las líneas de subterráneo.

La operación de los servicios RER reducirá parte de la demanda concentrada en Constitución y Retiro de la Línea C, ya que el recorrido Constitución-Diagonal Norte (Obelisco) de esta línea tiene cinco tramos con estaciones intermedias, mientras que mediante la RER esta conexión se podrá realizar en un único tramo sin estaciones intermedias.

Paralelamente, pasajeros hoy expulsados del subte por su actual grado de saturación, podrían utilizar la línea C.

También se reduciría la demanda de la Línea D, en el tramo comprendido entre las estaciones Palermo y 9 de Julio (tramo actualmente saturado que expulsa pasajeros en hora pico), y disminuirán los trasbordos entre la Línea D y la Línea C, de los pasajeros que viajan entre Palermo y Constitución, ya que:

- El tramo Palermo - Estación Central Roca RER salvará este trayecto con una sola estación; y
- El tramo Palermo - Estación Constitución, salvará este trayecto con dos estaciones sin necesidad de trasbordo.

Los túneles utilizados actualmente se encuentran saturados y parte de esta combinación se realiza en el andén de la línea D, lo cual es además un potencial riesgo para los pasajeros.

Asimismo se producirá una reducción en la demanda de las Líneas C -y la potencial demanda de la línea E- en Retiro, ya que los servicios RER absorberían pasajeros de trasbordos con el FC San Martín, de los viajes entre Retiro y Constitución o el Centro.

De igual forma, los pasajeros que hoy realizan trasbordo entre la estación Chacarita de la línea San Martín y Dorrego de la línea B en dirección hacia la estación Carlos Pellegrini (y las estaciones que estén en el radio de cobertura ferroviaria) podrán realizar ese trayecto con la RER trasponiendo dos estaciones.

Esto también descongestionará la línea B, aumentando su potencial de captación de viajes cortos con origen y destino en las estaciones intermedias de la línea.

En una segunda fase de la Etapa 1, la RER dará continuidad al FC Roca hasta las estaciones Belgrano C del FC Mitre, Ramal Tigre, y Colegiales del FC Mitre Ramal Suárez.

En esta fase se reducirá la demanda de la Línea D, entre las estaciones Carranza u Olleros y la estación 9 de Julio, y se reducirán los trasbordos desde o hacia las Líneas D y la Línea C, para los viajes entre Colegiales/Carranza y Constitución, ya que:

- El tramo Colegiales- Estación Central Roca, la RER salvará este trayecto con tres estaciones;
- El tramo Colegiales - Estación Constitución RER salvará este trayecto con cuatro estaciones (sin necesidad de trasbordos);
- El tramo Carranza - Estación Central Roca de la RER salvará este trayecto con dos estaciones;
- El tramo Carranza - Estación Constitución RER salvará este trayecto con tres estaciones (sin necesidad de trasbordos); y
- El tramo Palermo – Estación Constitución RER salvará este trayecto con dos estaciones sin trasbordos.

Esto también promoverá una mejor utilización del subte para viajes cortos.

Asimismo producirá una reducción en la demanda de las Líneas C y E en Retiro, ya que absorbería algunos los pasajeros que trasbordan de los ramales del FC Mitre con destino al Centro o Constitución que continuarán dentro de la RER.

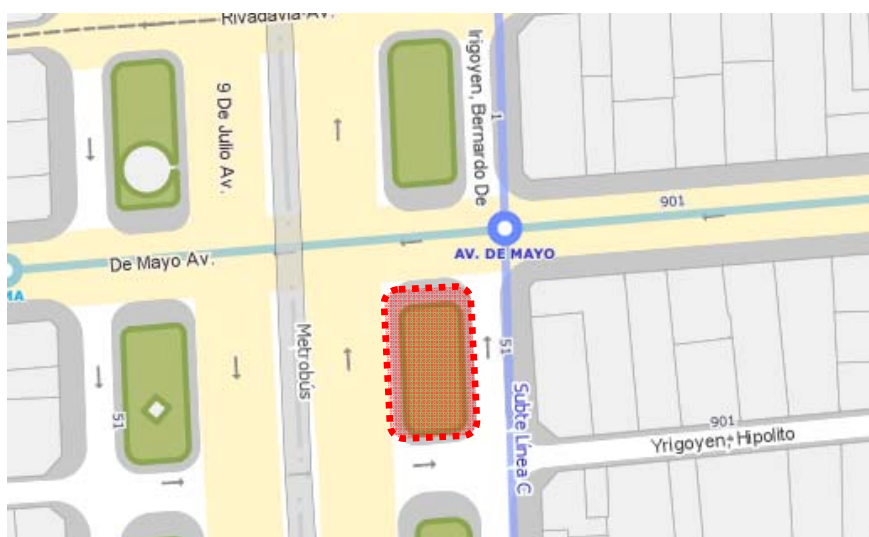
En el año 2009 el ferrocarril transportaba un millón cuatrocientos mil pasajeros según un estudio de ese año. Estimamos que con este cambio y mejorando el sistema ferroviario se podría llegar a dar servicios a alrededor de tres millones de pasajeros.

2.9 Detalle de las Obras involucradas en el Programa RER. Infraestructura requerida

2.9.1 Provisión de energía eléctrica

Tal como se ha descrito, las formaciones de la RER funcionarán mediante alimentación de energía eléctrica (Catenaria o Tercer Riel) para lo cual se proyecta la instalación de una Subestación Central (Sub Estación Transformadora (SET) que permita la transformación, rectificación y distribución de energía eléctrica a toda la Red (extensión línea Roca, Mitre, Sarmiento y Belgrano).

La SET se ubicará en la plazoleta este Provincia de Mendoza ubicada en la Avenida 9 de Julio entre la calzada central y la calle Bernardo de Irigoyen y entre las calles Av. de Mayo e Hipólito Yrigoyen. Actualmente, esta plazoleta no tiene instalados monumentos ni árboles ajenos lo que permite abordar tareas sin interferencias ni remociones.

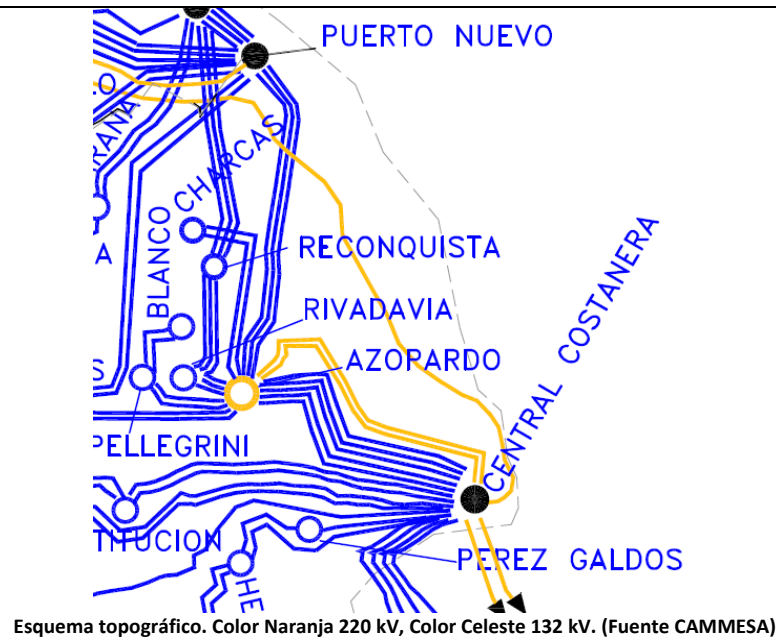


Plazoleta Este Provincia de Mendoza – plano ubicación



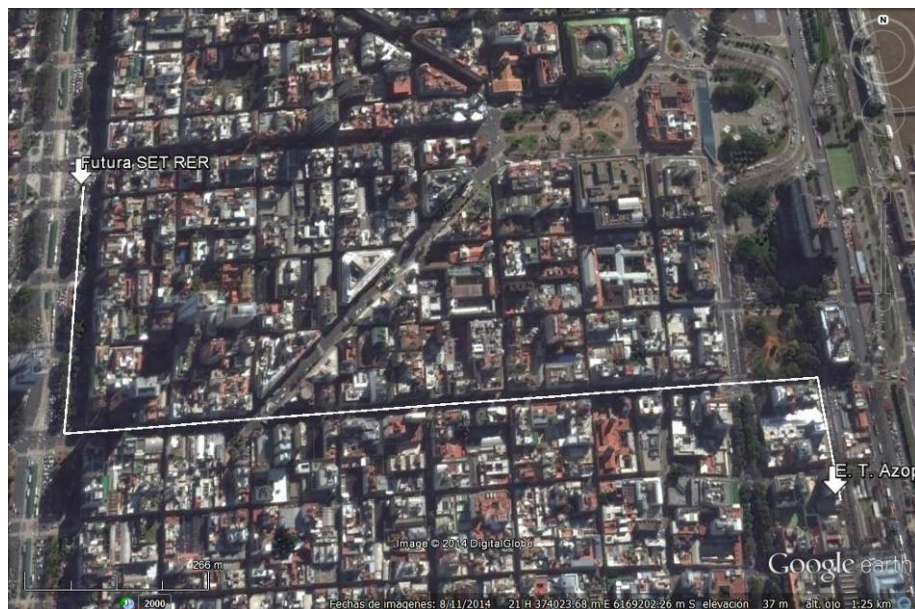
Plazoleta este Provincia de Mendoza - imagen

La potencia eléctrica a proveer varía aproximadamente entre 30 MW y 50 MW según los distintos escenarios y etapas de desarrollo del proyecto. Para obtener disponibilidad y fiabilidad del suministro eléctrico, el mismo deberá ser tomado de la red de 220 kV disponible en la zona.



El punto de conexión ha sido individualizado en la Subestación N° 023 “Azopardo”, ubicada en la calle Azopardo entre Venezuela y México de la Empresa Edesur.

El trazado para la doble terna de 220 kV, se ejecutará por la Calle Azopardo y la Av. Belgrano, y será canalizado directamente enterrado como es habitual para este tipo de electroductos en el medio urbano. Una vez alcanzados los túneles ferroviarios del RER, en la Avenida 9 de Julio, los mismos serán canalizados por espacios reservados a tal fin dentro de los túneles de la RER. En la misma traza de los cables de alta tensión se tenderán cables de fibra óptica (FO) que cumplirán las funciones de enlace de protecciones eléctricas y telecomunicación entre los puntos extremos.



Al final, se sugiere aprovechar el túnel como canalización de los cables de alimentación al proyecto en el mayor recorrido posible de estos. Se propone que el sistema de alimentación de tracción sea con transformadores en conexión Scott y autotransformadores.

La instalación principal de potencia se ubicará en forma aledaña a la Estación Central y de ella partirán alimentadores a Centros de Potencia ubicados en la Estación Central en la estación Constitución y en los pozos de escape y ventilación. En las Estaciones y en los pozos de ventilación se instalarán Centros de

Potencia (CP) que transformarán la energía de distribución en baja tensión para alimentar los sistemas de ventilación e iluminación. En los extremos de Constitución y Retiro se instalarán centros con autotransformadores para el sistema de tracción.

La subestación que se proyecta es del tipo subterráneo, con una construcción en varias plantas en la plazoleta seleccionada. La Subestación constará de dos sectores, uno hacia el este contendrá a los transformadores de potencia, el que por razones de disipación de calor estará segmentado del restante que contendrá el resto del equipamiento eléctrico.

La alimentación de energía mediante el sistema de cables de 220 kV arribará a un sistema de celdas compactas de esa tensión situada en el sector oeste del edificio. Esta circunstancia, permitirá que las vinculaciones entre cables, celdas y transformadores se hagan con conexiones aisladas, lo que impedirá que en todo el edificio existan partes vivas con tensión.

La instalación constará de dos transformadores Scott de 50 MVA, de 220/25 kV, que se muestran en la siguiente imagen, y dos transformadores para servicios auxiliares de 10 MVA, uno 220/13,2 kV conexión y otro Scott de 50/13,2 kV. Para este equipamiento de transformación la remoción del calor se realizará mediante intercambiadores aceite-agua en el lugar y agua aire a nivel de superficie.



Transformador Scott, 50 MVA con refrigeración aceite-agua

La instalación tendrá además los transformadores para el sistema de señales y los tableros eléctricos para los sistemas de distribución de tracción, potencia y señalamiento. La instalación se completará con servicios auxiliares, equipos de protección, control y comando.

2.9.2 Enlace Sur (FC Roca – RER)

El Proyecto de la Red de Expresos Regionales en la Ciudad de Buenos Aires, comprende la extensión en túnel de la línea urbana del Ferrocarril General Roca hacia el área central de la ciudad, y su vinculación con el Ferrocarril San Martín y Mitre.

Para dar ingreso y egreso de las formaciones ferroviarias a la nueva traza de la Red Expreso Regional hacia el área central de la ciudad de Buenos Aires, bajo la Avenida 9 de Julio, se utilizarán las actuales vías Nº 1 (Vía Principal Ascendente Este) y Nº 2 (Vía Principal Descendente Este).

No bien estas vías trasponen el actual puente sobre la calle Brandsen (progresiva Km. 1+142), en sentido hacia Plaza Constitución, se emplazarán sobre ellas sendos aparatos de vía (ADV), de características geométricas y constructivas similares a los existentes, de tal forma que los trenes que circulen con recorrido final hacia la Estación Plaza Constitución actual puedan hacerlo por vía Nº 4 y los que salgan

de esta terminal circulen por vía Nº 3, las que no sufren modificaciones, mientras que las formaciones que se dirigen o provienen del área central de la Ciudad de Buenos Aires lo harán por la desviación que conduce los trenes hacia la nueva traza. Las vías Nº 1 y Nº 2 entre Plaza Constitución y Remedios de Escalada se encuentran actualmente en proceso avanzado de electrificación.

Los nuevos ADV se colocarán entre progresivas 1+000 y 1+100. El nuevo trazado de vías, una vez separado de las ya mencionadas vías 1 y 2, se desarrollará en el sector Este de la Playa de la estación Plaza Constitución (donde se encuentran emplazadas las denominadas “vías de carga”) y no bien se aparten de las actuales vías principales, las nuevas instalaciones se desarrollarán en pendiente, aproximadamente a partir del Km. 1+000 para permitir su paulatino descenso hasta alcanzar una cota que permita introducir el nuevo trazado en bajo nivel, en el subsuelo del ejido urbano.

A la altura del puente correspondiente a la calle Ituzaingó (progresiva ferroviaria Km 0+525) ambas vías de circulación pasarán lo más hacia el Este posible, previéndose efectuar refuerzos al estribo lado Este del puente carretero, para permitir su adecuada sustentabilidad ante la depresión de nivel que presentarán estas dos vías en ese lugar.

Una vez traspuesto el puente de la calle Ituzaingó, aproximadamente a partir de la progresiva 0+500, las vías tomarán una alineación aproximadamente paralela a la calle Dr. Enrique Finochietto, ocupando lo que antiguamente fue la denominada plataforma para lecheros, en las inmediaciones de la rampa para automóviles, hasta alcanzar la calle Hornos.

Desde el punto en que comienza el descenso de nivel de las vías de ingreso al subsuelo de la ciudad, el trazado contemplará la construcción de un muro de contención para sostenimiento de las vías e instalaciones que mantienen su posición actual en superficie.

El trayecto a recorrer en pendiente desde que las vías inician su descenso de nivel, permite asegurar que al llegar a la altura de la calle Hornos, ésta podrá ser cruzada por la nueva línea férrea, en bajo nivel, permitiendo asegurar un gálibo de trocha ancha con alimentación por hilo de contacto superior.

