



TESIS DE GRADO  
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DE CONSTRUIR  
UNA PLAYA DE ESTACIONAMIENTO  
SUBTERRÁNEA EN EL PARQUE PRESIDENTE  
SARMIENTO, ADHERIDA A LA RED DE  
SUBTERRÁNEOS DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES.

Autor: Matías Logascio  
Legajo: 46466

Director:  
Ing. Pablo Bereciartúa

Año 2011



## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene por objetivo estudiar la viabilidad y factibilidad de la realización de un estacionamiento subterráneo en Parque Presidente Sarmiento integrado a la línea B de trenes subterráneos. La idea es que el proyecto sea una alternativa para ayudar a solucionar los problemas de tránsito y transporte actuales en la Capital Federal y que al mismo tiempo sea viable.

Durante el trabajo se realiza un estudio completo del impacto y viabilidad económica y técnica del proyecto.

En una primera parte se lleva a cabo un relevamiento de la situación actual del tránsito en la Ciudad de Buenos Aires y alrededores.

Luego se presenta la idea principal de esta tesis, que es la de dar soporte al plan integral de tránsito y transporte de la Ciudad mediante estacionamientos de gran capacidad en la periferia de la ciudad, integrados a la red de subtes, explicando los posibles lugares para su realización.

A continuación se realiza un análisis de oferta del subte y demanda potencial del estacionamiento del cual se obtienen el precio a cobrar estimado y la capacidad del establecimiento.

Posteriormente se realiza un análisis de Ingeniería en el cuál se detallan los principales costos e inversiones a realizar así como también los tiempos de obra y características principales del establecimiento.

Seguido de esto, se explica la estructura financiera propuesta y la evaluación económica y financiera del proyecto.

Finalmente se realiza una proyección del impacto actual y futuro del proyecto en el tránsito y se mencionan sus fortalezas y debilidades, seguidas por las conclusiones finales.



## SUMMARY

The present work aims to study the feasibility and practicality of conducting an underground parking below President Sarmiento Park integrated with the subway line B. The idea is that the project can be an alternative to help solve the current transport and traffic problems and at the same time practicable. During the work, a comprehensive study of the impact and economic and technical feasibility of the project, is done. In the first part, a survey of the current traffic situation in Buenos Aires City and its surrounding areas, is carried out. Then the main idea of this thesis is introduced, which is to support the traffic and transport comprehensive plan by large-capacity parking on the outskirts of the city, integrated to the subway network, explaining the possible locations for its realization. The following is the analysis of supply and potential demand for the underground parking from which the estimated price to charge and the capacity of the facility are obtained. Subsequently, an engineering analysis is done from which the main costs and investments to be made are obtained as well as construction times and main features of the facility. Following this, the financial structure proposed and economic and financial evaluation of the project, is explained. Finally, a projection of current and future impact of the project on traffic is done together with a list of its strengths and weaknesses, followed by conclusions.



## **AGRADECIMIENTOS**

En especial a mi familia, al Ing. Horacio Pesce, al Ing. Alberto Tarasido, al Ing. Luis San Miguel, a mis amigos Ramiro Sanchez Caballero y Tristán Miguens y a todos aquellos que me escucharon y que con sus opiniones, conocimientos y buena predisposición contribuyeron a la realización de este proyecto final.



## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	1
1.2 ALCANCE DEL ESTUDIO .....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA .....	4
<b>2. RELEVAMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES.....</b>	<b>7</b>
2.1 INTRODUCCIÓN.....	7
2.2 ASPECTO JURISDICCIONAL Y ADMINISTRATIVO .....	7
2.3 MODOS DE TRANSPORTE.....	8
2.4 INGRESOS VEHICULARES TOTALES DIARIOS HACIA LA CAPITAL FEDERAL .....	17
2.5 INGRESOS TOTALES DIARIOS DE VEHÍCULOS, SEGÚN COMPOSICIÓN, TIPOS DE VEHÍCULOS.....	20
2.6 INGRESOS TOTALES DIARIOS DE PERSONAS A LA CIUDAD, POR COMPOSICIÓN (VEHÍCULO, TREN, BUS, ETC.) .....	22
2.7 FLUJO DE CARGAS A LA CIUDAD .....	24
2.8 SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA .....	24
2.9 SINIESTRALIDAD DERIVADA DEL TRÁNSITO.....	24
2.10 PROBLEMAS QUE SE DERIVAN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y MARCO DE LA PROPUESTA .....	26
<b>3. DEFINICIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO .....</b>	<b>31</b>
3.1 FACTORES A CONSIDERAR .....	31
3.2 POSIBILIDADES DE LOCALIZACIÓN.....	31
3.3 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR SELECCIONADO .....	36
<b>4. DEMANDA.....</b>	<b>41</b>
4.1 ASPECTOS GENERALES .....	41
4.2 DEMANDA ACTUAL.....	41
4.3 DEMANDA DE SUBTERRÁNEOS.....	51
4.4 DEMANDA PROYECTADA .....	51
<b>5. OFERTA DE TRANSPORTE.....</b>	<b>55</b>
5.1 SUBTE .....	55
5.2 LÍNEA B .....	55
5.3 CAPACIDAD DE LA LÍNEA.....	58
5.3.1 Frecuencia.....	58
5.3.2 Cantidad de coches por Formación .....	60
5.3.3 Cantidad de personas por coche .....	60

5.4 CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE FORMACIONES NECESARIAS PARA ATENDER LA DEMANDA AGREGADA.....	60
5.5 INVERSIÓN NECESARIA EN SUBTERRÁNEOS .....	62
5.6 OFERTA FUTURA DE LA RED .....	67
<b>6. OFERTA DEL ESTACIONAMIENTO Y SELECCIÓN DEL PRECIO A COBRAR.....</b>	<b>69</b>
<b>7. INGENIERÍA DEL ESTACIONAMIENTO.....</b>	<b>73</b>
7.1 CARACTERÍSTICAS DEL ESTACIONAMIENTO.....	73
7.1.1 Capacidad total.....	73
7.1.2 Superficie necesaria.....	73
7.1.3 Cantidad de plantas .....	73
7.1.4 Altura en cada planta.....	73
7.1.5 Cocheras .....	73
7.1.6 Plano provisorio del estacionamiento .....	74
7.1.7 Comodidad y Fluidez .....	75
7.1.8 Rampas.....	76
7.1.9 Accesos y Egresos .....	76
7.1.10 Cocheras para discapacitados.....	77
7.2 ASPECTOS ESTRUCTURALES Y EDIFICIOS.....	78
7.2.1 Módulo a utilizar.....	78
7.2.2 Estudio de suelos.....	78
7.2.3 Losas .....	80
7.2.4 Columnas .....	80
7.2.5 Drenaje y alcantarillado.....	80
7.2.6 Instalaciones .....	81
7.3 CONSTRUCCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO .....	81
7.3.1 Etapas de la construcción .....	81
7.3.2 Tiempo de Obra .....	82
7.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	83
7.4.1 Medidas Contra Incendios .....	83
7.4.2 Renovación del Aire .....	83
7.5 INVERSIÓN A REALIZAR .....	83
7.5.1 Inversión en obras civiles .....	83
7.5.2 Otros Gastos de Inversión.....	85
7.6 COSTOS OPERATIVOS.....	85
7.6.1 Costo de personal.....	85
7.6.2 Gerente.....	85
7.6.3 Cajeros .....	86
7.6.4 Cuerpo de Limpieza .....	87

7.6.5 Personal de Mantenimiento.....	87
7.6.6 Personal de Seguridad .....	87
7.6.7 Costos de electricidad y agua.....	88
7.6.8 Costos del seguro .....	88
7.6.9 Cánones a pagar.....	89
7.6.10 Costos de Mantenimiento .....	89
7.7 ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES A CONSIDERAR .....	89
<b>8. ESTRUCTURA FINANCIERA DEL PROYECTO .....</b>	<b>91</b>
8.1 FINANCIAMIENTO POR EL BID.....	91
8.2 SUBSIDIOS DEL ESTADO .....	92
8.3 BONOS DE CARBONO.....	92
8.3.1 Ingresos por bonos de carbono .....	93
<b>9. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.....</b>	<b>99</b>
9.1 INGRESOS .....	99
9.2 GASTOS .....	101
9.3 IMPUESTOS .....	104
9.3.1 IVA.....	105
9.4 RESULTADOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO .....	107
9.4.1 Supuestos de Inflación y tipo de cambio .....	107
9.4.2 Amortizaciones .....	109
9.4.4 Flujo de Fondos libre en USD.....	112
9.4.5 Flujo de Fondos del Equity en USD (Flujo de fondos para el inversor) .....	115
9.4.6 Flujo de Fondos del Estado.....	117
9.4.7 TIRs y Año de recupero de la inversión .....	124
9.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA TIR (FLUJO DE FONDOS DEL INVERSOR Y FLUJO LIBRE) .....	124
9.5.1 Estructura de financiamiento del proyecto .....	124
9.6 RESUMEN DEL CAPÍTULO .....	130
<b>10. IMPACTO Y FACTIBILIDAD DEL ESTACIONAMIENTO DE CORTO Y DE LARGO PLAZO .....</b>	<b>131</b>
10.1 IMPACTO EN EL TRÁNSITO .....	131
10.1.1 ¿Es mucho o es poco? .....	131
10.1.2 ¿Es muy caro? .....	131
10.1.3 ¿Eso es solamente en el acceso norte, que ocurre con los demás flancos? .....	133
10.1.4 ¿Qué impacto tendrá el proyecto en el largo plazo, teniendo en cuenta el exponencial aumento del parque automotor en los últimos años y las proyecciones para los años venideros?.....	134
10.2 IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE .....	134

10.3 FACTIBILIDAD DEL ESTACIONAMIENTO .....	136
10.4 CONCLUSIONES .....	137
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>139</b>
CAPÍTULOS 1 Y 2.....	139
CAPÍTULO 4 .....	139
CAPÍTULO 5 .....	140
CAPÍTULO 7 .....	141
CAPÍTULO 8 .....	142
CAPÍTULO 10 .....	142
<b>ANEXOS .....</b>	<b>145</b>
CAPÍTULOS 1 Y 2.....	145
CAPÍTULO 4 .....	155
CAPÍTULO 5 .....	163
CAPÍTULO 7 .....	170
CAPÍTULO 8 .....	172

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Definición del proyecto**

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar la viabilidad y factibilidad de construir playas de estacionamiento subterráneas en la periferia de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que funcionen como estaciones de transferencia a la red de subterráneos ayudando a evitar el ingreso vehicular a la Capital Federal y estimulando el uso de transporte público.

En particular, se analizará el impacto y la factibilidad de realizar una playa de estacionamiento subterránea en el subsuelo del Parque Presidente Sarmiento integrada a la red de trenes subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

El proyecto consistirá en ampliar la línea B que actualmente conecta el microcentro con Parque Chas (en la estación Los Incas).

Actualmente la línea ya está siendo ampliada. El nuevo tramo contará con un total de 2 nuevas estaciones Echeverría y Villa Urquiza. La propuesta es hacer una segunda extensión desde la calle Roosevelt (Estación Villa Urquiza) hasta el Parque Presidente Sarmiento, de manera de interconectar la red de subterráneos con el estacionamiento. El objetivo es que los usuarios del servicio puedan acceder al subte sin tener que salir del estacionamiento.

La ampliación de la línea B en el proyecto se llevará a cabo bajo la Avenida Triunvirato, bajo la cual corre actualmente. La extensión no incluirá estaciones intermedias.

### Extensión Línea B con el proyecto

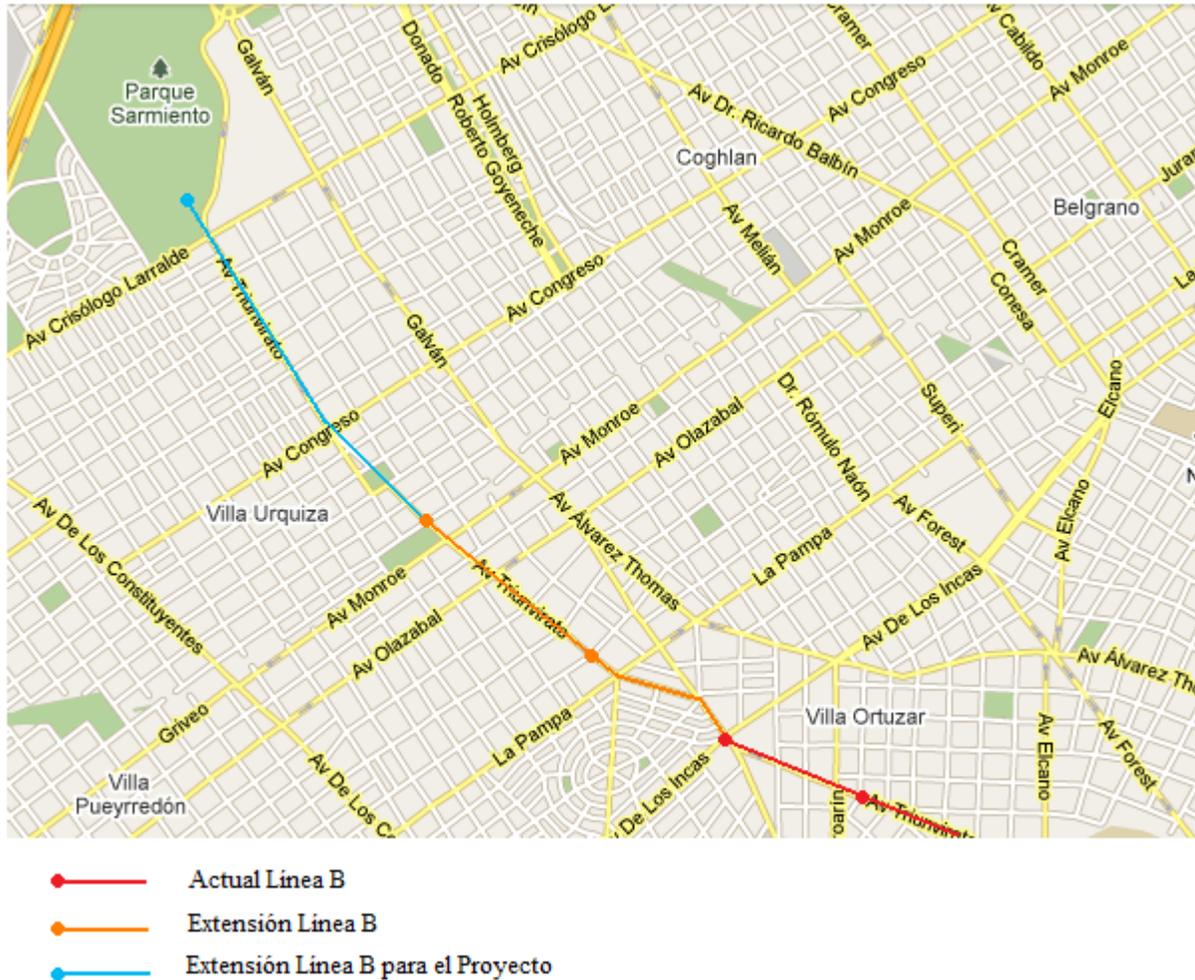


Figura 1.1: Extensión Línea B con el proyecto

A la vez se construirá el estacionamiento subterráneo en el subsuelo del parque.

## 1.2 Alcance del estudio

A continuación se detallan los aspectos no tenidos en cuenta en el presente estudio. Las razones se irán explicando más adelante.

- No se tuvieron en cuenta los fines de semana. La razón principal, es por el hecho de que el estacionamiento tiene gran demanda en días hábiles.
- No se consideró la posibilidad de hacer que el estacionamiento funcione integrado a otros medios de transporte.

- No se realizó el análisis de la propuesta con transferencias a colectivo porque la adhesión era muy baja. Constatado en encuesta preliminar. Además la intención es contribuir a mejores condiciones en el transporte terrestre vía mejoramiento de tiempos de viaje, reducción de accidentes viales, contaminación auditiva y demás. Es por eso que se busca fomentar el uso de la red de subterráneos por sobre el transporte automotor de pasajeros.
- No se consideró la posibilidad de que el establecimiento funcionase las 24 hs.. Si bien la razón para hacerlo fue el horario de funcionamiento del subte, no habría que descartar la posibilidad de potenciar las utilidades a futuro que puedan surgir de considerar esta posibilidad.
- No se consideró la estacionalidad que pudiera haber en la demanda.
- No se consideraron ganancias por publicidad.
- No se consideró el efecto que pudieran tener los días feriados en los ingresos.
- Por último NA, hace referencia a los autos de las personas que anteriormente no viajaba a la Capital Federal y que a raíz del Estacionamiento comenzarán a hacerlo. Este último aspecto no será contemplado en el presente trabajo quedando fuera del alcance del mismo.

### 1.3 Justificación de la propuesta

*“El Área Metropolitana de Buenos Aires tiene una población cercana a los 14 millones de habitantes, siendo el principal centro de producción y consumo del país. La región concentra más del 40% del Producto Bruto Interno y del Producto Bruto Industrial en el 1% de la superficie de la República Argentina. En ella se realizan diariamente unos 22 millones de viajes, de los cuales más de la mitad se realizan mediante el uso de transporte público.*

*El Área Metropolitana de Buenos Aires enfrenta una crisis sin precedentes ya que entre 1970 y 2000 se duplicó el parque automotor radicado en ella y, en los últimos años, impulsado por el sostenido crecimiento de la economía, ha continuado incrementándose. Mientras que la población se triplicó en la segunda mitad del siglo XX, el desarrollo de los sistemas de transporte masivo de alta capacidad, ferrocarril y subterráneo, estuvo virtualmente estancado en igual período. Debido a este conjunto de factores, se redujo la participación del transporte público en la movilidad urbana, habiendo pasado de más del 75% de los viajes totales en 1970 al 50% actual.”* [Tesis de Maestría en Evaluación de Proyectos-UCEMA, Evaluación del proyecto de bifurcación de la futura línea “i” de subterráneo y ampliación de la playa de estacionamiento Gigena, Ing. Industrial Germán A. Puricelli, 2009]

Así, la estrategia oficial y públicamente declarada por el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires consiste en el fortalecimiento del transporte público y el desaliento a que los usuarios del transporte individual, en especial en automóvil particular, accedan al área central de la ciudad.

La ley N° 670 prevé en una primera etapa la expansión de la red de subterráneos, la extensión de las líneas existentes y la construcción de líneas nuevas por aproximadamente 25 a 30 kilómetros con unas 50 nuevas estaciones.

En particular se espera mejorar la competitividad de la región a través de una reducción de los tiempos de viaje y costos de transporte, así como la provisión de un sistema de transporte eficiente, limpio y seguro que contribuya a reducir impactos negativos asociados a la calidad del aire, congestión y seguridad vial.

En el presente proyecto se estudiará la factibilidad de construir playas de estacionamiento en la periferia de la ciudad, de gran capacidad, integradas a la red de trenes subterráneos,

que funcionen como verdaderas estaciones de transferencia, con el objeto de disminuir el ingreso vehicular a la ciudad, y estimular el uso de la mencionada red.

Las playas del actual Sistema de Estacionamientos Vecinales Subterráneos (SEV), creado por la Ley N° 3057 sancionada en 2009, no pueden considerarse estaciones de transferencia de la red de subterráneos ya que no tienen como objeto evitar el ingreso vehicular a la ciudad ni impulsar el uso de dicha red sino de los medios de transporte público en general. Además, su capacidad para albergar autos es muy acotada en relación al volumen de vehículos particulares que a diario ingresan a la ciudad.

Por último, el proyecto contribuye a disminuir el ingreso vehicular a la ciudad y fomenta el uso del transporte público, lo que redundará en una disminución en la contaminación ambiental, la contaminación auditiva, la congestión vehicular y siniestrabilidad vial.

En resumen los beneficios de la realización del estudio de viabilidad del proyecto son principalmente:

- La realización del análisis de una alternativa que podría tener un significativo impacto en disminuir el ingreso de vehículos a la ciudad y promover el uso de la red de trenes subterráneos.
- La realización del análisis de un proyecto que podría tener un favorable impacto ambiental y social.



## **2. RELEVAMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

### **2.1 Introducción**

*“La Ciudad Autónoma de Buenos Aires es la principal sede de negocios de nuestro país. La ciudad integra la geografía del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) junto a 42 municipios del conurbano bonaerense. El AMBA tiene una población cercana a los 14 millones de habitantes muchas de las cuales desarrollan diversas actividades en el área central de la CABA, siendo el principal centro de producción y consumo del país concentrando más del 40% del Producto Bruto Interno y del Producto Bruto Industrial en menos del 1% de la superficie de la República Argentina.*

*Por otro lado la Ciudad Autónoma de Buenos Aires es el principal portal de ingreso desde el exterior del país, por contar con el mayor movimiento de toneladas, con buques portacontenedores, y con el aeropuerto con mayor movimiento del país (Aeroparque Jorge Newbery), con vuelos de cabotaje y regionales.*

*Por todo esto, la Ciudad constituye el nodo de transporte y tránsito más importante de la Nación, donde confluyen diariamente personas y mercaderías que duplican su población estable y sus necesidades de abastecimiento.” [Plan Integral de tránsito y transporte, 2007]*

### **2.2 Aspecto jurisdiccional y administrativo**

*“Desde el punto de vista jurídico\_administrativo, la Región Metropolitana de Buenos Aires se encuentra sometida a múltiples jurisdicciones: Nacional, que corresponde al Gobierno Federal, la Provincial, que corresponde al Gobierno de la provincia de Buenos Aires, y la Local o Municipal, que se aplica a los Partidos de Buenos Aires y también al Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.*

*Los límites jurisdiccionales hacen que se generen distintas potestades dentro de los distintos territorios.*

*Los servicios de transporte ferroviario de pasajeros de la superficie y subterráneos que operan en la Región Metropolitana de Buenos Aires, se encuentran sometidos a la Jurisdicción Nacional, en la órbita del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. En el caso de los subterráneos, algunas obras de infraestructura se encuentran a cargo del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.*

*Los colectivos, en cambio, de acuerdo al territorio que abarquen en su recorrido, estarán sometidos a diferentes regulaciones y fiscalizaciones jurisdiccionales. De esta manera el Gobierno Nacional ejerce tutela sobre todas las líneas de la Ciudad Autónoma y de todas*

*las líneas que ingresen a ella (1 a 199). La Provincia de Buenos Aires tiene jurisdicción sobre las líneas que no ingresan a la capital federal, y los municipios sobre aquellas líneas cuyos recorridos no excedan los límites de su territorio.” [Investigación del Transporte Urbano Público de Buenos Aires –INTRPUBA-, Secretaria de Transporte y Oficina de Planificación , 2007]*

### **2.3 Modos de transporte**

En la ciudad se vinculan todos los medios de transporte para trasladar personas y mercaderías.

Estos pueden clasificarse en:

- Automotor
  - De pasajeros, Automóvil particular

*“Dentro de esta modalidad, el automóvil particular, con factor de ocupación promedio de 1,4 personas por vehículo, es el que ha mostrado mayor tasa de crecimiento en los últimos años en desmedro del transporte público automotor y del guiado sobre rieles.*

*A su vez, el fuerte crecimiento del país en los últimos años y las tendencias a mantener dicho ritmo en adelante permiten inferir que el volumen de compra y venta de automóviles en el AMBA seguirá aumentando, lo que resultará en una mayor densidad y congestión del flujo de tránsito, particularmente en nuestra ciudad.” [Plan Integral de tránsito y transporte, 2007]*

Según la Cámara de Garajes y Estacionamientos de la república Argentina (consultados en Octubre del 2010), entran a la Capital por día, aproximadamente 1.300.000 autos de los cuales 800.000 ingresan al macrocentro, es decir el 61,5% del total.

A su vez declararon que hay en la capital federal aproximadamente 2.100 estacionamientos habilitados existentes, con una superficie de 12.000.000 m<sup>2</sup>, significando un total de cocheras comerciales disponibles de aproximadamente 500.000, con gran demanda en las zonas de Palermo, Belgrano, Microcentro y Macrocentro.

Según el diario La Nación, *“hay 1.158.128 plazas existentes en la Capital. En detalle: 527.712 están en garajes comerciales; 200.000, en las calles habilitadas; 77.288, en las casas; 310.478, en edificios de departamentos, y 42.650, en oficinas.”* [“Cuánto Cuesta Estacionar en el Centro”, Diario La Nación, Noviembre de 2010]

En los últimos años el parque automotor ha tenido un crecimiento sostenido y a tasas muy elevadas. En 2010 se registraron en la Capital Federal 115.133 patentamientos significando un incremento del 26,66% respecto de 2009 y representando el 18,5% de los patentamientos registrados en el país. Por su parte en el Gran Buenos Aires se registraron 114.895 patentes significando un 30% más patentamientos que en el año previo y un 17,73% del mercado del país. [A.C.A.R.A (Asociación de concesionarios de automotores de la República Argentina), 2011]

En cuanto al Parque automotor existente en la Ciudad de Buenos Aires, este se estima en aproximadamente 2.080.000.

Parque Automotor	2005	2008	2010
Cdad. De Bs. As.	1844992	1987339	2082237

*Tabla 2.1<sup>1</sup>: Evolución del Parque Automotor en la Ciudad de Buenos Aires.*

El parque en el año 2010 que se observa en la Tabla 2.1, fue estimado en base al último dato publicado por la DNRPA, del 2008 y el crecimiento que venía mostrando el parque automotor en la Ciudad de Buenos Aires desde el 2005 hasta dicha fecha. Cabe destacar que este crecimiento fue moderado, del 1,5% anual aproximadamente. Hay que agregar además, que en la DNRPA, consideran que el parque circulante vivo sería al menos un 30% inferior a esas cifras. Por otro lado se estima que del total de autos que hay en la Ciudad de Buenos Aires, solamente 600 mil, participan del tránsito diario de la Ciudad. Lo cual, sumado a los 1.300.000 autos que ingresan por día, da un total de 1.900.000 autos que circulan diariamente por la Capital Federal.

- De pasajeros , Colectivos

El transporte público automotor de pasajeros de la Región Metropolitana de Buenos Aires, comúnmente denominado “colectivo”, corresponde al conjunto de las líneas que prestan sus servicios en las jurisdicciones Nacional, Provincial y Municipal.

---

<sup>1</sup> Fuente: DNRPA (Dirección Nacional de los Registros Nacionales de la Propiedad del Automotor).

El sistema de transporte colectivo, tiene aproximadamente 50 mil kilómetros de extensión, está compuesto por 320 líneas, repartidas en 160 empresas, y que cubren aproximadamente 1.800 ramales con una flota total que al día de hoy supera los 17.000 vehículos.<sup>2</sup>

En la tabla 2.2 se resume la oferta de colectivos según jurisdicción.

Tabla: OFERTA SEGUN JURISDICCION			
Jurisdicción	Empresas Operadoras	Líneas	Vehículos
Nacional	92	135	9430
Provincial	53	115	4439
Municipal	55	70	2506
Total	160	320	16375

Tabla 2.2<sup>3</sup>: Oferta de colectivos según jurisdicción. (Año: 2007)

En la actualidad circulan por la ciudad más de 10.000 colectivos, que son utilizados por más de 3.800.000 pasajeros para movilizarse.

---

<sup>2</sup> Fuente: Investigación del Transporte Urbano Público de Buenos Aires –INTRPUBA-, Secretaría de Transporte y Oficina de Planificación, 2007

<sup>3</sup> Fuente: Investigación del Transporte Urbano Público de Buenos Aires –INTRPUBA-, desarrollada entre 2006 y 2007 por la Secretaría de Transporte y la Oficina de Planificación.

- De pasajeros , Taxis y Remises

El servicio de remises y taxis ha aumentado su participación en el mercado en desmedro del transporte público tradicional registrándose para el 2009 un total de 37.000 taxis, con 800.000 usuarios diarios y 5.500 remises.<sup>4</sup>

También hay que destacar que a diario entran y salen de la ciudad micros que hacen viajes de corta y larga distancia hacia el interior de nuestro país, ya hacia países limítrofes.

- De carga

Entran por día a la Capital Federal, 70.000 camiones medianos y grandes, de los cuales entran:

- 40% por el Norte
- 30% por el Oeste
- 30% por el Sur

Además, 17.500 camiones con contenedores de más de 40 toneladas, entran por día al puerto de Buenos Aires.<sup>5</sup>

“Los principales polos de atracción de estos viajes son el Puerto de Buenos Aires, el Mercado de Liniers y la zona sur de la Ciudad (en especial La Boca, Barracas, Parque Patricios y Pompeya) donde se localiza una gran cantidad de depósitos de mercadería.”[Plan Integral de Transito y Transporte, 2007]

- Guiado sobre rieles

- De pasajeros

---

<sup>4</sup> Fuente: Tesis de Maestría en Evaluación de Proyectos-UCEMA, Evaluación del proyecto de bifurcación de la futura línea “i” de subterráneo y ampliación de la playa de estacionamiento Gigena, Ing. Industrial Germán A. Puricelli, 2009

<sup>5</sup> Fuente: Entrevista a Ernesto Arriaga, Director de Relaciones Públicas de la Dirección Nacional de Vialidad, consultado en Enero de 2011

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el transporte público guiado sobre rieles cuenta con siete líneas ferroviarias de superficie, que llegan a cinco terminales, cuatro de ellas conectadas a las 6 líneas ferroviarias subterráneas existentes.

Entran a la capital en tren, 1.200.000 personas por día.

*“La red de transporte metropolitano ferroviario de superficie está integrada por siete líneas, todas con origen en la Ciudad de Buenos Aires. Tiene un desarrollo de 833 km, de los cuales 164 km (18%) están electrificados, uniendo más de 250 estaciones con 5 terminales en el centro de la región. La cantidad de pasajeros pagos transportados en el año 2006 ascendió a 433 millones.*

*El subsistema de los ferrocarriles metropolitanos de superficie es propiedad del Estado y operado por tres concesionarios: Trenes de Buenos Aires S.A., las líneas Mitre y Sarmiento; Metrovías S.A., la línea Urquiza; y Ferrovías S.A.C. , la línea Belgrano Norte. Las líneas San Martín, Belgrano Sur y Roca son operadas por la Unidad de Gestión Operativa Ferroviaria de Emergencia (UGOFE), conformada por las empresas Ferrovías S.A.C., Metrovías S.A. t Trenes de Buenos Aires S. A., que opera por cuenta y orden del Estado Nacional.*

*La red ferroviaria suburbana se completa con el Tren de la Costa cuya traza, paralela a la costa, se desarrolla íntegramente en la zona norte del Gran Buenos Aires, uniendo los partidos de Vicente Lopez, San Isidro y Tigre.” [Investigación del Transporte Urbano Público de Buenos Aires –INTRPUBA-, Secretaria de Transporte y Oficina de Planificación , 2007]*

El subte es utilizado por 1.600.000 pasajeros por día.<sup>6</sup>

Actualmente la red de subte está conformada por seis líneas denominadas con letras —de la A a la E y la H— e identificadas con colores, que suponen unos 52,3 km de vías.

---

<sup>6</sup> Fuente: Tesis de Maestría en Evaluación de Proyectos-UCEMA, Evaluación del proyecto de bifurcación de la futura línea “i” de subterráneo y ampliación de la playa de estacionamiento Gigena, Ing. Industrial Germán A. Puricelli, 2009

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

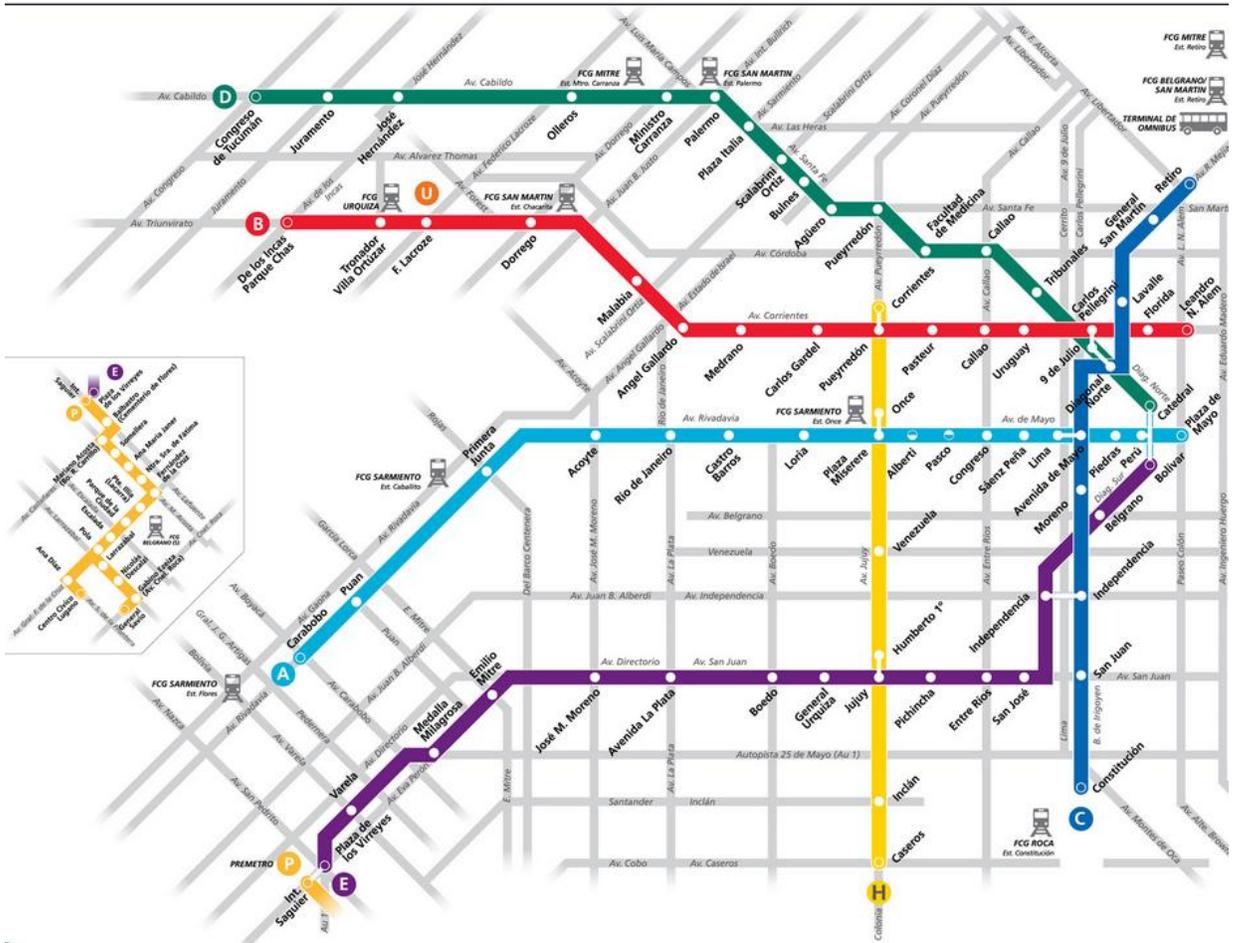


Figura 2.1: Red Actual de Subte de la Ciudad de Buenos Aires

El gran déficit de la actual configuración de la red es que carece de líneas en sentido transversal o diametral, con excepción de la línea H, todas las líneas tienen sentido radial, con origen en el centro de la Ciudad; por lo que no se logra la integración de la red. La ley N° 670 establece el trazado de nuevas líneas y la extensión de las existentes.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.



Figura 2.2: Hipotético plano de la red con todas las extensiones planeadas en la ley 670

El futuro del programa de expansión se apoya en el Plan de Nuevas Líneas: F, G e I, cuya traza se encuentra ya aprobada por la Legislatura de la Ciudad. Agregarán 22.5 km a la red, expandiéndola a alrededor de 97 km en extensión total.<sup>7</sup>

Por otra parte la ciudad cuenta con una línea tranviaria o metro ligero, conocido como Premetro, de 7 kilómetros de longitud que es utilizado por 6000 personas por día.<sup>8</sup>

- De carga

<sup>7</sup> Wikipedia, Subte de Buenos Aires, 2011

<sup>8</sup> Wikipedia, Subte de Buenos Aires, 2011

En la actualidad, esta modalidad de transporte se encuentra subutilizada, lo que provoca mayores costos logísticos y ambientales al tener los camiones que suplir el déficit de oferta de trenes de carga.

- Aéreo
  - De pasajeros

El mayor movimiento aéreo a nivel nacional lo canaliza la Ciudad de Buenos Aires a través del aeroparque Jorge Newbery, en el cual se realizan la mayoría de los vuelos de cabotaje y de los vuelos hacia los países limítrofes.

- De carga

El aeroparque Jorge Newbery, concentra todo el transporte de carga aérea y encomiendas con origen y destino en el Área Metropolitana de Buenos Aires, y en tránsito al Aeropuerto Internacional de Ezeiza.

- Fluvial y marítimo

- De pasajeros

Para recibir el transporte marítimo de pasajeros, la ciudad cuenta con la Terminal “Quinquela Martín”, ubicada en la Terminal 3 del Puerto Nuevo o Puerto de Buenos Aires, que canaliza la creciente llegada de cruceros de lujo, con un promedio de dos mil personas por barco, entre pasajeros y tripulantes.

- De carga

El transporte fluvial y marítimo de carga, posee en las terminales del Puerto de Buenos Aires y del contiguo puerto de Dock Sud, un área portuaria especializada en contenedores.

La En el aérea central de la ciudad de Buenos Aires, se aloja la Terminal Portuaria, destinada al transporte fluvial que permite la interconexión con as Ciudades de Colonia y Montevideo.

En resumen el transito y transporte diario en la Ciudad de Buenos Aires incluye, 1.900.000 vehículos particulares, 5.500 remises, 10.000 colectivos y 550.000 motos y ciclomotores. Se movilizan 7.500.000 personas por día (56%, “no residentes de la Ciudad)” de los cuales 1.500.000 utilizan el subterráneo, 6000 el premetro, 1.200.000 los trenes, 3.800.000 los colectivos y 800.000 personas los taxis.

Por último mencionamos que una circunstancia que dificulta el accionar en materia de tránsito y transporte, es que los únicos modos de transporte controlados por la Ciudad Autónoma, son los remises, los taxis, los colectivos escolares y los ciclo y moto vehículos.

Asimismo, parte del control del servicio subterráneo está a cargo de la empresa Subterráneos de Buenos Aires SE. El resto de los modos de transporte, tanto de personas como de mercaderías, es regulado por el Gobierno Nacional.

La falta de coordinación entre el Gobierno Nacional, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y la Provincia de Buenos Aires y sus municipios es especialmente notoria en los servicios de transporte automotor de pasajeros, donde cada una de las jurisdicciones mencionadas implementan políticas, programas y planes de transporte y tránsito en el Área Metropolitana de Buenos Aires, sin coordinación alguna, afectando negativamente a los usuarios y a la sociedad en general.

## 2.4 Ingresos vehiculares totales diarios hacia la capital federal

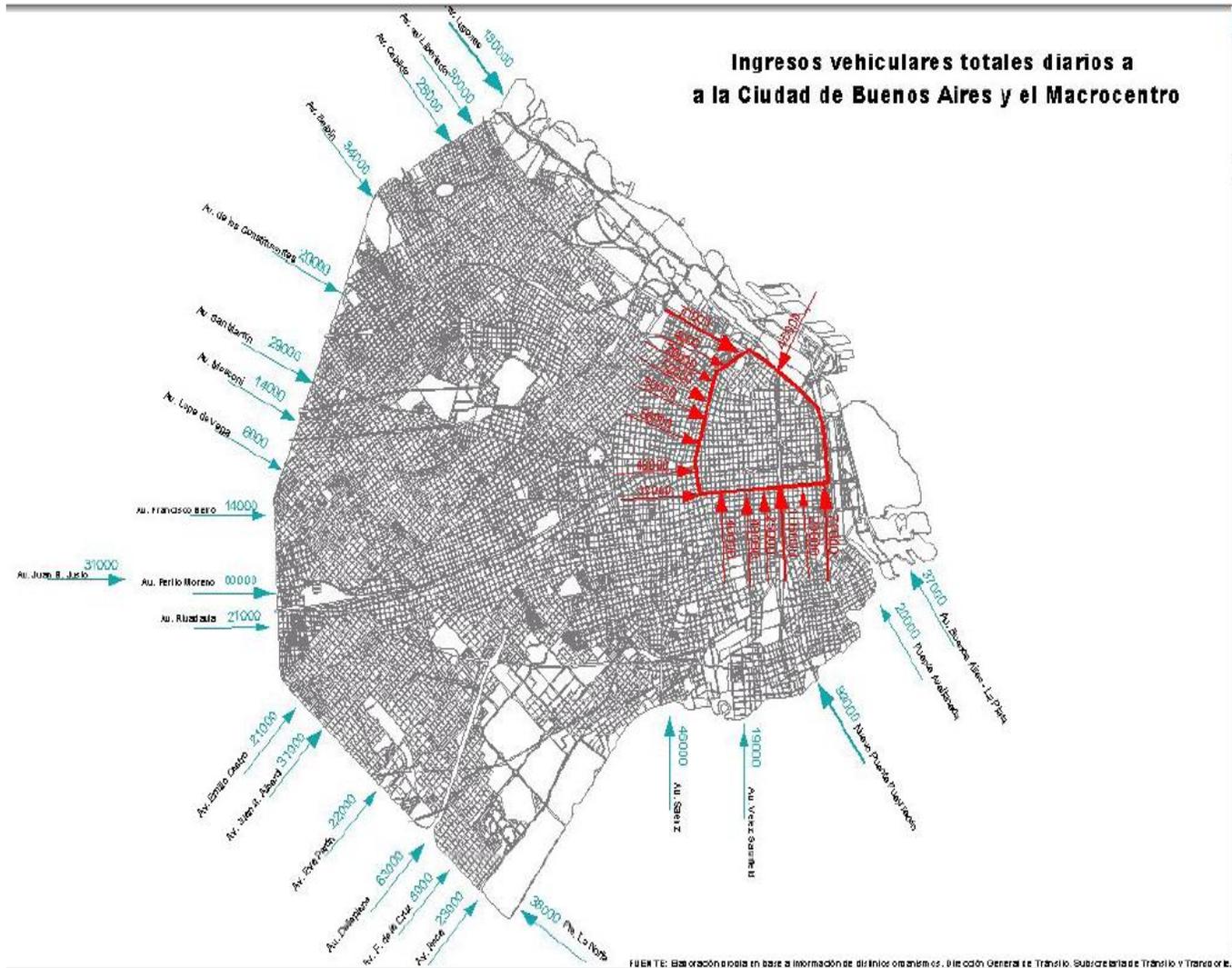


Figura 2.3<sup>9</sup>: Ingresos vehiculares totales diarios hacia la capital federal

<sup>9</sup> Fuente: Dirección General de Tránsito

El gráfico de la figura 2.3 es del 2007 y muestra donde se concentra el mayor número de accesos a la capital federal. La suma de vehículos que ingresan diariamente da 900 mil pero el número está desactualizado.

Los datos recientes muestran un crecimiento en la cantidad de vehículos que acceden a la ciudad respecto de aquel momento pero las proporciones son muy similares.

Actualmente, a la Ciudad de Buenos Aires, ingresan diariamente poco más de 1.300.000 vehículos, distribuidos en los denominados “corredores” de la siguiente manera<sup>10</sup>:

Norte: 355.200 vehículos

Noroeste: 110.400 vehículos

Oeste: 201.600 vehículos

Sudoeste: 268.800 vehículos

Sur: 404.800 vehículos

Siendo 800.000 los que ingresan al Macrocentro.

Por las arterias principales, ingresan diariamente vehículos de la siguiente manera:

(Norte) Av. Lugones: 208.000 vehículos

(Norte) Av. Del Libertador: 48.000 vehículos

(Norte) Av. Cabildo: 44.800 vehículos

(Norte) Av. Balbín: 54.400 vehículos

(Noroeste) Av. Constituyentes: 32.000 vehículos

(Noroeste) Av. San Martín: 46.400 vehículos

(Oeste) Av. Beiró: 22.400 vehículos

(Oeste) AU. Perito Moreno: 96.000 vehículos

(Oeste) Av. J. B. Justo: 49.600 vehículos

(Oeste) Av. Rivadavia: 33.600 vehículos

---

<sup>10</sup>Fuente: Tesis de Maestría en Evaluación de Proyectos-UCEMA, Evaluación del proyecto de bifurcación de la futura línea “i” de subterráneo y ampliación de la playa de estacionamiento Gigena, Ing. Industrial Germán A. Puricelli, 2009

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

(Sudoeste) Av. Emilio Castro: 33.600 vehículos

(Sudoeste) J. B. Alberdi: 49.600 vehículos

(Sudoeste) Av. Eva Perón: 35.200 vehículos

(Sudoeste) AU. Dellepiane: 100.800 vehículos

(Sudoeste) Av. Roca: 36.800 vehículos

(Sur) Puente La Noria: 60.800 vehículos

(Sur) Av. Sáenz: 73.600 vehículos

(Sur) Av. V. Sarfield: 30.400 vehículos

(Sur) Puente Pueyrredón: 148.800 vehículos

(Sur) Av. Almirante Brown: 32.000 vehículos

(Sur) AU Bs. As - La Plata: 59.200 vehículos

## 2.5 Ingresos totales diarios de vehículos, según composición, tipos de vehículos.

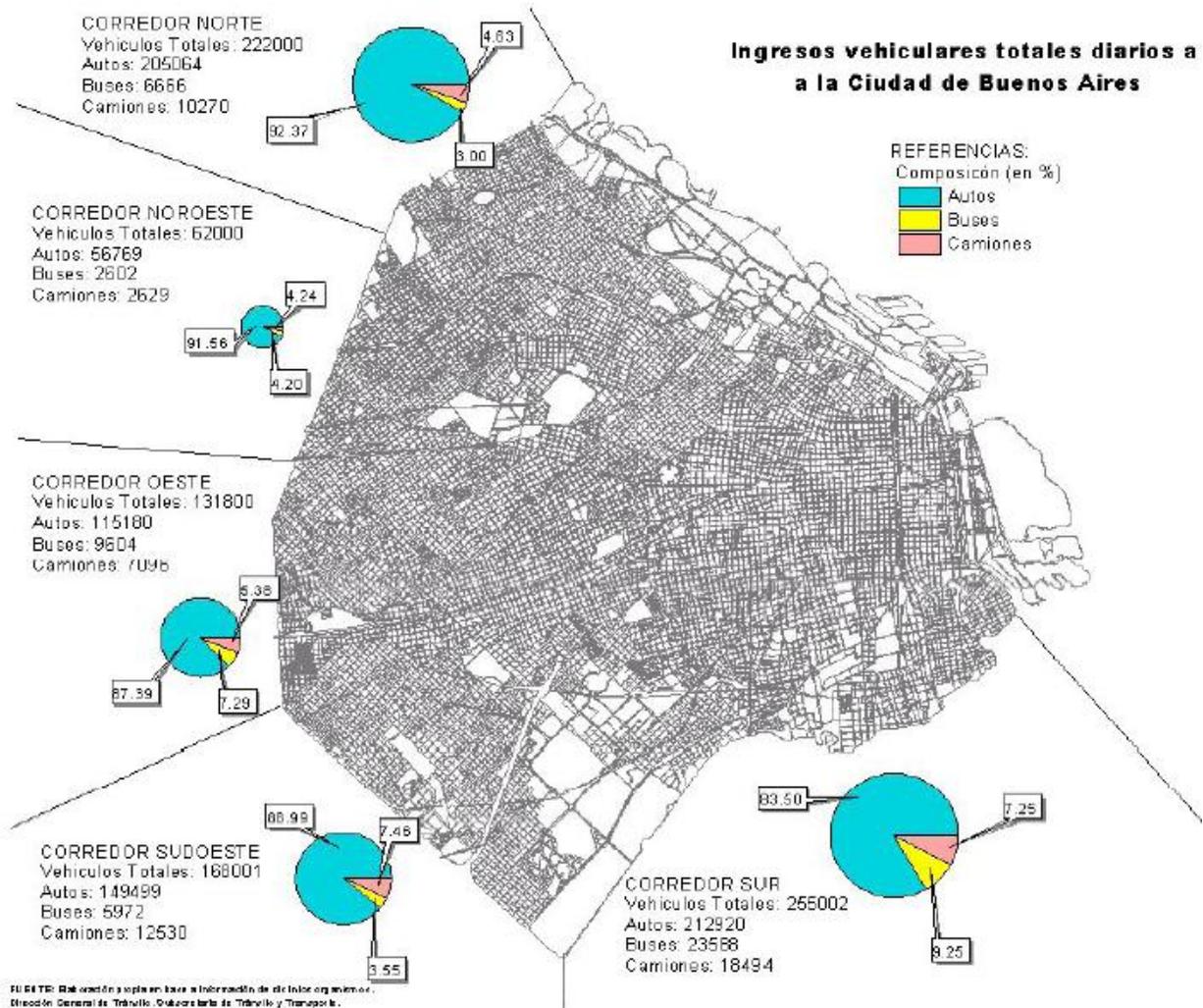


Figura 2.4<sup>11</sup>: Ingresos totales diarios de vehículos, según composición, tipos de vehículos.

<sup>11</sup> Fuente: Dirección General de Tránsito(2007)

Si bien los datos de la figura 2.4 son del 2007, se considera que las proporciones no han variado demasiado. De los datos se elaboró la tabla 2.3.

Tipos de Vehiculos	Corredor Norte	Corredor Noroeste	Corredos Oeste	Corredor Sudoeste	Corredor Sur
Autos	92.37%	91.56%	87.39%	89.00%	83.50%
Buses	3%	4.20%	7.29%	3.55%	9.25%
Camiones	4.63%	4.24%	5.32%	7.45%	7.25%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

*Tabla 2.3: Ingresos vehiculares totales diarios a la C.A.B.A.. Composiciones por tipo de vehículo.*

La proporciones de autos particulares por sobre el total de vehículos que ingresan a la C.A.B.A., indicadas en la tabla 2.3, es en promedio superior al 88%, para los distintos corredores, acentuándose la situación para el Corredor Norte.

Tipos de Vehiculos	Corredor Norte	Corredor Noroeste	Corredos Oeste	Corredor Sudoeste	Corredor Sur	Total
Autos	28%	8%	16%	20%	29%	100%
Buses	14%	5%	20%	12%	49%	100%
Camiones	20%	5%	14%	25%	36%	100%
Total	26%	7%	16%	20%	30%	100%

*Tabla2.4: Ingresos vehiculares totales diarios a la C.A.B.A.. Porcentajes de cada corredor por cada tipo de vehículo.*

En la tabla 2.4 se observa que la mayor cantidad de autos entran por el corredor sur (29%) y por el corredor Norte (28%). Al mismo tiempo la mayor cantidad de buses acceden a la C.A.B.A. por el corredor Sur (50%).

## 2.6 Ingresos totales diarios de personas a la ciudad, por composición (vehículo, tren, bus, etc.).

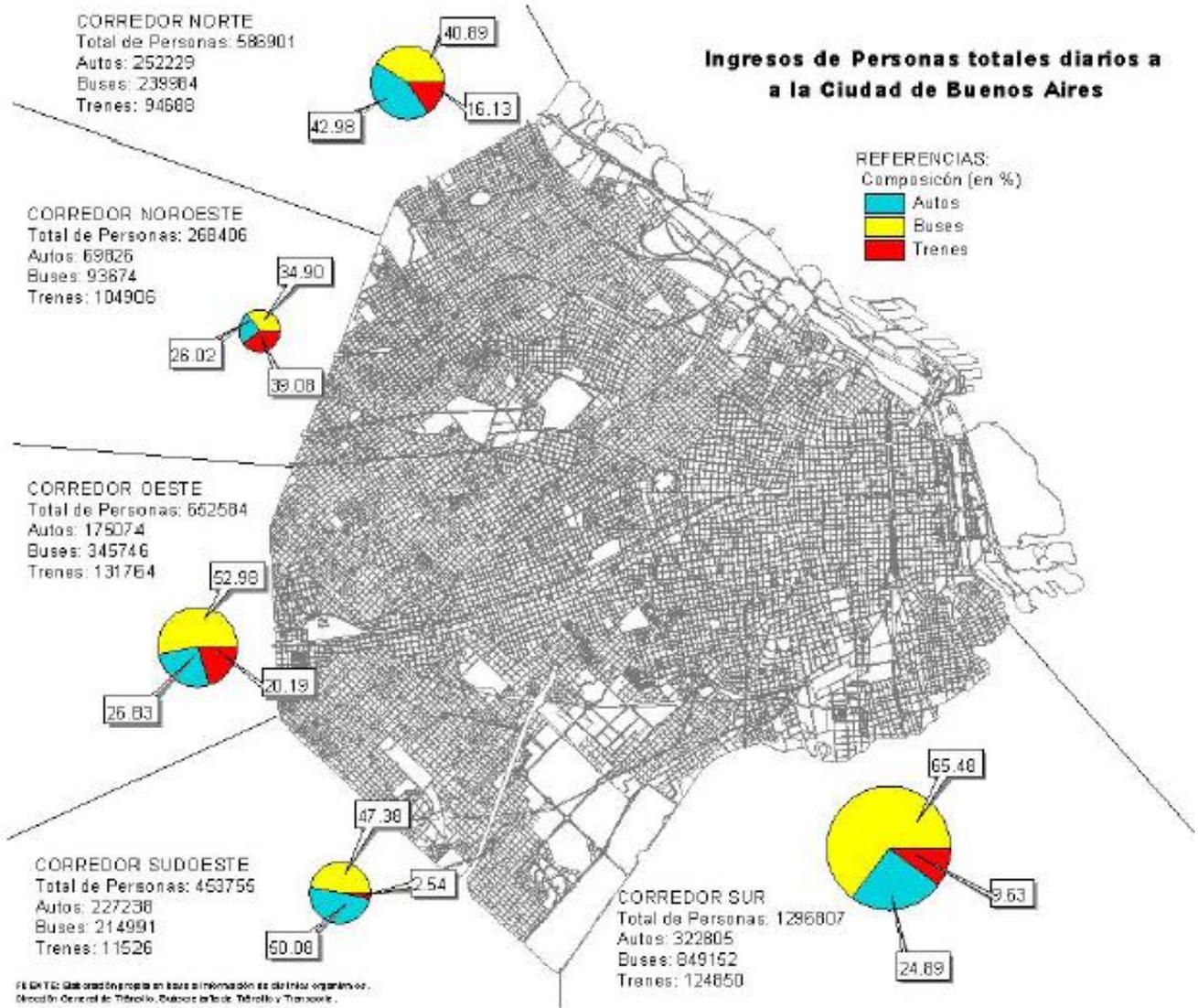


Figura 2.5<sup>12</sup>: Ingresos totales diarios de personas a la ciudad, por composición (vehículo, tren, bus, etc..)

<sup>12</sup> Fuente: Dirección General de Tránsito

Medio de Transporte	Corredor Norte	Corredor Noroeste	Corredos Oeste	Corredor Sudoeste	Corredor Sur
Autos	42.98%	26.02%	26.83%	50.08%	24.89%
Buses	41%	34.90%	52.98%	47.38%	65.48%
Trenes	16.13%	39.08%	20.19%	2.54%	9.63%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

*Tabla 2.5: Ingresos de personas totales diarios a la C.A.B.A.. Proporciones por medio de transporte.*

La tabla 2.5 se elaboró a partir de la figura 2.5. En ella se observa que la proporción de gente que ingresa en auto es más importante en los corredores Norte y Sudoeste, principalmente explicados por los flujos entrantes por:

- (Norte) Av. Lugones: 208.000 vehículos y
- (Sudoeste) AU. Dellepiane: 100.800 vehículos

Se destaca además, que de los datos puede calcularse la cantidad de pasajeros por auto particular, para cada corredor. Este dato será utilizado posteriormente en el transcurso del presente trabajo.

En los anexos se agregan además, gráficos que muestran el número de pasajeros totales diarios transportados por líneas de subterráneos, y líneas de ferrocarriles.

## 2.7 Flujo de cargas a la ciudad

Entran por día a la Capital Federal, 17.500 camiones por día con contenedores de más de 40 toneladas al Puerto de Bs. As.. Los ingresos son:

- Norte 40%,
- Oeste 30% y
- Sur 30%.

Además, entran por día aproximadamente 70 mil camiones medianos y grandes.<sup>13</sup>

## 2.8 Situación de la infraestructura

*“A las dificultades con relación a algunos medios de transporte, habría que agregar aquellas relacionadas con la infraestructura de los centros de transbordo.*

*Por otra parte, se debe mencionar la existencia de una gran cantidad de cruces a nivel ferroviarios (en total 103), que producen innumerables inconvenientes a los usuarios de transporte.”* [Plan Integral de tránsito y transporte, 2007]

## 2.9 Siniestrabilidad derivada del tránsito

Este último es un aspecto no menor. *“La Argentina ostenta uno de los índices más altos de mortalidad producida por accidentes de tránsito, veintidós personas mueren por día, unos 8.000 muertos por año, y más de 120.000 heridos anuales de distinto grado, además de cuantiosas pérdidas materiales, que se estiman en unos 10.000 millones de dólares anuales.”* [Luchemos por la Vida, Asociación Civil, 2009]

Esta cifra es significativamente elevada si se la compara con los índices de otros países, en relación a su población y número de vehículos circulantes; como se observa en la figura 2.6.

---

<sup>13</sup> Fuente: Entrevista a Ernesto Arriaga, Director de Relaciones Públicas de la Dirección Nacional de Vialidad, consultado en Enero de 2011

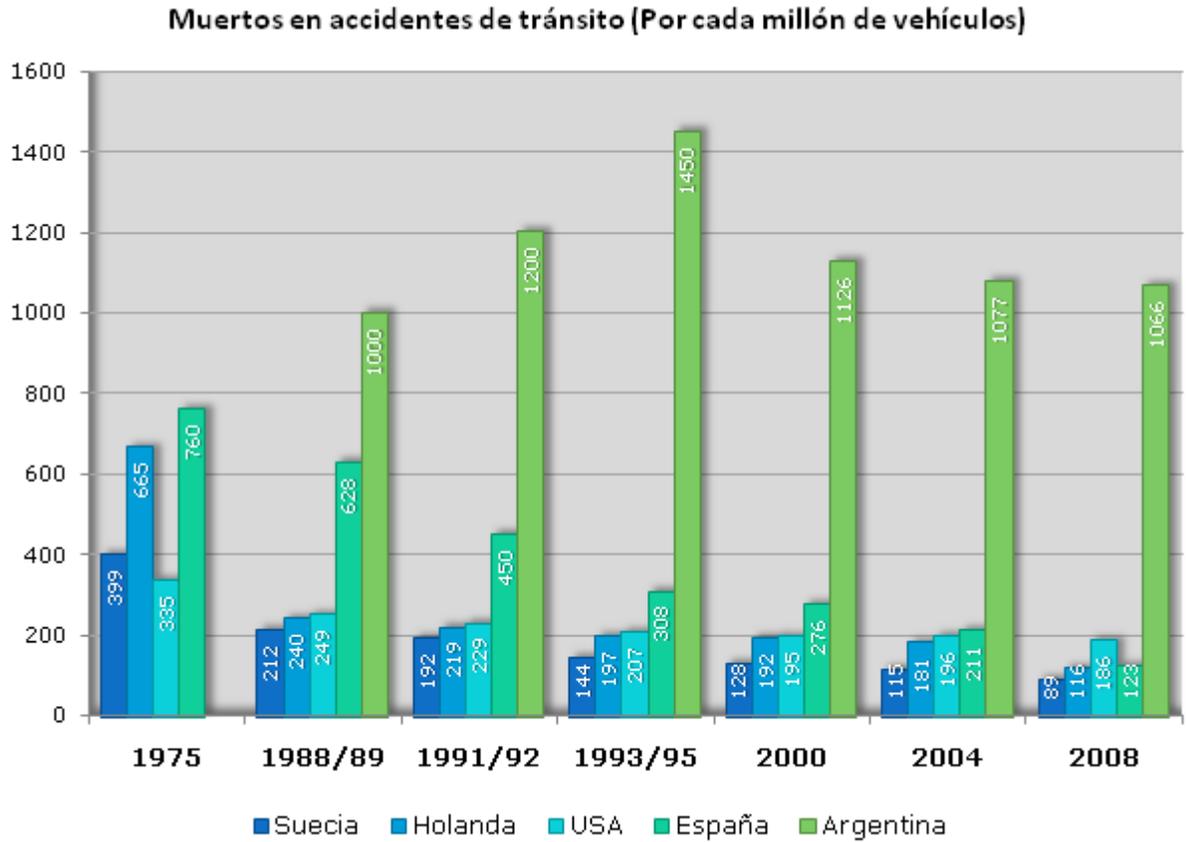


Figura 2.6<sup>14</sup>: Muertes en accidentes de tránsito.

<sup>14</sup> Fuente: *Luchemos por la Vida, Asociación Civil, 2009.*

De todos modos hay que decir que en la Capital Federal la tendencia respecto a siniestralidad vial muestra progresos y es parte del objetivo de este proyecto, contribuir a que esta tendencia continúe. La tabla 2.6 muestra cómo en los últimos dos años las muertes anuales decrecieron respecto a años anteriores.

<b>Tabla I: Muertes Anuales</b>				
<b>Anio</b>	<b>Capital federal</b>	<b>Variacion %</b>	<b>Argentina</b>	<b>Variacion %</b>
2001	281		7071	
2002	232	-17%	6803	-4%
2003	258	11%	7055	4%
2004	242	-6%	7137	1%
2005	251	4%	7138	0%
2006	238	-5%	7557	6%
2007	234	-2%	8104	7%
2008	256	9%	8205	1%
2009	181	-29%	7885	-4%
2010	159	-12%	7659	-3%

Tabla 2.6<sup>15</sup>: Muertes anuales en Capital Federal.

## 2.10 Problemas que se derivan de la situación actual y Marco de la Propuesta

La problemática de la situación actual del tránsito es bien descripta por el Gobierno de la Ciudad:

“Esta situación genera los siguientes problemas:

- *Dificultades de acceso a la Ciudad, en particular desde la zona sur*
- *Falta de conectividad del transporte pasante*
- *Red de subterráneos insuficiente*
- *Inadecuada estructura de estacionamiento para vehículos privados*
- *Inadecuada infraestructura y servicios en los centros de trasbordo*
- *Alta siniestralidad derivada del tránsito*
- *Ineficiente red de transporte público automotor, con muy altos tiempos de viaje*

<sup>15</sup> Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Luchemos por la Vida, Asociación Civil.

- *Falta de una autoridad interjurisdiccional con competencia en materia de transporte*”. [Plan Integral de Tránsito y Transporte de la Ciudad de Bs. As., 2007]

Además el Gobierno de la Ciudad propone un Plan Integral de Tránsito y Transporte para atacar estas problemáticas desde distintos ángulos. El Plan se basa en los siguientes lineamientos estratégicos.

- Circulación vial
- Conectividad vial
- Estacionamientos
- Centros de trasbordo
- Sistema de transporte guiado sobre rieles
- Red de tránsito pesado
- Franjas horarias de demanda
- Sistema inteligente de transporte

Los mismos se detallan en el anexo.

En cuanto a los estacionamientos el Gobierno de la ciudad de Buenos Aires “*impulsa la construcción y explotación por el sistema de concesión de obra pública de un sistema de playas vecinales, en todas las zonas donde los vecinos las requieran, especialmente en aquellas más recargadas de estacionamiento permanente en la vía pública.*” [Plan Integral de Tránsito y transporte]

Pueden definirse dos tipos de playas subterráneas:

- 1) Playas de disuasión del ingreso al área central: Están ubicados en puntos estratégicos de las entradas a la Capital Federal y tienen por objetivo evitar que la gente acceda al centro en auto y lograr que lo haga mediante el transporte público. “*Son playas subterráneas vinculadas a los modos de transporte masivos de ingreso y egreso al área central de la ciudad. La integración óptima se lograría no solo con conectividad física adecuada, sino además mediante el pago único de estadía y de viaje a valores razonables, tal como se configuran los sistemas park and ride en las ciudades más grandes del mundo.*” [Plan Integral de Tránsito y Transporte de la Ciudad de Bs. As., 2007]
- 2) Playas de uso local y residencial: Buscan desahogar la situación de falta de estacionamientos en la Capital Federal y al mismo tiempo ir captando autos que se dirigen al macro y micro centro. “*Brindando servicio en los polos de atracción de viajes a la vez que sirven para balancear la carencia de espacios de*

*estacionamiento en edificios residenciales de elevada densidad.” [Plan Integral de Tránsito y Transporte de la Ciudad de Bs. As., 2007]*

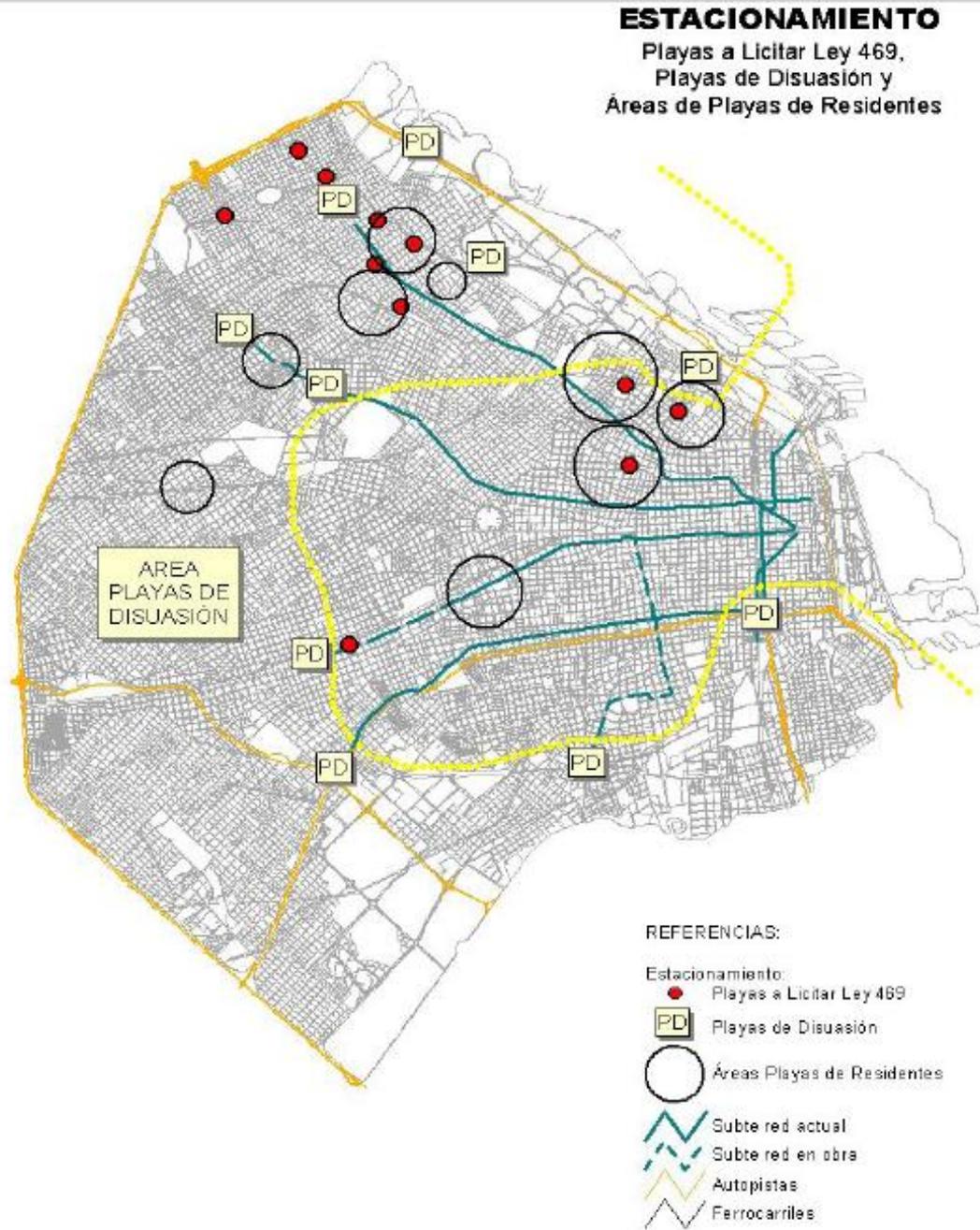


Figura 2.7<sup>16</sup>: Playas a Licitar Ley 469

<sup>16</sup> Fuente: Dirección General de Tránsito, 2007

El principal objetivo del estacionamiento subterráneo sugerido en el presente trabajo es el de evitar el ingreso de vehículos a la Capital Federal, en particular al centro y macrocentro mediante una opción atractiva para los usuarios. En este sentido el mismo se alinea con los objetivos buscados con los Estacionamientos Disuasorios y con los lineamientos estratégicos del Plan Integral de Tránsito y Transporte de la Ciudad de Buenos Aires. La principal deferencia de la idea que aquí se propone, está en la capacidad de los estacionamientos disuasorios y su grado de integración con la Red de Subterráneos en particular.