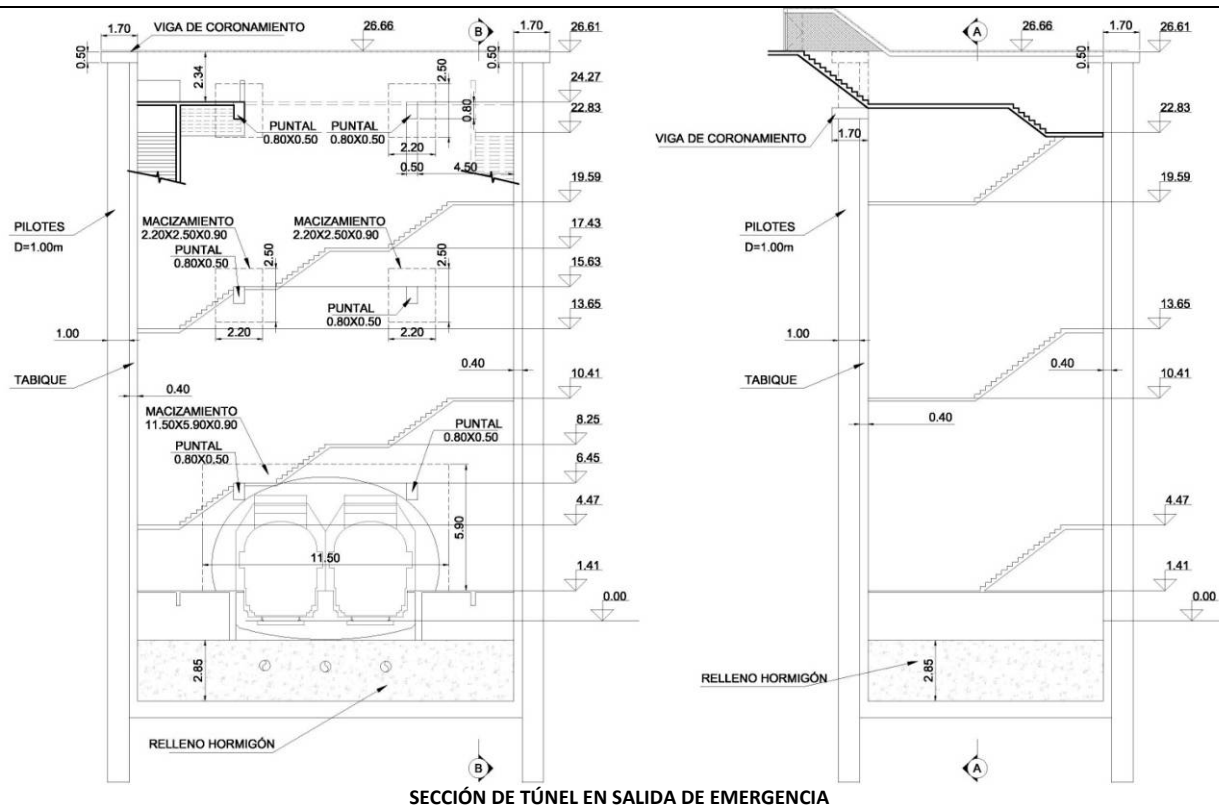
Las modificaciones previstas en la geometría del trazado de las vías principales de circulación, obligará a introducir modificaciones en la lógica de control del sistema de señalización.

El túnel de la RER para la línea Roca circulará por debajo de la Avenida 9 de Julio en el tramo comprendido entre las calles Finochietto y la Av. Del Libertador.

2.9.3 Túnel y Estaciones subterráneas FC Roca

El programa plantea la conexión física entre las líneas ferroviarias Roca, San Martín y Mitre, mediante un túnel que circula principalmente bajo la Avenida 9 de julio y que permite unir la zona post-Constitución del ferrocarril Roca (a partir de la calle Brandsen) con la post-Retiro de los ferrocarriles San Martín y Mitre (hasta Pk 3 aproximadamente).

El programa establece la construcción de un túnel con sección para 2 vías que se desarrolla desde el enlace sur (antes descripto), corriendo paralelo a calle Gral. Hornos, dentro de la zona afectada a Autopista, al cruzar la Avenida San Juan se desarrolla bajo las plazoletas de la Avenida 9 de Julio ubicadas entre la calzada principal y Lima hasta alcanzar la Avenida Belgrano. En ese punto se traslada y se desarrolla bajo la calzada central hasta alcanzar la calle Tucumán, donde vuelve a retomar la ubicación oeste, entre Cerrito y calzada central, hasta alcanzar el enlace norte, que se describe a continuación en este documento. Se adjuntan a este Estudio planos de Anteproyecto de Taza General (RER-RO-TR-GL-003) y de Altimetría (RER-RO-TR-AL-001).



La longitud total del túnel proyectado es de 5.5 km, sin incluir la traza de los enlaces norte y sur, los que se realizan en trinchera. La longitud total del tramo en trinchera y en túnel alcanza aproximadamente los 7 km, con dos estaciones intermedias, subterráneas, Constitución RER y Central Roca.

En el túnel se han previsto interestaciones de ventilación y evacuación ante emergencias, separadas por distancias inferiores a 450m, que contabilizan un total de diez (10) puntos de ventilación forzada y evacuación de pasajeros ante emergencias, con salidas a superficie en veredas o canteros. Estos puntos, durante la etapa constructiva serán utilizados como pozos de ataque para la ejecución del túnel (ver Sistema de Evacuación de Emergencia).





Se ha tenido como premisa de diseño para la ubicación de estos puntos los siguientes factores:

- No generar interferencias a nivel superficie: Evitar la afectación en calzada, el tránsito no debe verse interrumpido. En el caso de ser imposible la afectación, debiera generarse en la menor medida y tiempo posible.
- No intervenir vereda, para evitar la perturbación de los flujos peatonales.
- No afectar la vegetación existente: Se realiza un estudio de la situación arbórea. En el caso de ser necesaria la remoción de una especie, la misma será reubicada.
- Evitar la ocupación en esquina: Se previene cualquier tipo de interferencia generada por servicios, los cuales tienden a concentrarse en esquina. Asimismo, las esquinas presentan circulación peatonal perpendicular en la 9 de Julio, que se busca evitar su afectación.
- Instalaciones subterráneas: Se debe tener en cuenta la ubicación de las distintas cañerías y prever la menor afectación del sistema.

Respecto de la altimetría mencionada (ver plano adjunto RER-RO-TR-AL-001), la traza se inicia en trinchera hasta iniciar la tapada de túnel, alcanzando distintas profundidades definidas por la presencia de interferencias existentes, como ser Túneles de Subterráneo (línea C, E, A, B y D) y sus construcciones complementarias, tendidos de red de agua, red pluvial, red cloacal, Ministerio de Obras Públicas de la Nación, Subsuelos del Teatro Colón, entre otras interferencias detectadas y graficadas en el plano de referencia, tomando como decisión de diseño sortear estas interferencias a un nivel inferior.

Las profundidades proyectadas del túnel en algunos puntos característicos son las siguientes:

- Estación Constitución RER (entre Av Caseros y Av Garay) -18.0 m respecto de TN, con nivel de Napa -14.7 m.
- Calle Estados Unidos -28.8 m respecto de TN, con nivel de Napa -16.0 m.
- Estación Central Obelisco (entre Rivadavia y Sarmiento) entre -34.9 m y -31.7 m respecto de TN, con nivel de Napa -15.8 m (Lima entre Alsina e H. Yrigoyen) y -17.7 m en (Cerrito y Pte Perón). Este punto resulta característico, ya que la cota proyectada permite sortear a un nivel inferior la traza de la línea A de subterráneos y del Túnel del FC Sarmiento, y esta altura también consigue pasar por debajo de las líneas B, C y D en el extremo norte de la Estación.
- Cruce bajo Avenida del Libertador -17.4m respecto de TN, con nivel de Napa -9.8 m.

El método constructivo que se ha previsto para la ejecución del túnel es el sistema NATM (New Austrian Tunneling Method).

La secuencia constructiva de este sistema consiste en excavar en avances variables en general entre 1,5 m a 2,5 m, dependiendo de las condiciones geotécnicas locales, la sección prácticamente completa del túnel con un sostenimiento primario consistente en cerchas metálicas y hormigón proyectado. La separación entre cerchas y el espesor del hormigón proyectado dependen de las condiciones locales pero en general se utilizan dos a tres o cuatro cerchas en el tramo abierto y un espesor de hormigón

proyectado de entre 0,12 y 0,15 m. Se debe poner de manifiesto que el “banco” dejado en forma adosada al frente es recomendado para mejorar la estabilidad del mismo. En estos casos, dadas las condiciones habituales de estos suelos y las profundidades de excavación, la precaución de dejar dicho “banco” obedece a cuestiones constructivas ya que suele usarse como plataforma para el tratamiento de gunitado y montaje de las cerchas. En condiciones geotécnicas localmente adversas se limita la longitud libre de avance y la distancia entre el frente y la sección de cierre con el hormigón de la solera.

Este sistema constructivo se completa con una zona de drenes, conformada por distintos drenes que se colocan inicialmente a través de una galería de drenaje que se realiza en tramos de hasta 100 m. Es una tarea relativamente menor en volumen pero que influye significativamente en el cronograma de las obras por la necesidad de ejecutarla en forma previa al inicio de los trabajos.

El método constructivo siguiendo esta metodología se completa con el seguimiento de las deformaciones originadas por los trabajos de excavación, a través de asentímetros y eventualmente flexímetros e inclinómetros adecuadamente dispuestos.

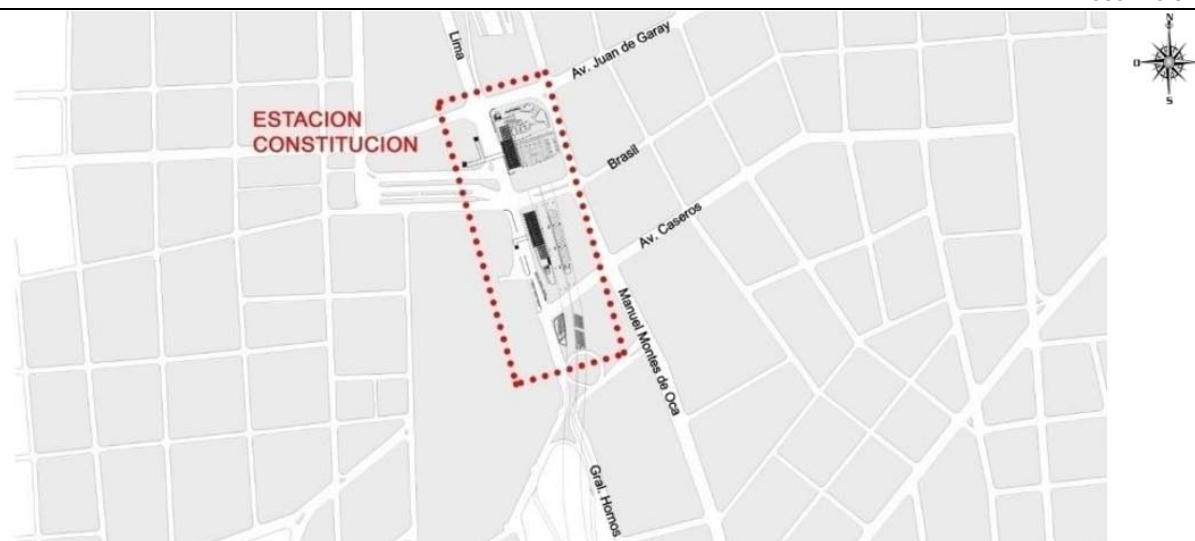
Los tipos estructurales previstos para las dos estaciones de la obra han sido empleados con éxito en obras similares en CABA. Se trata del método en Caverna para la Estación Central y el denominado Cut and Cover para la Estación Constitución RER.

El método en caverna reconoce antecedentes de ejecución de estaciones con métodos similares a los descriptos para túneles. Se han ejecutado cavernas con el método alemán (precedido por la ejecución de los hastiales) y por el método “full face”, aunque en este caso el sostenimiento primario se realice por etapas descendentes, iniciando la excavación de la bóveda y bajando por etapas sucesivas. Dada la magnitud de la sección de la estación, las longitudes de avance se reducen a valores que en general no superan 1,0 a 1,5 m. De igual manera la sección se cierra con la construcción de la solera a una distancia del frente no mayor a 20 a 25 m. En la Estación Central deberá limitarse la construcción de ambos túneles principales, para el FC Roca y para el FC Belgrano, en forma simultánea. El segundo túnel principal deberá ejecutarse en secciones en las que el primer túnel esté totalmente terminado no creyéndose conveniente que el frente se acerque a una distancia menor a 40 m de secciones terminadas en el primer túnel construido. De igual forma, las obras de acceso y vestíbulos deberán iniciarse con ambos túneles principales completamente ejecutados.

El segundo método constructivo, Cut and Cover, se aplica de forma habitual y se ha llevado a cabo con éxito en la CABA. En este caso se trata de la ejecución de dos filas de pilotes, luego la losa de techo, que puede ejecutarse por mitades originando una junta longitudinal, para luego retirar todo el suelo bajo la misma para finalmente construir la solera a partir de la cual se realizan las estructuras definitivas y terminaciones.

2.9.3.1 Estación Constitución RER

La Estación Constitución RER se emplazará entre la AU 9 de Julio y la Av. Hornos-Lima, extendiéndose desde Av. Garay hasta Av. Caseros. Su ubicación estratégica permite el acceso directo e inmediato de los flujos peatonales pertenecientes al centro de trasbordo Constitución y provenientes de los barrios aledaños. Sus accesos principales y secundarios, generan conexiones con la estación de trenes existente, la línea C de subte, la plaza Constitución, las líneas de Metrobus, y prevé la conectividad con la futura línea F de subterráneo.



UBICACIÓN ESTACIÓN CONSTITUCIÓN RER

La Estación Constitución RER estará compuesta por 2 alas – Norte y Sur – vinculadas por medio de un túnel a nivel andén. Posee en cada uno de sus extremos oficinas técnicas que conforman el remate de los andenes y sirven a su vez de ventilación.



ESQUEMA FUNCIONAL ESTACIÓN CONSTITUCIÓN RER

Para evitar la ocupación de calzada de la Av. Brasil y disminuir el impacto durante la etapa de construcción, en una esquina compleja en términos de tránsito tanto particular como de transporte público, la conexión entre las alas norte y sur se materializa a través de una caverna subterránea en el sector central, de 50 m de longitud. De esta manera, la estación se construye casi en su totalidad a cielo abierto, logrando una resolución constructiva mucho menos compleja.

Las estaciones de trenes en varias ocasiones generan barreras físicas dentro del territorio, dando como resultado un deterioro del sector. Se procura entonces, una estación permeable e integrada a su contexto urbano, que ayude a crear lugares adecuados y seguros; manteniendo así una buena conexión y administración del lugar. Una estación activa y sensible a su entorno logra conformar espacios públicos que vivifiquen al área.

La actual estación Constitución se encuentra circundada por diferentes elementos urbanos de relevante importancia: la AU 9 de Julio, el Metrobus, la estación Constitución, el subte y la plaza. Actualmente los bajo autopistas y su entorno inmediato son generadores de espacios residuales o de uso difuso. Se busca entonces dar respuesta al bajo autopista y al sector norte por medio de nuevos programas y equipamiento urbano adecuado. Por tanto, el proyecto incorpora nuevos programas comerciales, recreativos y espacios verdes en sectores donde el asolamiento y las circulaciones lo permiten, logrando la puesta en valor y re funcionalización de espacios inactivos.



Se considera la introducción de arte público mezclado con vegetación, para aumentar la identidad y el carácter del lugar, otorgando además espacios en sombra que incentiven la permanencia de las personas en el lugar. Por otro lado, se busca reordenar el sector existente de regulación de APP bajo autopista a través de una reestructuración y reacondicionamiento en planta y se crea un nuevo espacio en el predio localizado sobre Av. Caseros. Se proyecta un reordenamiento y relocalización de paradas de colectivo existentes, generando una dársena de ascenso en relación directa con el nuevo proyecto.



Se plantean modificaciones geométricas para el mejoramiento de las circulaciones peatonales del sector. Una estación debe proveer la mayor cantidad de accesos posibles, el aumento de la permeabilidad no sólo ayuda a crear una estación más segura, sino también a simplificar las conexiones y movimientos. Se dan así múltiples opciones de recorrido, permitiendo al usuario elegir una ruta que se adapte a sus necesidades, disminuyendo los tiempos de caminata.



ACCESOS PEATONALES ESTACIÓN CONSTITUCIÓN RER

Los accesos principales de la estación ubicados en la intersección de las avenidas Av. Brasil y Hornos, son los encargados de absorber el mayor flujo de pasajeros que provienen del Metrobus 9 de Julio y que acceden al sector en sentido este-oeste por la Av. Brasil desde B. de Irigoyen.

El acceso secundario y acceso este en ambos extremos, norte y sur, brindan la conexión requerida por los nuevos espacios diseñados en el bajo autopista, el futuro Metrobus 25 de mayo, el Metrobus SUR y el flujo de personas que se aproximan por la Av. Juan de Garay y Av. Caseros. Ambos accesos confluyen en una terraza a nivel intermedio entre vereda y hall principal. Este espacio funciona como vestíbulo de distribución hacia el hall. Por medio de una rampa se propone un recorrido visual y una entrada que sirve a su vez a la inclusión de personas con movilidad reducida.