De las 42 playas contempladas en la ley 469, solamente fueron concesionadas dos. Al margen de que al 9 de Agosto de 2011 ambas obras seguían paradas por un amparo, se empezaron a construir 400 cocheras subterráneas en la Plaza Mitre y 500 en el Parque las Heras. Si en última instancia pudiesen ser concesionados todos los espacios habilitados por la ley para la construcción de estacionamientos y suponemos que todas ellas en promedio pudieran albergar 450 autos cada una (capacidad promedio de los estacionamientos al momento de ser concesionados), se obtendrían un total de 18900 plazas nuevas, lo cual sería un interesante aporte para evitar el ingreso de vehículos a la Ciudad, aunque no verdaderamente significativo si se lo compara con los 1.300.000 autos que entran a diario a la Capital Federal (%del total de ingresos vehiculares = 1,45%). Además, de las 42 playas solamente 14 serían estacionamientos disuasorios, las otras 28, incluidas las dos que han comenzando a construirse, serían estacionamientos vecinales. Ahora si solamente medimos la cantidad de autos que captarían los Estacionamientos Disuasorios, y siguiendo la misma lógica que en los cálculos anteriores esto daría un total estimado de 6300 plazas, lo cual significaría un 0,45% sobre el total de ingresos vehiculares a la Capital Federal.

Adicionalmente, se agrega que en Dirección Nacional de Tránsito explicaron que no habían sido concesionados muchos de los espacios habilitados para estacionamientos disuasorios simplemente porque no había interés de ningún tercero por dicha concesión. No es llamativo que solamente se hayan concesionado los estacionamientos antes mencionados, ambos en lugares céntricos de gran demanda y de relativa cercanía al centro.

Adicionalmente, se menciona el interés de la Ciudad por desalentar el uso del vehículo particular y promover el uso de los medios públicos, en especial guiados: *“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.”* [Ley 2930, Plan Urbano Ambiental, Artículo 7]

La ley 2930, establece en este sentido una serie de lineamientos de los cuales se mencionarán aquellos en línea con la propuesta de este trabajo.

- *“La racionalización del uso de los automóviles privados, a través de las siguientes acciones:*
  1. *Desalentar su uso en zonas y horarios de congestión.*
  2. *Limitar el estacionamiento vehicular en arterias de tránsito intenso y fundamentalmente en aquellas donde circula el transporte automotor.*
  3. *Regular la instalación de garajes y playas de estacionamiento, y prohibirlos en las áreas de congestión.*
  4. *Definir y promover la instalación de playas de estacionamiento disuasorio del transporte privado como alimentadoras del sistema ferroviario de superficie y subterráneo.*
  5. *Alentar el uso compartido de los automóviles privados.*
- *La maximización del uso del transporte subterráneo y Premetro mediante la continuidad y extensión de la red con sentido de malla y enlace de los centros de trasbordo.” [Ley 2930]*

Esta política será un complemento indispensable para que funcionen los estacionamientos de la periferia de la Ciudad y en particular el propuesto en el presente trabajo. El desaliento del vehículo en el centro y macrocentro y el mayor foco en la mejora de los servicios subterráneos decantará en que estacionar en las afueras de la Ciudad y continuar en subte se vuelva una opción atractiva.

Además, la ley 469 enuncia que *“el Poder Ejecutivo podrá ubicar definitivamente las playas de estacionamiento que integran el sistema en "un radio de 200 m. de distancia del eje de las trazas de las distintas vías de transporte público que afecten las locaciones" citadas anteriormente. La norma faculta al Poder Ejecutivo para que, en caso de detectar similares necesidades en otras zonas de la Ciudad, incremente hasta un 30% la cantidad de playas de estacionamiento.” [Ley 469]*

Esto último sería un punto a favor en cuanto a los aspectos legales que habrá que tener en cuenta a futuro en la realización del proyecto.

### **3. DEFINICIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO**

#### **3.1 Factores a considerar**

En línea con el objetivo buscado en el presente proyecto, los factores a considerar para la elección de la localización del/los estacionamientos serán los siguientes:

- Cercanía a la periferia de la ciudad: A fin de evitar el ingreso de vehículos en las entradas de la misma.
- Cercanía a grandes flujos vehiculares de acceso a la Ciudad: Para maximizar el potencial del Estacionamiento.
- Cercanía a subterráneos: Para hacer viable la integración con dicha red.
- Cercanía a líneas de colectivos y otros medios de transporte: Para que haya medios alternativos en caso de un eventual paro de la red de Subtes.
- Potencial del lugar para construir un estacionamiento de gran escala: Identificar zonas de gran espacio para que el tamaño y capacidad del Estacionamiento no se vean limitados por el lugar elegido.

#### **3.2 Posibilidades de localización**

La idea a la hora de buscar posibles localizaciones fue buscar lugares que no solamente cumplieran con los factores a considerar antes mencionados sino que a diferencia de muchos de los actuales lugares habilitados para estacionamientos del Sistema de Estacionamientos Disuasorios (aun no concesionados), los mismas fueran de enorme capacidad, capaces de atender la demanda de espacio que el Estacionamiento necesitara, pensando en el Estacionamiento como un polo estratégico de aparcamiento para cada uno de los accesos, Norte, Oeste y Sur.

A la hora de buscar potenciales lugares se pensó en la idea de lugar único o a lo sumo dos lugares, para cada una de las zonas, Norte, Oeste y Sur.

Es de esperar que en la realización del proyecto, si este lograra materializarse algún día, se busque potenciar la capacidad de generación de ingresos del mismo aprovechando el enorme flujo de personas que el Establecimiento provocaría. Por ejemplo podrían imaginarse inversores interesados en establecer Shoppings y Supermercados por ejemplo. Esto sin embargo queda fuera del Alcance del presente trabajo y se menciona a modo de comentario. De todas formas sí puede decirse que la potencialidad de generación de emprendimientos aumenta con el mayor flujo de personas. Al mismo tiempo esto traería progreso económico a la Zona del Estacionamiento. Es por ello que se determinó la

conveniencia de definir polos únicos o a lo sumo dos para cada una de las Zonas Norte, Oeste y Sur, en lugar de apuntar a encontrar muchos pequeños espacios, como se venía haciendo con el sistema de Estacionamientos Disuasorios.

Además es importante que el Estacionamiento sea una opción seria para los usuarios, y que pueda albergar a una importante cantidad de autos, de manera de que los automovilistas tengan menor incertidumbre a la hora de pensar en si encontrarán o no un lugar en el Estacionamiento. Incertidumbre que sí sufrirían a la hora de tener que estacionar en un Estacionamiento de 400 plazas. Es decir el Estacionamiento debe ser una opción cierta, de manera que los conductores que quieran usarlo decidan en forma definitiva, adoptar la opción como el modo de arribar al centro y macrocentro de la ciudad.

De todas formas se aclara que con lo mencionado anteriormente no se busca desalentar la concesión de los estacionamientos del Sistema de Estacionamientos Disuasorios, sino simplemente se remarcan las ventajas de crear grandes polos para estacionar. De todas formas se considera que la concesión y construcción de los Estacionamientos Disuasorios sería positiva y ayudaría a la causa de evitar el acceso vehicular al centro y macrocentro de la Ciudad.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.



Figura 3.1: Mapa con lugares sugeridos para Estacionamiento de gran escala y estacionamientos autorizados para dar a concesión, del Sistema de Estacionamientos Disuasorios.

Lugares autorizados para dar a concesión, del Sistema de Estacionamientos Disuasorios:

1. Av. Cabildo y Manuela Pedraza.

2. Av. Corroían y Av. Triunvirato.
3. Av. Frankin Roosevelt y Av. Triunvirato.
4. Av. Del Libertador y Olleros.
5. Av. 9 de Julio y Av. San Juan.
6. Av. Rivadavia y Nazca.
7. Av. Saenz y Vías del FFCC Belgrano Sur.
8. Área Facultad de Derecho.
9. Av. Santa Fe y Godoy Cruz.
10. Plaza Agustín P. Justo (Av. Belgrano, Azopardo, Moreno, Av. Paseo Colon).
11. Parque España. (Av. Caseros, Baigorri, San Lucas de Barrameda, Av. Amancio).
12. Parque de los Patricios (Av. Caseros, Monteagudo, Uspallata, Almafuerte).
13. Plaza Martin Fierro (La Rioja, Barcala, Urquiza, Constitución).
14. Plaza La Vuelta de Obligado (Av. Garay, Pichincha, Brasil y Pasco).

Destacamos que el potencial de muchos de los estacionamientos es limitado, un lugar de buen potencial como Plaza Agustín P. Justo cuenta con aproximadamente 11000 m<sup>2</sup>, que es una manzana, pero que representa un lugar reducido si se piensa en la construcción de un estacionamiento de gran capacidad. Otros ejemplos son plaza Martin Fierro y Plaza La Vuelta de Obligado, con una y dos manzanas respectivamente. Los puntos a concesionar de mayor capacidad son el Parque España con una superficie de 6.5 hm<sup>2</sup> y el Parque Patricios que cuenta con unas 15 hm<sup>2</sup> aproximadamente. A modo de comentario se agrega que el parque las Heras cuenta con una superficie aproximada de unas 8 hectáreas; el Estacionamiento que allí se construye contará con unas 500 cocheras.

Finalmente se identificaron lugares que cumplen con los factores a considerar y de gran capacidad para responder a cualquier demanda presente y futura de vehículos que quisieran estacionar.

Lugares sugeridos para Estacionamientos de gran escala adheridos a la Red de Subterráneos:

1. Parque Presidente Sarmiento. (Acceso Norte)
2. Parque Indoamericano. (Acceso Sudoeste y Oeste)
3. Parque Avellaneda. (Acceso Oeste y Sudoeste)
4. Parque Lezama. (Acceso Sur)
- Ortos. Parque de los Patricios. (Acceso Sudoeste y Sur)

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Características de los lugares sugeridos:

CARACTERÍSTICAS DE LOS LUGARES PROPUESTOS PARA ESTACIONAMIENTOS SUBTERRANEOS					
	Cercanía a la periferia de la ciudad	Cercanía a grandes flujos vehiculares de acceso a la Ciudad	Cercanía a subterráneos	Cercanía a líneas de colectivos y otros medios de transporte	Potencial del lugar para construir un estacionamiento de gran escala
Parque Presidente Sarmiento. (Acceso Norte)	Linda con la Av. Gral. Paz	Podría captar parte de los flujos de Av. Balbín (54.000 vehículos) , y dista 8 cuadras de la Intersección entre la Panamericana y la Gral Paz, por donde pasan los autos que luego ingresan por Av. Lugones (208.000 vehículos)	1500 m de la línea B con la nueva extensión	Colectivos: 21, 28, 29, 41, 67, 71, 93, 110, 117	Superficie: 70 hm2 aprox.
Parque Indoamericano. (Acceso Sudoeste y Oeste)	Ubicado en las entradas de la Capital, muy cerca del acceso por Au. Dellepiane	Podría captar parte de los flujos de la Au. Luis Dellepiane (100.800 vehículos), la Au. Perito Moreno (96.000 vehículos), Puente la Noria (60.800 vehículos), Av. Roca (36.800 vehículos) y Av. Eva Perón (35.200 vehículos), J.B. Alberdi (49.000 vehículos)	2400 m aprox. de la línea E (Estación Playa de los Virreyes) y pasa el Premetro por uno de sus laterales (Fernandez de La Cruz)	Se encuentra a pocos metros de la Estación Pte. Illia de la línea Belgrano Sur. Colectivos: 20	Superficie: 130 hm2 aprox.
Parque Avellaneda. (Acceso Oeste y Sudoeste)	Ubicado a unas 10 cuadras del Parque Indoamericano, linda con la Au. Perito Moreno	Podría captar los mismos flujos que el Parque Indoamericano dada la cercanía con el mismo.	1500 m aprox. de la línea E (Estación Playa de los Virreyes)	Se encuentra a unas 5 cuadras de la Estación Floresta de la línea Sarmiento. Colectivos: 53	Superficie: 50 hm2 aprox.
Parque Lezama. (Acceso Sur)	Ubicado a unos 1.800 m del Puente Nicolás Avellaneda y a unos 2.000 metros de la entrada a la Ciudad de La Au. Buenos Aires-La Plata	Podría captar parte de los flujos provenientes del Puente Pueyrredon (148.000 vehículos), de la Av. Almirante Brown (32.000 vehículos) y de la Au. Bs. As. La Plata (59.000 vehículos)	600 m aprox. de la línea C (Estación Constitución)	Colectivos: 143, 62, 74, 22, 4, 29, 129, 93, 159, 33, 152, 130	Superficie: 5 hm2 aprox.
Parque de los Patricios. (Acceso Sur)	El parque se ubica a unos 2300 metros del puente de la Av. Saenz y a unos 4.000 metros del Puente de la Av. Velez Sarfield.	Podría captar parte de los flujos de la Av. Saenz (73.600 vehículos), Av. V. Sarfield (30.400 vehículos).	A unos 500 metros de la línea H (Estación Caseros)	A 400 m. se encuentra la Estacion Dr. Saenz de la línea Belgrano Sur. Colectivos: 6, 9, 25, 28, 32, 50, 65, 101, 115, 128, 133, 134, 165	Superficie: 15 hm2 aprox.

Tabla 3.1: Características de los lugares propuestos para estacionamientos subterráneos.

Cabe destacar que en todos los parques en general pero en especial en los parques Avellaneda y Lezama habrá que tener en cuenta el importantísimo patrimonio histórico que yace en su superficie. Del mismo modo será importante velar por la preservación de la vegetación.

En la selección de todas las posibles localizaciones se priorizaron lugares de gran capacidad. Es por eso que se incluyó el ya propuesto (en la ley 469), parque de los patricios. Adicionalmente se incluyó al parque Lezama por su ubicación estratégica y por la falta de espacios verdes de gran tamaño en la zona sur de la ciudad de Buenos Aires.

Estos serían los lugares seleccionados que servirían para dar apoyo al actual sistema de Estacionamientos Disuasorios.

En el presente trabajo se estudiará el caso particular del parque Presidente Sarmiento. La intención es que el estudio de viabilidad del mismo sirva de modelo para futuros estudios de estacionamientos de gran escala que cuadren en el marco estratégico planteado en este trabajo.

### **3.3 Descripción del lugar seleccionado**

“El Parque Presidente Sarmiento es un tradicional parque ubicado en el barrio de Saavedra. Posee 70 hectáreas y fue inaugurado en el año 1981. Llegó a recibir 2 millones de visitantes al año. Existen 2 entradas al parque, la principal está sobre la Avenida Dr. Ricardo Balbín. El parque poseía en el momento de su creación, amplias instalaciones: 2 piscinas olímpicas, una cubierta y la otra al aire libre, una piscina para saltos ornamentales con trampolines y plataformas además de dos piscinas recreativas, una cancha de básquet cubierta, varias canchas de tenis, un velódromo, juegos infantiles, amplios espacios de estacionamiento y varios bares diseminados por el parque. Debido a las malas administraciones, durante muchos años quedó abandonado, hasta que se comenzaron las tareas de recuperación. Hoy en día el natatorio olímpico cubierto, que había sido completamente destruido, ha sido transformado en un gimnasio multipropósito pero se consiguió salvar la pileta olímpica descubierta y la de saltos ornamentales. Además ya han sido reparadas las pistas de atletismo y la de patinaje, como así también las canchas de tenis. Y se ha agregado un playón de arena para la práctica de fútbol y vóley playero.” [info.todobuenosaires, 2011]

A continuación, se detallan cuales serían las desviaciones que tendrían que realizar los automovilistas que quisiesen acceder al estacionamiento (figura 3.2).

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

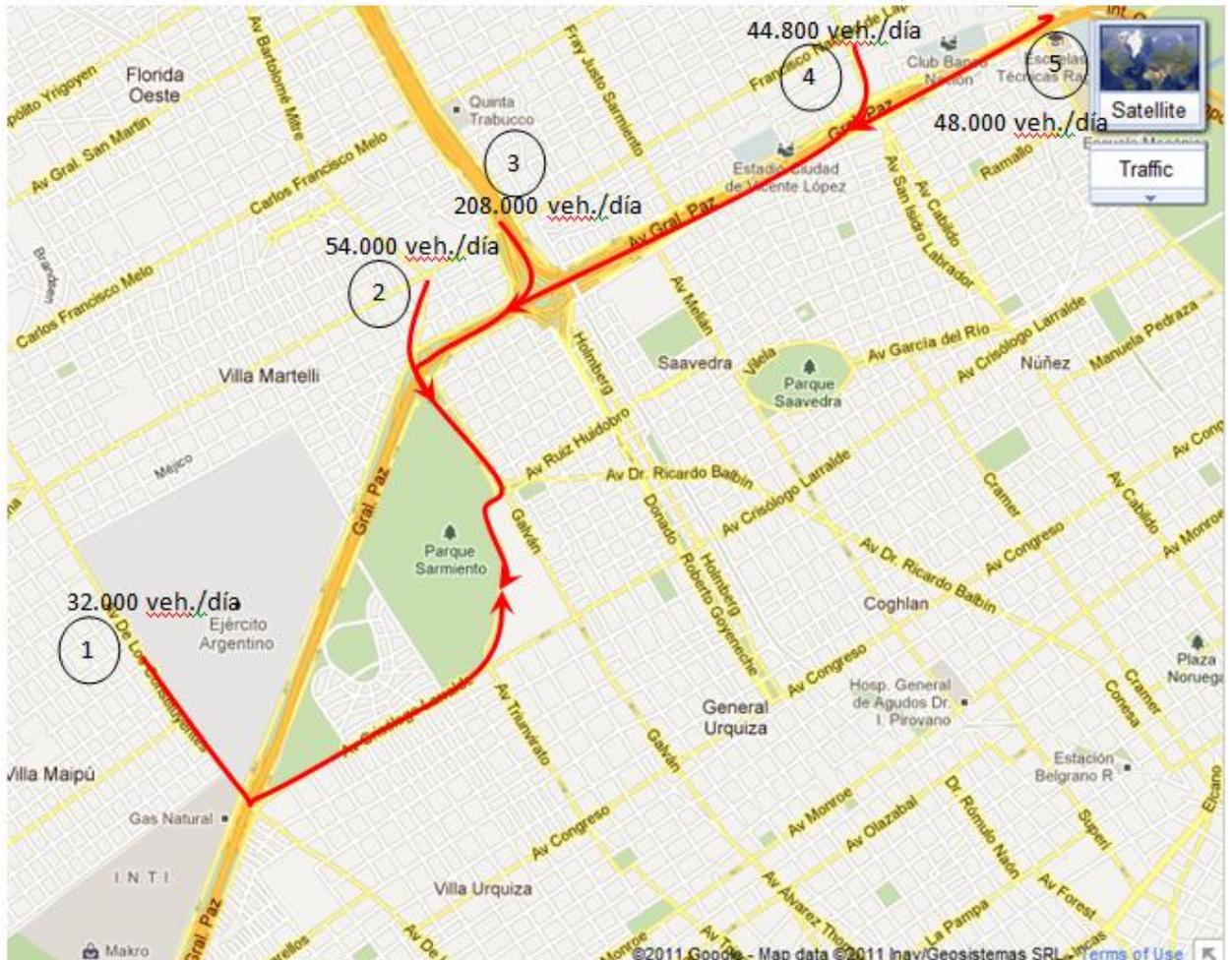


Figura 3.2: Posibles direcciones de los flujos de autos hacia el estacionamiento.

Los números en el gráfico hacen referencia al total de vehículos que entran por día a la capital federal por cada uno de los accesos resaltados. Lo señalado en rojo es el camino que los automovilistas deberían seguir para acceder al parque suponiendo una entrada por la Av. Balbín.

Las principales avenidas de las cuales se espera captar usuarios son, respetando la notación de la figura, las siguientes:

1. Av. de los Constituyentes: 32.000 vehículos/día.
2. Av. Balbín: 54.000 vehículos/día.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

3. Av. Lugones: 208.000 vehículos/día. (Los autos se desviarían en la curva de la General paz).
4. Av. Cabildo: 44.800 vehículos/día.
5. Av. Libertador: 48.000 vehículos/día.

Distribución y mapa del parque:

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.



Figura 3.3: Mapa del parque: Facilidades y Estructuras construidas.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

La información detallada del estado del parque fue provista por personal del lugar.

Se agrega que será importante tener presente la infraestructura de la superficie al momento de realizar las obras de construcción del estacionamiento.

## 4. DEMANDA

### 4.1 Aspectos generales

La demanda del estacionamiento estará constituida de la siguiente manera:

$$(4.1) \quad D = c1 \times CAN + c2 \times OMT/c3 + NA$$

Donde D es la demanda que tendrá el estacionamiento, CAN es el circulante total de autos que en la actualidad acceden a la ciudad por los accesos del Norte y c1 es el % de adhesión sobre CAN que se espera tendrá el establecimiento.

Se asumirá que los posibles usuarios del estacionamiento serán aquellos vehículos que ingresen a la Capital por los accesos del norte.

Se considerarán a las Avenidas Lugones, Cabildo, Balbín, Libertador y de los Constituyentes, como calles de acceso a la ciudad por el Norte.

Por otro lado OMT, es la masa de usuarios de otros medios de transporte y c2 es el porcentaje de adhesión que tendría el estacionamiento sobre esta población. Es decir, son los usuarios que dejarían de hacer el viaje completo en transporte público y pasarían a usar el auto para ser usuarios del estacionamiento.

Por su parte c3, representa el promedio de personas por vehículo que accede por la zona norte. El mismo es de 1,23<sup>17</sup>.

Por último NA, hace referencia a los autos de las personas que anteriormente no viajaban a la Capital Federal y que a raíz del estacionamiento comenzarán a hacerlo. Este último aspecto no será contemplado en el presente trabajo quedando fuera del alcance del mismo.

### 4.2 Demanda actual

CAN es el total del parque circulante que entra por el Norte de la Ciudad. Entonces:

$$(4.2) \quad CAN = \text{Flujo Av. de los Constituyentes} + \text{Flujo Av. Balbín} + \text{Flujo Av. Lugones} \\ + \text{Flujo Av. Cabildo} + \text{Flujo Av. del Libertador}$$

C1 (porcentaje de adhesión que tendría el estacionamiento) y C2 (porcentaje de los actuales usuarios de los medios de transporte público, que no acceden en sus vehículos a la Capital Federal y que pasarían a ser usuarios del establecimiento), se obtuvieron de la realización de una encuesta a 120 personas. La misma se encuentra en el anexo. El resultado de la encuesta fue la obtención de los datos necesarios para la construcción de una curva de demanda para el establecimiento.

---

<sup>17</sup> Elaboración propia a partir del Plan Integral de Tránsito y Transporte, 2007

La encuesta constó de 3 etapas:

1. La primera tuvo como finalidad el asegurar que la muestra fuese representativa de la población. Para ello se llamó a contestar solamente a la gente que accediese a la Capital Federal por la zona Norte y se preguntaron datos para verificar que la muestra represente la diversidad de género, edad y nivel socioeconómico de la población que se quería estudiar. Al mismo tiempo se dio a los encuestados una breve introducción para que pudiesen contestar desde una óptica más completa la encuesta.
2. Una segunda etapa, buscaba identificar a qué subpoblación pertenecía el encuestado, es decir identificar si el mismo pertenecía a aquellos que viajan en las horas pico, o si pertenecía a aquellos que actualmente viajan en transporte público.
3. Finalmente, la última etapa tenía por objetivo identificar para cada precio cual sería el porcentaje de gente interesada en utilizar el servicio y de ese modo obtener los datos necesarios para construir la curva de demanda del establecimiento.

Dentro de la categoría de personas que accedían a la Capital en auto particular, hubieron encuestados dispuestos a utilizar el establecimiento y otros que no, aunque el mismo fuera gratuito. Los resultados de la encuesta en este aspecto se observan en la tabla 4.1.

Tasa de aceptación del estacionamiento gratuito	Lo usarían	No lo usarían
Auto	51%	49%

*Tabla 4.1: Tasa de aceptación del Estacionamiento, si el mismo fuera gratuito.*

En la encuesta, se les daban a los encuestados, opciones de rangos de precios, para que indiquen cuánto pagarían como máximo para poder usar el establecimiento. A fin de poder obtener una curva continua con la cual poder trabajar los datos, se estimó la curva que mejor ajustaba a los resultados de la encuesta.

A continuación, en la figura 4.1, se muestra la curva de demanda obtenida dentro de la población que utilizaría el estacionamiento si este fuera gratuito.

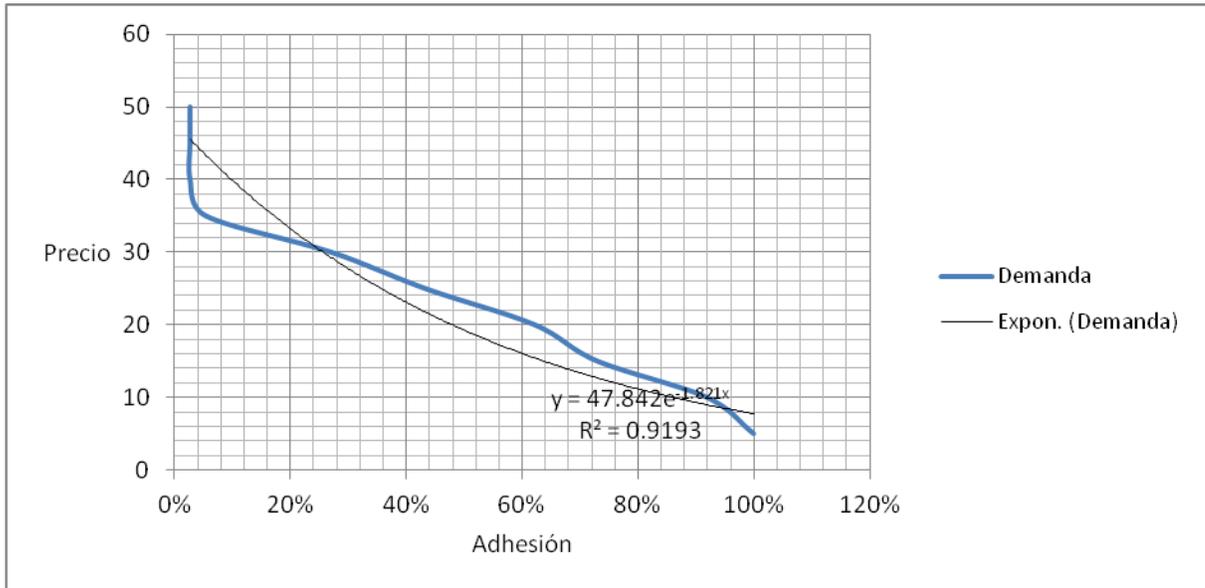


Figura 4.1: Curva de demanda para el Estacionamiento (Población de personas que ingresan en auto a la capital).

La curva que mejor ajustaba a los resultados de la encuesta fue:

$$(4.3) \quad y = 47.842e^{-1.821x}$$

Donde “y” es el precio y “x” el porcentaje de aceptación.

La curva será utilizada para poder trabajar con un continuo, ya que en la encuesta, se daban intervalos de precios como opciones.

El resultado obtenido de la curva es el siguiente:

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Precio Estadía 12 hrs.	% de Aceptación
\$ 10.00	86%
\$ 11.00	81%
\$ 12.00	76%
\$ 13.00	72%
\$ 14.00	67%
\$ 15.00	64%
\$ 16.00	60%
\$ 17.00	57%
\$ 18.00	54%
\$ 19.00	51%
\$ 20.00	48%
\$ 21.00	45%
\$ 22.00	43%
\$ 23.00	40%
\$ 24.00	38%
\$ 25.00	36%
\$ 26.00	33%
\$ 27.00	31%
\$ 28.00	29%
\$ 29.00	27%
\$ 30.00	26%
\$ 31.00	24%
\$ 32.00	22%
\$ 33.00	20%
\$ 34.00	19%
\$ 35.00	17%
\$ 36.00	16%
\$ 37.00	14%
\$ 38.00	13%
\$ 39.00	11%
\$ 40.00	10%

*Tabla 4.2: Tasa de aceptación, dentro de la población que utilizaría el estacionamiento si fuera gratuito.*

Para precios superiores a 40\$ la demanda real bajaba abruptamente respecto de la curva ajustada y la curva no ajustaba a los datos obtenidos de la encuesta. Para precios inferiores a 10 \$ la curva se empinaba por encima del 100% por lo que también se dejaron de lado dichos precios. Por lo que se utilizó a la curva estimada, solamente dentro del rango 10\$-40\$, que era donde mejor se ajustaba a los datos.

De esta forma, se establece para cada precio un porcentaje de gente interesada en utilizar el estacionamiento. El porcentaje resulta de tomar el total de interesados (sobre la población de personas que ingresan en auto a la capital) para cada precio y dividirlo por el total de encuestados (de la población de personas que ingresan en auto a la capital).

Se asume que la muestra es representativa de la población y se toma el porcentaje resultante de la encuesta, como el porcentaje a aplicar a CAN, es decir  $c_1$ . Por lo que una vez definido un precio para el establecimiento, será posible determinar el  $c_1$  y aplicándolo sobre CAN se podrá obtener el total de vehículos que estacionarán diariamente en el establecimiento sobre la población de personas que ingresan en auto a la capital.

El mismo procedimiento se aplicará sobre la población de personas que ingresen en transporte público a la Capital Federal (OMT) para la obtención del  $c_2$ . Los resultados de la encuesta mostraban que para precios bajos, por debajo de 15\$-20\$, el estacionamiento tendría buena tasa de aceptación en esta población, superior al 10%, pero para precios superiores a los 25\$ de estadía de 12 horas, la aceptación cae a niveles despreciables. Es por ello que se decidió agregar un porcentaje de la demanda a esta categoría como variable de ajuste, pero teniendo en cuenta su baja ponderación para precios altos. Se verá más adelante que el precio elegido será de 35\$. Para este precio, se asumió una demanda adicional de gente que utiliza transporte público (OMT) del 5%.

Para dimensionar y diseñar los accesos al estacionamiento y para entender cuál será la demanda adicional de pasajeros que recibirá la línea B, es importante entender cuál será la distribución de los arribos al estacionamiento. Para hacerlo se utilizaron los datos de horarios de llegada y salida a la Capital Federal obtenidos de la encuesta. Los resultados se detallan en la tabla 4.3.

Horario	Ida	Regreso	% de autos que permanecen en el estacionamiento
5	0.0%	0.0%	0.0%
6	0.0%	0.0%	0.0%
7	22.8%	0.0%	22.8%
8	28.1%	0.0%	50.9%
9	28.1%	0.0%	78.9%
10	7.0%	0.0%	86.0%
11	5.3%	1.9%	89.3%
12	0.0%	1.9%	87.4%
13	1.8%	5.7%	83.5%
14	1.8%	0.0%	85.3%
15	0.0%	1.9%	83.4%
16	0.0%	13.2%	70.2%
17	0.0%	20.8%	49.4%
18	3.5%	18.9%	33.9%
19	1.8%	22.7%	13.0%
20	0.0%	5.7%	7.3%
21	0.0%	5.7%	1.7%
22	0.0%	1.7%	0.0%
<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	

Tabla 4.3: Distribución de los arribos/salidas al/del establecimiento.

A continuación, en la tabla 4.4, se detalla el porcentaje por sobre los vehículos totales que utilizarían el establecimiento, que deberá representar el total de cocheras del lugar, para poder responder a la demanda. La variable es “Capacidad necesaria”, que es la cantidad de cocheras necesarias para responder a la máxima ocupación.

% promedio ponderado por tiempo	46.8%
Max. ocupación	89.3%
Capacidad Necesaria	89.3%
Factor de ocupacion	52.4%

Tabla 4.4: Variables obtenidas del análisis de la distribución de la demanda.