La estación cuenta con accesos subterráneos, que permiten el acceso de los flujos provenientes de Av. Garay, la plaza, la Estación Constitución de FFCC y las paradas de colectivos cercanas. Provee también espacio para una futura conexión con la línea de subte F.

Enmarcado en los principios de sustentabilidad del proyecto, se consideró el impacto visual de la nueva estación a nivel acera y en consecuencia se incrementaron los espacios verdes y superficies absorbentes (incluye sectores con adoquines) como forma de recuperación de un espacio degradado. Dando lugar a un entorno más adecuado para el uso.



ESPACIOS VERDES Y SUPERFICIES ABSORBENTES

El proyecto se completa con la definición de espacios de boletería, sanitarios y usos complementarios de la estación. Todos los espacios para circulación peatonal garantizarán las distancias reglamentarias para la evacuación de los flujos de usuarios previstos en este lugar.

El andén tiene un largo de 200 m y un ancho de 10 m (al igual que el andén de la Estación Central). Llegan al mismo, ascensores, escaleras mecánicas y fijas, y estará preparado para alojar estos elementos junto a asientos de espera, carteles de información y/o publicidad.

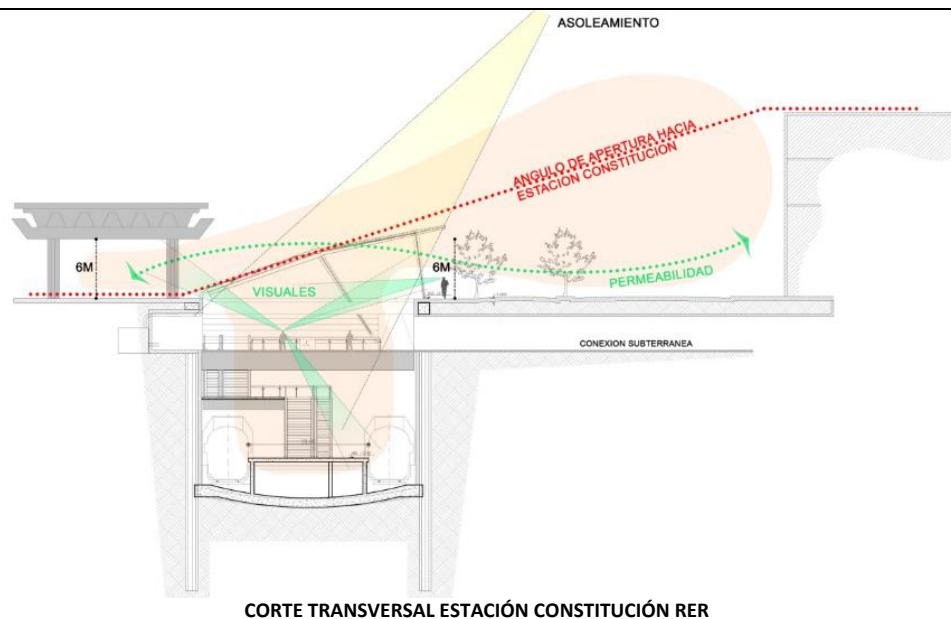
La ubicación en planta está en un principio determinada por una distancia mínima de separación no menor a 1.20 mts entre los pilotes estructurales y las pilas de la autopista. La profundidad de la estación responde a la altimetría del proyecto general y al nivel requerido por la Estación Central y permite- fundamentalmente- la construcción con un sistema a cielo abierto. Los puntales superiores dan lugar a la materialización de una cubierta metálica que permite, desde la superficie, una vista completa del conjunto compuesto por las alas sur y norte.

Frente a la elección de materiales se debe asegurar un equilibrio entre funcionalidad, performance, sustentabilidad, costos y eficiencia, como también, facilidad de uso, calidad, apariencia y atractivo estético. Los materiales deben siempre ser apropiados para el contexto local y al mismo tiempo presentar características que resalten la estética de la estación y sus funciones.



RENDER EXTERIOR ESTACIÓN CONSTITUCIÓN RER

La nueva estación logra convivir y optimizar las relaciones funcionales, visuales y espaciales en un importante sector de la ciudad. Desde el exterior, el desarrollo de una cubierta traslúcida genera una conexión visual, permeable entre los distintos componentes lindantes logrando un edificio armónico con el entorno y permite iluminar naturalmente la estación subterránea. Se genera entonces una clara apertura hacia la Estación Constitución de FFCC remarcando su monumentalidad; y un cierre hacia la autopista. La direccionalidad dada materializa también una fachada consolidada, dando una correcta respuesta urbana a nivel peatonal.



Como complemento, las terrazas, rampas y cubiertas del proyecto brindan el marco necesario para focalizar las visuales en los elementos componentes más importantes de la zona; logrando un dialogo urbano y aportando las herramientas necesarias para responder a situaciones de iluminación, accesibilidad y evacuación.

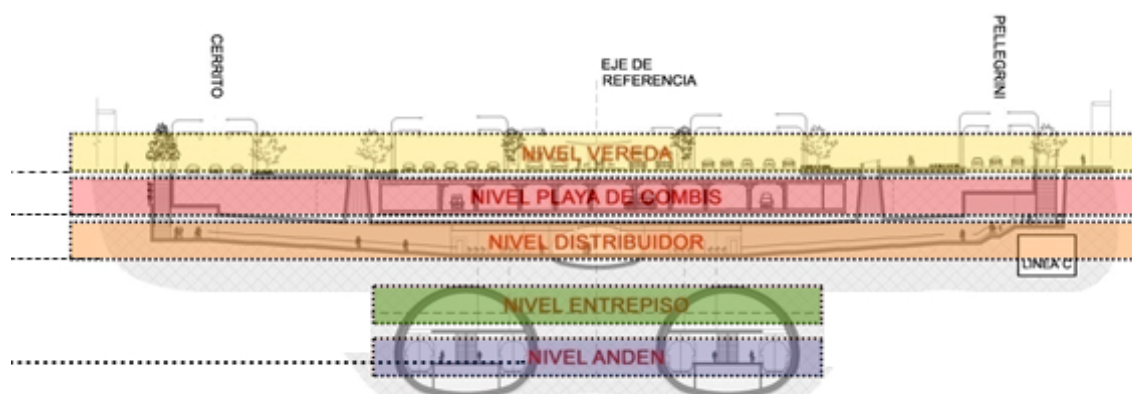
Frente a la búsqueda de una mejora en la calidad espacial y una vinculación entre los distintos componentes del área, se suma a las premisas, la posibilidad de incorporar sistemas que reduzcan el gasto de recursos naturales y de energía. Por tanto, la cubierta presenta la posibilidad de incorporar mallas metálicas, paneles inclinados o células fotovoltaicas para permitir la provisión de energía a la estación e incluso acumulación de energía. Se incorpora, un sistema de almacenamiento de aguas grises, que por medio de una cisterna provee parte de los servicios sanitarios. Mediante la incorporación de estos sistemas se lograra reducir el impacto ambiental y generar un edificio sustentable en la zona.

2.9.3.2 Estación Central Roca

La Estación Central Roca de la RER se emplaza bajo la traza de la Av. 9 de Julio entre las Avenidas De Mayo y Corrientes. En este punto se centraliza y articula una gran estación subterránea, que funciona como punto de conexión, y permite combinaciones entre las líneas Roca, Belgrano Sur y Belgrano Norte sobre un andén único. Asimismo, esta Estación, a través de dos nodos ubicados en los extremos Norte y Sur, es un punto de articulación con las líneas subterráneas existentes A-B-C-D, la Playa de Combis, el Metrobus y el FFCC Sarmiento. De esta manera, la estación funciona como centro de conexiones intermodales para permitir el traslado Norte/sur y Este/Oeste, en el sector de mayor demanda de pasajeros en la ciudad.



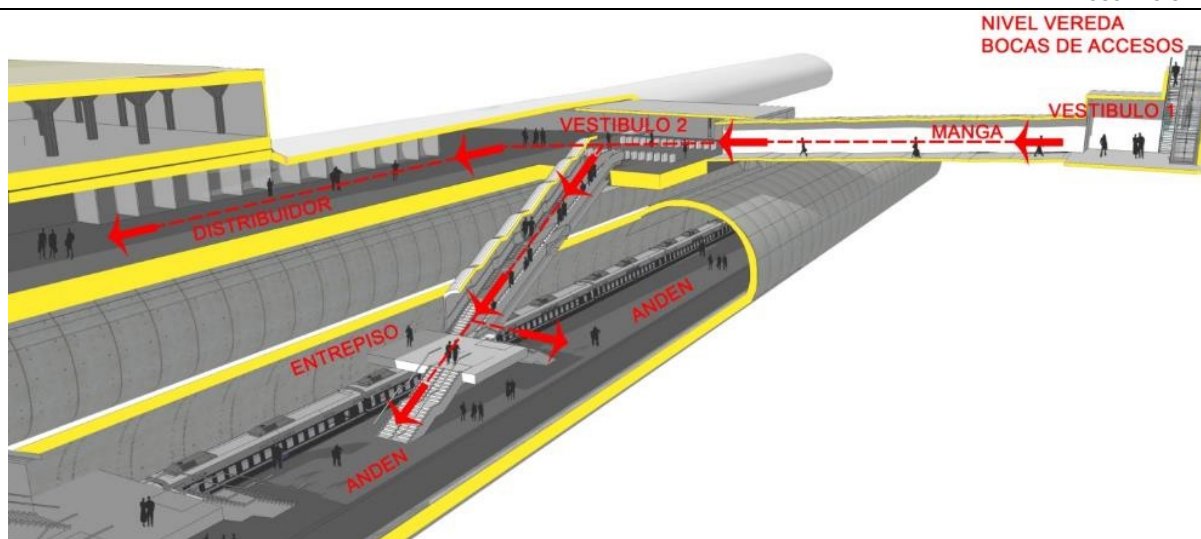
ESTACIÓN CENTRAL – EMPLAZAMIENTO Y NODOS DE ARTICULACIÓN



ESQUEMA NIVELES DE PROYECTO

El diseño de la estación resuelve las interferencias generadas por las líneas de subtes A-B-C-D, el FC Sarmiento y la Estación Terminal de Combis. El Nodo Sur, compuesto por dos niveles, conecta con el ferrocarril Sarmiento y con el pasaje de combinación entre la Línea A y C de subtes a través de un túnel conector. La conexión con el Metrobus 9 de Julio en la Estación Mitre se provee por medio de escaleras y un ascensor. El Nodo Norte vincula en su nivel superior la playa de combis a través de un túnel. Mientras que en el nivel inferior del distribuidor se soluciona la conexión con las Líneas B, D y C de Subterráneos. También está prevista una conexión desde la Estación Obelisco Sur de Metrobus con playa de Combis y Distribuidor Central.

El Distribuidor logra longitudinalmente la conexión total de todos los accesos y descensos a andén. El traslado de personas se da en el distribuidor, reduciendo al mínimo la circulación sobre andén. Se consigue además una importante descongestión en veredas, teniendo un fuerte impacto positivo a nivel superficie. Se añade al distribuidor un programa de locales comerciales que serán planteados de manera que puedan ser utilizados por los pasajeros y permitan también el acceso de personas ajenas a la estación. Los usos mencionados no deben interferir o retrasar el movimiento de los flujos de pasajeros, como tampoco competir con la señalética perteneciente a la estación.



ESQUEMA DE CIRCULACIÓN

El diseño de los distintos niveles, espacios y circulaciones está sujeto a diversos condicionantes que surgen del entorno inmediato, de la demanda de pasajeros, de los servicios otorgados y de la infraestructura existente. Todos los elementos componentes de la estación, vestíbulos, conectores, pasillos, escaleras, rampas y ascensores se diseñaron con el objetivo de minimizar las distancias de caminata. Logrando rutas claras, fáciles y directas, libres de obstrucciones y espacios muertos.



NIVEL VEREDA ACCESOS

Se diseñaron para la estación, trece accesos que incluyen escaleras mecánicas a 35° y escaleras fijas con escalones reglamentarios. Se entiende, que la permeabilidad ayuda no sólo a crear una estación más segura, sino también a clarificar las conexiones y movimientos que se dan dentro de la estación. Se proyecta entonces la mayor cantidad de accesos posibles. Logrando de esta manera, múltiples opciones de recorrido, permitiendo al usuario elegir una ruta que se adapte a sus necesidades, disminuyendo los tiempos de traslado.

Se adoptan como premisas de diseño para las bocas de acceso:

- Minimizar impactos dentro del entorno preexistente: Al ser una obra de tipo subterránea el impacto a nivel superficie se presenta solamente en las bocas de acceso. El tratamiento de los vacíos se realizó en miras de mejorar la calidad del espacio urbano, contemplando la capacidad de terreno absorbente, y la incorporación de vegetación dentro del proyecto (FIGURA 9).
- Sustentabilidad: Estando presente la posible reubicación de algunos ejemplares de la vegetación existente, se crean nuevos maceteros y plantines verticales integrados a las bocas de acceso. Se diseñaron también, espacios en la vía pública para la ubicación de cicletteros y/o estaciones

automáticas, incentivando de esta manera un tipo de movilidad amigable con el medio ambiente.

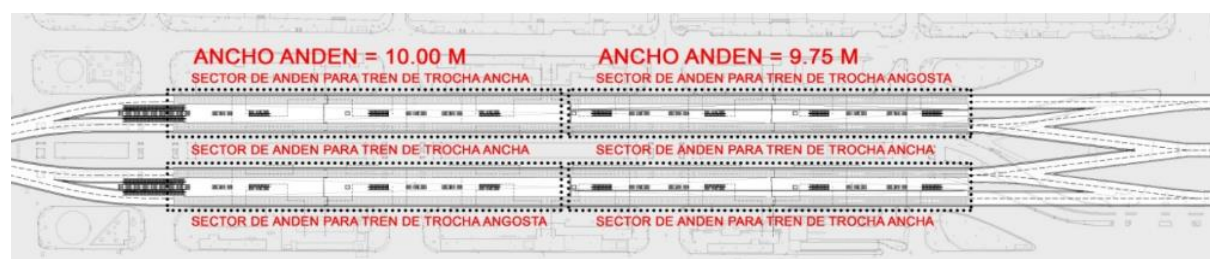
- Generalidades: La profundidad correspondiente a las bocas de acceso sobre Pellegrini se estimó según el nivel de tapada del subte C y la ubicación de cada punto en relación a la planimetría del sector.

Los andenes centrales Este (sentido Sur) y Oeste (sentido Norte), mantendrán un ancho mínimo de 10m o 9,75m de longitud según sector. Las escaleras están ubicadas en el centro del andén, de manera longitudinal. En el caso más crítico el ancho de las mismas ocupa 3 m, dejando 3.50 m de paso libre a ambos lados. Las plataformas tendrán 400 m de largo y los pasajeros en espera se ubicaran en cuatro sectores, dos por lado, en función del destino de viaje elegido. La distribución de los pasajeros se iniciara desde el nivel del distribuidor, pasando por el entrepiso y llegando al sector buscado, con el objetivo de minimizar los desplazamientos en el nivel del andén.

Por debajo del nivel de andén, se ubicaran las oficinas técnicas y los conductos de ventilación.



LONGITUD ANDENES



NIVEL VEREDA ACCESOS

Como antes se mencionó, en esta Estación se detendrán formaciones del FC Roca y del FC Belgrano Norte y Belgrano Sur, para ello se destinan dos sectores de andenes para la detención de este tipo de trenes, con menor ancho y altura respecto de los andenes para trenes de trocha ancha.

Los andenes estarán equipados con bordes de seguridad, zonas de espera, zonas de circulación, zonas de actividad (escaleras, ascensores, asientos, carteles) los cuales estarán dimensionados para recibir y acomodar a la totalidad de los pasajeros acumulados en hora pico, con un máximo de ocupación de 0,65 m² por persona. Los sectores mencionados no se encuentran delimitados y se dimensionarán con el espacio necesario para cada una de sus funciones, lo cual permite garantizar el correcto funcionamiento del andén en su conjunto.