A fin de comparar los resultados de la encuesta a continuación se detalla cómo se distribuye la demanda de Subterráneos para todas las Líneas, a la ida y a la Vuelta del centro. Se supuso que los arribos al estacionamiento tendrán una distribución similar a la actual de la línea B de subterráneos, que transporta pasajeros a pocas cuadras del Parque Sarmiento. Dichas distribuciones se detallan en las tablas 4.5 y 4.6. Las razones por las cuales se consideró que tenía sentido realizar la comparación, se basaron en los siguientes supuestos:

- Los motivos para realizar viajes a destinos a lo largo del trayecto de la línea B son los mismos para los actuales usuarios de la línea B que los que puedan tener los futuros usuarios de la misma luego de la construcción del estacionamiento. Estos pueden ser Trabajo, Estudio, Entretenimiento, Visitas a Museos, Parques y otros lugares, Tramites en Centros de Gestión Públicos, etc..
- La distribución de dichos viajes a realizar por los motivos citados es similar para la población usuaria del establecimiento.

CENSO ANUAL DE PASAJEROS 2009



Línea "B"

Pasajeros totales en sentido a Leandro N. Alem

Sentido: a L. N. Alem																	
HORA	LIN	TRO	LAC	DOR	MAL	AGA	MED	CGA	PUB	PST	CAB	URU	CPE	FLO	ALE	TOTAL	%
5 a 6	145	12	316	87	59	35	38	35	21	13	3	3	45	1	0	813	0,40%
6 a 7	676	108	1.119	402	218	182	177	79	140	27	41	22	151	1	0	3.343	1,65%
7 a 8	3.106	361	3.556	1.069	1.180	885	800	355	446	128	111	57	437	5	0	12.497	6,17%
8 a 9	5.990	678	5.688	1.848	2.820	1.953	1.576	668	1.178	305	298	142	751	19	0	23.914	11,81%
9 a 10	4.319	551	4.715	1.691	2.403	1.958	1.703	800	1.327	477	464	268	884	21	0	21.581	10,66%
10 a 11	2.220	435	2.836	986	1.704	1.255	1.285	785	1.103	487	498	462	945	37	0	15.038	7,43%
11 a 12	1.636	340	2.068	927	1.309	1.069	1.084	748	847	634	658	580	840	69	0	12.809	6,33%
12 a 13	1.461	380	1.964	853	1.322	1.115	1.220	623	921	597	733	647	755	183	0	12.773	6,31%
13 a 14	1.432	426	1.965	871	1.338	1.129	1.156	711	856	692	770	672	921	201	0	13.140	6,49%
14 a 15	1.313	336	1.987	858	1.179	900	1.030	731	887	621	667	630	863	191	0	12.193	6,02%
15 a 16	1.070	353	1.404	850	1.119	804	947	696	711	654	593	606	789	315	0	10.910	5,39%
16 a 17	1.111	441	1.487	925	1.122	819	894	789	770	593	556	522	681	623	0	11.333	5,60%
17 a 18	1.457	736	2.031	1.164	1.527	973	1.207	836	799	658	648	477	988	977	0	14.477	7,15%
18 a 19	1.791	739	2.166	1.241	1.536	1.089	1.226	859	852	876	641	685	1.382	1.645	0	16.729	8,26%
19 a 20	887	336	984	620	955	716	806	597	604	568	466	371	896	1.089	0	9.896	4,89%
20 a 21	527	169	650	346	681	567	544	522	360	236	338	181	452	211	0	5.783	2,86%
21 a 22	292	164	472	332	341	397	355	401	165	143	299	162	322	117	0	3.962	1,96%
22 a 23	84	97	137	29	114	101	119	165	52	46	133	57	122	12	0	1.269	0,63%
<b>Total</b>	<b>29.517</b>	<b>6.664</b>	<b>35.545</b>	<b>15.099</b>	<b>20.927</b>	<b>15.947</b>	<b>16.167</b>	<b>10.400</b>	<b>12.039</b>	<b>7.755</b>	<b>7.917</b>	<b>6.544</b>	<b>12.223</b>	<b>5.717</b>	<b>0</b>	<b>202.461</b>	<b>100,00%</b>
<b>%</b>	<b>14,58%</b>	<b>3,29%</b>	<b>17,56%</b>	<b>7,46%</b>	<b>10,34%</b>	<b>7,88%</b>	<b>7,99%</b>	<b>5,14%</b>	<b>5,95%</b>	<b>3,83%</b>	<b>3,91%</b>	<b>3,23%</b>	<b>6,04%</b>	<b>2,82%</b>	<b>0,00%</b>	<b>100,00%</b>	

Tabla 4.5<sup>18</sup>: Distribucion de la demanda de pasajeros hacia el centro

<sup>18</sup> Fuente: Censo Anual de Pasajeros, 2009. Metrovías S.A..

CENSO ANUAL DE PASAJEROS 2009



Línea "B"

Pasajeros totales en sentido a Los Incas

Sentido: a Los Incas																	
HORA	LIN	TRO	LAC	DOR	MAL	AGA	MED	CGA	PUB	PST	CAB	URU	CPE	FLO	ALE	TOTAL	%
5 a 6	0	6	11	0	0	1	27	17	53	28	11	15	566	28	277	1.040	0,54%
6 a 7	0	18	33	39	48	17	134	53	223	87	125	66	1.589	70	667	3.169	1,64%
7 a 8	0	52	282	128	80	169	213	166	571	211	289	163	3.133	141	1.408	7.005	3,62%
8 a 9	0	204	668	150	219	266	396	257	768	381	468	290	4.106	231	2.062	10.465	5,40%
9 a 10	0	101	282	95	140	189	321	175	607	393	452	442	4.463	323	1.738	9.720	5,02%
10 a 11	0	35	75	64	160	165	213	256	584	482	652	741	3.272	837	1.585	9.121	4,71%
11 a 12	0	28	66	55	154	166	300	302	668	682	784	1.104	2.926	1.251	1.308	9.794	5,06%
12 a 13	0	27	61	76	193	233	407	354	738	798	1.134	1.304	3.546	1.585	1.610	12.067	6,23%
13 a 14	0	27	54	65	233	229	422	391	845	729	1.084	1.348	3.632	1.710	1.870	12.639	6,52%
14 a 15	0	45	71	59	209	202	351	426	827	721	1.035	1.318	3.466	1.890	1.812	12.431	6,42%
15 a 16	0	13	45	36	190	226	332	339	913	837	1.227	1.410	3.868	2.070	1.874	13.380	6,91%
16 a 17	0	15	82	76	227	251	415	484	1.029	911	1.419	1.523	3.956	1.895	2.130	14.413	7,44%
17 a 18	0	27	63	68	268	340	566	574	1.021	967	1.743	1.751	4.702	2.686	3.695	18.471	9,53%
18 a 19	0	24	72	87	313	375	609	699	1.324	1.246	1.921	2.310	6.345	3.958	5.504	24.787	12,79%
19 a 20	0	28	56	58	225	190	497	647	994	1.151	1.444	1.625	3.351	1.684	2.437	14.386	7,43%
20 a 21	0	15	45	43	205	228	336	554	692	745	1.221	866	2.689	1.449	1.237	10.325	5,33%
21 a 22	0	20	18	33	135	227	312	326	317	682	1.051	686	1.839	894	810	7.350	3,79%
22 a 23	0	0	6	4	42	28	131	147	90	390	563	357	988	252	189	3.186	1,64%
Total	0	683	1.990	1.136	3.041	3.502	5.982	6.167	12.264	11.441	16.623	17.319	58.436	22.954	32.213	193.751	100,00%
%	0,00%	0,35%	1,03%	0,59%	1,57%	1,81%	3,09%	3,18%	6,33%	5,90%	8,58%	8,94%	30,16%	11,85%	16,63%	100,00%	

Tabla 4.6<sup>19</sup>: Distribución de la demanda de pasajeros desde el centro hacia los Incas

El gráfico del figura 4.2 permite observar los picos de demanda entre las 8 y 10 hrs. a la mañana y entre las 17 y las 19 hrs. a la tarde.

<sup>19</sup> Fuente: Censo Anual de Pasajeros, 2009. Metrovías S.A..

CENSO ANUAL DE PASAJEROS 2009



Línea "B"

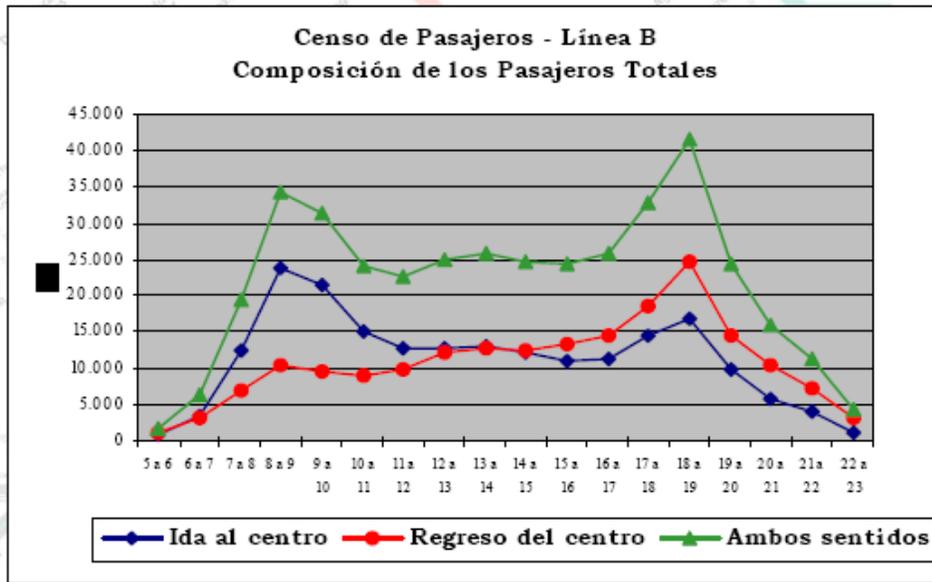


Figura 4.2<sup>20</sup>: Distribución de la demanda de pasajeros desde el centro hacia los Incas

Es importante determinar el mayor caudal de autos que arribarán y que egresaran al/del estacionamiento para:

- Dimensionar y Diseñar los accesos y Salidas del Estacionamiento
- Cálculos de personal necesario (cajeros principalmente).
- Entender cuál será la oferta adicional necesaria de la red de Subterráneos.

En el subte, a la ida, el horario de mayor flujo es el de 8 a 9 hs., mientras que al regreso el horario de mayor caudal se ubica entre las 18 y las 19 hs, con un 12,79%, del total de viajes de regreso. Este es el mayor caudal de la línea tanto para los viajes de Ida como de vuelta.

Por otra parte de la encuesta resulta que los horarios pico son:

- A la mañana:
  - De 7 a 8 hs; con un caudal de 28,1% del total de arribos.

<sup>20</sup> Fuente: Censo Anual de Pasajeros, 2009. Metrovías S.A..

- De 8 a 9 hs; también con un caudal de 28,1%.
- A la tarde:
  - De 19 a 20 hs; con un caudal de 22,7% del total de salidas.

En base a estos caudales máximos es que se harán los dimensionamientos antes mencionados. De la comparación con los caudales del subte, observamos que al tomar los datos de la encuesta para realizar los cálculos, estamos tomando un caudal máximo de 28,1%, muy por encima del 12,79% del subte. Esto hace que se analice al proyecto en un escenario de mucha demanda en poco tiempo, lo cual tendrá efecto en todos los cálculos que se realicen.

### 4.3 Demanda de subterráneos

Para calcular la demanda de subterráneos se tomó la demanda diaria  $D$  dado un Precio y se lo multiplico por  $c_3$  que es el número de pasajeros por coche para la zona norte. De ese modo se obtuvo el número total de personas que por día accederían al estacionamiento. A este total diario, se lo multiplicó por el porcentaje de viajes que se realizaban en la hora de mayor flujo según los datos antes descriptos. Este porcentaje es el que se da entre las 8 y las 9 hs., a la ida, del 28,1%. Se denotará con  $c_4$  a este porcentaje. Finalmente, el mayor caudal de pasajeros al que tendrá que responder la oferta de transporte de la línea B es a la de:

$$(4.4) \quad \text{Incremento de caudal en la línea B (pasajeros/hora)} = D \times c_3 \times c_4 \text{ (pasajeros/hora)}$$

Es decir deberá considerarse el incremento en la oferta necesaria a partir del volumen adicional de pasajeros en la hora de mayor caudal.

El coeficiente  $c_4$  hacía referencia al máximo caudal de salida. Se denotará con  $c_5$  al máximo caudal de entrada. Por lo tanto, el máximo caudal de entrada y salida de autos al estacionamiento se calculará como:

$$(4.5) \quad \text{Máximo caudal de Entrada} = c_5 \times D \text{ (autos/hora)}$$

$$(4.6) \quad \text{Máximo caudal de Salida} = c_4 \times D \text{ (autos/hora)}$$

### 4.4 Demanda proyectada

El estacionamiento tendrá una capacidad determinada una vez finalizada su construcción. Si bien en el parque seguirá habiendo espacio disponible, la idea es dimensionarlo en forma tal que su utilización siga generando un impacto significativo en el futuro. Es por esto que es de interés el proyectar cuál será la evolución del parque automotor en los próximos años.

La serie de los últimos 20 años muestra una correlación significativa del Parque Automotor con la Población y PBI del país. A si mismo se estimaron los valores futuros de Población y PBI con Vectores Autorregresivos de orden 4. Los estadísticos de las estimaciones fueron aceptables. En el anexo se detallan los resultados de la regresión y del VAR.

La proporción de autos que ingresan a la Capital Federal sobre el Parque automotor se asumió constante. También se asumió constante la tasa de CAN por sobre el total de autos que ingresan a la Capital. Del mismo modo se asumió constante la tasa de usuarios del establecimiento por sobre CAN.

Se harán comentarios en base a las proyecciones obtenidas en la tabla 4.7 en el capítulo 10 y se utilizará la proyección de la demanda para el año 2014, año en que el proyecto comenzará a operar. Más adelante se explicará que el estacionamiento será dimensionado para responder a la demanda de ese año.

Finalmente, en la tabla 4.7, se detallan los resultados obtenidos:

Año	PBI (Bill. U\$D)	Población	Parque Automotor	CAAN	Dem. del Estacionamiento o por pasajeros de Autos	Dem. por pasajeros de otros Medios	Demanda Total
2012	377.9	41,267,070	10,121,802	362,221	31,707	1,669	33,376
2013	378.7	41,630,948	10,445,540	373,806	32,722	1,722	34,444
2014	409.9	41,987,504	10,843,345	388,042	33,968	1,788	35,756
2015	384.8	42,335,136	11,084,228	396,662	34,722	1,827	36,550
2016	365.5	42,673,084	11,331,740	405,520	35,498	1,868	37,366
2017	336.3	43,001,498	11,544,584	413,137	36,164	1,903	38,068
2018	320.2	43,322,378	11,785,421	421,755	36,919	1,943	38,862
2019	291.7	43,639,323	11,989,843	429,071	37,559	1,977	39,536
2020	300.2	43,956,152	12,292,511	439,902	38,507	2,027	40,534
2021	306.9	44,275,283	12,592,434	450,635	39,447	2,076	41,523
2022	319.1	44,597,946	12,910,118	462,004	40,442	2,129	42,571
2023	331.1	44,924,154	13,230,289	473,462	41,445	2,181	43,626
2024	360.6	45,253,064	13,599,331	486,668	42,601	2,242	44,843
2025	379.5	45,583,608	13,941,533	498,914	43,673	2,299	45,972
2026	408.4	45,914,856	14,311,200	512,143	44,831	2,360	47,191
2027	439.1	46,245,336	14,684,645	525,508	46,001	2,421	48,422
2028	466.2	46,573,030	15,046,106	538,443	47,133	2,481	49,614
2029	475.9	46,895,677	15,357,180	549,575	48,108	2,532	50,640
2030	484.1	47,211,116	15,657,845	560,335	49,050	2,582	51,631
2031	478.7	47,517,708	15,914,570	569,522	49,854	2,624	52,478
2032	464.9	47,815,053	16,140,631	577,612	50,562	2,661	53,223
2033	447.8	48,103,928	16,350,727	585,130	51,220	2,696	53,916
2034	435.3	48,385,871	16,566,607	592,856	51,896	2,731	54,628
2035	418.2	48,662,859	16,766,095	599,995	52,521	2,764	55,286
2036	406.2	48,937,040	16,976,727	607,532	53,181	2,799	55,980

Tabla 4.7<sup>21</sup>: Parque automotor proyectado. Usuarios potenciales del establecimiento futuros.

Se aclara que los potenciales usuarios del estacionamiento en este caso se calculan en base a un precio de la estadía de 12 hs. de 35 \$.

<sup>21</sup> Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos de PBI y Población argentinas del FMI y el Banco Mundial y series del Parque Automotor Nacional de AFAC (Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes).



## **5. OFERTA DE TRANSPORTE**

El medio de transporte principal del estacionamiento será el Subte. En particular la línea B. De todas maneras se detallan en los anexos las alternativas de transporte, para viajar al centro y macrocentro de la ciudad, que tendrían los usuarios del estacionamiento en caso de que hubiera un paro de la red.

### **5.1 Subte**

Se agrega a lo mencionado en el capítulo 2 una breve reseña de los aspectos jurisdiccionales y del estado de las concesiones.

*“La Ley 23.696 promulgada el 18 de agosto de 1989 fijó el marco regulatorio para la privatización de empresas que pertenecían al Estado nacional. Finalmente el Poder Ejecutivo Nacional dispuso mediante el artículo 13 del decreto 2074/90, firmado el 3 de octubre de 1990, la concesión de explotación de los servicios prestados por Subterráneos de Buenos Aires S.E.. Mediante este decreto firmado por el presidente Carlos Saúl Menem se concesionarían las líneas de subte y el Premetro por 20 años, y quien las explotara debía también operar el Ferrocarril General Urquiza.”* [Subte de Buenos Aires, Wikipedia]

*“La concesión fue otorgada al consorcio formado por Benito Roggio e hijos S.A., Cometrans S.A., Burlington Northern RR. Co., Morrison Knudsen Corporation Inc. y S.K.F. SACCIFA., quienes formarían la empresa Metrovías S.A.”* [Subte de Buenos Aires, Wikipedia]

*“El traspaso efectivo se realizó el 1 de enero de 1994, cuando la empresa tomó el control de la explotación del servicio. La concesión incluye la posibilidad de aumento de tarifas por motivos de mejora de servicio o por motivos inflacionarios, pero no incluye la extensión de las líneas, cuya planificación y ejecución están a cargo del gobierno de la Ciudad a través de Subterráneos de Buenos Aires. En 1999 la concesión se extendió hasta el 31 de diciembre de 2017.”* [Subte de Buenos Aires, Wikipedia]

### **5.2 Línea B**

La principal opción de transporte para los usuarios en el estacionamiento será el subte. En particular la línea B.

Todos los datos de la línea B y de los detalles técnicos tenidos en cuenta fueron provistos por la Gerencia de Ingeniería de Metrovías en entrevista personal.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

En la tabla 5.1 se encuentran resumidos los principales datos provistos por la empresa y que a continuación se explican:

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

<b>Síntesis de la información provista por Metrovías</b>	
Precio por coche Alstom (U\$D)	\$2,500,000.00
N° de formaciones actuales	21
N° de coches	126
Coches/ formación	6
Asientos/coche	45
Superficie libre (m <sup>2</sup> )	26.3
Pasajeros/m <sup>2</sup> max.	4.5
Pajeros/coche	170
Costo del km con material rodante incluido (MM USD)	70
La cochera ya se encuentra en Urquiza (no hay que incurrir en costos para hacerla)	
Tiempo de viaje (en min.) hasta Los Incas	23
Tiempo que tarda en pasar dos veces por el mismo punto yendo para la misma dirección o "tiempo de vuelta redonda (min.)"	53
Tiempo de espera en cada punta (min)	3.5
Largo de la línea actual, hasta Los Incas (km.)	10.5
Formaciones nuevas para responder a la demanda tras la ampliación	6
Coches nuevos para responder a la demanda tras la ampliación	36
Nueva demanda estimada tras la nueva ampliación (pasajeros/día)	entre 30 y 40 mil
Tiempo entre formaciones esperado luego de la ampliación y la inclusión de las nuevas formaciones (minutos/formaciones)	2.5
Tiempo entre formaciones actual (minutos/formaciones)	2.95
Tiempo entre formaciones máximo posible con el actual sistema de señalamiento	2.5
Tiempo entre formaciones máximo posible con el nuevo sistema de señalamiento (min.)	1.5
El N° de formaciones necesarias para lograr un determinado intervalo entre formaciones es calculado por la empresa como:	Tiempo de vuelta redonda/ Intervalo = N° de formaciones
<p>Datos Adicionales: en la línea B se podría agregar un coche más por cada formación, en Alem habría que realizar obras porque es corta. El sistema de señalamiento actual es el ATP (automatic train protection), que controla que el conductor no se pase ninguna señal en rojo y que no supere las velocidades establecidas para la vía. Para la B la velocidad máxima permitida es de 55 km actualmente, según fuentes de Metrovías, pero habría que cambiar el software para modificar las velocidades tope. No hay ninguna razón de fuerza mayor para no hacerlo. La velocidad podría mejorar 10 km/h más.</p>	

*Tabla 5.1: Datos del subte provistos por Metrovías.*

Actualmente la línea tiene 10,5 km de extensión, cuenta con 21 Formaciones y 126 coches. Hay 6 coches por cada formación.

Hay 45 asientos por coche y 26,3 m<sup>2</sup> de superficie libre. En los cálculos Metrovías asume que entran 4,5 pasajeros por m<sup>2</sup> como máximo. En total la empresa asume que se pueden transportar 170 pasajeros por coche.

El precio por coche Alstom, es de 2,5 MM USD.

El costo del kilómetro de subte con material rodante incluido es de unos 70 MM USD.

### 5.3 Capacidad de la línea

Como es de público conocimiento, la línea B se encuentra en la actualidad con dificultades para responder a la demanda de pasajeros durante los horarios pico. Este es un problema para el proyecto, ya que esta línea será la principal fuente de oferta de transporte para los usuarios del estacionamiento. Si bien, en el viaje de ida hacia el centro, los usuarios por estar abordando el subte en la primera estación, no encontrarían dificultades, los usuarios de la línea en estaciones posteriores se verían afectados. La idea del proyecto es contribuir a un plan integral de tránsito y transporte que mejore la forma en la que se trasladan todos los ciudadanos. Por eso es imperioso que el subte esté preparado para el aumento de demanda de pasajeros que el proyecto pueda traer aparejado y que de ningún modo se desmejore la calidad del transporte del resto de los usuarios de la línea.

Las principales variables que pueden modificarse para aumentar la capacidad del transporte de pasajeros de una línea de subte son:

- Frecuencia
- Cantidad de coches por formación
- Cantidad de personas por coche

#### 5.3.1 Frecuencia

La frecuencia depende de la cantidad de formaciones operativas en la línea. Es decir que esta puede mejorarse aumentando la cantidad de formaciones operativas.

El número de formaciones necesario para lograr un determinado intervalo entre formaciones es calculado por Metrovías como:

$$(5.1) \quad \text{Número de Formaciones} = \frac{\text{Tiempo de Vuelta Redonda}}{\text{Intervalo deseado entre Formaciones}}$$

Donde el tiempo de vuelta redonda es el tiempo que tarda una formación en pasar dos veces por el mismo punto, yendo en la misma dirección, más los tiempos que la formación pierde en cada extremo de la línea. El mismo no puede reducirse y está limitado por la velocidad máxima permitida y los tiempos de espera en las distintas estaciones.

El tiempo de vuelta redonda actual de la línea es de 53 minutos. El tiempo de viaje entre extremo y extremo de la línea es de 23 minutos. El tiempo de espera en cada estación es de 3,5 minutos. El tiempo entre formaciones es de 2,95 minutos (2 minutos con 57 segundos).

La línea B se está extendiendo hacia el oeste (2 km) desde Los Incas y se inaugurarán próximamente dos nuevas estaciones: Echeverría y Juan Manuel de Rosas con transferencia a la estación Villa Urquiza del Ferrocarril Mitre.

Metrovías estima una demanda adicional de entre 30 y 40 mil pasajeros tras la puesta en funcionamiento de las nuevas estaciones.

Para poder responder a la nueva demanda se adquirirán 36 coches, lo que hacen a 6 nuevas formaciones.

Luego de estas adquisiciones, la frecuencia aumentará a una formación cada 2,5 minutos aproximadamente.

Los subtes deben mantener cierta distancia mínima necesaria entre sí, medible en tiempo, que no puede superarse. Es decir llega un punto en que la frecuencia no puede mejorarse más. Esto hace a la frecuencia máxima (o tiempo mínimo entre formaciones) de una línea. La frecuencia mínima depende del sistema de señalamiento que se utilice para operar la línea.

El sistema de señalamiento que actualmente utiliza Metrovías es el ATP (automatic train protection), que controla que el conductor no pase ninguna señal en rojo y que no supere las velocidades máximas establecidas para la vía.

De todos modos en Metrovías explicaron que con el actual sistema de señalamiento, se podría llegar, si se agregarán las formaciones necesarias a un intervalo mínimo entre formaciones de 2,5 minutos. Esta es la frecuencia a la que trabajará la línea luego del agregado de las 6 formaciones. Esto quiere decir que, con el actual sistema de señalamiento, ya no podría mejorarse la frecuencia.

Los ingenieros explicaron que para poder mejorar la frecuencia por encima del coche cada 2,5 minutos, sería necesario cambiar el sistema de señalamiento. De ese modo la frecuencia podría llevarse al coche cada 90 segundos.

### **5.3.2 Cantidad de coches por Formación**

Por su parte, la cantidad de coches que puede tener una formación, está limitada por el largo del andén. Las formaciones de la línea B operan con 6 coches. Los ingenieros explicaron que podría agregarse un coche más por cada formación pero que habría que realizar una obra en la estación Leandro N. Alem por ser el andén corto. No se considerará la opción de agregar un coche más a las formaciones. El motivo es que el agregado de un coche más a cada formación haría posible que en cambio se armaran nuevas formaciones. Por otro lado, se verá que la necesidad de servicio de subte es superior a lo que este podría mejorar agregando un coche a cada formación.

### **5.3.3 Cantidad de personas por coche**

Por último, la cantidad de personas por coche depende de las siguientes variables:

- La superficie para que la gente viaje parada
- El número de asientos por coche

Ha habido propuestas para reducir el número de asientos por coches para lograr mayor capacidad en horas pico pero serían medidas sumamente impopulares, en especial si se considera que debe mantenerse cierto número de asientos para las personas mayores, embarazadas, niños pequeños, discapacitados, etc.. Por lo que no puede hacerse nada para mejorar la capacidad del subte desde este punto.

## **5.4 Cálculo de la cantidad de formaciones necesarias para atender la demanda agregada**

Finalmente, la variable clave para poder responder a la demanda adicional de pasajeros será el aumento de la frecuencia.

Definición de las variables del problema:

$t_1$  = Intervalo de tiempo actual entre formaciones.

$e$  = Cantidad pasajeros adicionales que habrá que transportar cada  $t_1$ .

$t_2$  = Intervalo de tiempo entre formaciones necesario para responder a la nueva demanda.

$P$  = Cantidad de pasajeros que actualmente transporta el subte cada  $t_1$ , que es la cantidad de gente que transporta una formación.

$D$  = Total de autos que a diario entran al estacionamiento.

$c_3$  = Es el promedio de pasajeros por coche en acceso norte.

$c_4$  = Es el máximo caudal de salida (Descrito en el capítulo de demanda).

$c_5$  = Es el máximo caudal de entrada (Descrito en el capítulo de demanda).

El máximo incremento en “cantidad de pasajeros/hora” que tendría que transportar la línea B se calcula como:

$$(5.2) \quad D \times c_3 \times \max(c_4; c_5) \text{ (pasajeros/hora)}$$

Para entender la cantidad extra que tendría que transportar cada formación para responder a la demanda el cálculo a realizar es el siguiente:

$$(5.3) \quad e = D \times c_3 \times \max(c_4; c_5) \times t_1 / 60$$

Para hacer el cálculo del nuevo tiempo necesario se hizo el siguiente razonamiento: “Hoy la línea transporta  $p$  pasajeros cada  $t_1$ . La nueva demanda exige que tengan que transportarse  $p + e$  cada  $t_1$ . Pero la cantidad que cada formación puede transportar como máximo es  $p$  y no puede alterarse. Por lo tanto se calcula el  $t_2$  necesario para que con la limitante de  $p$  se pueda satisfacer a la demanda agregada.” Esto es:

$$(5.4) \quad (e+p)/t_1 = p/t_2$$

$$(5.5) \quad \Rightarrow t_2 = t_1 \times p/(p+e)$$

Una vez hecho esto se calculan las formaciones necesarias para poder lograr  $t_2$  con la fórmula (5.1).

Siendo el Intervalo deseado entre formaciones,  $t_2$ . El nuevo tiempo de vuelta redonda se calculó considerando el mayor tiempo a causa de la mayor longitud de la línea. El cálculo se hizo de la siguiente forma:

$$(5.6) \text{ Nuevo tiempo de vuelta redonda} = (\text{Tiempo que tarda el subte en llegar de un extremo al otro} \times \text{Longitud que tendrá la línea luego de las extensiones} / \text{Longitud actual de la línea}) \times 2 + \text{Tiempo que espera el subte en cada extremo} \times 2$$

En dicho cálculo se asume que la velocidad promedio del subte es constante e igual antes y después de la extensión.

De este modo se graficaron la cantidad de formaciones necesarias en función de la demanda del estacionamiento. El intervalo de demanda utilizado fue de 2000 autos.

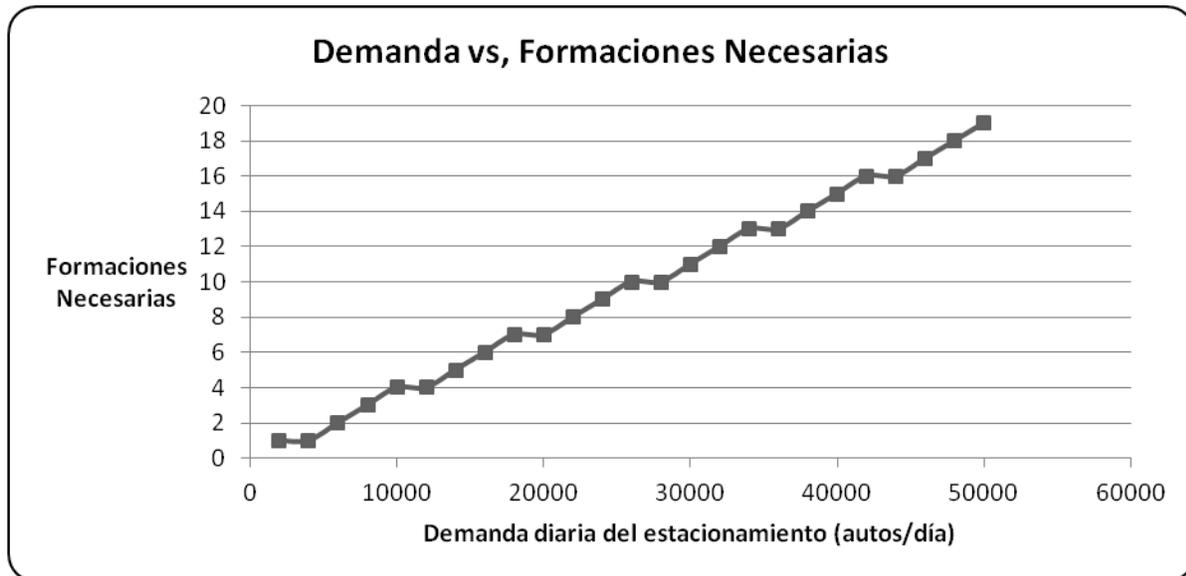


Figura 5.1: Gráfico de las Formaciones necesarias para responder a la demanda adicional por la existencia del establecimiento.

En la figura 5.1, puede se observa que de 0 a 2000 autos diarios que estacionen, no hay necesidad de agregar formaciones. Eso es porque con la próxima adquisición de 6 formaciones habrá capacidad ociosa si se trabaja a una frecuencia de una formacion cada 2,5 minutos. Por ello es que con la infraestructura actual, el subte podría responder a los pasajeros de 2000 autos que deseen usar el estacionamiento.

### 5.5 Inversión Necesaria en Subterráneos

La inversión que tendría que realizar Subtes de Buenos Aires, es decir el Gobierno de la Ciudad en Subtes estaría dividida en tres conceptos:

1. La inversión para hacer la extensión de la línea.
2. La adquisición del nuevo sistema de señalamiento.
3. La adquisición de formaciones para atender la Nueva demanda

En línea con los costos antes mencionados, para la construcción de 1,5 km de subte se deberían invertir unos 105 MM USD.

La instalación, puesta a punto y adquisición del sistema de señalamiento para subtes de las características mencionadas costará algunos millones de USD, aunque no sería significativo frente a los demás gastos de inversión.

A su vez y como ya se explicó la cantidad a invertir en formaciones dependerá de la demanda que deba atenderse.