2.9.4 Enlace Norte (RER - FC Mitre y San Martín)

El túnel de la RER al llegar a la altura de la Avenida del Libertador se abrirá en tres direcciones; la primera de ellas, más cercana a Retiro para alojar el tráfico de la vía descendente de las líneas Mitre y San Martín; la siguiente para ubicar a la vía ascendente que vinculará la RER con la línea Mitre (Ramal

Tigre); y la última para dar ubicación a la líneas ascendentes de la línea Mitre (Ramal J.L. Suárez) y línea San Martín.

En consecuencia la vía ascendente de la RER (línea Mitre Ramal J.L. Suárez y línea San Martín), saldrá a superficie y se ubicará en forma paralela a la traza de las vías de la línea Mitre a las que accederá por medio de un enlace a emplazar a la altura de la Facultad de Derecho, a partir del cual y siempre en forma paralela a las vías del FC Mitre seguirá su traza la vía ascendente que comenzará a subir de nivel para unirse a la vía ascendente del FC San Martín aproximadamente a la altura de la calle Salguero.

A su vez, el túnel siguiente, una vez que pasa bajo las vías de la línea Mitre Ramal J.L. Suárez, comenzará a salir a superficie para ubicarse paralelamente a las vías de la línea Mitre Ramal Tigre produciéndose el empalme con éstas mediante otro enlace a emplazarse también a la altura de la Facultad de Derecho.

Estas construcciones y empalmes exigirán adecuaciones en el trazado de vías que deberán desplazarse para permitir el alojamiento de las nuevas trazas y también en los sistemas de señalización para posibilitar los enlaces y nuevas circulaciones.

Para la circulación en sentido descendente se prevé el siguiente esquema: en las vías descendentes de la línea Mitre, tanto en el Ramal J.L. Suárez como en el Ramal Tigre, se emplazarán aparatos de vía (en lugar a definir próximo a la zona de la casa de bombas o calle Salguero) para posibilitar la construcción de dos nuevos trazados de vía que irán elevándose de nivel hasta conformar un viaducto que iguale la cota de la línea San Martín en el sector próximo al cruce de ambas líneas.

A su vez en la vía descendente de la línea San Martín una vez traspuesto el cruce con el FC Mitre, se emplazará un ADV que permita circular hacia la RER. De esta manera la vía descendente de la RER a partir de aquí soportará el tráfico de las tres procedencias (San Martín, Suárez y Tigre) mediante un trazado paralelo a la línea San Martín hasta alcanzar el túnel que llevará el tráfico al subsuelo de la ciudad.

2.9.5 Túnel y Estaciones subterráneas FC Sarmiento

El programa establece la extensión de los servicios del FC Sarmiento desde la Estación Plaza Miserere hasta Puerto Madero. Entre la infraestructura existente de esta línea, se detecta una traza ferroviaria de aproximadamente 5 km de recorrido que inicia en trinchera a la altura de la intersección de la Avenida Díaz Vélez y Bulnes hasta alcanzar la cota de tapada, para continuar en túnel por debajo de la línea A de Subterráneos bajo la traza de Avenida Rivadavia y Avenida de Mayo, atraviesa Plaza de Mayo y entre las Avenidas Alicia Moreau de Justo y Madero gira hacia el norte, hasta finalizar a la altura de la calle Tte. Gral. Perón.

El programa planifica reacondicionar este túnel para incorporarlo al servicio RER, materializando a su vez dos estaciones, una intermedia, Central Sarmiento, y una estación terminal, Correo Central.

La Estación Central Sarmiento se materializará bajo la Avenida de Mayo entre Carlos Pellegrini y Piedras, con conexión peatonal con la Estación Central Roca. La Estación Correo Central se proyecta en el tramo final del túnel existente ubicado entre las Avenidas Madero y Moreau de Justo y entre Tte. Gral. Perón y Avenida de Mayo (altura aproximada).

Las Estaciones serán diseñadas con los criterios de seguridad y confort pautados para todas las estaciones del programa.

2.9.6 Túnel FC Belgrano Sur – Belgrano Norte

El programa plantea la conexión física entre las líneas Belgrano Norte y Belgrano Sur mediante un segundo túnel bajo la Avenida 9 de Julio, que unirá la Estación Constitución Belgrano con la traza de vías del Belgrano Norte post Estación Retiro.

La traza de este túnel será paralela a la traza del túnel Roca RER bajo las plazoletas oeste de la Avenida 9 de Julio, ubicadas entre la calzada central y Bernardo de Irigoyen. A la altura de la Avenida de Mayo, desviará su traza para entrar en los andenes de la Estación Central Roca. Al cruzar esta estación retomará la traza bajo plazoletas oeste, ubicadas entre la calzada central y Carlos Pellegrini. Al traspasar la Avenida del Libertador se iniciará el ascenso de vías con un tramo final en trinchera hasta la vinculación a nivel con las vías del FC Belgrano Norte.

La Estación intermedia de esta línea, Central Roca, ha sido descripta dentro las modificaciones al FC Roca.

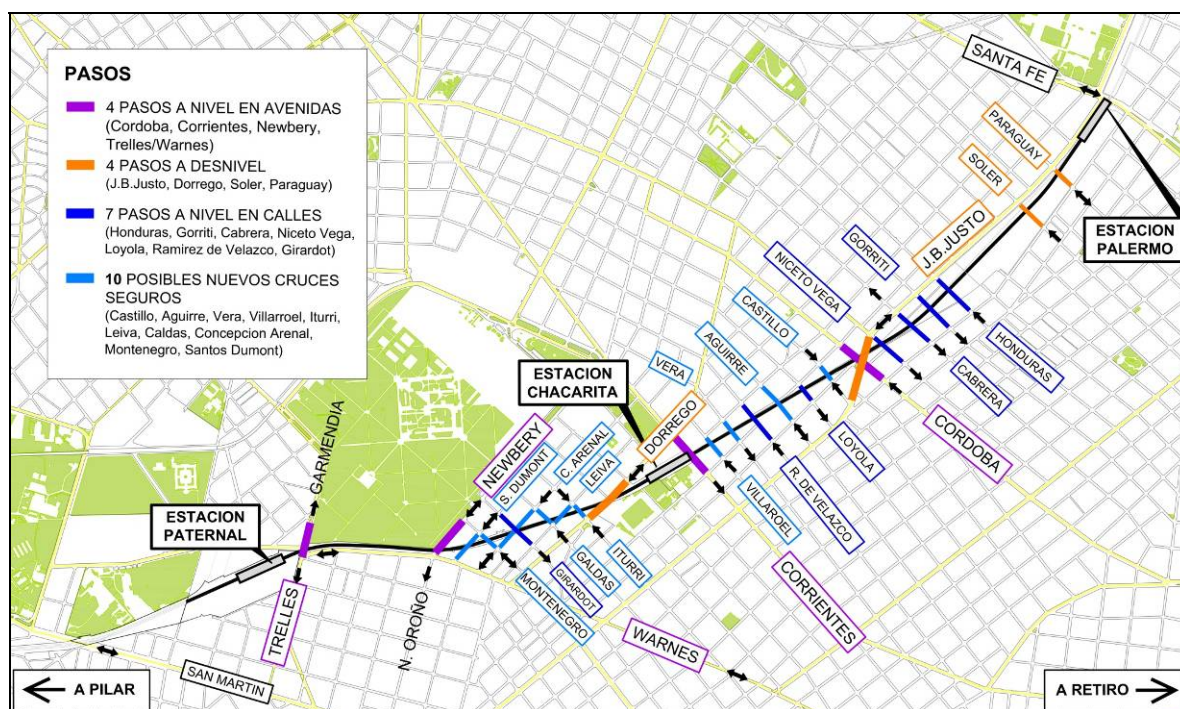
2.9.7 Viaductos y Estaciones elevadas

El sistema RER implica la duplicación de frecuencias, lo cual requiere la eliminación de las interferencias viales, por esto resulta indispensable la materialización de los viaductos del FC San Martín y del FC Mitre Ramal Tigre⁵.

Se deberán adecuar los tramos antes citados para asegurar la inexistencia de pasos a nivel, puesto que en las líneas San Martín y Mitre se agregarán a las formaciones que hacen el recorrido normal desde Retiro las que se inyecten desde la RER.

2.9.7.1 Viaducto y Estaciones elevadas del FC San Martín

El proyecto requiere la materialización de un viaducto elevado para el ferrocarril, el cual será para 2 vías, partiendo de la cota actual de la vía en el extremo Oeste de los andenes de la estación Palermo hasta la estación La Paternal.

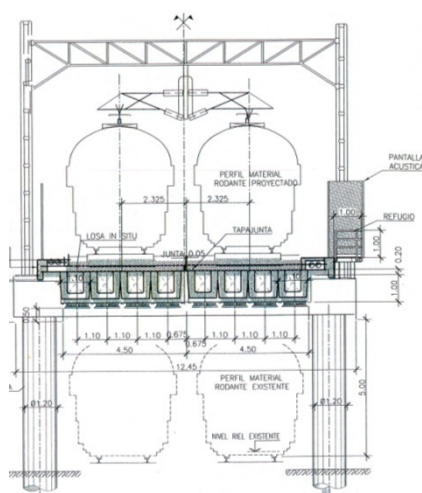


⁵ En rigor, si el viaducto del Ferrocarril San Martín se demorara, se podría improvisar una estación cabecera secundaria y de correspondencia en la Estación Palermo, concentrando en ella los intercambios previstos en las tres estaciones de correspondencia del Ferrocarril San Martín (Palermo, Chacarita y La Paternal).

VIADUCTO Y ESTACIONES LÍNEA SAN MARTIN

En el tramo antes mencionado de la línea San Martín, entre Palermo y La Paternal, existen once (11) cruces de vialidad a nivel (Honduras, Gorriti, Cabrera, Niceto Vega, Av. Córdoba, Loyola, Ramírez de Velazco, Av. Corrientes, Girardot, Jorge Newbery y Trelles) y se presentan además aproximadamente diez calles sin continuidad por la existencia de las vías, sin cruce habilitado.

Dos de los pasos a nivel existentes, el de Avenida Córdoba y el de Avenida Corrientes, son cruces de muy intenso tránsito vehicular, y de compleja solución dadas las dificultades para convertirlos en diferente nivel manteniendo el actual trazado debido a la presencia del Arroyo Maldonado, el Puente de la Avenida Juan B. Justo en su intersección con la Av. Córdoba, y la Línea "B" de subterráneos.



El incremento futuro en la frecuencia de servicios ferroviarios generaría dificultades al tránsito vehicular en la zona y crearía mayores demoras en las avenidas mencionadas. La posibilidad de realizar cruces de calles en diferente nivel es limitada dada la existencia del Arroyo Maldonado y la configuración urbana de la zona.

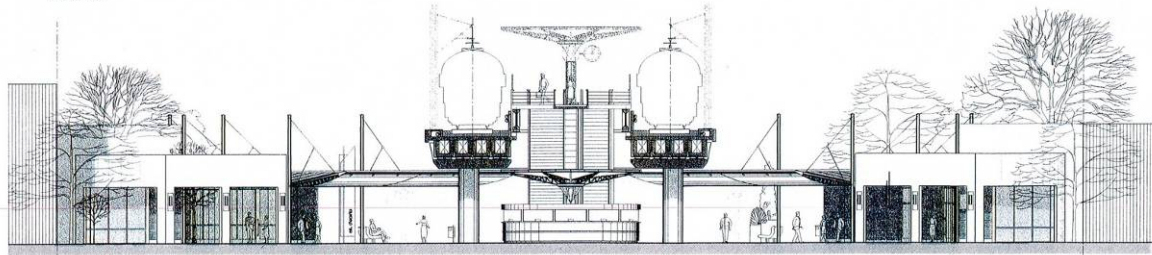
Para permitir la eliminación de la barrera urbana que divide sectores de los barrios de Palermo, Villa Crespo y Chacarita, y evitar los efectos negativos de la interferencia con el tránsito de las calles, la solución proyectada es elevar la traza del ferrocarril, de tal forma que éste se desarrolle en alto nivel cruzando las arterias viales en altura.

PERFIL TIPO DE VIADUCTO

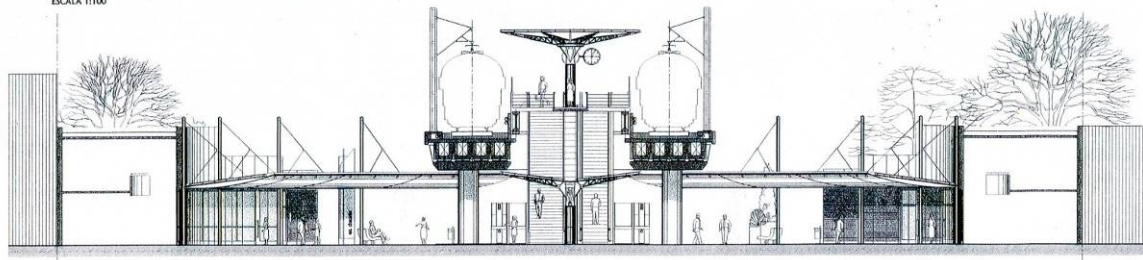
Se propone utilizar el trazado existente para continuar el proyecto de las nuevas vías en alto nivel a partir de la estación Palermo mediante un viaducto, lo cual permitirá abrir al tránsito vial los cruces de una gran cantidad de calles de la zona, eliminar los factores de riesgo de los cruces a nivel y por ende mejorar muy significativamente la seguridad, habilitar nuevas áreas verdes y de utilidad pública en zonas actualmente deterioradas y mejorar marcadamente el escurrimiento pluvial en la zona circundante.

La estación Chacarita pasará a desarrollarse en forma elevada, y se ubicará inmediatamente al oeste del cruce de la Avenida Corrientes.

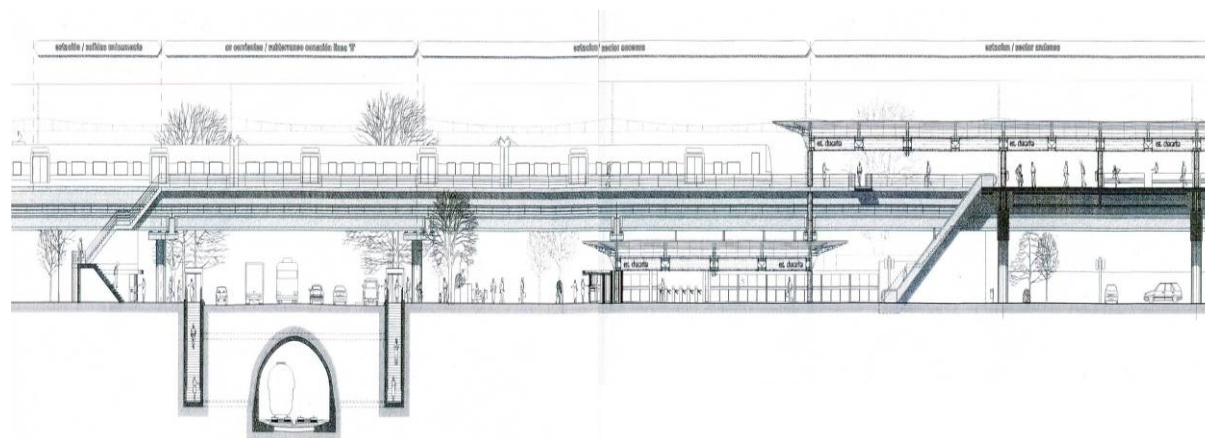
VISTA AV. CORRIENTES
ESCALA 1:100



CORTE TRANSVERSAL ESTACION
ESCALA 1:100



ESTACIÓN CHACARITA ELEVADA – CORTES TRANSVERSALES



ESTACIÓN CHACARITA ELEVADA – CORTE LONGITUDINAL

La construcción del viaducto ferroviario obligará a demoler el actual puente de la Avenida Juan B. Justo sobre la Avenida Córdoba y las vías, reemplazándolo por un cruce a nivel entre ambas avenidas. Esta demolición mejorará el aspecto urbanístico de la Av. Juan B. Justo revalorizando las propiedades frentistas. Al mismo tiempo esto permitirá la reapertura de las calles Cabrera y Castillo, actualmente interrumpidas por el terraplén del puente.

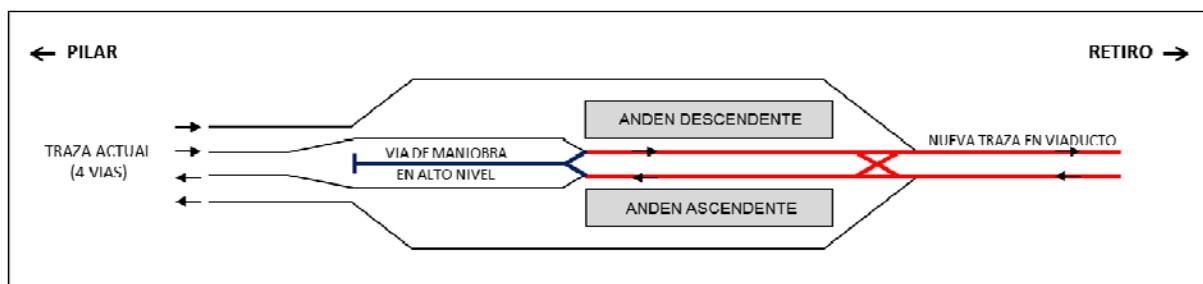


VIADUCTO SAN MARTIN
FUTURO CRUCE A NIVEL DEL NUDO CÓRDOBA Y JUAN B. JUSTO

El proyecto tiene como premisa la necesidad de mantener en servicio la línea durante la construcción del viaducto, salvo interrupciones por cortos períodos en momentos críticos de la construcción.

Otra condición que se estableció es poder realizar la obra totalmente dentro de la zona de vía actual, sin expropiaciones, logrando una solución que no requiera el uso de terrenos ajenos a la propiedad del Ferrocarril.

La nueva estación La Paternal se encontrará elevada, en alto nivel, tendrá dos andenes centrales con una vía a cada lado de cada uno de los andenes. Las externas para los trenes pasantes y las internas para los servicios RER que tienen como cabecera esta estación. También se proyectará una vía de maniobras (o “cola a paragolpes”) en alto nivel.



ESQUEMA FUNCIONAL ESTACIÓN LA PATERNAL ELEVADA



UBICACIÓN ESTACIÓN LA PATERNAL ELEVADA

No bien las cuatro vías dejen la zona de andenes hacia el lado Villa del Parque, comenzarán a descender hasta empalmar con las cuatro vías actuales aproximadamente en la zona ubicada bajo el puente de la Avenida San Martín.

La materialización del viaducto de la línea San Martín permitiría el restablecimiento de la continuidad de las siguientes diez calles, Castillo, Aguirre, Vera, Villaroel, Iturri, Laiva, Caldas, Concepción Arenal, Montenegro, Santos Dumont, las cuales se indican en el gráfico de trazado del viaducto.

2.9.7.2 Viaducto y Estaciones elevadas FC Mitre Ramal Tigre

El proyecto de la línea Mitre Ramal Tigre contempla que aproximadamente entre las Progresivas Km. 5+200 y Km 9+000 el trazado ferroviario será desarrollado en alto nivel. El proyecto prevé la materialización de un viaducto elevado para el ferrocarril, el cual será para 2 vías, partiendo de la cota actual de la vía en el cruce de la Avenida Dorrego, hasta el de la Calle Congreso.



VIADUCTO Y ESTACIONES LÍNEA MITRE RAMAL TIGRE

El viaducto deberá desarrollarse aproximadamente a partir de la Avenida Dorrego hasta empalmar nuevamente con las vías actuales aproximadamente a la altura de la calle Congreso, con características similares a las descriptas para la línea San Martín (ver imagen PERFIL TIPO DE VIADUCTO). En la imagen anterior se grafican los cruces viales de vías existentes, en cuanto a los cruces a nivel de vías, actualmente existen dos pasos en avenidas, Juramento y Olleros, y seis pasos en calles, La Pampa, Sucre, Mendoza, Olazábal, Blanco Encalada y Monroe; en estos puntos (ocho cruces) se contempla habilitar cruces viales y peatonales seguros por debajo del viaducto. La materialización del viaducto también podría permitir la habilitación de cruces seguros en cinco calles, Virrey del Pino, José Hernández,

Echeverría, Roosevelt y Ugarte, los cuales se encuentran en estudio y se verificará su factibilidad de funcionamiento dentro de la elaboración del proyecto ejecutivo de la RER. El trazado del viaducto finaliza a la altura de la Avenida Congreso, donde se ubica un paso bajo nivel de vías existente.

Las nuevas estaciones Lisandro de La Torre y Belgrano C se encontrarán elevadas, en alto nivel, para lo cual se contemplarán las modificaciones edilicias que correspondan. También se proyectará una vía de maniobras (o “cola a paragolpes”) en alto nivel en la estación Belgrano C (ver esquema funcional Estación La Paternal – Línea San Martín).

No bien las vías dejen la zona de andenes de la estación Belgrano C hacia el lado Tigre, comenzarán a descender hasta empalmar con las vías actuales aproximadamente en una zona ubicada en las proximidades de la calle Congreso.

Como en el caso del viaducto del FC San Martín, el proyecto tiene como premisa la necesidad de mantener en servicio la línea durante la construcción del viaducto, salvo interrupciones por cortos períodos en momentos críticos de la construcción. Por dicha razón se compatibilizará el diseño y el proceso constructivo del viaducto con la continuidad del servicio por la traza actual de la línea. Asimismo es condición poder realizar la obra totalmente dentro de la zona de vía actual, sin expropiaciones, proyectando una solución que no requiera el uso de terrenos ajenos a la propiedad del Ferrocarril.

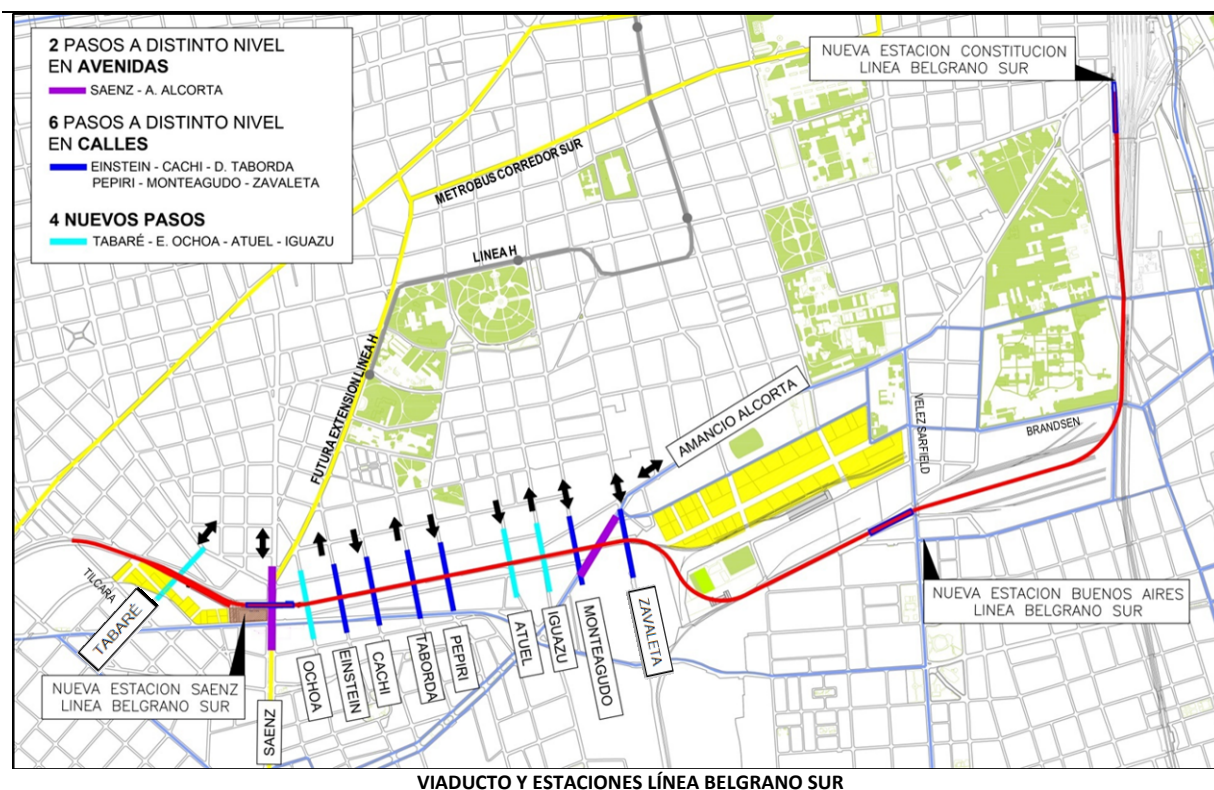
2.9.7.3 Viaducto y Estaciones Belgrano Sur

El proyecto de la línea Belgrano Sur incorpora un nuevo tramo elevado entre la calle Tilcara y la nueva Estación Constitución Belgrano. Esto significa incorporar un nuevo tramo de servicio, entre la Estación existente Buenos Aires en el Barrio de Barracas y la Estación Constitución de la línea Roca.

Actualmente esta línea se desarrolla elevada en terraplén entre la Avenida Varela y la Avenida Sáenz, con cruce a nivel en ambas avenidas, y a partir de este punto continúa a nivel de calzada hasta la Estación cabecera Buenos Aires.

Dentro del tramo entre Avenida Varela y Sáenz, existen puentes ferroviarios en Avenida Bonorino y calles Erezcano, Crespo, Agustín de Vedia, Del Barco Centenera y por último en la calle Tilcara, y es a partir de este punto y en correspondencia con el nivel de vías existente donde se iniciará el viaducto elevado.

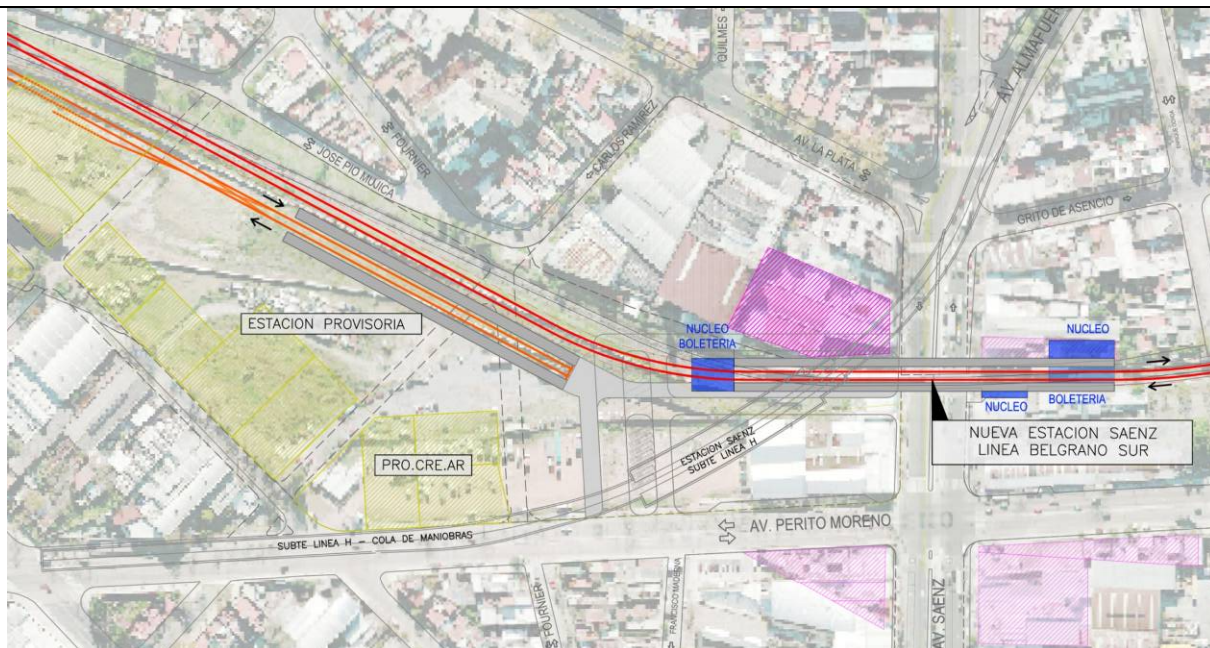
El viaducto elevado será para 2 vías con características similares a las descriptas para la línea San Martín (ver imagen PERFIL TIPO DE VIADUCTO). En este tramo de viaducto, dada la elevación de vías, se reestablecerá la continuidad de cuatro calles, Tabaré, Ochoa, Atuel e Iguazú, y se conservará la continuidad de las Avenidas Sáenz y Alcorta y de las calles Einstein, Cachi, Taborda, Pepirí, Moneagudo y Zavaleta.



La traza del viaducto se grafica en la imagen anterior, iniciando a nivel del puente ferroviario existente en Tilcara y continuando por la actual traza de vías hasta cruzar la calle Zavaleta, en ese punto se desvía, dentro de la Playa de Maniobras del Belgrano Sur, hasta empalmar con la traza de Ferrosur Roca, continuando el viaducto elevado por encima del nivel de vías existente.

Las modificaciones al tramo implican la reubicación de las Estaciones Sáenz y Buenos Aires, las cuales serán elevadas, a nivel de viaducto, ambas. La primera se ubicará sobre la avenida Sáenz, y la segunda, se ubicará dentro de la zona de vías del Ferrosur Roca, de manera de mantener ambas dentro de las zonas afectadas al ferrocarril, sin implicar expropiaciones de nuevos terrenos. Se prevé que para la materialización de la nueva Estación Sáenz deberá construirse una Estación provisoria, 100 metros antes del cruce de vías con Avenida Sáenz (ver gráfico siguiente).

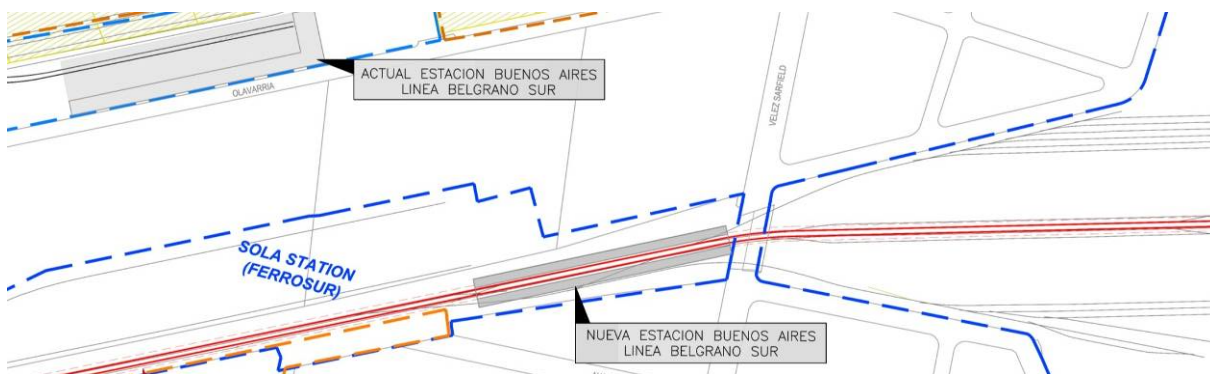
Las nuevas estaciones elevadas de la línea Belgrano Sur serán de características y equipamiento similar al descrito para las estaciones elevadas de la línea San Martín (ver gráficos de cortes), y se adjuntan gráficos de ubicación a continuación.



UBICACIÓN NUEVA ESTACIÓN SÁENZ LÍNEA BELGRANO SUR



VIADUCTO Y NUEVA ESTACIÓN SÁENZ LÍNEA BELGRANO SUR



UBICACIÓN NUEVA ESTACIÓN BUENOS AIRES LÍNEA BELGRANO SUR

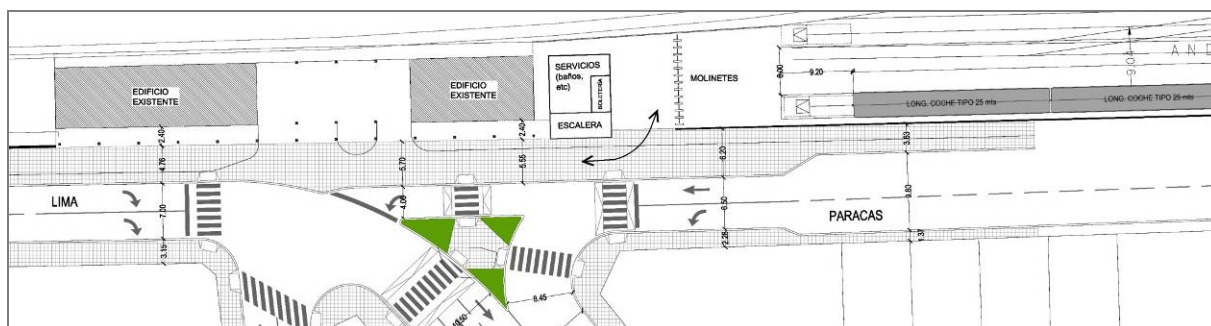
El viaducto antes mencionado continuará, conservando las características antes descriptas, hasta tanto cruzar la Avenida Pinedo y en ese punto empalmar con la traza de vías del FC Roca, continuando por esta traza hasta alcanzar la nueva Estación Constitución Belgrano Sur.