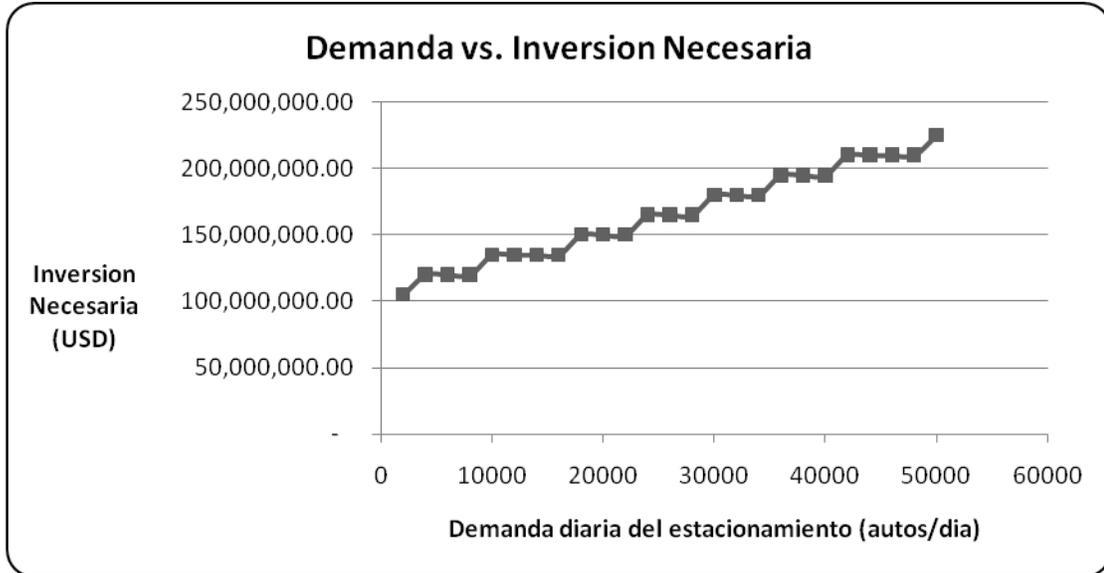


Figura 5.2: Gráfico de la Inversión necesaria en subterráneos (ampliación más formaciones) en función del volumen de demanda adicional.

El estacionamiento contará con una capacidad de 31.000 cocheras y más de 35.000 usuarios diarios en base a las estimaciones de demanda. Como se verá más adelante, el estacionamiento contará en una primera etapa con el 50% de la capacidad final, por lo que en los primeros tres años de operación, el total de autos diarios esperados es de la mitad del total de autos diarios esperados para los años posteriores. Con esto en mente se realizaron los cálculos correspondientes de las formaciones a adquirir y la inversión necesaria, y cuyos resultados son detallados en las tablas 5.2, 5.3 y 5.4:

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Total de autos	Total personas	Total de pasajeros que viajan hasta o desde el estacionamiento en hora pico	p	e	Frecuencia necesaria	Nuevo tiempo de vuelta redonda despues de ampliación (min.)
2014	17,878	21,990	6,173	1,020	257	2.00	66.14
2015	17,878	21,990	6,173	1,020	257	2.00	66.14
2016	17,878	21,990	6,173	1,020	257	2.00	66.14
2017	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2018	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2019	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2020	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2021	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2022	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2023	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2024	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2025	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2026	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2027	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2028	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2029	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2030	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2031	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2032	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2033	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2034	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2035	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2036	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2037	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2038	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2039	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2040	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2041	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2042	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2043	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2044	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2045	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14
2046	35,756	43,979	12,345	1,020	514	1.66	66.14

Tabla 5.2: Cálculo previo al de las Formaciones necesarias.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Formaciones totales necesarias, a partir del estacionamiento	Formaciones a la fecha, previas a la nueva compra	Formaciones ya adquiridas, para suplir la demanda luego de las dos nuevas estaciones	Formaciones totales proyectadas con las futuras adquisiciones	Formaciones a adquirir
2014	34	21	6	27	7
2015	34	21	6	34	-
2016	34	21	6	34	-
2017	40	21	6	34	6
2018	40	21	6	40	-
2019	40	21	6	40	-
2020	40	21	6	40	-
2021	40	21	6	40	-
2022	40	21	6	40	-
2023	40	21	6	40	-
2024	40	21	6	40	-
2025	40	21	6	40	-
2026	40	21	6	40	-
2027	40	21	6	40	-
2028	40	21	6	40	-
2029	40	21	6	40	-
2030	40	21	6	40	-
2031	40	21	6	40	-
2032	40	21	6	40	-
2033	40	21	6	40	-
2034	40	21	6	40	-
2035	40	21	6	40	-
2036	40	21	6	40	-
2037	40	21	6	40	-
2038	40	21	6	40	-
2039	40	21	6	40	-
2040	40	21	6	40	-
2041	40	21	6	40	-
2042	40	21	6	40	-
2043	40	21	6	40	-
2044	40	21	6	40	-
2045	40	21	6	40	-
2046	40	21	6	40	-

Tabla 5.3: Formaciones a adquirir para responder a la demanda.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Inversión a realizar en formaciones	Inversion en formaciones Acumulada
2014	\$ 105,000,000.00	\$ 105,000,000.00
2015	\$ -	\$ 105,000,000.00
2016	\$ -	\$ 105,000,000.00
2017	\$ 90,000,000.00	\$ 195,000,000.00
2018	\$ -	\$ 195,000,000.00
2019	\$ -	\$ 195,000,000.00
2020	\$ -	\$ 195,000,000.00
2021	\$ -	\$ 195,000,000.00
2022	\$ -	\$ 195,000,000.00
2023	\$ -	\$ 195,000,000.00
2024	\$ -	\$ 195,000,000.00
2025	\$ -	\$ 195,000,000.00
2026	\$ -	\$ 195,000,000.00
2027	\$ -	\$ 195,000,000.00
2028	\$ -	\$ 195,000,000.00
2029	\$ -	\$ 195,000,000.00
2030	\$ -	\$ 195,000,000.00
2031	\$ -	\$ 195,000,000.00
2032	\$ -	\$ 195,000,000.00
2033	\$ -	\$ 195,000,000.00
2034	\$ -	\$ 195,000,000.00
2035	\$ -	\$ 195,000,000.00
2036	\$ -	\$ 195,000,000.00
2037	\$ -	\$ 195,000,000.00
2038	\$ -	\$ 195,000,000.00
2039	\$ -	\$ 195,000,000.00
2040	\$ -	\$ 195,000,000.00
2041	\$ -	\$ 195,000,000.00
2042	\$ -	\$ 195,000,000.00
2043	\$ -	\$ 195,000,000.00
2044	\$ -	\$ 195,000,000.00
2045	\$ -	\$ 195,000,000.00
2046	\$ -	\$ 195,000,000.00

Tabla 5.4: Inversión necesaria en formaciones.

El proyecto supone que la extensión del subte podrá estar lista en 2 años, ya que es en ese momento que se inaugurará la primera parte del estacionamiento. (se construirá en dos etapas, ver capítulo 7).

Finalmente, la inversión total necesaria en subterráneos, dejando de lado el valor tiempo del dinero, será de unos 300.000.000 USD. A lo que habría que agregar el nuevo sistema de señalamiento.

### **5.6 Oferta futura de la Red**

Es importante pensar en cómo responderá el subte a la demanda futura de pasajeros, dado que la frecuencia de la línea B, estará cerca de su límite luego de la realización del proyecto.

En Metrovías, sin embargo esperan que tras la construcción de la línea G, se alivianará a la línea B. De todas maneras la línea G aún no existe.

Es por esto que más adelante se elegirá la capacidad del estacionamiento teniendo en cuenta la posibilidad de dejar cierta holgura entre la frecuencia necesaria para el funcionamiento del establecimiento y la frecuencia máxima posible.



## **6. OFERTA DEL ESTACIONAMIENTO Y SELECCIÓN DEL PRECIO A COBRAR**

Capacidad del Estacionamiento:

La capacidad del estacionamiento deberá dimensionarse para responder a la demanda que surja a partir del precio elegido para el estacionamiento. No deberá desacoplarse la cantidad de gente que desearía usar el establecimiento a un determinado precio, con la capacidad de respuesta que el mismo tendrá. Esto es porque:

- Si el estacionamiento es chico y el precio muy barato, se congestionará demasiado y se ofrecerá un mal servicio. Además el negocio estaría perdiendo la posibilidad de cobrar un precio mayor y tenerlo igual de lleno.
- Si el estacionamiento es grande pero el precio es demasiado elevado, menos gente querrá usarlo, y nunca se llenaría. Por lo que se habría invertido de más en la construcción del mismo, sumado a que los gastos de explotación serían elevados; mientras que podría haberse invertido menos, y tener el mismo volumen de gente.

Es por eso que es importante, encontrar un equilibrio conveniente.

Como se verá más adelante, la construcción del mismo llevará unos 5 años. Se estima tener para el tercer año la mitad lista. El criterio utilizado será poder responder a la demanda pronosticada para ese año, como si el estacionamiento estuviera terminado. La realidad es que durante los siguientes 3 años habría un déficit de oferta de cocheras, que podría ser compensado con un aumento en precio, pero no se considerarán los detalles de dicha etapa transitoria en este análisis.

Precio por la Estadía de 12 horas:

El precio a cobrar por el Estacionamiento se decidirá en función de las siguientes variables:

- % de CAN: Esto es el porcentaje sobre el total de autos que acceden a la Ciudad por accesos norte. Es importante que el porcentaje sea significativo. Si el precio es muy alto, entonces el % de CAN será pequeño y el proyecto no tendrá buen impacto.
- Frecuencia del Subte: No deberá superarse la frecuencia máxima de una formación cada 1,5 minutos. Cuanto menor sea el precio, mayor será el número de usuarios, y mayor será el número de formaciones necesarias para responder a la demanda. Por otro lado, sería conveniente que quedase cierta holgura entre la frecuencia necesaria y la máxima, para dar margen a los proveedores del servicio, a mejorar la frecuencia en el futuro.
- Inversión en Subte: No deberá ignorarse esta variable en la decisión final, ya que el éxito o fracaso de este proyecto dependerá de la Inversión por parte del Gobierno en subte, la cual es más improbable si la cifra es elevada.

- TIR a 20 años/ TIR a 30 años: Es importante que el proyecto tenga cierto grado de rentabilidad. Si se cobra un precio muy bajo, el establecimiento tendrá una gran demanda. Para responder a ella, el establecimiento debería contar con la capacidad necesaria. Por lo que las obras serían más costosas y los retornos sobre la inversión, al ser el precio bajo, se deteriorarían.

Se utilizan dos TIR, a 20 y a 30 años, porque serán las alternativas para la concesión del establecimiento. Aunque hasta la fecha las concesiones se dieron a 20 años, se están empezando a negociar las nuevas concesiones para los lugares propuestos para estacionamientos, a 30 años. De esta forma se busca hacer más atractiva la inversión.

En el presente trabajo, se harán los cálculos suponiendo una concesión a 30 años.

A continuación se detallan los distintos escenarios para los distintos precios de la estadía de 12 horas. Los valores de la TIR que dan error, son en realidad, tasas de retorno negativas. En rojo se pintan aquellos escenarios que no son factibles por superarse la máxima frecuencia. En verde aquellos que sí lo son. Por último en amarillo se pintan los escenarios que se eligen como alternativas más deseables en esta tesis.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Precio	% de CAN	TIR a 20 años U\$D	TIR a 30 años U\$D	Break even	Inversión en subte (U\$D)	Tiempo entre formaciones	Factibilidad
\$ 10	44%	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/A	\$ 1,005,000,000.00	0.71	NO FACTIBLE
\$ 11	41%	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/A	\$ 945,000,000.00	0.74	NO FACTIBLE
\$ 12	39%	#DIV/0!	#DIV/0!	#N/A	\$ 885,000,000.00	0.77	NO FACTIBLE
\$ 13	36%	#DIV/0!	-6.8%	#N/A	\$ 840,000,000.00	0.81	NO FACTIBLE
\$ 14	34%	#DIV/0!	-5.5%	#N/A	\$ 780,000,000.00	0.84	NO FACTIBLE
\$ 15	32%	#DIV/0!	-4.6%	#N/A	\$ 735,000,000.00	0.87	NO FACTIBLE
\$ 16	31%	-8.3%	-3.7%	#N/A	\$ 705,000,000.00	0.90	NO FACTIBLE
\$ 17	29%	-7.5%	-3.0%	#N/A	\$ 660,000,000.00	0.94	NO FACTIBLE
\$ 18	27%	-6.7%	-2.4%	#N/A	\$ 630,000,000.00	0.97	NO FACTIBLE
\$ 19	26%	-6.1%	-1.9%	#N/A	\$ 585,000,000.00	1.00	NO FACTIBLE
\$ 20	24%	-5.5%	-1.4%	#N/A	\$ 555,000,000.00	1.04	NO FACTIBLE
\$ 21	23%	-4.9%	-0.9%	#N/A	\$ 525,000,000.00	1.07	NO FACTIBLE
\$ 22	22%	-4.3%	-0.5%	#N/A	\$ 495,000,000.00	1.11	NO FACTIBLE
\$ 23	21%	-3.7%	0.0%	2046	\$ 465,000,000.00	1.15	NO FACTIBLE
\$ 24	19%	-3.3%	0.4%	2045	\$ 435,000,000.00	1.18	NO FACTIBLE
\$ 25	18%	-2.8%	0.7%	2044	\$ 420,000,000.00	1.22	NO FACTIBLE
\$ 26	17%	-2.4%	1.1%	2042	\$ 390,000,000.00	1.26	NO FACTIBLE
\$ 27	16%	-1.9%	1.5%	2041	\$ 360,000,000.00	1.30	NO FACTIBLE
\$ 28	15%	-1.5%	1.8%	2040	\$ 345,000,000.00	1.34	NO FACTIBLE
\$ 29	14%	-1.2%	2.0%	2039	\$ 315,000,000.00	1.38	NO FACTIBLE
\$ 30	13%	-0.7%	2.5%	2038	\$ 300,000,000.00	1.43	NO FACTIBLE
\$ 31	12%	-0.4%	2.7%	2037	\$ 270,000,000.00	1.47	NO FACTIBLE
\$ 32	11%	-0.1%	2.9%	2037	\$ 255,000,000.00	1.52	FACTIBLE
\$ 33	10%	0.5%	3.4%	2036	\$ 240,000,000.00	1.56	FACTIBLE
\$ 34	10%	0.8%	3.7%	2035	\$ 225,000,000.00	1.61	FACTIBLE
\$ 35	9%	1.2%	4.0%	2034	\$ 195,000,000.00	1.66	FACTIBLE
\$ 36	8%	1.2%	4.0%	2034	\$ 180,000,000.00	1.71	FACTIBLE
\$ 37	7%	1.6%	4.3%	2033	\$ 165,000,000.00	1.77	FACTIBLE
\$ 38	6%	2.0%	4.6%	2033	\$ 150,000,000.00	1.82	FACTIBLE
\$ 39	6%	2.5%	5.1%	2032	\$ 135,000,000.00	1.88	FACTIBLE
\$ 40	5%	2.5%	5.0%	2032	\$ 120,000,000.00	1.94	FACTIBLE

Tabla 6.1: Análisis del precio a cobrar por la estadía de 12 hs.. Variables en función del precio a cobrar.

Desde los 10 \$ hasta los 31\$ los escenarios no son factibles.

Luego se pensó sería prudente dejar 10 segundos de holgura entre el tiempo mínimo entre formaciones y el necesario para el proyecto; por lo que se descartaron los escenarios de precios entre 32\$-33\$. Finalmente se consideró que un % de CAN entre 8%-10% estaría bien. Menos haría que el proyecto tuviera un impacto reducido, sobre todo en el largo plazo con el aumento del parque automotor. Además, para precios superiores a 35\$ el porcentaje

de adherencia baja más abruptamente que lo que se modeló con la curva ajustada a los datos, por lo que el % CAN es aún menor.

Finalmente, el rango de precios se ubica entre 34\$-36\$. Finalmente se escoge el precio de 35\$ ya que presenta menor inversión en subte que el precio de 36\$ y mayor % de CAN.

## **7. INGENIERÍA DEL ESTACIONAMIENTO**

Para la elaboración de esta etapa, se obtuvo información principalmente de empresas constructoras consultadas, en entrevista personal.

### **7.1 Características del Estacionamiento**

#### **7.1.1 Capacidad total**

La capacidad del estacionamiento será de 31.000 autos.

#### **7.1.2 Superficie necesaria**

Como se verá luego, las cocheras contarán con  $12,5 \text{ m}^2$ . Según lo hablado con las empresas constructoras consultadas, puede variar entre un 80% y un 120% el espacio destinado a escaleras, columnas, instalaciones y calles. El porcentaje disminuye a medida que aumenta la escala del estacionamiento. Se considerará un 100% para el caso de estudio. Finalmente, la superficie total necesaria, será de  $775.000 \text{ m}^2$ ,  $387.500 \text{ m}^2$  por planta.

#### **7.1.3 Cantidad de plantas**

El establecimiento contará con dos plantas. Hacer al estacionamiento más profundo trae aparejados problemas estructurales relacionados con la presión de napa. La decisión final surgió de comparar con otros estacionamientos subterráneos. Todos contaban con dos plantas.

#### **7.1.4 Altura en cada planta**

La altura de los niveles mínima por ley es de 2.2 m. Sin embargo se deben dejar algunos centímetros de más para tuberías de gas, agua, equipos de ventilación etc.. Se trabajará con una altura en cada nivel de 2.5 m.

#### **7.1.5 Cocheras**

Las cocheras serán de  $2,5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ , con distancia entre filas de cocheras de 5,5 m como las que se observan en el modelo de la figura 7.1. Se aclara que la distancia entre filas de cocheras está encima de 5 m que es el mínimo permitido.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

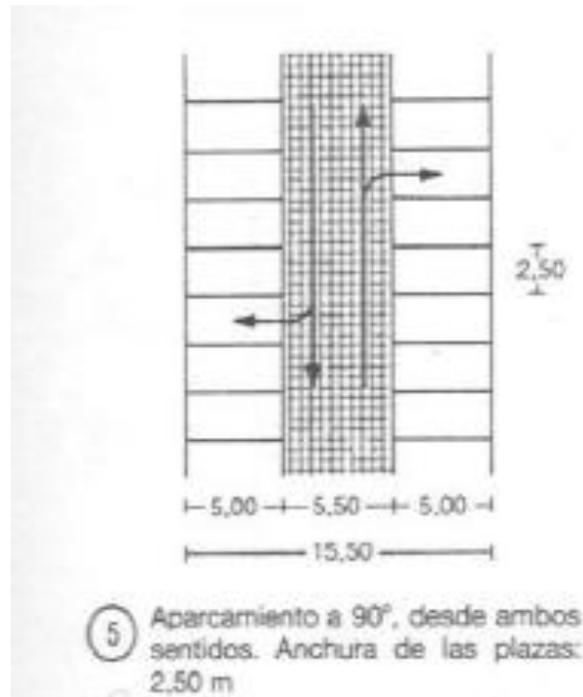


Figura 7.1<sup>22</sup>: Disposición de las plazas, elegida para el establecimiento.

### 7.1.6 Plano provisorio del estacionamiento

El siguiente plano de estacionamiento, es un modelo propuesto, con capacidad para 25.000 autos, en dos plantas.

<sup>22</sup> Fuente: *Arte de Proyectar en Arquitectura*, Neufert.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

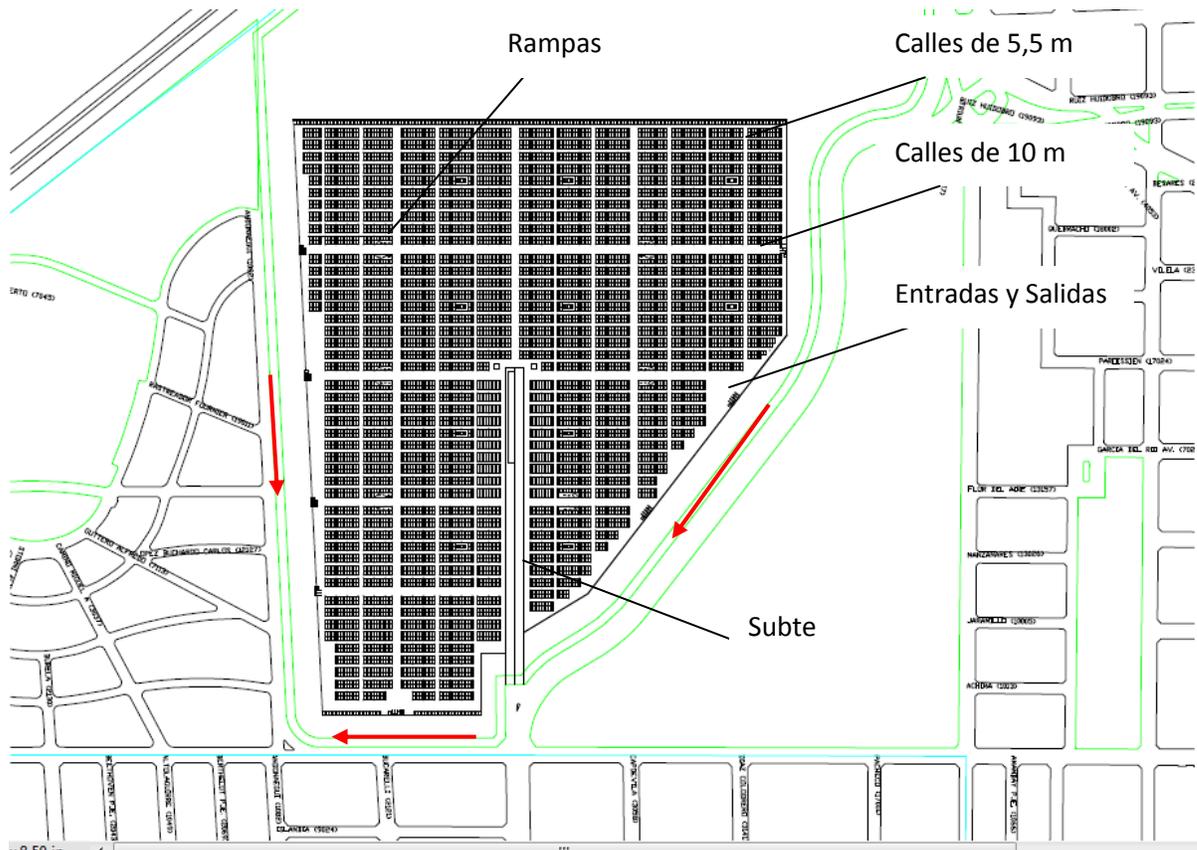


Figura 7.2: Plano provisorio del estacionamiento.

### 7.1.7 Comodidad y Fluidez

Como se observa, la idea del modelo propuesto, es darle buena circulación al establecimiento y fácil acceso al subte, desde cualquier punto.

Con este modelo, la distancia al subte desde el punto más alejado es de 4 cuadras aproximadamente.

Para mejorar la fluidez del estacionamiento se pensó en 8 accesos, que también funcionarían como egresos, conectados con calles principales de 10 m de ancho, suficientes para cuatro carriles de circulación, dos en un sentido y dos en el otro. Se consideró importante darle al conductor la seguridad de que cada calle principal, lo llevaría a la salida. Se pensó que junto a la cartelería, eso podría agilizar la circulación. El resto de las calles se supusieron de 5,5 metros.

Para mejorar la fluidez y la óptima utilización de toda la superficie del estacionamiento se consideró la posibilidad de utilizar un Sistema de Estacionamiento Guiado (como el que se



utiliza en el Dot Baires). El sistema indica con luces verdes y rojas a los conductores, por donde hay cocheras vacías (luz verde), y donde no (luz roja). De este modo, se logra que:

- los conductores ganen tiempo,
- se reduzca el tránsito dentro del estacionamiento,
- y que lleguen usuarios a lugares lejanos, difíciles de hallar.

Esto último es fundamental para optimizar la utilización del establecimiento, dadas sus dimensiones.

#### 7.1.7.1 Tecnología utilizada en el resto del mundo para optimizar la fluidez



En el mundo, hay sistemas de estacionamiento guiado más avanzados como el de la figura, el cual no solamente indica la disponibilidad, sino también el número de cocheras y cocheras para discapacitados que hay en las distintas direcciones.

#### 7.1.8 Rampas

Las rampas se colocaron próximas a las entradas y salidas.

#### 7.1.9 Accesos y Egresos

Las zonas destinadas a accesos y egresos, tendrán 4 barreras, dos para entrar, y dos para salir. Esto también ayudará a mejorar la velocidad de circulación y es consistente con el sistema de calles de 10 m.

El modelo de accesos y egresos propuestos, considerando que:

- en hora pico, con un 28% de los accesos (durante una hora),
- se suponen arribos uniformes durante la hora pico,

- con un total de usuarios superior a los 35.000,

implica que lleguen al estacionamiento en esa hora, unos 9.800 autos, que por cada entrada son 1225, y por cada carril o barrera 612,5. Lo cual da por minuto, unos 10,2 autos por barrera. Esto es un auto cada 6 segundos aproximadamente por barrera.

Es evidente que el número es ajustado, por lo que habrá que trabajar con un sistema ágil de accesos y egresos.

Algunas de las posibilidades para agilizar el cobro y registro de los autos que ingresan y egresan son:

- Ticketteadora automática, con tecnología de código de barras
- Sistema de pase con pago anticipado
- Sistema de pago por débito automático
- Sistema de registro por tarjeta magnética



Será importante que los usuarios que se aproximan al establecimiento, sepan de antemano la cantidad de espacios libres que hay en el estacionamiento, antes de llegar al mismo. En el mundo se utilizan, carteles en las rutas como el que se observa en la figura.

Finalmente, se considera que es probable que se necesiten playeros con handies sobre la vereda indicando a la gente que arriba a la cola de un acceso, que se dirija a otro acceso subutilizado o con menos cola, de manera de optimizar la distribución de arribos en los diferentes accesos y así aprovechar todos los accesos al máximo y a la vez evitar que se formen grandes colas (probablemente en los primeros accesos) que pudiesen desalentar a potenciales usuarios.

La línea de cajas, por su parte, se ubicará en las entradas y salidas al subte, de modo de que los autos lleguen a los accesos habiendo pagado y evitando así, que se dejen los autos en mala ubicación y se entorpezca el tránsito en las salidas.

#### **7.1.10 Cocheras para discapacitados**

Deberá destinarse una de cada 55 cocheras a cocheras de discapacitados.

## **7.2 Aspectos estructurales y edilicios**

### **7.2.1 Módulo a utilizar**

Los dos módulos más comunes para estacionamientos son los de 7.5 m x 10 m, de distancia entre columnas y los de 7.5 m x 7.5 m. Se realizó un plano en Autocad del estacionamiento, pero no se consideró el módulo propuesto en dicho plano, por lo que no se hizo en este trabajo el análisis del módulo óptimo y su distribución en el estacionamiento. Lo importante es ver que la distribución de las columnas del módulo seleccionado, sea óptima y que no obstruya calles ni espacios para cocheras en lo posible. Para los cálculos se consideró un módulo de 7.5 m x 7.5 m.

En el perímetro se utilizará un tabique perimetral como muro de contención de 15 cm de espesor. En su base se utilizará una zapata corrida de 40 cm, que es lo que suele usarse en estos casos.

### **7.2.2 Estudio de suelos**

Se adjuntan en el Anexo estudios de suelo de la zona. Para los cálculos se asumirá un suelo pampeano en los primeros 25 metros, tomando cargas de  $3 \text{ kg/cm}^2$  y arenas puelchenses en los segundos 20 m, tomando cargas de  $300 \text{ T/m}^2$ .

Es importante destacar que en el subsuelo del parque corre el arroyo medrano entubado.

En la figura 7.3, se observa la cuenca de la ciudad de Buenos Aires:



Figura 7.3<sup>23</sup>: Cuenca de la Ciudad de Bs. As..

El arroyo corre a entre 25 m y 45 m de profundidad. El estacionamiento tendrá una profundidad máxima de 9 metros compuesta de:

- 1.5 m de tierra en la superficie
- 60 cm de losas
- 5 m de altura de los subsuelos (2.5 m cada una)
- 1.65 de profundidad de las bases de fundación directa

La profundidad máxima de la línea B de subterráneos es de 17 m.

Por esto es que el arroyo, no interferiría con el proyecto.

---

<sup>23</sup> Fuente: Extraído de Herrero AC. 2008. Cap. 1, parte II: “Cuencas Metropolitanas de Buenos Aires”. En libro: *De los ríos no me río* – Cuencas Metropolitanas de Buenos Aires. Editorial TEMAS. En prensa.

### **7.2.3 Losas**

Las losas tendrán un espesor de 20 cm.

Para la losa de piso del segundo subsuelo, se utilizará una losa de subpresión de 20 cm de espesor con pilotines de tracción que permiten evitar el agrietamiento por flexión de la losa, ocasionado por las fuerzas ascendentes de presión de napa y las fuerzas descendentes por la carga en las columnas. Los pilotines tienen 15 cm de diámetro en general.

### **7.2.4 Columnas**

Se utilizarán columnas de hormigón armado de 30 cm x 70 cm con capiteles para evitar el desgarro en el techo de cada planta. Esta fue la recomendación de las empresas constructoras consultadas. Para el apoyo de las columnas pueden usarse o bien bases de fundación directa o bien pilotes. Se recomienda el uso de pilotes cuando el suelo es malo y puede recibir poca carga por unidad de superficie. Digamos 0.5 kg/cm<sup>2</sup>. Con los supuestos de suelo mencionados anteriormente, será conveniente optar por la primera opción.

Cada columna recibirá cargas de:

- El peso de 7.5 m x 7.5 m del estacionamiento en las 2 plantas.
- La sobrecarga que tendrá por el peso de los autos.
- La tierra que recubrirá la superficie del establecimiento.

Para los cálculos se utilizaron los siguientes valores suministrados por las empresas constructoras consultadas:

- 1200 kg/m<sup>3</sup> de tierra húmeda
- 2,4 t/m<sup>3</sup> de hormigón armado
- 500 kg/m<sup>2</sup> de sobrecargas

Adicionalmente, se consideró el volumen de hormigón necesario en función del espesor de las losas y el ancho de columnas mencionados.

Finalmente, la carga total sobre la base de cada columna resulta en 242 toneladas.

Con un piso que soporte 3 kg/cm<sup>2</sup>, se obtiene una carga por unidad de superficie de 30 t/m<sup>2</sup>, se necesitarían bases de fundación directa de 8.1 m<sup>2</sup> de superficie en la base.

### **7.2.5 Drenaje y alcantarillado**

La losa de techo del estacionamiento, tendrá pendiente de modo tal que el agua de lluvia que se filtre en la capa de tierra, drene hacia los costados.

Deberán colocarse rejillas bajo las rampas, para absorber el agua que pueda caer por las rampas en días de lluvia.

El alcantarillado deberá contar con interceptores de naftas, debido a las naftas y aceites que pueda haber en el estacionamiento.

Contará con pozo de bombeo para el agua que pueda necesitarse para su funcionamiento.

### **7.2.6 Instalaciones**

El establecimiento contará con las siguientes instalaciones:

- Sistema de Iluminación
- Sistema de desagües
- Sanitarios
- Sala de bombas
- Oficina Administrativa
- Sistema Anti-Incendio
- Sistema de alarmas

## **7.3 Construcción del establecimiento**

Los datos fueron suministrados por las constructoras consultadas.

### **7.3.1 Etapas de la construcción**

- Excavación
- Bases de fundación directa y muros de contención
- Estructura del segundo subsuelo: Columnas, vigas y losas
- Estructura del primer subsuelo
- Terminación de losa de techo
- Llano del pavimento (mecánicamente con helicóptero (máquina con paleta rotativa de 2 m de diámetro aprox.))
- Restauración de la superficie del parque
- Cartelería y demarcaciones de pisos

### **7.3.2 Tiempo de Obra**

El tiempo total de obra será de unos 5 años aproximadamente. Es por esto que será conveniente realizar la obra en 2 etapas. De modo de poder inaugurar una primera parte, a los 2/3 años y poder empezar a recuperar la inversión mientras que se termina con la realización de la segunda parte.

Se consideró que la obra se realizará en días hábiles solamente.

#### **7.3.2.1 Excavación:**

La cantidad de tierra a remover es de 3.483.000 m<sup>3</sup> aproximadamente. Trabajando con 53 excavadoras que remueven 500 m<sup>3</sup>/día cada una puede realizarse en un plazo de 6 meses o trabajando con 27, puede realizarse en un plazo de un año.

Esta etapa no es crítica y puede realizarse paralelamente a las otras una vez que se haya excavado lo necesario como para que comiencen las otras etapas.

#### **7.3.2.2 Bombeo de hormigón:**

Se recomendó estimar los tiempos considerando una tasa de bombeo 190 m<sup>3</sup>/día de hormigón. La cual es elevada pero razonable para obras de gran escala.

Será necesario bombear aproximadamente 240.000 m<sup>3</sup> de hormigón. Por el volumen, será necesario instalar una planta de hormigón in situ, dado que sería muy difícil abastecerse 100% de camiones mixer dados los volúmenes y los plazos. El hormigón será bombeado por bomba estática. El plazo de obra estimado en base a los caudales supuestos de bombeo es de 4.85 años.

Esta es la etapa crítica del proyecto y el tiempo de obra es calculado en base al tiempo que se tardaría en concretarse esta etapa.

#### **7.3.2.3 Operarios:**

Se calculan 20 hh/m<sup>3</sup> de hormigón. Esto implica aproximadamente unos 500 turnos, necesarios para operar los 190 m<sup>3</sup> de hormigón bombeados diariamente.

Adicionalmente se agrega que será necesario contar con pozos de bombeo provisorios para depresión de napa durante la construcción.

## **7.4 Medidas de Seguridad**

### **7.4.1 Medidas Contra Incendios**

- Cada escalera tiene que cubrir un radio máximo de escape de 15 m (diámetro 30 m). Sin embargo, si se utiliza un sistema de sprinklers antiincendios el radio máximo puede extenderse a 25 m (diámetro 50m).
- Las rampas se consideran un medio de escape para la situación de un siniestro.
- El estacionamiento deberá contar con un tanque de agua para sprinklers e incendios. Se ubicará debajo de la losa de piso del segundo subsuelo conectado a una bomba. Como referencia, se toma el tanque del Estacionamiento Emilio Mitre, cuyo volumen es de 50.000 l (El estacionamiento tiene 400 cocheras).
- Serán necesarios gabinetes hidrantes y matafuegos cada 2 columnas y bocas de ataque cada 60 m<sup>2</sup>.
- Las columnas y vigas, contarán con un recubrimiento mínimo de entre 1,5 cm y 2cm de hormigón para aislar el acero del estribo que zuncha la armadura. Esto evita que en caso de incendios, el acero quede aislado y no pierda resistencia.
- Deberán estar bien indicados los medios de escape; y la respectiva cartelería de entrada y salida.