El empalme de ambas trazas, Roca y Belgrano Sur, requiere en este punto la expropiación del total de la Manzana 119 de la Sección 18 – Circunscripción 03, delimitada por las calles Dr. Ramón Carrillo, Brandsen y las áreas afectadas al paso de vías del FC Roca. El estudio pormenorizado de esta afectación ha sido tratado en el Estudio de Impacto Ambiental incluido en el Expediente EX-2014-14645088-MGEYA-APRA correspondiente a las obras involucradas en este tramo.

A partir de este punto, las vías del Belgrano Sur, descenderán hasta alcanzar el nivel de vías del FC Roca, continuando su traza hasta la nueva Estación Constitución Belgrano Sur, a nivel. En este caso, se realizarán las modificaciones edilicias que se requieran dentro de la estación existente para dar cabida al nuevo punto de transferencia de pasajeros, manteniendo las premisas de seguridad y confort establecidos como pautas para el proyecto en su totalidad.



UBICACIÓN NUEVA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN LÍNEA BELGRANO SUR



PLANTA BAJA NUEVA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN LÍNEA BELGRANO SUR



VISTA EXTERIOR MODIFICACIÓN EDILICIA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN
Y ACCESO A NUEVA ESTACIÓN CONSTITUCIÓN LÍNEA BELGRANO SUR

Como en el resto de las líneas involucradas en la RER, el proyecto tiene como premisa la necesidad de mantener en servicio la línea durante la construcción del viaducto, salvo interrupciones por cortos períodos en momentos críticos de la construcción. Por dicha razón se compatibilizará el diseño y el proceso constructivo del viaducto con la continuidad del servicio por la traza actual de la línea. Asimismo es condición poder realizar la obra totalmente dentro de la zona de vía actual, sin expropiaciones, proyectando una solución que no requiera el uso de terrenos ajenos a la propiedad del Ferrocarril.

2.9.8 Aparatos de vías (ADV) nuevos

Las características de las trochas de las líneas Roca, Mitre y San Martín facilitan la conexión, ya que poseen vías de trocha ancha de 1,676 metros. En cuanto al sistema de tracción, dado que las vinculaciones se materializarán en forma subterránea, el mismo deberá ser necesariamente eléctrico. A tal fin se ha adoptado como criterio básico la instalación de línea aérea para tracción eléctrica ferroviaria de 25KV, 50Hz, apta para velocidades de hasta 120km/h, modalidad actualmente utilizada en los tramos electrificados de la línea Roca y que también emplearán los que se encuentran en proceso de electrificación (ramal desde Constitución a La Plata).

Por lo tanto, el enlace previsto en la línea Roca a partir de Plaza Constitución desde vías Nº 1 y Nº 2, se extenderá mediante alimentación por hilo de contacto superior hasta las estaciones La Paternal de la línea San Martín; Belgrano C de la línea Mitre Ramal Tigre y Colegiales de la línea Mitre Ramal J. L. Suárez.

En la playa de la estación Plaza Constitución se efectuarán las adecuaciones de vía necesarias a partir del puente de la calle Brandsen de tal forma que los servicios RER se dirijan hacia la nueva estación Constitución-RER subterránea, mientras que los trenes que finalizan su recorrido en Plaza Constitución lo harán por las actuales instalaciones en superficie.

En la zona de Retiro, adyacente a Recoleta y próxima a la Avenida del Libertador, se prevé la construcción de los empalmes que permitirán vincular el nuevo trazado proveniente de Plaza Constitución con las líneas Mitre y San Martín. Tales vinculaciones serán motivo de un minucioso estudio y del consecuente proyecto de ingeniería de detalle de las adecuaciones necesarias en las instalaciones de las vías existentes.

Se prevé utilizar en los empalmes el tipo y perfil de riel en uso en cada una de las líneas a vincular, y efectuar su soldadura a las vías de la RER mediante el procedimiento aluminotérmico. Los cambios a instalar en las zonas de empalme serán del tipo y características de los empleados en las líneas con que se vinculan.

Las vías de la RER serán diseñadas con los criterios más modernos para permitir una circulación segura y confortable de todas las formaciones en uso y originar los mínimos gastos de mantenimiento.

Con este criterio se utilizará la técnica del riel largo soldado que evita los inconvenientes originados en las juntas de riel, reduce los gastos de mantenimiento y aumenta la vida útil de la enrieladura, otorgando mayor seguridad y confort a la circulación.

Las curvas se diseñarán de tipo circular con enlaces de transición, del mayor radio posible dentro de las condiciones de diseño de la obra civil.

El criterio de diseño de la vía será el de utilizar rieles perfil 54 E 1 Calidad R260 conformando RLS, durmientes de hormigón pretensado tipo monobloque según ET FA 7030 y ALAF 5-022, de trocha ancha de 1676 mm, a razón de 1555 piezas por kilómetro (28 durmientes en cada barra de 18 metros), fijación doblemente elástica, vía asentada en balasto de piedra constituido por piedra partida Grado A - 1

nueva; su provisión se registrá según norma FA 7040. El durmiente a utilizar debe ser de uso probado y aceptado por las administraciones ferroviarias.

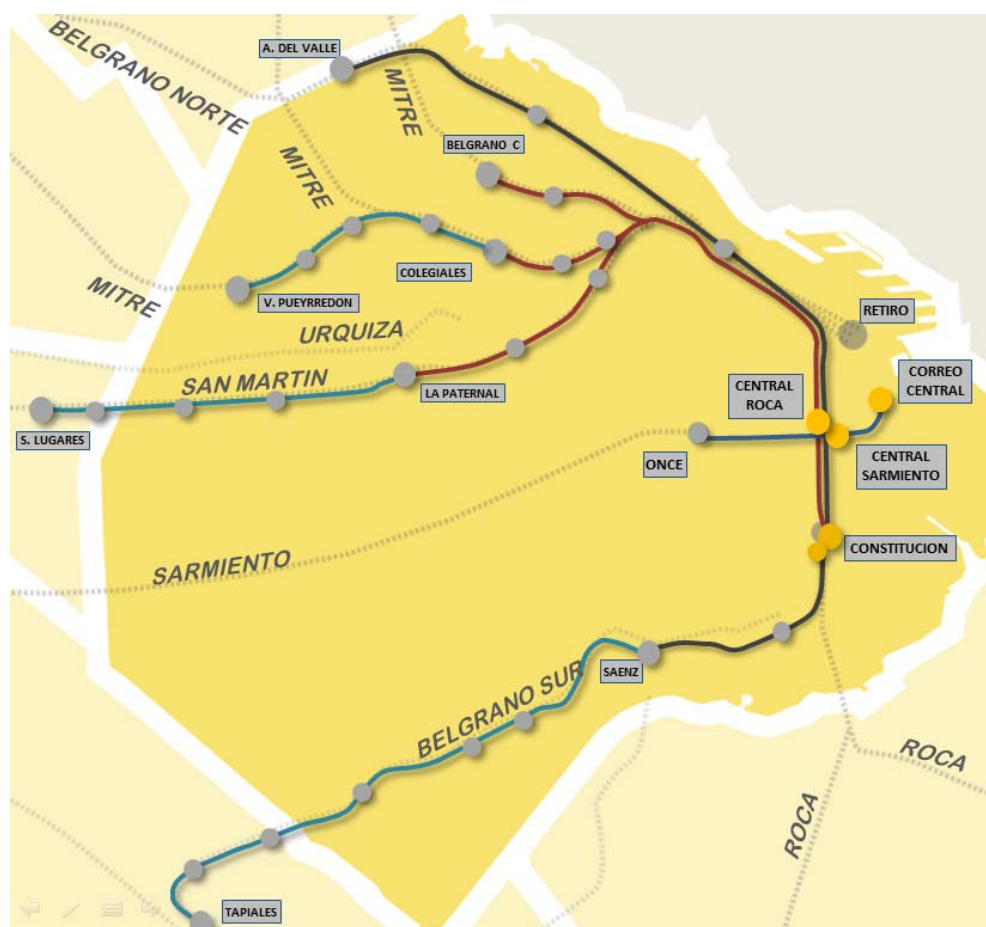
Las uniones serán constituidas mediante soldadura aluminotérmica de riel según ET FA 7001. Cuando debieran existir juntas por alguna razón especial, las mismas se constituirán mediante eclisas tipo barra de seis (6) agujeros según IRAM FA L 7009. Las juntas aisladas serán del tipo Junta Aislada Coladas, Especificación FA 7068.

Los aparatos de vía a utilizar serán con agujas elásticas perfil 54E1A1 Calidad R350 HT, fijaciones elásticas e clip 1809 o Skl 12, corazón recto con Bloque Central Acero al Mn (14%) con antenas soldadas, durmientes de madera dura de quebracho colorado o Akoga de escuadría mínima de 15 x 24, de tangente adecuada a cada situación, accionados mediante máquinas de cambio eléctricas, que admitan ser soldables o eclisables a las vías adyacentes.

En cuanto a los nuevos tramos de vías de la línea Sarmiento, y los nuevos tramos de vinculación, en viaducto y en túnel, de las líneas Belgrano Sur y Belgrano Norte, las mismas tendrán continuidad desde Estaciones existentes y no compartirán vía con el resto de las líneas involucradas en la RER, o entre éstas, por lo cual el tendido de vías y características de alimentación de formaciones en los nuevos tramos respetará las características técnicas requeridas por cada línea, adecuando las características de vías, juntas y durmientes a las de mayor seguridad y confort dentro de los requerimientos pautados.

2.9.9 Electrificación tramos a nivel y construcción cruces bajo nivel de vías

El programa RER incluye la electrificación de cuatro líneas en sectores dentro de la Ciudad de Buenos Aires y en su primer trayecto dentro del conurbano.



PROGRAMA RER

La línea Mitre Ramal José León Suárez contará con servicios RER hasta la Estación Colegiales, y desde este punto se electrificará la traza hasta la Estación Gral. Juan Martín de Pueyrredón (Villa Pueyrredón – Ciudad de Buenos Aires).

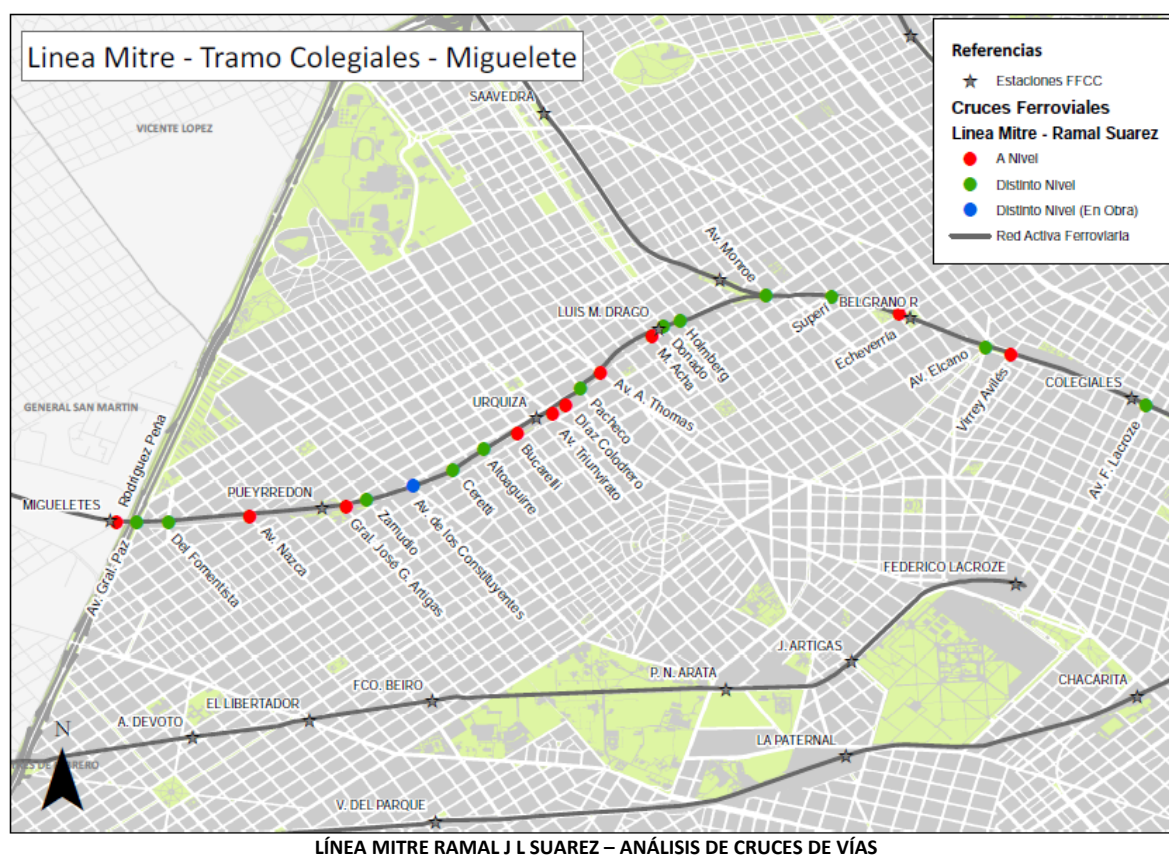
El nuevo esquema de tramos electrificados en estas líneas permitirá brindar mayor cantidad de servicios, incrementando la frecuencia de trenes y en consecuencia incrementando la interferencia de las formaciones en la red de pasos a nivel existentes en los tramos mencionados. Dada esta condición y en función de respetar las premisas de diseño de la RER, que incluyen óptimos niveles de seguridad y de confort, es que se proyecta la materialización de cruces a desnivel de vías en los tramos descriptos de manera de minimizar la interferencia de la RER en el tránsito de la ciudad.



En el gráfico anterior se describen los actuales cruces a nivel y desnivel existentes en la línea Belgrano Sur, dentro del programa RER se inscribe la construcción de siete pasos a desnivel de vías, planteados en esta instancia en los siguientes cruces: Avenida Piedra Buena, José I. Rucci, Av. Larrazábal, Av. Lacarra, Mariano Acosta, Av. Lafuente y calle Varela. En el tramo electrificado del conurbano, se plantea la construcción de cuatro pasos a desnivel de vías en los siguientes cruces: Boulogne Sur Mer, Constituyentes, General Pico y Blanco Encalada, todos ellos dentro del Partido de La Matanza de la Provincia de Buenos Aires.

En la línea Belgrano Norte, dentro de los tramos afectados a electrificación e incremento de frecuencias, las interferencias con la red vial se encuentran resueltas, ya que en Vicente López la traza del ferrocarril se encuentra bajo el nivel de vialidad, continuando dentro de la ciudad confinada entre las avenidas Lugones y Cantilo en cuyo tramo se detectan puentes viales sobre las vías del ffcc. Al cruzar la Avenida Sarmiento (a desnivel), la traza se desvía y se eleva en terraplén, cruzando mediante puente ferroviario la calle Salguero para luego entrar dentro de la playa de maniobras de la Estación Retiro, hasta la estación terminal o desvío hacia traza RER. Dada la configuración descripta, este nuevo tramo no requiere la materialización de nuevos cruces a desnivel de vías.

En el tramo electrificado de la línea Mitre Ramal José León Suárez, entre las Estaciones Colegiales y Pueyrredón se detecta la presencia de un total de veintiún cruces en funcionamiento, nueve a nivel y doce a desnivel, dentro de los cuales se encuentra el paso bajo nivel de vías de Avenida de los Constituyentes que se encuentra en obra (julio de 2015).