### **7.4.2 Renovación del Aire**

El aire debe tener una renovación de 6 veces/hora, lo cual es esencial debido a la alta emisión de gases por parte de los autos. Esto se logrará mediante un sistema de ventilación forzada.

## **7.5 Inversión a Realizar**

### **7.5.1 Inversión en obras civiles**

Se tomará como referencia el dato provisto por CRIBA del valor del m<sup>2</sup> de estacionamiento de 550 USD/m<sup>2</sup>.+ IVA. En su obra del estacionamiento subterráneo de Emilio Mitre, costo del m<sup>2</sup> por nivel expresado como porcentaje del valor mencionado de 550 USD fue de:

- Superficie: 20%
- 1° SS: 100%
- 2° SS: 100%

Los gastos totales de obra calculados en base a los datos antes mencionados serían finalmente de 468.875.000 USD + IVA. El IVA no se paga por sobre los costos de mano de obra que son de aproximadamente un 35% del total. Por lo que la inversión final necesaria termina por ser de 532.876.000 USD con IVA incluido.

De todas formas en las proyecciones que se detallarán en los próximos capítulos, la cantidad es algo más elevada debido a la inflación esperada que se supuso también afectará a los costos en dólares.

En la figura 7.4 se observa cómo es una curva lógica de la inversión en obras similares:

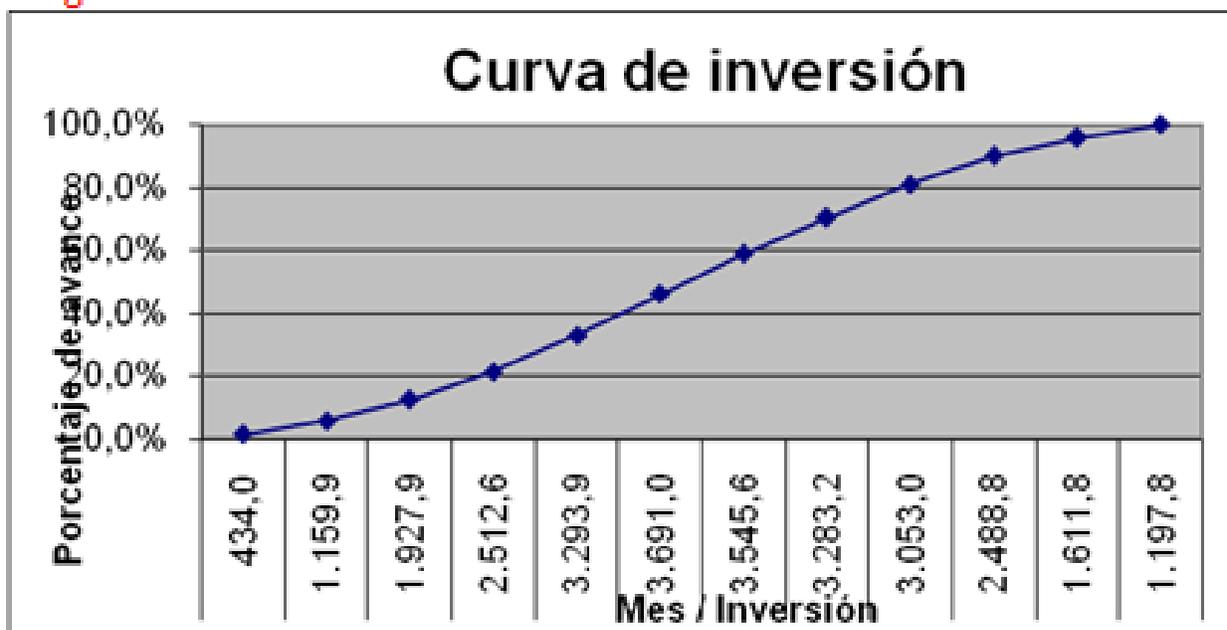


Figura 7.4<sup>24</sup>: Curva lógica de inversión en obras.

En lo que hace a la construcción del estacionamiento y al cálculo del flujo de fondos que se explicará en el capítulo 9, se supondrá la misma curva de inversión pero ajustada al tiempo de obra de 5 años.

Esto resulta en la curva de distribución descrita en la tabla 7.1.

<sup>24</sup> Fuente: Información suministrada por las empresas constructoras consultadas.

Año	Porcentaje de la Inversión total a Invertir	Inversión Acumulada
1	9%	9%
2	25%	34%
3	31%	65%
4	25%	90%
5	10%	100%

Tabla 7.1: Distribución de la inversión en el tiempo de obra.

### 7.5.2 Otros Gastos de Inversión

Deberá adquirirse un grupo electrógeno. Para tener una idea de la potencia que el mismo podría llegar a requerir, se tomará como referencia el grupo electrógeno del edificio de Repsol YPF de unos 13.500 KW de potencia. El edificio cuenta con 75.000 m<sup>2</sup>. El costo del grupo es despreciable respecto a los costos de obra.

## 7.6 Costos Operativos

### 7.6.1 Costo de personal

El establecimiento trabajará de 6 AM a 10 PM. Esto implica que para la mayor parte de los puestos de trabajo se necesitarán dos turnos.

### 7.6.2 Gerente

Se supone cobrará en mano 20.000 \$, lo que se estima insumirá a la empresa unos 30.000 \$/mes. Estará a cargo de una importante unidad de negocio por lo que es importante que sea bien resarcido y esté enfocado en resolver problemas y potenciar el negocio.

### 7.6.3 Cajeros

La línea de cajas se dimensionará para poder responder a la demanda de pagos en el horario pico.

Se supuso que el 60 % de los usuarios paga mensualmente, por lo que no se tienen en cuenta en este análisis.

Supongamos que del restante 40% de los usuarios, todos pagan estadia, lo cual no está mal porque se verá que solamente un 10% paga por horas en los estacionamientos convencionales.

Los usuarios que pagan la estadia, podrán hacerlo a la ida o a la vuelta. Suponiendo que los pagos se distribuyen 40% a la mañana, 60% a la tarde, se obtiene que en el horario más solicitado de la mañana, pagan durante una hora el 4.5% de los usuarios. Lo cual da 1605 pagos durante una hora. Suponiendo 3 operaciones, por cajero, por minuto (1 operación/20 segundos), cada cajero puede realizar 180 operaciones por hora, lo cual hace que sea necesaria una línea con 9 cajeros para el turno de la mañana. Para el turno de la tarde el cálculo es similar y se necesitarán según los supuestos 11 cajeros.

Cajeros	Mañana	Tarde
Supuesto de distribucion de pagos	40%	60%
Cantidad de pagos en el horario mas solicitado (% del total de usuarios)	4.5%	5.4%
Cantidad de pagos en el horario mas solicitado (en pagos)	1,605.86	1,947.38
Operaciones por cajero por minuto	3	3
Cajeros Necesarios	8.92	10.82
Cajeros Necesarios	9.00	11.00
Total por Mes	\$ 40,500.00	\$ 49,500.00

Tabla 7.2: Cálculo de los cajeros necesarios en el horario pico

Por lo tanto serán necesarios, 20 turnos de cajeros en principio. Los cajeros, cuestan (costo empresa (cargas sociales incluidas)), 4.500 \$/mes aproximadamente.

Esto da un total de 90.000\$/mes.

Además será necesario un jefe de cajeros o contador, quien se supone cobrará el doble, 9.000 \$/mes costo empresa.

Para los cálculos de los costos de explotación no se supuso que los usuarios que tienen abono mensual no pagan por lo que en el modelo de Excel, el costo en cajeros resulta casi del doble. Esto hace que el cálculo sea pesimista. Así y todo los gastos en sueldos de cajeros no superaron el 4% de los costos totales del establecimiento.

#### **7.6.4 Cuerpo de Limpieza**

Se calcula una persona cada 500-1000 m<sup>2</sup> en estacionamientos comunes de 400 plazas. Dada la inmensa superficie del estacionamiento de este proyecto, la cantidad de personal necesario para cubrir la limpieza de toda el área sería demasiado elevada. Por lo que se considerarán otras alternativas.

Para los cálculos, se supuso el costo de una persona cada 1000 m<sup>2</sup> de costo empresa igual a 2000\$ y se trabajó con ese número. De nuevo el cálculo es pesimista.

#### **7.6.5 Personal de Mantenimiento**

Se contará con dos operarios por turno para tareas de mantenimiento. Las principales tareas serán:

- Cambiar tubos de luz
- Controlar grupo electrógeno, pruebas de arranque, cambio de gasoil, service etc..
- Prueba de arranque de bombas de incendio.
- Pintar demarcaciones desgastadas
- Otras

Se estima que el costo empresa del turno de estos operarios podría estar en los 6000\$/mes. Lo que da un total de 24.000\$/mes.

#### **7.6.6 Personal de Seguridad**

Son muy caros si se contrata una empresa de seguridad. Hasta 10.000 cada uno por turno. La otra opción es contratar personal propio para que cumplan el rol de un seguridad. El costo empresa de la segunda opción puede estar en los 4.000 \$/mes. Se optará por esta segunda opción ya que es lo que finalmente terminan por resolver las empresas.

Se dispondrá de 2 guardias por planta, que recorran el establecimiento. Y uno más que observe las cámaras de seguridad de ambas plantas. En total son 5 por turno, es decir 10 turnos de guardias de seguridad. El total estimado es de 40.000 \$/mes.

### **7.6.7 Costos de electricidad y agua**

Respecto a los costos de electricidad y agua: se toman como referencia los del estacionamiento de la Recova de posadas (que es un estacionamiento de 360 cocheras).

- Electricidad: \$6000/mes.
- Agua: Despreciable

De todas formas se espera poder instalar tubos fluorescentes de bajo consumo con lo cual podrá reducirse este gasto. Por otro lado su costo es mayor.

Para los cálculos se asumió que los costos de electricidad aumentarán en un 100% debido a la quita de subsidios. El total estimado a gastar es de 1.035.000 \$/mes.

### **7.6.8 Costos del seguro**

Respecto a los seguros para la etapa de explotación se toman como referencia los contratados para La Recoba. Los seguros para la etapa de obra, se incluyen dentro del costo de obra visto anteriormente.

Seguro de Responsabilidad Civil contra terceros:

- Incendio: \$1.000.000 (\$1.350 anual)

Seguro de Responsabilidad Civil:

- Incendio con clientes: \$1.000.000 (\$3.140 anuales)
- Robo o hurto \$500.000 (\$14.000 anual).
- Lesiones 500.000 (\$750 anual).

Seguro de Riesgo integral de comercio:

- Edificio: \$22.000.000 (\$13.200 por año).
- Perdida de contenido \$200.000 (\$196 por año).

- Robo del contenido en general: \$10.000 (\$490 por año).
- Robo de dinero en caja: \$10.000 (\$490 por año).
- Equipos electrónicos: \$160.000 (\$3520 por año).
- Cristales: \$4000 (\$490 por año).

En total: 37.626 \$ anuales para 360 cocheras. Haciendo una estimación rápida por regla de tres simple, y pensando en un estacionamiento de 31.000 autos, podría estimarse el costo del seguro en 3.240.000\$/Año.

### **7.6.9 Cánones a pagar**

Se tomará como referencia el canon pagado por el Estacionamiento subterráneo en plaza Emilio Mitre, de 400 plazas. El mismo es de 30.000 \$/Mes. Considerando un Estacionamiento de 31.000 autos de capacidad, y haciendo regla de tres obtenemos un estimado de lo que podría tener que pagarse de canon. El número es de 2.325.000 \$/mes. De todas formas, esto se negociará o surgirá del resultado de la licitación, dado que dependerá de cuan rentable sea el proyecto.

### **7.6.10 Costos de Mantenimiento**

Se consideró un costo de mantención de 0,25% anual de la inversión en obras civiles. Esto es 5.728.421 \$/año (en pesos).

## **7.7 Aspectos Medioambientales a considerar**

Será conveniente:

Contratar un asesor agrónomo que pueda brindar asesoría en los aspectos a tener en cuenta para la preservación del parque. Especialmente en cuanto a cómo debe ser el traslado y la manipulación de los árboles.

Deberá realizarse el Análisis de Impacto Ambiental y tener en cuenta aspectos como:

- Impacto del establecimiento a nivel tránsito
- Porcentaje de la plaza que se está ocupando
- Impacto Sonoro
- Impacto en el barrio
- Impacto sobre los vecinos
- Otros

El análisis debe ser aprobado por la Agencia de Impacto Ambiental.

Finalmente deberá analizarse la disposición final de la tierra extraída en la excavación para la obra.

Será importante restituir los árboles luego de concluida la obra. En el estacionamiento de Emilio Mitre, fue necesario dejar 1,5 m de tierra encima del estacionamiento y para algunos árboles hubo incluso que agregar maseteros de hasta 4 m. Todos estos detalles serán tarea del asesor agrónomo.

## **8. ESTRUCTURA FINANCIERA DEL PROYECTO**

La estructura de financiamiento propuesta de las inversiones necesarias para la realización del proyecto consta de 3 partes:

- Capital aportado por la entidad inversora (empresa constructora, fondos de capital privado, etc.) que obtenga la concesión del estacionamiento.
- Deuda.
- Y subsidios por parte del Estado Nacional y el Gobierno de la Ciudad.

### **8.1 Financiamiento por el BID**

El proyecto puede considerarse un proyecto de interés público. Es por eso que es de esperar que tenga altas posibilidades de conseguir financiamiento de entidades como:

- El Banco Interamericano de Desarrollo
- El Banco Mundial
- El Banco de Desarrollo CAF

Para el caso de estudio de esta tesis, se supondrá el acceso a financiamiento por parte del BID.

Las principales ventajas de este tipo de financiación, son las bajas tasas y que los préstamos son a largo plazo. Ninguna de estas dos características puede obtenerse en una emisión de deuda en el mercado local actualmente.

Por otra parte las tasas son variables y los préstamos en dólares lo cual aporta riesgo al proyecto.

El proyecto que recibe el préstamo del BID debe cumplir con los siguientes criterios de selección:

- *“El proyecto debe contribuir al desarrollo del país miembro prestatario del Grupo del BID.*
- *Estar ubicado en un país miembro prestatario del Grupo del BID.*
- *La compañía debe ser propiedad mayoritaria de un nacional de un país miembro del Grupo del BID.*
- *El socio privado debe demostrar solvencia, poseer experiencia en proyectos similares y altos estándares de gobernabilidad corporativa.*
- *Cumplir los requisitos del Grupo del BID en materia ambiental y social.*
- *Satisfacer las normas de adquisiciones del Grupo del BID.*

- *El Grupo del BID limita el monto de sus transacciones sin garantía soberana y requiere contrapartidas. El Banco participa en hasta el 25% de los costos de los proyectos y financia no más de US \$200 millones, con algunas excepciones.*
- *Los proyectos deben generar alto impacto en el desarrollo de las economías y contar con el patrocinio de corporaciones con ventas anuales superiores a US \$100 millones”. [Banco Interamericano de Desarrollo]*

Potencialmente, el caso de estudio, podría cumplir con dichas condiciones.

Por lo que se supondrá una deuda equivalente al 25% de la Inversión inicial.

Como se mencionó anteriormente, los préstamos son en dólares y pueden obtenerse plazos de hasta 30 años. Las tasas son variables: LIBOR + 50 a 350 bps. Se harán las estimaciones con LIBOR + 350 bps por estar en Argentina, cuya calificación crediticia es mala.

Se supondrá que el capital del préstamo se paga al vencimiento, y que los pagos podrán ser refinanciados a la misma tasa. Esto hace que el pago de capital, se produzca en el año 2046. Es decir en el último año del proyecto.

## **8.2 Subsidios del Estado**

Se verá más adelante que la TIR en dólares del flujo libre del proyecto es baja y sujeta a riesgo. Por otro lado, la inversión inicial necesaria es muy alta. Es por esto que se considerará la posibilidad de un subsidio por parte del Estado de hasta un 50% de la inversión inicial.

Dado que el proyecto beneficia a ciudadanos tanto de la Capital Federal como del Conurbano Bonaerense, podría esperarse participación tanto del Estado Nacional, como del Gobierno de la Ciudad y de la Provincia de Buenos Aires.

Para el presente trabajo, y los posteriores análisis de sensibilidad y flujos de fondos se supuso una estructura del 50% en subsidios y 25% en deuda, a fin de generar una tasa atractiva para el inversor privado del 17% en USD. De todas formas, estas variables serán los principales drivers en las negociaciones entre, el gobierno, los inversores privados y los acreedores. La estructura propuesta es simplemente una base razonable sobre la cual hacer los cálculos.

## **8.3 Bonos de Carbono**

El proyecto podría conseguir financiamiento vía bonos de carbono ya que los usuarios del establecimiento dejarían de conducir hasta sus respectivos destinos. Esto implica una

reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que se producen en la combustión de los distintos combustibles de los vehículos.

Del resultado del análisis realizado a continuación, se concluye que si bien se generarían ingresos, los mismos serían poco significativos.

En el anexo se detallan los principales aspectos, normativas y pasos a seguir para poder obtener ganancias con estas estructuras en la Argentina.

### 8.3.1 Ingresos por bonos de carbono

Para calcular los ingresos potenciales que podrían obtenerse por la venta de CERs se utilizaron los siguientes datos, descriptos en la tabla 8.1:

CARACTERISTICAS SUPUESTAS DE LOS VEHICULOS			
	GNC	Nafteros	Gasoleros
Porcentaje del parque automotor	8%	85%	7%
Factores de emision (kg co2/l) o m3 para gnc	1.95	2.37	2.77
km/l o m3 para gnc promedio	14	13.1	16.9

Tabla 8.1<sup>25</sup>: Características supuestas de los vehículos usuarios del establecimiento.

A partir de datos de Bloomberg, se proyectaron los precios de los CERs a futuro con un Mean Reversion. Los resultados se detallan en la tabla 8.2.

---

<sup>25</sup> Fuentes: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Ambiente y desarrollo Sustentable y Tesis de Ingeniería Industrial Federico Goldberg, “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN TREN DESDE CAPITAL FEDERAL AL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE EZEIZA”.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Precio Medio CERs	Desvío
2012	\$ 13.62	\$ 3.60
2013	\$ 15.70	\$ 4.18
2014	\$ 16.14	\$ 4.20
2015	\$ 16.23	\$ 4.20
2016	\$ 16.25	\$ 4.20
2017	\$ 16.26	\$ 4.20
2018	\$ 16.26	\$ 4.20
2019	\$ 16.26	\$ 4.20
2020	\$ 16.26	\$ 4.20
2021	\$ 16.26	\$ 4.20
2022	\$ 16.26	\$ 4.20
2023	\$ 16.26	\$ 4.20
2024	\$ 16.26	\$ 4.20
2025	\$ 16.26	\$ 4.20
2026	\$ 16.26	\$ 4.20
2027	\$ 16.26	\$ 4.20
2028	\$ 16.26	\$ 4.20
2029	\$ 16.26	\$ 4.20
2030	\$ 16.26	\$ 4.20
2031	\$ 16.26	\$ 4.20
2032	\$ 16.26	\$ 4.20
2033	\$ 16.26	\$ 4.20
2034	\$ 16.26	\$ 4.20
2035	\$ 16.26	\$ 4.20
2036	\$ 16.26	\$ 4.20
2037	\$ 16.26	\$ 4.20
2038	\$ 16.26	\$ 4.20
2039	\$ 16.26	\$ 4.20
2040	\$ 16.26	\$ 4.20
2041	\$ 16.26	\$ 4.20
2042	\$ 16.26	\$ 4.20
2043	\$ 16.26	\$ 4.20
2044	\$ 16.26	\$ 4.20
2045	\$ 16.26	\$ 4.20
2046	\$ 16.26	\$ 4.20

*Tabla 8.2: Precios de los CERs proyectados.*

Para calcular la distancia promedio que dejarán de recorrer los usuarios en sus vehículos, se supuso que sería igual a la distancia media que hoy recorren los usuarios del subte que se

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

dirigen hacia el centro, más los kilómetros adicionales por la extensión actual y prevista para el establecimiento. Esto da un total de 11.247 km.

Se consideraron solamente los días hábiles.

Los ingresos brutos (no neteados de costos de transacción ni costos en general), por bonos de carbono, para la demanda estimada de autos se observan en la tabla 8.3 a continuación:

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Ingresos totales por CERs
2012	\$ -
2013	\$ -
2014	\$ 309,897.63
2015	\$ 311,662.72
2016	\$ 312,033.39
2017	\$ 624,222.47
2018	\$ 624,255.16
2019	\$ 624,262.03
2020	\$ 624,263.47
2021	\$ 624,263.77
2022	\$ 624,263.84
2023	\$ 624,263.85
2024	\$ 624,263.85
2025	\$ 624,263.85
2026	\$ 624,263.85
2027	\$ 624,263.85
2028	\$ 624,263.85
2029	\$ 624,263.85
2030	\$ 624,263.85
2031	\$ 624,263.85
2032	\$ 624,263.85
2033	\$ 624,263.85
2034	\$ 624,263.85
2035	\$ 624,263.85
2036	\$ 624,263.85
2037	\$ 624,263.85
2038	\$ 624,263.85
2039	\$ 624,263.85
2040	\$ 624,263.85
2041	\$ 624,263.85
2042	\$ 624,263.85
2043	\$ 624,263.85
2044	\$ 624,263.85
2045	\$ 624,263.85
2046	\$ 624,263.85

Tabla 8.3<sup>26</sup>: Ingresos totales por CERs proyectados en USD.

<sup>26</sup> Fuente: Elaboración propia a partir de los datos antes mencionados.

Las demás tablas utilizadas para el cálculo se detallan en el anexo.

Las emisiones de GEI provocadas por la construcción y funcionamiento del estacionamiento se consideraron despreciables respecto de los ahorros de emisión producidos durante la explotación del mismo.



## 9. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

### 9.1 Ingresos

El principal ingreso del estacionamiento será el cobro a los usuarios. A fin de que el estacionamiento sea competitivo y una buena alternativa, deberá contar con las mismas opciones que los estacionamientos convencionales. Los usuarios tendrán la posibilidad de pagar por horas, pagar por la estadía, o bien pagar un abono mensual.

Para entender cómo podría llegar a distribuirse la demanda se tomó como referencia al estacionamiento subterráneo en Plaza Emilio Mitre (ver figura 9.1).

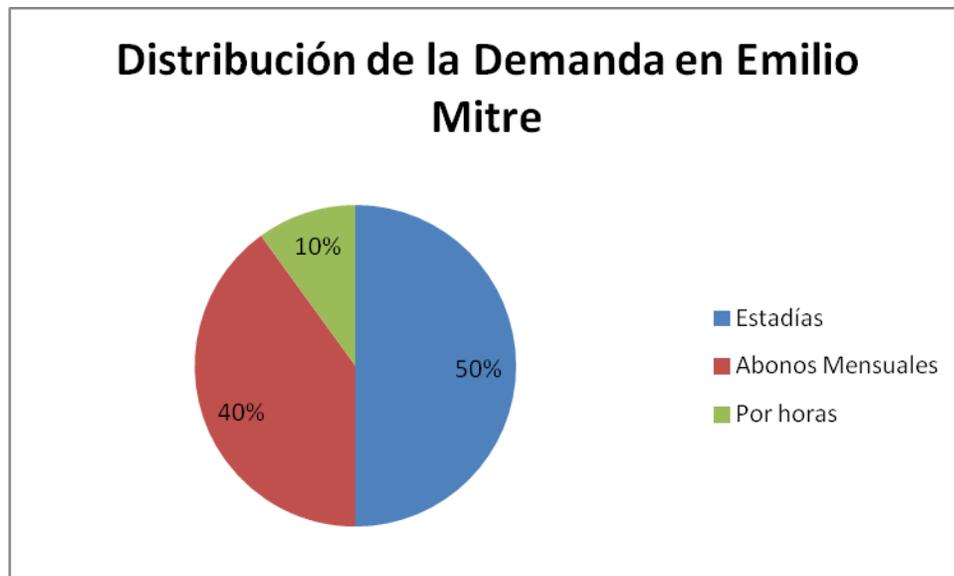


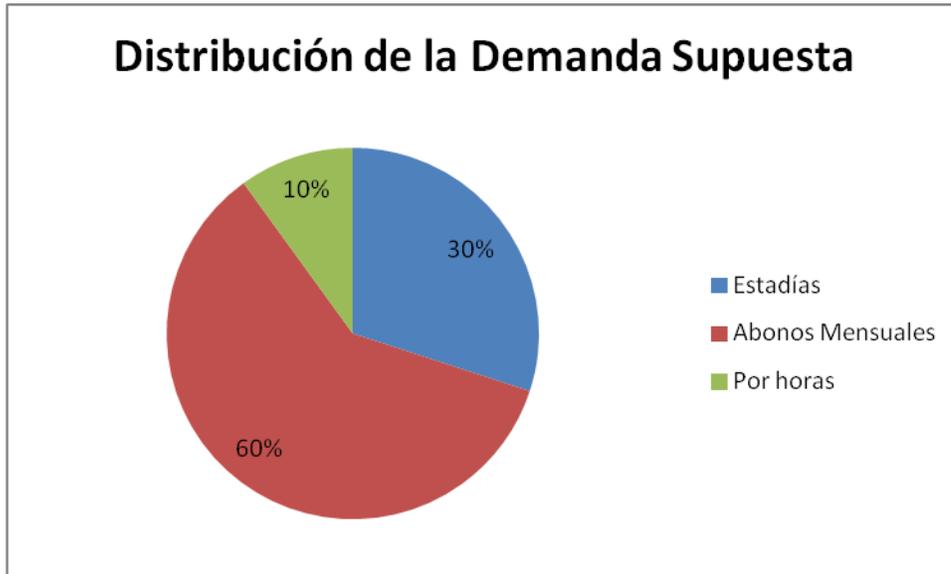
Figura 9.1<sup>27</sup>: Distribución de la Demanda del estacionamiento bajo la Plaza Emilio Mitre.

Para el estacionamiento se supondrá un porcentaje mayor de abonos mensuales del 60 %, ya que se considera que los usuarios que pagarán estadía en este tipo de establecimientos serán más estables que en el centro, donde los estacionamientos tienen más competencia y los conductores no estacionan siempre en el mismo lugar. Por lo que es de esperar que quisieran aprovechar el descuento implícito en el abono mensual.

El porcentaje que paga horas se dejará igual.

Finalmente se obtiene la siguiente distribución descrita en la figura 9.2:

<sup>27</sup> Elaboración propia a partir de datos provistos por CRIBA



*Figura 9.2: Distribución supuesta de la demanda futura del establecimiento.*

En cuanto a los precios por hora y del abono mensual se tuvo en cuenta:

- El descuento implícito en la estadía del establecimiento respecto de la estadía en el centro de 30%. (el costo de la estadía en el centro al 11/11/2011 es de 50\$)
- Los precios de la hora, y el abono mensual en un estacionamiento del centro.

Los datos de precios de los estacionamientos del centro fueron obtenidos mediante el relevamiento de unos 10 estacionamientos. Los precios medios que se tomaron fueron:

- Abono mensual en el centro: 750\$
- Hora en el centro: 14\$

Aplicando un descuento del 30% se obtiene:

- Abono mensual en el establecimiento: 525\$
- Precio por hora: 9.8\$

No se consideraron los cambios de precio que pudieran generarse por la nueva oferta de espacios que proveerá el estacionamiento. De todos modos se realiza luego un análisis de sensibilidad precio para entender en cuánto esta variable puede afectar al proyecto.

Para el cálculo de los ingresos se consideraron años de 52 semanas, de 5 días hábiles cada una. No se consideraron los feriados. Esto podría reducir en alguna medida los ingresos del proyecto pero quedan fuera del alcance del presente trabajo.

La proyección de ingresos esperada se detalla en la columna “Ingresos percibidos” en la tabla 9.7 del flujo de fondos libre.

## 9.2 Gastos

A partir de los costos de operación descriptos en el capítulo 7, se proyectaron los gastos en USD, ajustándolos por inflación y tipo de cambio. Los mismo se detallan en las tablas 9.1 y 9.2.

Debe recordarse que en el año 2014, el estacionamiento, operaría a la mitad de la capacidad. Es por eso que los gastos en las tablas 9.1 y 9.2 saltan en el año en que la capacidad se duplica.

Por su parte, en la figura 9.3, se representa la importancia de cada gasto y su porcentaje respecto del gasto total. De este modo, se observa que los gastos más importantes del establecimiento son, por orden de importancia y tomando como referencia los gastos del año 2014 (ajustados por inflación y tipo de cambio proyectados, es decir nominales de 2014 en USD), los siguientes:

1. Cánones a pagar: 3.440.000 USD/Año (39% del total de gastos)
2. Limpieza: 2.950.000 USD/Año (26% del total de gastos)
3. Costos de electricidad: 1.500.000 USD/ Año (17% del total de gastos)
4. Costos de mantenimiento: 700.000 USD/ Año (8% del total de gastos)

Los demás gastos, son poco significativos, representando en su conjunto solamente el 10% de los gastos totales, siendo el mayor de ellos el costo del seguro, representando un 5% del total de los gastos. De esta forma los costos de explotación, representan un 27% del total de ingresos percibidos de la operación. En los estacionamientos consultados, el porcentaje era de un 16%. Esto es lógico ya que los ingresos percibidos en proporción (por cochera), son menores debido al menor precio de la estadía. Además es posible que se hayan sobreestimado algunos costos debido en parte a los elevados costos de limpieza y al supuesto de que se pagarán gastos de electricidad 100% más caros que en la actualidad.