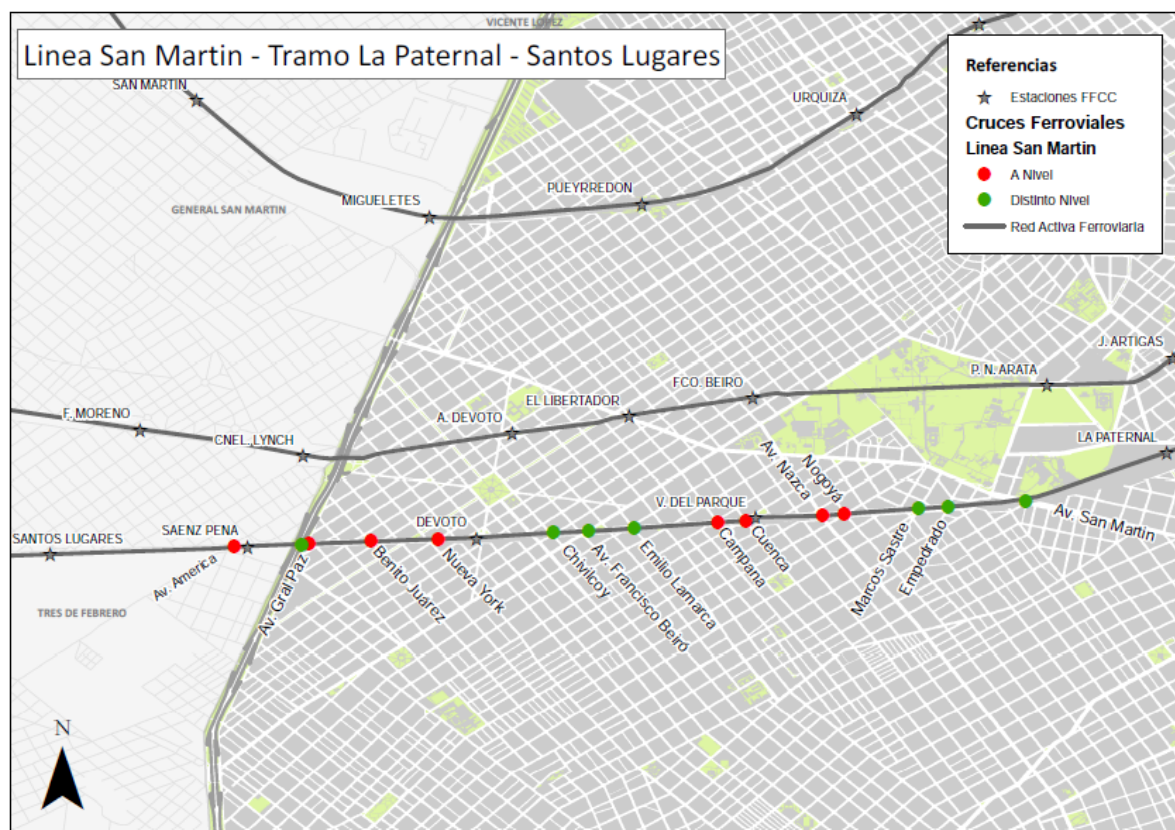
El programa deberá analizar la factibilidad de incorporar cruces a desnivel en los puntos donde actualmente son a nivel de vías, en las calles Artigas, Bucarelli, Díaz Colodrero, Mariano Acha, Echeverría y Virrey Avilés, y en las Avenidas Nazca, Triunvirato y Álvarez Thomas. El proyecto ejecutivo del tramo contemplará la ejecución de un estudio de tránsito integral del área que permita establecer el requerimiento del proyecto en este sentido.

En la línea San Martín, en el nuevo tramo electrificado entre las estaciones La Paternal y Santos Lugares, actualmente se detecta la presencia de once cruces a nivel de vías y de otros dos cruces a desnivel de vías. Entre los cruces a nivel se encuentra el de Avenida Nazca, el cual cuenta con un proyecto de cruce a desnivel cuya obra se estima estaría ejecutada al momento de funcionar el nuevo esquema de servicios de la línea.

Actualmente los cruces a nivel se dan en las calles Benito Juárez, Nueva York, Campana, Cuenca y Nogoyá, sin incluir el cruce de Avenida Nazca que consideraremos de efectiva ejecución.

En la línea San Martín, el programa analiza la factibilidad de incorporar cruces a desnivel en las calles Chivilcoy, Emilio Lamarca, Marcos Sastre, Empedrado y Avenida Beiró, como se muestra en el gráfico siguiente.

Más allá de ello, el programa realizará un análisis pormenorizado de tránsito y transporte para verificar la funcionalidad del proyecto, de manera de asegurar los estándares de seguridad proyectados para la RER.



LÍNEA SAN MARTIN – ANÁLISIS DE CRUCES DE VÍAS

2.9.10 Características básicas del Sistema de Señalización Ferroviaria

El sistema a proveer será un sistema moderno, basado en enclavamientos electrónicos de probado uso ferroviario en condiciones iguales o similares al de la RER, complementado con un equipamiento de protección del tren que cumpla con los requerimientos estandarizados actualmente en el continente europeo, denominado ECTS nivel 1, dentro del sistema de gerenciamiento de trenes europeo conocido como ERTMS (European Railway Traffic Management System).

Una de las ventajas de este sistema es que permite la circulación del material rodante por sectores que tienen distintos sistemas de señalamiento, ya que la seguridad hacia los trenes está materializada en el sistema embarcado ECTS, que trabaja en forma conjunta con el sistema instalado en la vía, que simultáneamente interactúa con el sistema de señales existente en cada sector.

El sistema de detección de trenes se efectúa a través de circuitos de vía, con la única excepción de la previsión en el andén de la Estación Central Roca de algunos aparatos de vía y una zona de vía bitrocha ancha-angosta, en la cual el sistema de detección podrá ser materializado mediante contadores de ejes de uso ferroviario de seguridad SIL 4 (fail safe).

El sistema de señales será con señalización lateral sumada al sistema de equipamiento de a bordo, ya que se considera conveniente mantener dichas señales ante eventuales condiciones de circulación

degradada, o ante la posibilidad de que circulen en algunos momentos vehículos no equipados con protección a bordo.

El señalamiento lateral estará basado en señales de 4 aspectos en sus tramos automáticos, similar al sistema existente en el sector Plaza Constitución-Avellaneda de la línea Roca.

Por las condiciones de diseño de la RER no habrá pasos a nivel vehiculares ni peatonales a lo largo de la traza.

En la futura zona de operación combinada sobre la línea Mitre, el sistema y sus componentes deberá verificar la compatibilidad con el sistema de energía de tracción propio de esa línea, que consiste en tercer riel alimentado en 830 VCC (corriente continua), además del previsto para todo el resto de la línea RER de catenaria con 25 KV de corriente alterna.

2.9.11 Puesto Central de Operaciones

Se ha previsto que el actual centro de Operaciones de la Línea General Roca, emplazado en la estación Constitución, sea ampliado de manera tal de poder supervisar el nuevo sector ferroviario de la RER. En el supuesto caso que el espacio disponible sea insuficiente, se emplazará en un espacio destinado a tal fin en las proximidades de la nueva traza.

Desde ese puesto se supervisará no solamente las condiciones del servicio de trenes, sino que se contará con la supervisión de los sistemas auxiliares que se incorporan en este proyecto.

2.9.12 Sistema de evacuación de emergencia

Se han diseñado las Estaciones e Interestaciones (pozos de ventilación) como puntos de evacuación dentro del sistema de seguridad ante emergencias.

El sistema está pre-diseñado para hacer frente a situaciones de emergencia en el caso de un accidente de trenes en el túnel. Previendo esta situación, se han considerado salidas de emergencia que permitirán a los pasajeros de un tren detenido o accidentado acceder a lugares seguros y a través de ellos a la superficie.

De acuerdo a estas consideraciones, el sistema posee un total de 14 vías de evacuación, representadas por las 2 estaciones y las 10 inter-estaciones proyectadas en los dos tramos principales, que como se indicó más arriba pueden utilizarse en caso de accidente en el túnel ferroviario y conectan a los usuarios directamente con el exterior.

La distancia entre las vías de evacuación verifica sobradamente con la prevista en la Norma NFPA 130 y considerando que se ha previsto la ejecución del túnel con el sistema NATM (New Austrian Tunneling Method), las interestaciones o pozos de evacuación serán utilizados en la etapa constructiva como pozos de ataque.

Las dimensiones y distribución de las escaleras de estaciones y los pozos han sido verificadas para permitir la evacuación de los pasajeros a la superficie en caso de emergencia, en tiempos compatibles con los recomendados por la norma NFPA 130.

Desde el punto de vista de la seguridad, las estaciones proyectadas en el tramo son absolutamente diferentes (si se las compara con las estaciones de las líneas existentes) en tamaño, distribución, esquema constructivo, profundidad y número de pasajeros y por lo tanto los esquemas funcionales fueron analizados en forma particular para cada una de ellas. A partir del análisis de evacuación, se verificaron las distribuciones y dimensiones de escaleras fijas y mecánicas.

2.9.12.1 Pozos o Inter-Estaciones

Desde el punto de vista de la seguridad, los 10 pozos o inter-estaciones presentes en la línea funcionarán como Pozos o salidas de emergencia, mediante escaleras que conectan el túnel de línea con la superficie y Pozos de Ventilación, que en caso de alguna emergencia, permitirán la extracción de los humos del túnel.

2.9.12.2 Instalaciones de Emergencia

El sistema de seguridad estará equipado con las siguientes estaciones:

- Instalación anti-incendio;
- Sistema de ventilación forzado: aspiración de humos por medio de los pozos para permitir la evacuación segura por las vías de evacuación
- Señalización de emergencia;
- Iluminación de emergencia;
- Instalación de sistema de detección y sistema de lógica para accionamiento de los sistemas de seguridad

El proyecto más detallado de todos los requisitos tecnológicos necesarios para ofrecer la máxima seguridad al sistema en caso de emergencia será tratado durante la elaboración del proyecto ejecutivo y de detalle.

2.10 Beneficios y Potencialidades

2.10.1 Integración Tarifaria como factor significativo para la Complementación Intermodal

Debe señalarse que la integración tarifaria es determinante para lograr una plena complementación intermodal, y por ende en el caso de la RER constituye un aspecto clave para maximizar los beneficios del Proyecto.

Para abordar el problema de la complementación entre modos cabe distinguir cuatro dimensiones: los aspectos institucionales; la oferta de modos disponible; los trasbordos; y la integración tarifaria.

En el caso del Proyecto, se entiende que los aspectos referidos a la complementación institucional serán adecuadamente encauzados y resueltos en el ámbito de la Agencia de Transporte Metropolitano, cuya actuación tiene por finalidad, entre otros objetivos:

“Fomentar e impulsar la coordinación e integración física, operativa y tarifaria de los servicios de transporte y la puesta a disposición del usuario de una mejor oferta, con el fin último de potenciar y estimular el uso del transporte colectivo.”

(Estatuto ATM, art. 6, inc. c); y

“Promover la red de transporte de manera integral.”

(Estatuto ATM, art. 6, inc. d)

En cuanto a la complementación de la oferta –en particular, de los modos guiados- su materialización hace a la esencia del Proyecto y es la finalidad que rige el diseño adoptado.

Paralelamente, con relación a los trasbordos, las nuevas estaciones RER, su inter-vinculación con las existentes y las mejoras previstas en éstas por el Proyecto, permiten asegurar condiciones de eficacia y eficiencia para las transferencias entre modos.

Pero en un proyecto como el que se trata, dirigido a expandir el uso de los modos públicos y a facilitar la intermodalidad, la complementación intermodal plena requiere, además, el diseño e implementación de un esquema de integración tarifaria.

Ello implica la necesidad de definir criterios y estrategias coherentes respecto de: niveles de tarifa de los distintos modos comprendidos; estructuras tarifarias -vale decir, relaciones entre el valor del boleto, la distancia de transporte y la calidad del servicio (velocidad, seguridad, puntualidad, comodidad de los pasajeros); y, particularmente, en el tratamiento de las tarifas de los viajes con trasbordos.

Se entiende que el diseño integral de la estrategia tarifaria deberá acordarse en el ámbito de la ATM, teniendo en cuenta los objetivos y líneas de acción establecidos sobre la materia por el Plan Quinquenal de Transporte, que se transcriben a continuación.

“Objetivo 3.A

Integración física y operacional

Lograr que los modos se complementen entre sí, configurando un sistema integral, tendiente a alcanzar el equilibrio interjurisdiccional y el desarrollo sostenible en materia de transporte.

Objetivo 3.A.1

Potenciar la complementación de la oferta de transporte.

Línea de acción: Articular los distintos modos tendiendo a optimizar el aprovechamiento de sus ventajas relativas y la contribución de cada uno a la eficacia y eficiencia del sistema en su conjunto, mediante intervenciones coordinadas sobre la configuración de las redes, capacidades, recorridos, frecuencias, y modalidades de operación.

Objetivo 3.A.2

Facilitar el uso combinado de los modos.

Línea de acción: Mejorar los puntos de transferencia -en todas sus formas- mediante intervenciones en las facilidades y equipos vinculados con el movimiento y espera de pasajeros y cargas, venta de pasajes, información y orientación a los usuarios, e instalaciones complementarias. Adecuar las grandes terminales y centros de trasbordo existentes y avanzar gradualmente en la construcción de nuevas estaciones de transferencia en nodos significativos de la red, localizados en concordancia con las políticas de desarrollo urbano.

Objetivo 3.B

Coordinación tarifaria

Potenciar el rol del sistema tarifario como herramienta para coadyuvar a la integración física y operacional.

Objetivo 3.B.1

Coordinar la definición de las estructuras y niveles tarifarios de los distintos modos públicos regulados, peajes y estacionamiento.

Línea de acción: Orientar la definición de tarifas con una doble finalidad: por una parte el financiamiento del sistema y por otra, inducir a una elección modal más eficiente para los viajes de la región.

Objetivo 3.B.2

Mejora continua de los sistemas de pago.

Línea de acción: Tender a un sistema de pago que abarque al conjunto de modos y operaciones, y responda a adecuados criterios de velocidad de operación, flexibilidad, seguridad, proceso de clearing, y comodidad de los usuarios, con especial consideración de los más vulnerables.”

Independientemente de todo lo hasta aquí expresado, cabe mencionar que los pasajeros de los distintos servicios de las líneas Roca, Belgrano Norte, Belgrano Sur, San Martín y Mitre, podrán cambiar de línea

en un andén común, en las distintas estaciones (Central Roca, Palermo, Chacarita, La Paternal, Carranza, Colegiales, Lisandro de la Torre y Belgrano C) según el caso, de forma que se producirá una integración física del viaje, con un potencial de integración tarifaria en la práctica.

2.10.2 Apreciación Cualitativa de Atributos del Proyecto

Con el objeto de presentar una evaluación cualitativa del Proyecto se ha identificado un conjunto de atributos que permiten apreciar sus propiedades más relevantes. El siguiente cuadro ilustra al respecto.