En resumen, el proyecto es rentable, ya que los gastos representan menos del 30% de los ingresos. De todos modos se considera que dichos gastos, utilizados para los cálculos, son elevados y podrían reducirse en la operación real del establecimiento.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Gerente	Jefe de Cajeros	Cajeros	Limpieza	Personal de mantenimiento	Personal de seguridad
2014	\$ 44,422.66	\$ 13,326.80	\$ 339,833.35	\$ 2,295,170.79	\$ 35,538.13	\$ 59,230.21
2015	\$ 45,311.11	\$ 13,593.33	\$ 346,630.02	\$ 2,341,074.21	\$ 36,248.89	\$ 60,414.82
2016	\$ 46,670.45	\$ 14,001.13	\$ 357,028.92	\$ 2,411,306.43	\$ 37,336.36	\$ 62,227.26
2017	\$ 96,141.12	\$ 28,842.34	\$ 735,479.58	\$ 4,967,291.25	\$ 76,912.90	\$ 128,188.16
2018	\$ 99,025.35	\$ 29,707.61	\$ 757,543.96	\$ 5,116,309.99	\$ 79,220.28	\$ 132,033.81
2019	\$ 101,996.12	\$ 30,598.83	\$ 780,270.28	\$ 5,269,799.29	\$ 81,596.89	\$ 135,994.82
2020	\$ 105,056.00	\$ 31,516.80	\$ 803,678.39	\$ 5,427,893.27	\$ 84,044.80	\$ 140,074.66
2021	\$ 108,207.68	\$ 32,462.30	\$ 827,788.74	\$ 5,590,730.07	\$ 86,566.14	\$ 144,276.90
2022	\$ 111,453.91	\$ 33,436.17	\$ 852,622.40	\$ 5,758,451.97	\$ 89,163.13	\$ 148,605.21
2023	\$ 114,797.53	\$ 34,439.26	\$ 878,201.08	\$ 5,931,205.53	\$ 91,838.02	\$ 153,063.37
2024	\$ 118,241.45	\$ 35,472.44	\$ 904,547.11	\$ 6,109,141.69	\$ 94,593.16	\$ 157,655.27
2025	\$ 121,788.70	\$ 36,536.61	\$ 931,683.52	\$ 6,292,415.94	\$ 97,430.96	\$ 162,384.93
2026	\$ 125,442.36	\$ 37,632.71	\$ 959,634.03	\$ 6,481,188.42	\$ 100,353.89	\$ 167,256.48
2027	\$ 129,205.63	\$ 38,761.69	\$ 988,423.05	\$ 6,675,624.07	\$ 103,364.50	\$ 172,274.17
2028	\$ 133,081.80	\$ 39,924.54	\$ 1,018,075.74	\$ 6,875,892.80	\$ 106,465.44	\$ 177,442.39
2029	\$ 137,074.25	\$ 41,122.27	\$ 1,048,618.01	\$ 7,082,169.58	\$ 109,659.40	\$ 182,765.67
2030	\$ 141,186.48	\$ 42,355.94	\$ 1,080,076.55	\$ 7,294,634.67	\$ 112,949.18	\$ 188,248.64
2031	\$ 145,422.07	\$ 43,626.62	\$ 1,112,478.85	\$ 7,513,473.71	\$ 116,337.66	\$ 193,896.10
2032	\$ 149,784.73	\$ 44,935.42	\$ 1,145,853.21	\$ 7,738,877.92	\$ 119,827.79	\$ 199,712.98
2033	\$ 154,278.28	\$ 46,283.48	\$ 1,180,228.81	\$ 7,971,044.26	\$ 123,422.62	\$ 205,704.37
2034	\$ 158,906.62	\$ 47,671.99	\$ 1,215,635.68	\$ 8,210,175.58	\$ 127,125.30	\$ 211,875.50
2035	\$ 163,673.82	\$ 49,102.15	\$ 1,252,104.75	\$ 8,456,480.85	\$ 130,939.06	\$ 218,231.76
2036	\$ 168,584.04	\$ 50,575.21	\$ 1,289,667.89	\$ 8,710,175.28	\$ 134,867.23	\$ 224,778.72
2037	\$ 173,641.56	\$ 52,092.47	\$ 1,328,357.92	\$ 8,971,480.53	\$ 138,913.25	\$ 231,522.08
2038	\$ 178,850.81	\$ 53,655.24	\$ 1,368,208.66	\$ 9,240,624.95	\$ 143,080.64	\$ 238,467.74
2039	\$ 184,216.33	\$ 55,264.90	\$ 1,409,254.92	\$ 9,517,843.70	\$ 147,373.06	\$ 245,621.77
2040	\$ 189,742.82	\$ 56,922.85	\$ 1,451,532.57	\$ 9,803,379.01	\$ 151,794.26	\$ 252,990.43
2041	\$ 195,435.10	\$ 58,630.53	\$ 1,495,078.55	\$ 10,097,480.38	\$ 156,348.08	\$ 260,580.14
2042	\$ 201,298.16	\$ 60,389.45	\$ 1,539,930.90	\$ 10,400,404.79	\$ 161,038.53	\$ 268,397.54
2043	\$ 207,337.10	\$ 62,201.13	\$ 1,586,128.83	\$ 10,712,416.94	\$ 165,869.68	\$ 276,449.47
2044	\$ 213,557.22	\$ 64,067.16	\$ 1,633,712.70	\$ 11,033,789.44	\$ 170,845.77	\$ 284,742.95
2045	\$ 219,963.93	\$ 65,989.18	\$ 1,682,724.08	\$ 11,364,803.13	\$ 175,971.15	\$ 293,285.24
2046	\$ 226,562.85	\$ 67,968.85	\$ 1,733,205.80	\$ 11,705,747.22	\$ 181,250.28	\$ 302,083.80

Tabla 9.1: Gastos de explotación en USD (continúa)

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Costos de electricidad	Costos del seguro	Cánones a pagar	Costos de mantenimiento	Total Gastos de Explotación
2014	\$ 1,533,174.09	\$ 399,780.50	\$ 3,442,756.19	\$ 706,865.92	\$ 8,870,098.64
2015	\$ 1,563,837.57	\$ 407,776.11	\$ 3,511,611.31	\$ 721,003.24	\$ 9,047,500.61
2016	\$ 1,610,752.70	\$ 420,009.39	\$ 3,616,959.65	\$ 742,633.34	\$ 9,318,925.63
2017	\$ 3,318,150.56	\$ 865,219.35	\$ 7,450,936.88	\$ 1,529,824.68	\$ 19,196,986.80
2018	\$ 3,417,695.07	\$ 891,175.93	\$ 7,674,464.98	\$ 1,575,719.42	\$ 19,772,896.41
2019	\$ 3,520,225.92	\$ 917,911.21	\$ 7,904,698.93	\$ 1,622,991.00	\$ 20,366,083.30
2020	\$ 3,625,832.70	\$ 945,448.54	\$ 8,141,839.90	\$ 1,671,680.73	\$ 20,977,065.80
2021	\$ 3,734,607.68	\$ 973,812.00	\$ 8,386,095.10	\$ 1,721,831.15	\$ 21,606,377.77
2022	\$ 3,846,645.91	\$ 1,003,026.36	\$ 8,637,677.95	\$ 1,773,486.09	\$ 22,254,569.10
2023	\$ 3,962,045.29	\$ 1,033,117.15	\$ 8,896,808.29	\$ 1,826,690.67	\$ 22,922,206.18
2024	\$ 4,080,906.65	\$ 1,064,110.66	\$ 9,163,712.54	\$ 1,881,491.39	\$ 23,609,872.36
2025	\$ 4,203,333.85	\$ 1,096,033.98	\$ 9,438,623.91	\$ 1,937,936.13	\$ 24,318,168.53
2026	\$ 4,329,433.87	\$ 1,128,915.00	\$ 9,721,782.63	\$ 1,996,074.22	\$ 25,047,713.59
2027	\$ 4,459,316.88	\$ 1,162,782.45	\$ 10,013,436.11	\$ 2,055,956.44	\$ 25,799,145.00
2028	\$ 4,593,096.39	\$ 1,197,665.93	\$ 10,313,839.19	\$ 2,117,635.14	\$ 26,573,119.35
2029	\$ 4,730,889.28	\$ 1,233,595.90	\$ 10,623,254.37	\$ 2,181,164.19	\$ 27,370,312.93
2030	\$ 4,872,815.96	\$ 1,270,603.78	\$ 10,941,952.00	\$ 2,246,599.12	\$ 28,191,422.31
2031	\$ 5,019,000.44	\$ 1,308,721.90	\$ 11,270,210.56	\$ 2,313,997.09	\$ 29,037,164.98
2032	\$ 5,169,570.45	\$ 1,347,983.55	\$ 11,608,316.88	\$ 2,383,417.00	\$ 29,908,279.93
2033	\$ 5,324,657.56	\$ 1,388,423.06	\$ 11,956,566.38	\$ 2,454,919.51	\$ 30,805,528.33
2034	\$ 5,484,397.29	\$ 1,430,075.75	\$ 12,315,263.38	\$ 2,528,567.10	\$ 31,729,694.18
2035	\$ 5,648,929.21	\$ 1,472,978.02	\$ 12,684,721.28	\$ 2,604,424.11	\$ 32,681,585.01
2036	\$ 5,818,397.08	\$ 1,517,167.36	\$ 13,065,262.92	\$ 2,682,556.83	\$ 33,662,032.56
2037	\$ 5,992,949.00	\$ 1,562,682.38	\$ 13,457,220.80	\$ 2,763,033.54	\$ 34,671,893.53
2038	\$ 6,172,737.47	\$ 1,609,562.86	\$ 13,860,937.43	\$ 2,845,924.54	\$ 35,712,050.34
2039	\$ 6,357,919.59	\$ 1,657,849.74	\$ 14,276,765.55	\$ 2,931,302.28	\$ 36,783,411.85
2040	\$ 6,548,657.18	\$ 1,707,585.23	\$ 14,705,068.52	\$ 3,019,241.35	\$ 37,886,914.21
2041	\$ 6,745,116.89	\$ 1,758,812.79	\$ 15,146,220.57	\$ 3,109,818.59	\$ 39,023,521.63
2042	\$ 6,947,470.40	\$ 1,811,577.17	\$ 15,600,607.19	\$ 3,203,113.15	\$ 40,194,227.28
2043	\$ 7,155,894.51	\$ 1,865,924.49	\$ 16,068,625.40	\$ 3,299,206.54	\$ 41,400,054.10
2044	\$ 7,370,571.35	\$ 1,921,902.22	\$ 16,550,684.17	\$ 3,398,182.74	\$ 42,642,055.72
2045	\$ 7,591,688.49	\$ 1,979,559.29	\$ 17,047,204.69	\$ 3,500,128.22	\$ 43,921,317.39
2046	\$ 7,819,439.14	\$ 2,038,946.07	\$ 17,558,620.83	\$ 3,605,132.07	\$ 45,238,956.91

Tabla 9.2: Gastos de Explotación en USD

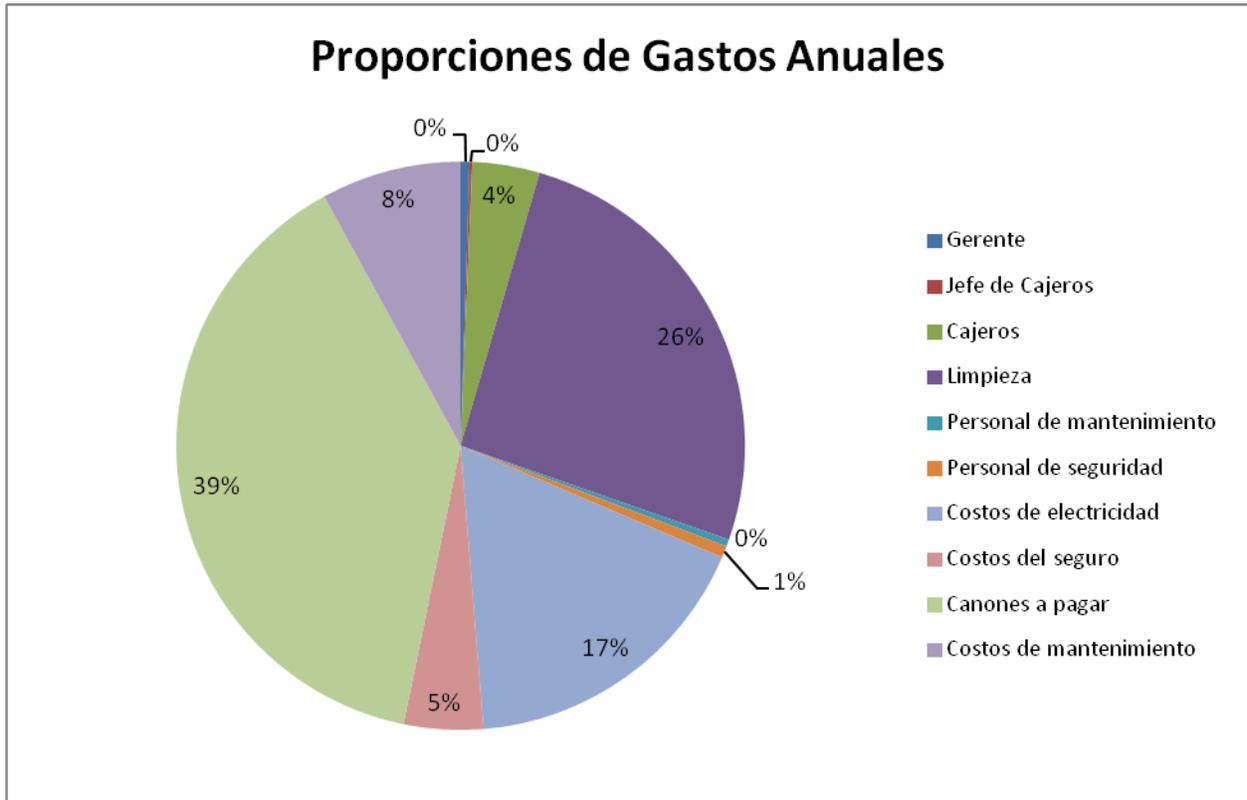


Figura 9.3: Proporciones de gastos anuales

### 9.3 Impuestos

Se considerarán los siguientes impuestos:

- Impuesto a las ganancias: 35%
- Impuesto a los ingresos brutos: 4%
- Impuesto al débito y crédito: 0.6%
- IVA: 21%

Se consideró el plazo de 5 años para absorber quebrantos impositivos.

Se consideró el impuesto al débito y crédito sobre todos los ingresos y egresos de fondos al establecimiento.

En la obra, el IVA no se paga sobre la mano de obra. Según lo informado por las empresas consultadas, los sueldos representan aproximadamente el 35% del costo del m<sup>2</sup>. Se trabajó

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

con este porcentaje para el cálculo del IVA. De esta forma, la alícuota a aplicar a los costos de obra fue:  $65\% \times 21\% = 13.65\%$ .

### **9.3.1 IVA**

El cuadro es en pesos (tabla 9.3). Allí se detalla el tratamiento del IVA realizado en base a la proyección de las compras y ventas del proyecto.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

IVA	Crédito Fiscal	Débito Fiscal	Saldo técnico	Iva a pagar
2012	\$ 30,843,530	\$ -	\$ (30,843,530)	\$ -
2013	\$ 107,026,558	\$ -	\$ (137,870,088)	\$ -
2014	\$ 172,789,010	\$ 36,796,636	\$ (273,862,463)	\$ -
2015	\$ 175,982,814	\$ 42,316,131	\$ (407,529,146)	\$ -
2016	\$ 92,887,460	\$ 48,663,551	\$ (451,753,055)	\$ -
2017	\$ 19,788,209	\$ 111,926,167	\$ (359,615,097)	\$ -
2018	\$ 22,756,441	\$ 128,715,092	\$ (253,656,445)	\$ -
2019	\$ 26,169,907	\$ 148,022,356	\$ (131,803,996)	\$ -
2020	\$ 30,095,393	\$ 170,225,710	\$ 8,326,321	\$ 8,326,321
2021	\$ 34,609,702	\$ 195,759,566	\$ 161,149,864	\$ 161,149,864
2022	\$ 39,801,157	\$ 225,123,501	\$ 185,322,344	\$ 185,322,344
2023	\$ 45,771,331	\$ 258,892,026	\$ 213,120,695	\$ 213,120,695
2024	\$ 52,637,030	\$ 297,725,830	\$ 245,088,800	\$ 245,088,800
2025	\$ 60,532,585	\$ 342,384,705	\$ 281,852,120	\$ 281,852,120
2026	\$ 69,612,473	\$ 393,742,410	\$ 324,129,938	\$ 324,129,938
2027	\$ 80,054,343	\$ 452,803,772	\$ 372,749,428	\$ 372,749,428
2028	\$ 92,062,495	\$ 520,724,338	\$ 428,661,843	\$ 428,661,843
2029	\$ 105,871,869	\$ 598,832,988	\$ 492,961,119	\$ 492,961,119
2030	\$ 121,752,650	\$ 688,657,936	\$ 566,905,287	\$ 566,905,287
2031	\$ 140,015,547	\$ 791,956,627	\$ 651,941,080	\$ 651,941,080
2032	\$ 161,017,879	\$ 910,750,121	\$ 749,732,242	\$ 749,732,242
2033	\$ 185,170,561	\$ 1,047,362,639	\$ 862,192,078	\$ 862,192,078
2034	\$ 212,946,145	\$ 1,204,467,035	\$ 991,520,890	\$ 991,520,890
2035	\$ 244,888,067	\$ 1,385,137,090	\$ 1,140,249,023	\$ 1,140,249,023
2036	\$ 281,621,277	\$ 1,592,907,654	\$ 1,311,286,377	\$ 1,311,286,377
2037	\$ 323,864,468	\$ 1,831,843,802	\$ 1,507,979,334	\$ 1,507,979,334
2038	\$ 372,444,138	\$ 2,106,620,372	\$ 1,734,176,234	\$ 1,734,176,234
2039	\$ 428,310,759	\$ 2,422,613,428	\$ 1,994,302,669	\$ 1,994,302,669
2040	\$ 492,557,373	\$ 2,786,005,442	\$ 2,293,448,069	\$ 2,293,448,069
2041	\$ 566,440,979	\$ 3,203,906,258	\$ 2,637,465,279	\$ 2,637,465,279
2042	\$ 651,407,126	\$ 3,684,492,197	\$ 3,033,085,071	\$ 3,033,085,071
2043	\$ 749,118,195	\$ 4,237,166,026	\$ 3,488,047,832	\$ 3,488,047,832
2044	\$ 861,485,924	\$ 4,872,740,930	\$ 4,011,255,007	\$ 4,011,255,007
2045	\$ 990,708,813	\$ 5,603,652,070	\$ 4,612,943,257	\$ 4,612,943,257
2046	\$ 1,139,315,134	\$ 6,444,199,881	\$ 5,304,884,746	\$ 5,304,884,746

Tabla 9.3: Tratamiento del IVA (en pesos).

## 9.4 Resultados del Análisis Económico y Financiero

A continuación se detallan el estado de resultados y el flujo de fondos libre y flujo de fondos para el inversor. Los cálculos se realizaron en pesos pero en el presente trabajo se lleva todo a dólares ya que es en esa moneda, en la que suelen querer ver los rendimientos los inversores. Además, con los supuestos de inflación y tipo de cambio proyectados a 30 años, los números en pesos resultan muy distorsionados y de difícil interpretación.

### 9.4.1 Supuestos de Inflación y tipo de cambio

Si bien más adelante se analizarán diferentes escenarios de tipo de cambio e inflación, se utilizará para los cálculos el supuesto de “Purchasing Power Parity”.

La fórmula es:

$$(\$/fo)_t = (\$/fo)_0 (1 + E.I._s)^t / (1 + E.I._a)^t$$

Donde “E.I.” es la inflación esperada y “fo” es la moneda extranjera que en este caso es el dólar.

Dicho supuesto suele dar malos pronósticos de corto plazo en países con restricciones al comercio exterior y rol activo de los bancos centrales en el mercado de divisas. Pero tiene mejor predictibilidad en el largo plazo y considerando el horizonte de planeamiento del presente proyecto se consideró a la herramienta adecuada.

Por lo tanto el tipo de cambio queda atado a la inflación esperada de EE.UU y a la inflación esperada local. En la tabla 9.4 se detallan las expectativas de inflación para ambos países y los resultantes tipos de cambio:

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Inflacion esperada Arg	Inflacion esperada USA	Tipo de cambio esperado
2012	15.0%	2.0%	4.85
2013	15.0%	2.0%	5.47
2014	15.0%	2.0%	6.16
2015	15.0%	2.0%	6.95
2016	15.0%	3.0%	7.76
2017	15.0%	3.0%	8.66
2018	15.0%	3.0%	9.67
2019	15.0%	3.0%	10.80
2020	15.0%	3.0%	12.05
2021	15.0%	3.0%	13.46
2022	15.0%	3.0%	15.03
2023	15.0%	3.0%	16.78
2024	15.0%	3.0%	18.73
2025	15.0%	3.0%	20.92
2026	15.0%	3.0%	23.35
2027	15.0%	3.0%	26.07
2028	15.0%	3.0%	29.11
2029	15.0%	3.0%	32.50
2030	15.0%	3.0%	36.29
2031	15.0%	3.0%	40.52
2032	15.0%	3.0%	45.24
2033	15.0%	3.0%	50.51
2034	15.0%	3.0%	56.39
2035	15.0%	3.0%	62.96
2036	15.0%	3.0%	70.30
2037	15.0%	3.0%	78.49
2038	15.0%	3.0%	87.63
2039	15.0%	3.0%	97.84
2040	15.0%	3.0%	109.24
2041	15.0%	3.0%	121.96
2042	15.0%	3.0%	136.17
2043	15.0%	3.0%	152.04
2044	15.0%	3.0%	169.75
2045	15.0%	3.0%	189.53
2046	15.0%	3.0%	211.61

*Tabla 9.4: Proyecciones de Inflación y tipo de cambio.*

Las proyecciones de inflación de EE.UU se consideran bajas en relación a la que puede llegar a darse debido a las emisiones de moneda efectuadas por la Reserva Federal tras la crisis del 2008. De todas formas esta consideración es pesimista ya que una inflación alta en EE.UU redundaría en un aumento en las tasas nominales en dólares por la forma utilizada para los cálculos de inflación y tipo de cambio.

Por otra parte, se consideró una inflación moderada para la Argentina del 15%.

Se consideró que los precios del estacionamiento podrían ser ajustados por inflación durante los 30 años de concesión. Al mismo tiempo, se consideró que la misma afectaría a los costos de obra y a los gastos de explotación.

En cuanto al tipo de cambio, se estimó que tendría efecto en todos los gastos de inversión en obras que no fuesen la mano de obra.

#### **9.4.2 Amortizaciones**

El establecimiento se amortizará en 50 años.

#### **9.4.3 Cuadro de resultados en USD:**

En las tablas 9.5 y 9.6 se detalla el cuadro de resultados. En él se observa que el estacionamiento arroja ganancias para casi todo el período de operación del proyecto. Esto es de esperar, ya que los márgenes son muy buenos y los grandes costos de inversión, como se mencionó, sólo pueden ser amortizados en 50 años.

Del cuadro de resultados, el dato más importante que se obtiene, es la cantidad a pagar en impuestos a las ganancias. Dato que luego será incluido en el flujo de fondos del proyecto.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Ingresos netos de IVA	Ingresos por Bonos de Carbono	Gastos netos de IVA	EBITDA	Amortizaciones	EBIT	Intereses	Ganancia antes de IG
2012	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (1,059,412)	\$ (1,059,412)	\$ (529,706)	\$ (1,589,117)
2013	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (4,200,230)	\$ (4,200,230)	\$ (2,159,995)	\$ (6,360,224)
2014	\$ 28,433,306	\$ 309,898	\$ (7,814,445)	\$ 20,928,759	\$ (8,218,607)	\$ 12,710,151	\$ (4,406,588)	\$ 8,303,564
2015	\$ 29,001,972	\$ 311,663	\$ (7,970,734)	\$ 21,342,901	\$ (11,327,966)	\$ 10,014,935	\$ (6,425,797)	\$ 3,589,139
2016	\$ 29,872,031	\$ 312,033	\$ (8,209,856)	\$ 21,974,209	\$ (11,955,138)	\$ 10,019,071	\$ (7,330,407)	\$ 2,688,664
2017	\$ 61,536,385	\$ 624,222	\$ (16,912,303)	\$ 45,248,304	\$ (10,707,645)	\$ 34,540,659	\$ (7,330,407)	\$ 27,210,251
2018	\$ 63,382,476	\$ 624,255	\$ (17,419,672)	\$ 46,587,059	\$ (9,590,326)	\$ 36,996,733	\$ (7,330,407)	\$ 29,666,326
2019	\$ 65,283,950	\$ 624,262	\$ (17,942,262)	\$ 47,965,950	\$ (8,589,596)	\$ 39,376,354	\$ (7,330,407)	\$ 32,045,947
2020	\$ 67,242,469	\$ 624,263	\$ (18,480,530)	\$ 49,386,202	\$ (7,693,291)	\$ 41,692,912	\$ (7,330,407)	\$ 34,362,504
2021	\$ 69,259,743	\$ 624,264	\$ (19,034,946)	\$ 50,849,061	\$ (6,890,512)	\$ 43,958,548	\$ (7,330,407)	\$ 36,628,141
2022	\$ 71,337,535	\$ 624,264	\$ (19,605,994)	\$ 52,355,805	\$ (6,171,502)	\$ 46,184,302	\$ (7,330,407)	\$ 38,853,895
2023	\$ 73,477,661	\$ 624,264	\$ (20,194,174)	\$ 53,907,751	\$ (5,527,520)	\$ 48,380,232	\$ (7,330,407)	\$ 41,049,824
2024	\$ 75,681,991	\$ 624,264	\$ (20,799,999)	\$ 55,506,256	\$ (4,950,735)	\$ 50,555,521	\$ (7,330,407)	\$ 43,225,113
2025	\$ 77,952,451	\$ 624,264	\$ (21,423,999)	\$ 57,152,715	\$ (4,434,136)	\$ 52,718,579	\$ (7,330,407)	\$ 45,388,172
2026	\$ 80,291,024	\$ 624,264	\$ (22,066,719)	\$ 58,848,569	\$ (3,971,444)	\$ 54,877,125	\$ (7,330,407)	\$ 47,546,718
2027	\$ 82,699,755	\$ 624,264	\$ (22,728,721)	\$ 60,595,298	\$ (3,557,032)	\$ 57,038,266	\$ (7,330,407)	\$ 49,707,858
2028	\$ 85,180,748	\$ 624,264	\$ (23,410,582)	\$ 62,394,429	\$ (3,185,864)	\$ 59,208,565	\$ (7,330,407)	\$ 51,878,158
2029	\$ 87,736,170	\$ 624,264	\$ (24,112,900)	\$ 64,247,534	\$ (2,853,426)	\$ 61,394,108	\$ (7,330,407)	\$ 54,063,701
2030	\$ 90,368,255	\$ 624,264	\$ (24,836,287)	\$ 66,156,232	\$ (2,555,677)	\$ 63,600,555	\$ (7,330,407)	\$ 56,270,148
2031	\$ 93,079,303	\$ 624,264	\$ (25,581,375)	\$ 68,122,191	\$ (2,288,998)	\$ 65,833,194	\$ (7,330,407)	\$ 58,502,786
2032	\$ 95,871,682	\$ 624,264	\$ (26,348,817)	\$ 70,147,129	\$ (2,050,146)	\$ 68,096,983	\$ (7,330,407)	\$ 60,766,576
2033	\$ 98,747,832	\$ 624,264	\$ (27,139,281)	\$ 72,232,815	\$ (1,836,218)	\$ 70,396,598	\$ (7,330,407)	\$ 63,066,190
2034	\$ 101,710,267	\$ 624,264	\$ (27,953,460)	\$ 74,381,072	\$ (1,644,612)	\$ 72,736,459	\$ (7,330,407)	\$ 65,406,052
2035	\$ 104,761,575	\$ 624,264	\$ (28,792,063)	\$ 76,593,776	\$ (1,473,001)	\$ 75,120,775	\$ (7,330,407)	\$ 67,790,368
2036	\$ 107,904,423	\$ 624,264	\$ (29,655,825)	\$ 78,872,861	\$ (1,319,296)	\$ 77,553,565	\$ (7,330,407)	\$ 70,223,158
2037	\$ 111,141,555	\$ 624,264	\$ (30,545,500)	\$ 81,220,319	\$ (1,181,630)	\$ 80,038,689	\$ (7,330,407)	\$ 72,708,281
2038	\$ 114,475,802	\$ 624,264	\$ (31,461,865)	\$ 83,638,201	\$ (1,058,330)	\$ 82,579,871	\$ (7,330,407)	\$ 75,249,464
2039	\$ 117,910,076	\$ 624,264	\$ (32,405,721)	\$ 86,128,619	\$ (947,895)	\$ 85,180,723	\$ (7,330,407)	\$ 77,850,316
2040	\$ 121,447,378	\$ 624,264	\$ (33,377,893)	\$ 88,693,750	\$ (848,985)	\$ 87,844,765	\$ (7,330,407)	\$ 80,514,358
2041	\$ 125,090,800	\$ 624,264	\$ (34,379,230)	\$ 91,335,834	\$ (760,395)	\$ 90,575,439	\$ (7,330,407)	\$ 83,245,032
2042	\$ 128,843,524	\$ 624,264	\$ (35,410,606)	\$ 94,057,181	\$ (681,049)	\$ 93,376,132	\$ (7,330,407)	\$ 86,045,724
2043	\$ 132,708,829	\$ 624,264	\$ (36,472,925)	\$ 96,860,169	\$ (609,983)	\$ 96,250,185	\$ (7,330,407)	\$ 88,919,778
2044	\$ 136,690,094	\$ 624,264	\$ (37,567,112)	\$ 99,747,246	\$ (546,333)	\$ 99,200,913	\$ (7,330,407)	\$ 91,870,506
2045	\$ 140,790,797	\$ 624,264	\$ (38,694,126)	\$ 102,720,935	\$ (489,324)	\$ 102,231,611	\$ (7,330,407)	\$ 94,901,204
2046	\$ 145,014,521	\$ 624,264	\$ (39,854,949)	\$ 105,783,835	\$ (438,264)	\$ 105,345,571	\$ (7,330,407)	\$ 98,015,164

Tabla 9.5: Cuadro de resultados en USD.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Ajuste por quebrantos acumulados	Ganancias antes de IG despues de ajustes	IG	Ganancia despues de IG	Quebrantos acumulados
2012	\$ -	\$ (1,589,117)	\$ -	\$ (1,589,117)	\$ (1,589,117)
2013	\$ -	\$ (6,360,224)	\$ -	\$ (6,360,224)	\$ (7,769,702)
2014	\$ (6,891,388)	\$ 1,412,175	\$ 494,261	\$ 7,809,302	\$ -
2015	\$ -	\$ 3,589,139	\$ 1,256,199	\$ 2,332,940	\$ -
2016	\$ -	\$ 2,688,664	\$ 941,032	\$ 1,747,631	\$ -
2017	\$ -	\$ 27,210,251	\$ 9,523,588	\$ 17,686,663	\$ -
2018	\$ -	\$ 29,666,326	\$ 10,383,214	\$ 19,283,112	\$ -
2019	\$ -	\$ 32,045,947	\$ 11,216,081	\$ 20,829,865	\$ -
2020	\$ -	\$ 34,362,504	\$ 12,026,877	\$ 22,335,628	\$ -
2021	\$ -	\$ 36,628,141	\$ 12,819,849	\$ 23,808,292	\$ -
2022	\$ -	\$ 38,853,895	\$ 13,598,863	\$ 25,255,032	\$ -
2023	\$ -	\$ 41,049,824	\$ 14,367,438	\$ 26,682,386	\$ -
2024	\$ -	\$ 43,225,113	\$ 15,128,790	\$ 28,096,324	\$ -
2025	\$ -	\$ 45,388,172	\$ 15,885,860	\$ 29,502,312	\$ -
2026	\$ -	\$ 47,546,718	\$ 16,641,351	\$ 30,905,366	\$ -
2027	\$ -	\$ 49,707,858	\$ 17,397,750	\$ 32,310,108	\$ -
2028	\$ -	\$ 51,878,158	\$ 18,157,355	\$ 33,720,803	\$ -
2029	\$ -	\$ 54,063,701	\$ 18,922,295	\$ 35,141,406	\$ -
2030	\$ -	\$ 56,270,148	\$ 19,694,552	\$ 36,575,596	\$ -
2031	\$ -	\$ 58,502,786	\$ 20,475,975	\$ 38,026,811	\$ -
2032	\$ -	\$ 60,766,576	\$ 21,268,302	\$ 39,498,274	\$ -
2033	\$ -	\$ 63,066,190	\$ 22,073,167	\$ 40,993,024	\$ -
2034	\$ -	\$ 65,406,052	\$ 22,892,118	\$ 42,513,934	\$ -
2035	\$ -	\$ 67,790,368	\$ 23,726,629	\$ 44,063,739	\$ -
2036	\$ -	\$ 70,223,158	\$ 24,578,105	\$ 45,645,053	\$ -
2037	\$ -	\$ 72,708,281	\$ 25,447,898	\$ 47,260,383	\$ -
2038	\$ -	\$ 75,249,464	\$ 26,337,312	\$ 48,912,151	\$ -
2039	\$ -	\$ 77,850,316	\$ 27,247,611	\$ 50,602,705	\$ -
2040	\$ -	\$ 80,514,358	\$ 28,180,025	\$ 52,334,332	\$ -
2041	\$ -	\$ 83,245,032	\$ 29,135,761	\$ 54,109,271	\$ -
2042	\$ -	\$ 86,045,724	\$ 30,116,004	\$ 55,929,721	\$ -
2043	\$ -	\$ 88,919,778	\$ 31,121,922	\$ 57,797,856	\$ -
2044	\$ -	\$ 91,870,506	\$ 32,154,677	\$ 59,715,829	\$ -
2045	\$ -	\$ 94,901,204	\$ 33,215,421	\$ 61,685,782	\$ -
2046	\$ -	\$ 98,015,164	\$ 34,305,307	\$ 63,709,856	\$ -

Tabla 9.6: Cuadro de resultados en USD (Continuación).

#### **9.4.4 Flujo de Fondos libre en USD**

El flujo de fondos libre permite entender la entrada y salida de fondos del proyecto por sí solo. Es decir que se dejan de lado los flujos de fondos de la deuda y del inversor en el cálculo del mismo.

En la construcción del flujo de fondos libre, no se tuvieron en cuenta los gastos en Subte, sino simplemente la inversión y los flujos resultantes de la operación del establecimiento.