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	APRECIACIÓN
Funcionalidad a escala metropolitana	<i>Aptitud del Proyecto respecto de su rol en el sistema de transporte regional.</i>	La RER contribuye a la estructuración y jerarquización de la red ferroviaria metropolitana, al enlazar líneas troncales; permite viajes sin transbordo de periferia a periferia; ofrece acceso directo al corazón del Área Central; y facilita las transferencias con el subte. Potencia la aptitud del modo ferroviario para captar viajes que actualmente se realizan por automóvil.
Funcionalidad a escala C.A.B.A.	<i>Aptitud del Proyecto respecto de su rol en el sistema de transporte de la Ciudad.</i>	La RER contribuye a la expansión del uso de los modos públicos -en especial, de los modos guiados- facilita la intermodalidad entre éstos y coadyuva a desalentar el uso de los automóviles. Mejora la conectividad del Área Central, la vinculación entre distintos sectores de la Ciudad y, especialmente la conectividad norte – sur. Contribuye a la disminución de los conflictos entre modos mediante la eliminación de cruces a nivel de la red ferroviaria con la red vial.
Compatibilidad con objetivos urbano ambientales	<i>Aptitud del Proyecto respecto de su coherencia con los objetivos, políticas y estrategias del PUA.</i>	El Proyecto RER contribuye directa e indirectamente a plasmar numerosos postulados, disposiciones, y lineamientos estratégicos del PUA, relativos a propuestas territoriales, tanto de nivel metropolitano como específicas de la Ciudad y, en particular, al logro de objetivos urbano-ambientales vinculados con el transporte y la movilidad.
Compatibilidad con objetivos del sistema de transporte	<i>Aptitud del Proyecto respecto de su coherencia con los objetivos, políticas y estrategias del Plan Quinquenal de Transporte, elaborado por la Agencia de Transporte Metropolitano – ATM, y del Plan de Movilidad Sustentable – C.A.B.A.</i>	Plan Quinquenal de Transporte El Proyecto RER, directa e indirectamente, contribuye al logro de la mayor parte de los principales objetivos del Plan Quinquenal de Transporte, previstos en el marco del Objetivo General 2: Coordinación del Territorio, asociados a la interacción entre el transporte y la organización del territorio. También sirve al alcance de los objetivos planteados para el sistema de transporte regional -Objetivo General 3: Integración y coordinación. Su implementación se propone de manera explícita en varias de las líneas de

		acción allí establecidas. Otro tanto ocurre en la Sección 3 del mismo, Planteo Preliminar de estrategias de ordenamiento, coordinación y planificación. Plan de Movilidad Sustentable El Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires lleva adelante una política de movilidad sostenible, expresada en el Plan de Movilidad Sustentable, que ha concentrado sus esfuerzos en priorizar el transporte público, fundamentalmente con vías preferenciales y la construcción de corredores Metrobus, y en la movilidad saludable, materializada en la red de ciclovías protegidas. El desarrollo de Plan ha impulsado a potenciar la priorización del transporte público, con un horizonte de largo plazo, con foco en el modo ferroviario metropolitano y eje en el Proyecto RER. Se entiende que ha llegado el momento oportuno para lanzar un proyecto de envergadura, que brinde una oferta adecuada a la demanda de transporte público masivo para las próximas décadas. En tal sentido, el Proyecto no sólo es coherente con la política expresada en el Plan de Movilidad Sustentable, sino que contribuye significativamente al logro de los objetivos de eficacia y eficiencia, equidad y medioambientales que conforman la idea de transporte sustentable.
Beneficios para los usuarios RER	<i>Ahorro -en términos de costos generalizados de transporte- que experimentan los usuarios que realizan viajes RER.</i>	Los pasajeros derivados desde modos públicos experimentan ahorros monetarios por la eliminación de transbordos, y de tiempo, por la misma causa, dada la mayor velocidad de viaje de los servicios RER. Los usuarios derivados desde el automóvil particular se benefician con ahorros monetarios por la diferencia entre sus costos de operación y el costo de viaje en modo público, y por la eliminación de gastos en peajes y estacionamiento. Experimentan también ahorros de tiempo de viaje por la mayor velocidad de los servicios RER.
Beneficios para otros usuarios de ferrocarril	<i>Mejoras -en términos de nivel de calidad del servicio- que perciben los usuarios de trenes de las líneas comprendidas en el Proyecto que no utilizan los servicios expresos.</i>	Los pasajeros de las líneas comprendidas en el Proyecto se benefician con las mejoras y modernizaciones de su infraestructura que implica el Proyecto y por la mayor comodidad de viaje al derivarse parte de los usuarios ferroviarios actuales a los servicios RER.
Beneficios	<i>Ahorro -en términos de</i>	Los servicios RER, al atraer usuarios de otros modos,

para usuarios de otros modos	<i>nivel de calidad del servicio- que perciben los usuarios de las líneas de subterráneo, colectivos, taxis y auto particular en los corredores donde operan servicios RER.</i>	permiten que mejoren las condiciones de viaje en estos, que actualmente ven colmada su capacidad en horas pico. En el caso particular del transporte en superficie, tanto colectivos como taxis y autos particulares se benefician porque disminuye la congestión de la red vial debido a la derivación de viajes en automóvil a los trenes RER.
Beneficios ambientales	<i>Efectos ambientales positivos en los corredores donde operan servicios RER.</i>	El Proyecto deriva viajes de modos automotores al modo ferroviario. Tanto el colectivo como el automóvil generan impactos significativamente mayores que el ferrocarril, en términos de contaminación sonora, atmosférica y de emisión de gases de efecto invernadero. A la vez, la tecnología ferroviaria permite ahorros significativos de energía en relación a otros modos. Por otra parte, al reducir el número de viajes en automóvil particular y contribuir así a disminuir la congestión, la mejora en las condiciones de operación de los automotores se traduce en menor contaminación y consumo de energía en la red vial. La eliminación de pasos a nivel ferroviarios en diversos tramos de la red ferroviaria de la red, implícita en la solución RER, subsana problemas de congestión, ruidos y contaminación en los sectores de red vial beneficiados.
Seguridad	<i>Aptitud del Proyecto en términos de seguridad de los usuarios de los servicios RER y otros efectos en materia de reducción de riesgos.</i>	El pre-diseño del Proyecto contempla adecuadamente los requisitos de seguridad ferroviaria establecidos por las normas nacionales e internacionales sobre la materia. En el caso particular de los tramos en túneles, está prevista la implementación de sistemas de evacuación, pozos de ventilación para extracción de humos, y la provisión de equipos e instalaciones aptas para hacer frente a situaciones de emergencia. En efecto, se prevé construir estaciones e inter-estaciones de ventilación y evacuación, que permitirán a los pasajeros de un tren detenido o accidentado acceder a lugares seguros y a través de ellos a la superficie. También se prevén pozos de ventilación, para la extracción de los humos del túnel. El equipamiento de seguridad incluye: instalaciones anti-incendio; sistema de ventilación forzado de aspiración de humos por medio de los pozos para permitir la evacuación segura; señalización de emergencia; Iluminación de emergencia; y dispositivos de detección y sistema de lógica para accionamiento de los sistemas de seguridad.

		Por otra parte, la eliminación de pasos a nivel en los tramos de vías sobre viaducto, soluciona el grave problema de los accidentes generados por los cruces ferroviarios. Asimismo, debe tenerse en cuenta que las diversas mejoras debidas al Proyecto que serán implementadas en las líneas comprendidas, habrán de contribuir a la seguridad de la operación de los respectivos servicios.
Factibilidad técnica	<i>Viabilidad de la concepción, trazado, diseño y construcción y operación/explotación de la RER.</i>	Los aspectos determinantes de la factibilidad técnica del Proyecto han sido considerados de manera exhaustiva y no implican problemas significativos para el estado del arte en la materia. Las comunes características de las trochas de las líneas comprendidas facilitan la conexión entre sus vías, y la adopción de alimentación eléctrica prevista para el conjunto no ofrece dificultades, así como tampoco presenta inconvenientes la modificación de la lógica de control de los sistemas de señalización, que se modernizará de acuerdo a normas internacionales. Resultan asimismo practicables sin dificultad las adecuaciones de vías en estaciones y empalmes, que por otra parte sólo requerirán mínimas expropiaciones para alojar su trazado. Han sido también debidamente considerados los aspectos que implica la construcción de los tramos en túnel en el subsuelo de la Ciudad. En cuanto a los aspectos referidos a la explotación de los servicios, las variantes de diagramación analizadas aseguran tanto para los servicios RER como para los restantes el nivel de frecuencias y, por ende, de capacidad, acorde con las estimaciones de demanda futura. También es de destacar que los servicios de las líneas comprendidas en el Proyecto no sufrirán interferencias significativas durante la ejecución de las obras.
Etapabilidad	<i>Viabilidad del esquema definido para el desarrollo del Proyecto en fases sucesivas.</i>	El diseño prevé etapas que permiten compatibilizar el avance de las obras con la gradualidad de las inversiones, lograr en el corto plazo la puesta en servicio de un tramo muy significativo y avanzar en el completamiento sin interferir en la operación de los servicios de los tramos que se irán habilitando.
Factibilidad financiera	<i>Razonabilidad de los requerimientos de inversiones que implica el Proyecto.</i>	Los montos totales estimados y su distribución en el tiempo según el programa de construcción en etapas resultan compatibles con las capacidades de inversión de las jurisdicciones comprendidas y la gama de

		alternativas de financiamiento posibles.
Factibilidad político-administrativa	<i>Razonabilidad del Proyecto desde la perspectiva política y desde el punto de vista jurídico-institucional</i>	La idea RER ha resultado exitosa en importantes áreas metropolitanas europeas, donde obtuvo en su oportunidad el necesario apoyo político. En el caso de la Ciudad de Buenos Aires existe el antecedente de un proyecto de creación de la RER del año 2001, que fue promovido por los principales bloques de la Legislatura. El vigente Plan Urbano Ambiental de la Ciudad (Ley 2930) establece objetivos y líneas de acción a cuyo logro el Proyecto contribuye significativamente. En el marco de la Agencia de Transporte Metropolitano, ha sido aprobado por las tres Jurisdicciones comprendidas el PQT -elaborado por los técnicos de la Nación, la Provincia y la Ciudad de Buenos Aires- que incluye entre sus líneas de acción la implementación de la RER. La coordinación de los esfuerzos que permitirán la concreción del Proyecto no resultará difícil, en la medida que las respectivas autoridades asuman con voluntad política las responsabilidades compartidas.

2.10.3 Beneficios para los Usuarios del Sistema Ferroviario

Conectividad: porque se multiplicarán las conexiones y posibilidades de movilidad entre los municipios de la provincia y la ciudad de Buenos Aires, dentro de la Ciudad y entre los municipios que integran la región metropolitana.

Ahorro en tiempo de viaje: porque maximiza el uso del ferrocarril suburbano y permite que viajes entre dos puntos puedan realizarse sin trasbordar con otros modos. Además, los trasbordos dentro del modo ferroviario se realizan en el mismo andén o en centros de transbordo integrados con el propio ferrocarril o con otros modos. En la estación central por ejemplo se puede combinar con subte, combis, Metrobus y Ecobici.

Ahorro económico: los costos de viaje se reducen porque, en muchos casos, elimina la necesidad de combinar con otros modos de transporte y pagar más de una tarifa.

Mayor comodidad: porque elimina trasbordos y mejora las condiciones para realizar combinaciones con otros medios de transporte. Habrá nuevas estaciones subterráneas diseñadas para que todos puedan acceder con facilidad, con asientos y tecnología que brindará información en tiempo real.

Previsibilidad: porque un ferrocarril bien operado permite planificar los horarios de salida y llegada. Estas nuevas conexiones posibilitan llegar a destino de manera más directa reduciendo la posibilidad de contratiempos (caminatas, esperas, demoras). Hoy, por ejemplo, mucha gente prefiere no hacer transbordo y realizar un largo viaje en colectivo aunque sea más extenso e impredecible.

Viaje más seguro: porque se reducen esperas, caminatas y corridas para llegar a destino. Los más beneficiados en este punto son las personas con movilidad reducida, al disminuir la necesidad de transbordar.

Equidad: todos tenemos derecho a acceder a servicios y espacios públicos de calidad. Esa igualdad de oportunidades se ve reforzada cuando las personas que no tienen automóvil se mueven también con comodidad, rápido y seguros.

Modernidad: porque se integran todas las soluciones de movilidad en un lugar. La Estación Central Obelisco integrará físicamente todos los medios de transporte mejorando la accesibilidad para tomar el tren, subte, combis, Metrobus y Ecobici. Esto se ve potenciado con la tecnología y el mundo digital. A través de Apps como Bamovil, o los carteles de leyenda variable ubicados en la estación, los usuarios podrán saber de antemano qué medio les conviene elegir. Ambas dimensiones (nueva infraestructura y servicio) permiten una mayor eficiencia en términos de ahorros de tiempo de viaje.

Mejor calidad ambiental: por la mayor eficiencia en el uso de los medios de transporte.

2.10.4 Beneficios para la Ciudad

La RER presentará una nueva oferta para la demanda de viajes hacia el centro. A la vez que descongestionará el sistema subterráneo y ayudará a aliviar el tránsito de la Ciudad.

Optimiza el uso del Subte:

Reduce la saturación en hora pico de las líneas A, B, C, D.

Aumenta el uso del subte con viajes en contra-flujo.

Recuperar una alternativa de transporte: se revaloriza el tren para viajes dentro de la Ciudad, conectando entre sí 41 estaciones.

Menos congestión: alternativa real y competitiva de nivel metropolitano para los viajes en automóvil con destino al Área Central.

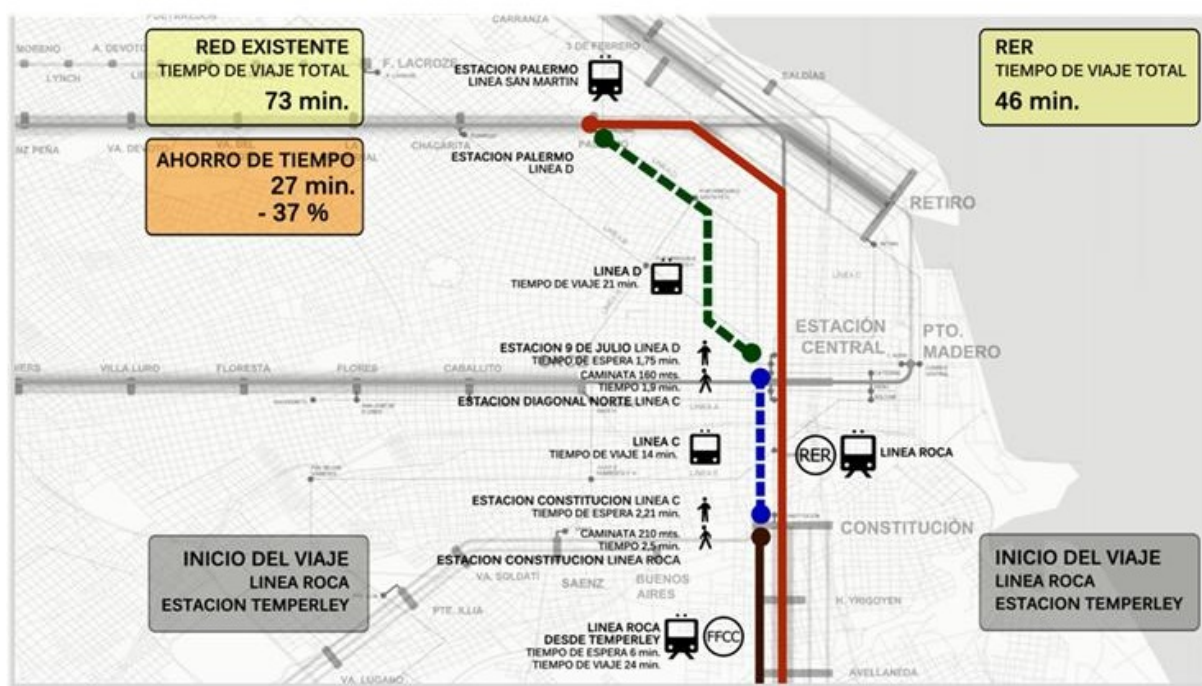
2.10.5 Ahorros en Tiempos de Viajes

Se analizó de manera puntual el beneficio brindado al usuario en función del ahorro de tiempo de viaje, y se ilustra el análisis con el siguiente gráfico ejemplo, que contempla un viaje típico en transporte público desde la Estación Temperley de la línea Roca hasta la Estación Palermo de la línea San Martín.

Actualmente, este viaje requiere de un mínimo de dos trasbordos con cambio de modo y cambio de línea de subterráneo, y se estima que el viaje punto a punto insume un total de 73 minutos.

En el sistema RER implementado, este viaje se realiza en una misma unidad, sin cambio de modo o trasbordos intermedios, estimando un tiempo de viaje total de 46 minutos.

La disminución en el tiempo total de viaje es de 27 minutos, lo cual representa un 37% menos por tramo por pasajero.



EJEMPLO VIAJE RER –ETAPA 1

Se analizaron otras alternativas de viaje que son factibles de realizar con la RER, entre distintos destinos y con distintos modos de transporte, que suelen ser menos efectivos que los modos guiados en cuanto a tiempo insumido para recorrer un tramo.

ORIGEN DESTINO	ALTERNATIVAS	TIEMPO ACTUAL DE VIAJE	TIEMPO DE VIAJE EN RER	AHORRO minutos
CLAYPOLE A PALERMO	LINEA ROCA + LINEA C + LINEA D	101	48	- 53
	LÍNEA 160	184		- 136
CASEROS A CONSTITUCIÓN	LÍNEA 53 (X AUTOPISTA)	75	47	- 21
	SAN MARTÍN + SUBTE B + SUBTE C	66		- 19
VILLA DEVOTO A OBELISCO	SAN MARTÍN + LÍNEA D	45	34	- 11
	AUTOMÓVIL PARTICULAR	75		- 41

EJEMPLO VIAJE RER –ETAPA 1

En todos los casos, el ahorro de tiempo resulta significativo, por lo que se corrobora el alto beneficio social del proyecto en estudio.



G O B I E R N O D E L A C I U D A D D E B U E N O S A I R E S

**Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico**

Número:

Buenos Aires,

Referencia: ESTUDIO TÉCNICO RED DE EXPRESOS REGIONALES

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 91 pagina/s.