El flujo libre de fondos en USD detallado en las tablas 9.7 y 9.8, arroja una TIR del 1% si se consideran los primeros 20 años, y una del 4% si se consideran los primeros 30 años. La misma es baja como para que un inversor privado decida invertir por sí solo en el proyecto. Es por esto, tal como se explicó en el capítulo 8, que se propuso una estructura financiera que incluyera deuda y subsidios del Estado.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Inversion en obras	Ingresos percibidos	Ingresos por Bonos de Carbono	Gastos de explotacion pagados	Impuestos a las ganancias pagados
2012	\$ (52,970,582)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2013	\$ (163,028,883)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2014	\$ (224,659,310)	\$ 34,404,300	\$ 309,898	\$ (8,870,099)	\$ (2,852,955)
2015	\$ (201,920,913)	\$ 35,092,386	\$ 311,663	\$ (9,047,501)	\$ (3,505,227)
2016	\$ (90,461,049)	\$ 36,145,158	\$ 312,033	\$ (9,318,926)	\$ (3,506,675)
2017	\$ -	\$ 74,459,025	\$ 624,222	\$ (19,196,987)	\$ (12,089,231)
2018	\$ -	\$ 76,692,796	\$ 624,255	\$ (19,772,896)	\$ (12,948,857)
2019	\$ -	\$ 78,993,580	\$ 624,262	\$ (20,366,083)	\$ (13,781,724)
2020	\$ -	\$ 81,363,387	\$ 624,263	\$ (20,977,066)	\$ (14,592,519)
2021	\$ -	\$ 83,804,289	\$ 624,264	\$ (21,606,378)	\$ (15,385,492)
2022	\$ -	\$ 86,318,418	\$ 624,264	\$ (22,254,569)	\$ (16,164,506)
2023	\$ -	\$ 88,907,970	\$ 624,264	\$ (22,922,206)	\$ (16,933,081)
2024	\$ -	\$ 91,575,209	\$ 624,264	\$ (23,609,872)	\$ (17,694,432)
2025	\$ -	\$ 94,322,465	\$ 624,264	\$ (24,318,169)	\$ (18,451,503)
2026	\$ -	\$ 97,152,139	\$ 624,264	\$ (25,047,714)	\$ (19,206,994)
2027	\$ -	\$ 100,066,704	\$ 624,264	\$ (25,799,145)	\$ (19,963,393)
2028	\$ -	\$ 103,068,705	\$ 624,264	\$ (26,573,119)	\$ (20,722,998)
2029	\$ -	\$ 106,160,766	\$ 624,264	\$ (27,370,313)	\$ (21,487,938)
2030	\$ -	\$ 109,345,589	\$ 624,264	\$ (28,191,422)	\$ (22,260,194)
2031	\$ -	\$ 112,625,957	\$ 624,264	\$ (29,037,165)	\$ (23,041,618)
2032	\$ -	\$ 116,004,735	\$ 624,264	\$ (29,908,280)	\$ (23,833,944)
2033	\$ -	\$ 119,484,877	\$ 624,264	\$ (30,805,528)	\$ (24,638,809)
2034	\$ -	\$ 123,069,424	\$ 624,264	\$ (31,729,694)	\$ (25,457,761)
2035	\$ -	\$ 126,761,506	\$ 624,264	\$ (32,681,585)	\$ (26,292,271)
2036	\$ -	\$ 130,564,352	\$ 624,264	\$ (33,662,033)	\$ (27,143,748)
2037	\$ -	\$ 134,481,282	\$ 624,264	\$ (34,671,894)	\$ (28,013,541)
2038	\$ -	\$ 138,515,721	\$ 624,264	\$ (35,712,050)	\$ (28,902,955)
2039	\$ -	\$ 142,671,192	\$ 624,264	\$ (36,783,412)	\$ (29,813,253)
2040	\$ -	\$ 146,951,328	\$ 624,264	\$ (37,886,914)	\$ (30,745,668)
2041	\$ -	\$ 151,359,868	\$ 624,264	\$ (39,023,522)	\$ (31,701,404)
2042	\$ -	\$ 155,900,664	\$ 624,264	\$ (40,194,227)	\$ (32,681,646)
2043	\$ -	\$ 160,577,684	\$ 624,264	\$ (41,400,054)	\$ (33,687,565)
2044	\$ -	\$ 165,395,014	\$ 624,264	\$ (42,642,056)	\$ (34,720,320)
2045	\$ -	\$ 170,356,865	\$ 624,264	\$ (43,921,317)	\$ (35,781,064)
2046	\$ -	\$ 175,467,571	\$ 624,264	\$ (45,238,957)	\$ (36,870,950)

Tabla 9.7: Flujo de Fondos libre (Continúa en Tabla 9.8)

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	IVA pagado	Impuesto al debito y credito	Impuesto a Ingresos Brutos	Flujo de Fondos libre
2012	\$ -	\$ (317,823)	\$ -	\$ (53,288,406)
2013	\$ -	\$ (978,173)	\$ -	\$ (164,007,057)
2014	\$ -	\$ (1,631,544)	\$ (1,137,332)	\$ (204,437,042)
2015	\$ -	\$ (1,504,357)	\$ (1,160,079)	\$ (181,734,027)
2016	\$ -	\$ (843,760)	\$ (1,194,881)	\$ (68,868,099)
2017	\$ -	\$ (649,240)	\$ (2,461,455)	\$ 40,686,335
2018	\$ -	\$ (671,699)	\$ (2,535,299)	\$ 41,388,300
2019	\$ -	\$ (694,516)	\$ (2,611,358)	\$ 42,164,160
2020	\$ (690,702)	\$ (721,880)	\$ (2,689,699)	\$ 42,315,784
2021	\$ (11,973,114)	\$ (813,238)	\$ (2,770,390)	\$ 31,879,941
2022	\$ (12,332,307)	\$ (839,540)	\$ (2,853,501)	\$ 32,498,258
2023	\$ (12,702,277)	\$ (866,428)	\$ (2,939,106)	\$ 33,169,136
2024	\$ (13,083,345)	\$ (893,941)	\$ (3,027,280)	\$ 33,890,603
2025	\$ (13,475,845)	\$ (922,116)	\$ (3,118,098)	\$ 34,660,998
2026	\$ (13,880,121)	\$ (950,992)	\$ (3,211,641)	\$ 35,478,943
2027	\$ (14,296,524)	\$ (980,603)	\$ (3,307,990)	\$ 36,343,312
2028	\$ (14,725,420)	\$ (1,010,985)	\$ (3,407,230)	\$ 37,253,217
2029	\$ (15,167,183)	\$ (1,042,174)	\$ (3,509,447)	\$ 38,207,976
2030	\$ (15,622,198)	\$ (1,074,205)	\$ (3,614,730)	\$ 39,207,103
2031	\$ (16,090,864)	\$ (1,107,113)	\$ (3,723,172)	\$ 40,250,289
2032	\$ (16,573,590)	\$ (1,140,932)	\$ (3,834,867)	\$ 41,337,385
2033	\$ (17,070,798)	\$ (1,175,700)	\$ (3,949,913)	\$ 42,468,393
2034	\$ (17,582,922)	\$ (1,211,449)	\$ (4,068,411)	\$ 43,643,451
2035	\$ (18,110,409)	\$ (1,248,217)	\$ (4,190,463)	\$ 44,862,824
2036	\$ (18,653,722)	\$ (1,286,040)	\$ (4,316,177)	\$ 46,126,896
2037	\$ (19,213,333)	\$ (1,324,954)	\$ (4,445,662)	\$ 47,436,162
2038	\$ (19,789,733)	\$ (1,364,997)	\$ (4,579,032)	\$ 48,791,217
2039	\$ (20,383,425)	\$ (1,406,206)	\$ (4,716,403)	\$ 50,192,757
2040	\$ (20,994,928)	\$ (1,448,620)	\$ (4,857,895)	\$ 51,641,566
2041	\$ (21,624,776)	\$ (1,492,279)	\$ (5,003,632)	\$ 53,138,519
2042	\$ (22,273,519)	\$ (1,537,223)	\$ (5,153,741)	\$ 54,684,571
2043	\$ (22,941,725)	\$ (1,583,492)	\$ (5,308,353)	\$ 56,280,758
2044	\$ (23,629,976)	\$ (1,631,130)	\$ (5,467,604)	\$ 57,928,193
2045	\$ (24,338,876)	\$ (1,680,179)	\$ (5,631,632)	\$ 59,628,061
2046	\$ (25,069,042)	\$ (1,730,683)	\$ (5,800,581)	\$ 61,381,622

Tabla 9.8: Flujo de Fondos libre (Continuación)

#### **9.4.5 Flujo de Fondos del Equity en USD (Flujo de fondos para el inversor)**

Para entender cuál es el retorno estimado para un inversor privado se realizó el flujo de fondos del Capital Privado o del “Equity”, que se detalla en la tabla 9.9.

Para la realización del mismo, se consideró que los subsidios del estado son ingresos para el flujo de fondos del capital privado. A su vez, y tal como se mencionó en el capítulo 8, se consideró una deuda del 25% del total de la inversión en la construcción del estacionamiento. A su vez, el cálculo del flujo, se realizó considerando subsidios del 50% del total de la inversión.

El flujo tal como fue calculado, arrojó una TIR del 17% en USD. La misma es muy elevada y más que atractiva para un inversor privado. Sin embargo y como se verá a continuación, la estructura financiera con subsidios del 50%, si bien genera un gran retorno para el inversor privado, implica una mayor necesidad de inversión por parte del Estado, lo cual pone en riesgo la viabilidad del proyecto.

Por lo tanto vemos que es importante que se llegue a un acuerdo entre Estado y Privados, que permita que el Estado deba subsidiar el menor importe posible y al mismo tiempo el inversor pueda obtener un retorno atractivo.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Flujo de Fondos libre	Flujo de Fondos de la Deuda	Ahorro en IG	Subsidios del Estado	Flujo de Fondos Equity
2012	\$ (53,288,405.76)	\$ 12,712,939.74	\$ -	\$ 26,485,291.13	\$ (14,090,174.88)
2013	\$ (164,007,056.68)	\$ 38,597,226.19	\$ -	\$ 81,514,441.69	\$ (43,895,388.80)
2014	\$ (204,437,042.03)	\$ 51,758,239.79	\$ 2,358,693.53	\$ 112,329,655.09	\$ (37,990,453.62)
2015	\$ (181,734,027.14)	\$ 44,054,431.27	\$ 2,249,028.91	\$ 100,960,456.30	\$ (34,470,110.66)
2016	\$ (68,868,099.46)	\$ 15,284,854.85	\$ 2,565,642.58	\$ 45,230,524.45	\$ (5,787,077.57)
2017	\$ 40,686,334.79	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 35,921,570.00
2018	\$ 41,388,299.94	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 36,623,535.15
2019	\$ 42,164,160.22	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 37,399,395.43
2020	\$ 42,315,784.47	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 37,551,019.68
2021	\$ 31,879,941.19	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 27,115,176.40
2022	\$ 32,498,257.75	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 27,733,492.96
2023	\$ 33,169,135.74	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 28,404,370.94
2024	\$ 33,890,602.93	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 29,125,838.14
2025	\$ 34,660,998.29	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 29,896,233.49
2026	\$ 35,478,942.60	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 30,714,177.81
2027	\$ 36,343,312.40	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 31,578,547.61
2028	\$ 37,253,216.56	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 32,488,451.76
2029	\$ 38,207,975.55	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 33,443,210.76
2030	\$ 39,207,102.92	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 34,442,338.12
2031	\$ 40,250,288.77	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 35,485,523.98
2032	\$ 41,337,385.17	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 36,572,620.38
2033	\$ 42,468,393.08	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 37,703,628.29
2034	\$ 43,643,450.86	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 38,878,686.07
2035	\$ 44,862,824.05	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 40,098,059.26
2036	\$ 46,126,896.33	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 41,362,131.54
2037	\$ 47,436,161.59	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 42,671,396.80
2038	\$ 48,791,216.93	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 44,026,452.14
2039	\$ 50,192,756.52	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 45,427,991.73
2040	\$ 51,641,566.28	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 46,876,801.49
2041	\$ 53,138,519.20	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 48,373,754.40
2042	\$ 54,684,571.33	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 49,919,806.54
2043	\$ 56,280,758.39	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 51,515,993.59
2044	\$ 57,928,192.75	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 53,163,427.96
2045	\$ 59,628,061.06	\$ (7,330,407.37)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ 54,863,296.26
2046	\$ 61,381,622.14	\$ (190,590,591.71)	\$ 2,565,642.58	\$ -	\$ (126,643,326.99)

Tabla 9.9: Flujo de Fondos para el Equity

#### 9.4.6 Flujo de Fondos del Estado

Se supuso que los subsidios a las inversiones necesarias para la construcción del establecimiento serían pagados 50% por el Estado Nacional y 50% por el Gobierno de la Ciudad.

##### 9.4.6.1 Cronograma de Inversión en Subte en USD

El cronograma de inversión para las reformas necesarias en la red se detalla a continuación (tabla 9.10). Se supuso que la extensión de la línea se haría durante dos años, e invirtiéndose igual cantidad en cada año. Se aclara que no se ajustaron los valores por las estimaciones de inflación ni tipo de cambio.

Cronograma de Inversión en Subte (U\$D)	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Inversiones a realizar en formaciones	\$ -	\$ -	\$ 105,000,000	\$ -	\$ -	\$ 90,000,000
Inversion necesaria para la extensión	\$ 52,500,000	\$ 52,500,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total</b>	<b>\$ 52,500,000</b>	<b>\$ 52,500,000</b>	<b>\$ 105,000,000</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 90,000,000</b>

Tabla 9.10: Cronograma de Inversiones en Subte

##### 9.4.6.2 Cronograma de Inversión en USD del Estado: Estacionamiento y Subte

Es importante entender cuánto podría erogar el Estado si se realizara el proyecto ya que el monto debe ser razonable. En la tabla 9.11 se detalla el cronograma de inversiones del Estado en subsidios al estacionamiento y en subtes.

Cronograma de Inversión del Estado: Subte + Estacionamiento (U\$D)	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Inversiones a realizar en formaciones	\$ -	\$ -	\$ 105,000,000	\$ -	\$ -	\$ 90,000,000
Inversion necesaria para la extensión	\$ 52,500,000	\$ 52,500,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subsidios del Estado para el Estacionamiento	\$ 26,485,291	\$ 81,514,442	\$ 112,329,655	\$ 100,960,456	\$ 45,230,524	\$ -
<b>Total</b>	<b>\$ 78,985,291</b>	<b>\$ 134,014,442</b>	<b>\$ 217,329,655</b>	<b>\$ 100,960,456</b>	<b>\$ 45,230,524</b>	<b>\$ 90,000,000</b>

Tabla 9.11: Cronograma de Inversiones totales por parte del Estado (Nacional + Gob. De la Ciudad)

Se aclara que en los cálculos realizados para obtener las erogaciones necesarias para subsidiar al estacionamiento, se utilizaron los supuestos de inflación y tipo de cambio, ya

que se extrajo el subsidio del flujo de fondos del Inversor, antes calculado. Para las inversiones en subte, el ajuste no se realizó.

De la tabla 9.11 se observa que, bajo el supuesto del 50% de subsidios por parte del Estado, el cronograma de inversiones es muy cargado. Las cifras son muy importantes para una obra pública en la Ciudad de Buenos Aires.

Más comentarios sobre estos aspectos, se harán en el capítulo 10.

#### **9.4.6.3 Flujo de Fondos del Estado Nacional por el estacionamiento en USD**

En la evaluación económica y financiera hecha hasta al momento, se consideró el pago de impuestos y cánones por parte del operador del establecimiento.

Dicho pago de impuestos implica ingresos tanto para el Estado Nacional como para el Gobierno de la Ciudad.

La realización del flujo de fondos por el estacionamiento tanto para el Estado Nacional, como para el Gobierno de la Ciudad, permite entender cómo será la entrada y salida de fondos que sufrirán ambos gobiernos si el proyecto se realiza.

Para el Estado Nacional, se considera a los ingresos generados por parte de los impuestos de jurisdicción nacional. Los mismos, al igual que las inversiones de fondos a lo largo del proyecto, se detallan en la tabla 9.12.

El flujo arroja una TIR del 21% y 22% en USD la cual es muy buena.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Impuestos a las ganancias pagados	IVA pagado (ventas)	IVA (CF compras)	Impuesto al débito y crédito	Subsidio pagado	Flujo de Fondos Estado Nacional
2012	\$ -	\$ -	\$ 6,362,062.89	\$ 317,823.49	\$ (13,242,645.57)	\$ (6,562,759.18)
2013	\$ -	\$ -	\$ 19,580,679.79	\$ 978,173.30	\$ (40,757,220.85)	\$ (20,198,367.76)
2014	\$ 2,852,954.93	\$ -	\$ 28,038,492.21	\$ 1,631,543.98	\$ (56,164,827.55)	\$ (23,641,836.44)
2015	\$ 3,505,227.42	\$ -	\$ 25,328,596.69	\$ 1,504,356.64	\$ (50,480,228.15)	\$ (20,142,047.41)
2016	\$ 3,506,674.83	\$ -	\$ 11,973,947.30	\$ 843,760.13	\$ (22,615,262.23)	\$ (6,290,879.97)
2017	\$ 12,089,230.57	\$ -	\$ 2,284,683.97	\$ 649,240.19	\$ -	\$ 15,023,154.73
2018	\$ 12,948,856.71	\$ -	\$ 2,353,224.49	\$ 671,699.09	\$ -	\$ 15,973,780.29
2019	\$ 13,781,723.93	\$ -	\$ 2,423,821.23	\$ 694,516.47	\$ -	\$ 16,900,061.63
2020	\$ 14,592,519.15	\$ 690,702.36	\$ 2,496,535.86	\$ 721,880.24	\$ -	\$ 18,501,637.61
2021	\$ 15,385,491.97	\$ 11,973,114.07	\$ 2,571,431.94	\$ 813,237.97	\$ -	\$ 30,743,275.95
2022	\$ 16,164,505.85	\$ 12,332,307.49	\$ 2,648,574.90	\$ 839,539.81	\$ -	\$ 31,984,928.05
2023	\$ 16,933,081.04	\$ 12,702,276.72	\$ 2,728,032.14	\$ 866,427.84	\$ -	\$ 33,229,817.74
2024	\$ 17,694,432.28	\$ 13,083,345.02	\$ 2,809,873.11	\$ 893,940.83	\$ -	\$ 34,481,591.24
2025	\$ 18,451,502.64	\$ 13,475,845.37	\$ 2,894,169.30	\$ 922,116.48	\$ -	\$ 35,743,633.80
2026	\$ 19,206,993.76	\$ 13,880,120.73	\$ 2,980,994.38	\$ 950,991.65	\$ -	\$ 37,019,100.52
2027	\$ 19,963,393.01	\$ 14,296,524.35	\$ 3,070,424.21	\$ 980,602.54	\$ -	\$ 38,310,944.11
2028	\$ 20,722,997.88	\$ 14,725,420.08	\$ 3,162,536.94	\$ 1,010,984.83	\$ -	\$ 39,621,939.73
2029	\$ 21,487,937.90	\$ 15,167,182.69	\$ 3,257,413.05	\$ 1,042,173.88	\$ -	\$ 40,954,707.51
2030	\$ 22,260,194.31	\$ 15,622,198.17	\$ 3,355,135.44	\$ 1,074,204.80	\$ -	\$ 42,311,732.72
2031	\$ 23,041,617.75	\$ 16,090,864.11	\$ 3,455,789.50	\$ 1,107,112.65	\$ -	\$ 43,695,384.02
2032	\$ 23,833,944.17	\$ 16,573,590.04	\$ 3,559,463.19	\$ 1,140,932.50	\$ -	\$ 45,107,929.89
2033	\$ 24,638,809.14	\$ 17,070,797.74	\$ 3,666,247.08	\$ 1,175,699.55	\$ -	\$ 46,551,553.51
2034	\$ 25,457,760.79	\$ 17,582,921.67	\$ 3,776,234.49	\$ 1,211,449.27	\$ -	\$ 48,028,366.21
2035	\$ 26,292,271.37	\$ 18,110,409.32	\$ 3,889,521.53	\$ 1,248,217.41	\$ -	\$ 49,540,419.62
2036	\$ 27,143,747.78	\$ 18,653,721.60	\$ 4,006,207.17	\$ 1,286,040.18	\$ -	\$ 51,089,716.74
2037	\$ 28,013,541.04	\$ 19,213,333.25	\$ 4,126,393.39	\$ 1,324,954.27	\$ -	\$ 52,678,221.95
2038	\$ 28,902,954.82	\$ 19,789,733.24	\$ 4,250,185.19	\$ 1,364,996.95	\$ -	\$ 54,307,870.20
2039	\$ 29,813,253.21	\$ 20,383,425.24	\$ 4,377,690.75	\$ 1,406,206.11	\$ -	\$ 55,980,575.31
2040	\$ 30,745,667.72	\$ 20,994,928.00	\$ 4,509,021.47	\$ 1,448,620.40	\$ -	\$ 57,698,237.59
2041	\$ 31,701,403.72	\$ 21,624,775.84	\$ 4,644,292.11	\$ 1,492,279.21	\$ -	\$ 59,462,750.88
2042	\$ 32,681,646.15	\$ 22,273,519.11	\$ 4,783,620.88	\$ 1,537,222.78	\$ -	\$ 61,276,008.93
2043	\$ 33,687,564.89	\$ 22,941,724.69	\$ 4,927,129.50	\$ 1,583,492.28	\$ -	\$ 63,139,911.36
2044	\$ 34,720,319.54	\$ 23,629,976.43	\$ 5,074,943.39	\$ 1,631,129.82	\$ -	\$ 65,056,369.18
2045	\$ 35,781,063.88	\$ 24,338,875.72	\$ 5,227,191.69	\$ 1,680,178.52	\$ -	\$ 67,027,309.82
2046	\$ 36,870,949.91	\$ 25,069,041.99	\$ 5,384,007.44	\$ 1,730,682.60	\$ -	\$ 69,054,681.94

Tabla 9.12: Flujos de Fondos del Estado Nacional

#### **9.4.6.4 Flujo de Fondos del Gobierno de la Ciudad por el estacionamiento en USD**

En cuanto a los ingresos percibidos por el Gobierno de la Ciudad, se tuvieron en cuenta, aquellos impuestos que estuvieran bajo la jurisdicción de la Ciudad Autónoma. Adicionalmente, se incluyó el ingreso que representarían los cánones que pagaría el estacionamiento.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se calculó el flujo de fondos del Gobierno de la Ciudad, por el estacionamiento en USD. El mismo se detalla en la figura 9.13.

El flujo de fondos arroja una TIR del 4% y 6%, considerando los primeros 20 y 30 años respectivamente. La TIR resulta más baja que la del flujo de fondos del Estado Nacional. Esto se debe principalmente, a la menor percepción de impuestos de parte del Gobierno de la Ciudad.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Canones a recibir	IB	Subsidio pagado	Flujo de Fondos del Gob. De la Ciudad
2012	\$ -	\$ -	\$ (13,242,645.57)	\$ (13,242,645.57)
2013	\$ -	\$ -	\$ (40,757,220.85)	\$ (40,757,220.85)
2014	\$ 3,442,756.19	\$ 1,137,332.24	\$ (56,164,827.55)	\$ (51,584,739.12)
2015	\$ 3,511,611.31	\$ 1,160,078.89	\$ (50,480,228.15)	\$ (45,808,537.96)
2016	\$ 3,616,959.65	\$ 1,194,881.25	\$ (22,615,262.23)	\$ (17,803,421.32)
2017	\$ 7,450,936.88	\$ 2,461,455.38	\$ -	\$ 9,912,392.26
2018	\$ 7,674,464.98	\$ 2,535,299.04	\$ -	\$ 10,209,764.03
2019	\$ 7,904,698.93	\$ 2,611,358.01	\$ -	\$ 10,516,056.95
2020	\$ 8,141,839.90	\$ 2,689,698.75	\$ -	\$ 10,831,538.65
2021	\$ 8,386,095.10	\$ 2,770,389.72	\$ -	\$ 11,156,484.81
2022	\$ 8,637,677.95	\$ 2,853,501.41	\$ -	\$ 11,491,179.36
2023	\$ 8,896,808.29	\$ 2,939,106.45	\$ -	\$ 11,835,914.74
2024	\$ 9,163,712.54	\$ 3,027,279.64	\$ -	\$ 12,190,992.18
2025	\$ 9,438,623.91	\$ 3,118,098.03	\$ -	\$ 12,556,721.95
2026	\$ 9,721,782.63	\$ 3,211,640.97	\$ -	\$ 12,933,423.61
2027	\$ 10,013,436.11	\$ 3,307,990.20	\$ -	\$ 13,321,426.31
2028	\$ 10,313,839.19	\$ 3,407,229.91	\$ -	\$ 13,721,069.10
2029	\$ 10,623,254.37	\$ 3,509,446.81	\$ -	\$ 14,132,701.18
2030	\$ 10,941,952.00	\$ 3,614,730.21	\$ -	\$ 14,556,682.21
2031	\$ 11,270,210.56	\$ 3,723,172.12	\$ -	\$ 14,993,382.68
2032	\$ 11,608,316.88	\$ 3,834,867.28	\$ -	\$ 15,443,184.16
2033	\$ 11,956,566.38	\$ 3,949,913.30	\$ -	\$ 15,906,479.68
2034	\$ 12,315,263.38	\$ 4,068,410.70	\$ -	\$ 16,383,674.07
2035	\$ 12,684,721.28	\$ 4,190,463.02	\$ -	\$ 16,875,184.30
2036	\$ 13,065,262.92	\$ 4,316,176.91	\$ -	\$ 17,381,439.82
2037	\$ 13,457,220.80	\$ 4,445,662.22	\$ -	\$ 17,902,883.02
2038	\$ 13,860,937.43	\$ 4,579,032.08	\$ -	\$ 18,439,969.51
2039	\$ 14,276,765.55	\$ 4,716,403.05	\$ -	\$ 18,993,168.59
2040	\$ 14,705,068.52	\$ 4,857,895.14	\$ -	\$ 19,562,963.65
2041	\$ 15,146,220.57	\$ 5,003,631.99	\$ -	\$ 20,149,852.56
2042	\$ 15,600,607.19	\$ 5,153,740.95	\$ -	\$ 20,754,348.14
2043	\$ 16,068,625.40	\$ 5,308,353.18	\$ -	\$ 21,376,978.58
2044	\$ 16,550,684.17	\$ 5,467,603.77	\$ -	\$ 22,018,287.94
2045	\$ 17,047,204.69	\$ 5,631,631.89	\$ -	\$ 22,678,836.58
2046	\$ 17,558,620.83	\$ 5,800,580.84	\$ -	\$ 23,359,201.68

Tabla 9.13: Flujo de Fondos del Gob. De la Ciudad

#### **9.4.6.5 Flujo de fondos para el estado en su conjunto: Estacionamiento más Subte**

A modo de cálculo estimativo del retorno para el Estado en su conjunto, dejando de lado las distinciones entre Gobierno de la Ciudad y Estado Nacional; sin considerar los pagos de boleto de subte ni operativos del mismo a futuro; se realizó un flujo de fondos para el Estado Nacional + Ciudad.

Esto da el siguiente flujo en USD (detallado en la tabla 9.14):

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Año	Flujo de Fondos Gobierno de la Ciudad	Flujo de Fondos Estado Nacional	Inversion en subte	Total
2012	\$ (13,242,646)	\$ (6,562,759)	\$ (52,500,000)	\$ (72,305,405)
2013	\$ (40,757,221)	\$ (20,198,368)	\$ (52,500,000)	\$ (113,455,589)
2014	\$ (51,584,739)	\$ (23,570,344)	\$ (105,000,000)	\$ (180,155,083)
2015	\$ (45,808,538)	\$ (20,069,125)	\$ -	\$ (65,877,663)
2016	\$ (17,803,421)	\$ (6,215,770)	\$ -	\$ (24,019,192)
2017	\$ 9,912,392	\$ 15,177,881	\$ (90,000,000)	\$ (64,909,727)
2018	\$ 10,209,764	\$ 16,133,148	\$ -	\$ 26,342,912
2019	\$ 10,516,057	\$ 17,064,211	\$ -	\$ 27,580,268
2020	\$ 10,831,539	\$ 18,670,711	\$ -	\$ 29,502,250
2021	\$ 11,156,485	\$ 30,917,422	\$ -	\$ 42,073,906
2022	\$ 11,491,179	\$ 32,164,298	\$ -	\$ 43,655,477
2023	\$ 11,835,915	\$ 33,414,569	\$ -	\$ 45,250,484
2024	\$ 12,190,992	\$ 34,671,885	\$ -	\$ 46,862,877
2025	\$ 12,556,722	\$ 35,939,636	\$ -	\$ 48,496,358
2026	\$ 12,933,424	\$ 37,220,983	\$ -	\$ 50,154,407
2027	\$ 13,321,426	\$ 38,518,883	\$ -	\$ 51,840,309
2028	\$ 13,721,069	\$ 39,836,117	\$ -	\$ 53,557,186
2029	\$ 14,132,701	\$ 41,175,310	\$ -	\$ 55,308,011
2030	\$ 14,556,682	\$ 42,538,953	\$ -	\$ 57,095,636
2031	\$ 14,993,383	\$ 43,929,421	\$ -	\$ 58,922,804
2032	\$ 15,443,184	\$ 45,348,988	\$ -	\$ 60,792,172
2033	\$ 15,906,480	\$ 46,799,844	\$ -	\$ 62,706,323
2034	\$ 16,383,674	\$ 48,284,105	\$ -	\$ 64,667,779
2035	\$ 16,875,184	\$ 49,803,831	\$ -	\$ 66,679,015
2036	\$ 17,381,440	\$ 51,361,030	\$ -	\$ 68,742,470
2037	\$ 17,902,883	\$ 52,957,675	\$ -	\$ 70,860,558
2038	\$ 18,439,970	\$ 54,595,706	\$ -	\$ 73,035,676
2039	\$ 18,993,169	\$ 56,277,047	\$ -	\$ 75,270,215
2040	\$ 19,562,964	\$ 58,003,603	\$ -	\$ 77,566,567
2041	\$ 20,149,853	\$ 59,777,277	\$ -	\$ 79,927,130
2042	\$ 20,754,348	\$ 61,599,971	\$ -	\$ 82,354,319
2043	\$ 21,376,979	\$ 63,473,592	\$ -	\$ 84,850,571
2044	\$ 22,018,288	\$ 65,400,061	\$ -	\$ 87,418,349
2045	\$ 22,678,837	\$ 67,381,312	\$ -	\$ 90,060,149
2046	\$ 23,359,202	\$ 69,419,304	\$ -	\$ 92,778,506

Tabla 9.14: Flujo de Fondos del Estado Nacional + Gobierno de la Ciudad.

El mismo arroja una TIR del 7% en USD.

Si bien el retorno no es alto, se destaca que a pesar de que la inversión a realizar en subte es muy elevada, el flujo de fondos para el Estado en su conjunto, arroja un retorno positivo.

#### 9.4.7 TIRs y Año de recuero de la inversión

Flujo de fondos libre				Flujo de fondos del Equity			
TIR en \$ (30 años)	16%	TIR en U\$D (30 años)	4%	TIR en \$ (30 años)	31%	TIR en U\$D (30 años)	17%
TIR en \$ (20 años)	13%	TIR en U\$D (20 años)	1%	TIR en \$ (20 años)	30%	TIR en U\$D (20 años)	17%
Año de Recuero	2025	Año de Recuero	2034	Año de Recuero	2019	Año de Recuero	2020
Flujo de fondos del Estado Nacional				Flujo de Fondos del Gob. De la Ciudad			
TIR en U\$D (30 años)	22%			TIR en U\$D (30 años)	6%		
TIR en U\$D (20 años)	21%			TIR en U\$D (20 años)	4%		
Año de Recuero	2021			Año de Recuero	2030		

Tabla 9.15: Elaborada en base a la estructura de financiamiento supuesta

Para el cálculo de las TIR del Estado Nacional y del Gobierno de la Ciudad, no se consideraron las inversiones en subte como parte del flujo de fondos

### 9.5 Análisis de sensibilidad de la TIR (Flujo de fondos del Inversor y Flujo libre)

#### 9.5.1 Estructura de financiamiento del proyecto

Tir Equity (30 años)	% de Deuda								
	17%	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%
% a Subsidiar	0%	4%	4%	4%	4%	4%	5%	5%	5%
	5%	4%	4%	5%	5%	5%	5%	5%	6%
	10%	5%	5%	5%	5%	5%	6%	6%	6%
	15%	5%	5%	6%	6%	6%	6%	7%	7%
	20%	6%	6%	6%	6%	7%	7%	8%	8%
	25%	6%	6%	7%	7%	8%	8%	9%	10%
	30%	7%	7%	8%	8%	9%	9%	10%	11%
	35%	7%	8%	8%	9%	10%	11%	12%	13%
	40%	8%	9%	9%	10%	11%	12%	14%	16%
	45%	9%	10%	10%	11%	13%	14%	17%	20%
	50%	10%	11%	12%	13%	15%	17%	21%	26%
55%	11%	12%	14%	15%	18%	21%	27%	37%	

Tabla 9.16: TIR del Equity con diferentes alternativas de estructuras de financiamiento

Considerando el cargado cronograma de inversiones que deberá llevarse a cabo por parte del Estado, será muy importante negociar un porcentaje bajo de subsidios. De todos modos, con un 25% de Deuda, el Inversor no debería obtener menos del 10% de retorno en dólares. Esto quiere decir que el Estado debería subsidiar entre un 30% y un 35% las inversiones de la obra, como mínimo con las estimaciones de precio a cobrar realizadas.

## 9.5.2 Riesgos del proyecto

### 9.5.2.1 Que hubiera un defecto en la demanda y precio respecto al pronosticado

Tir Equity (30 años)	% de variación de la demanda								
	17%	0%	-5%	-10%	-15%	-20%	-25%	-30%	-35%
% de variación del precio	-30%	9%	8%	7%	5%	3%	#NUM!	#NUM!	#DIV/0!
	-25%	11%	10%	8%	7%	5%	3%	#NUM!	#DIV/0!
	-20%	12%	11%	10%	8%	7%	5%	3%	#DIV/0!
	-15%	13%	12%	11%	10%	8%	7%	5%	2%
	-10%	15%	14%	12%	11%	10%	8%	7%	4%
	-5%	16%	15%	14%	12%	11%	10%	8%	6%
	0%	17%	16%	15%	13%	12%	11%	9%	7%
	5%	18%	17%	16%	15%	13%	12%	10%	9%
	10%	19%	18%	17%	16%	14%	13%	11%	10%
	15%	21%	19%	18%	17%	15%	14%	12%	11%
	20%	22%	20%	19%	18%	16%	15%	13%	12%
	25%	23%	21%	20%	19%	17%	16%	14%	12%
30%	24%	22%	21%	20%	18%	17%	15%	13%	

Tabla 9.17: Análisis de sensibilidad precio/Demanda de la TIR del capital privado

Tir Flujo libre (30 años)	% de variación en la demanda								
	4%	0%	-5%	-10%	-15%	-20%	-25%	-30%	-35%
% de variación del precio	-30%	1%	0%	0%	-1%	-1%	-2%	-3%	-4%
	-25%	1%	1%	0%	0%	-1%	-1%	-2%	-3%
	-20%	2%	1%	1%	0%	0%	-1%	-1%	-2%
	-15%	2%	2%	2%	1%	0%	0%	-1%	-2%
	-10%	3%	3%	2%	2%	1%	0%	0%	-1%
	-5%	3%	3%	3%	2%	1%	1%	0%	0%
	0%	4%	3%	3%	2%	2%	1%	1%	0%
	5%	4%	4%	3%	3%	2%	2%	1%	0%
	10%	5%	4%	4%	3%	3%	2%	2%	1%
	15%	5%	5%	4%	4%	3%	3%	2%	1%
	20%	6%	5%	5%	4%	4%	3%	2%	2%
	25%	6%	6%	5%	5%	4%	3%	3%	2%
30%	6%	6%	5%	5%	4%	4%	3%	2%	

Tabla 9.18: Análisis de la sensibilidad precio/demanda de la TIR del flujo libre de fondos.

### 9.5.2.2 Que hubiera variaciones en los costos más relevantes: Limpieza, electricidad, cánones, tasas de interés

Tir Equity (30 años)	% de variación de costos de electricidad								
	17%	0%	25%	50%	75%	100%	125%	150%	175%
% de variación de costos de limpieza	-75%	19%	18%	18%	18%	17%	17%	17%	17%
	-50%	18%	18%	18%	17%	17%	17%	16%	16%
	-25%	18%	17%	17%	17%	16%	16%	16%	16%
	0%	17%	17%	17%	16%	16%	16%	15%	15%
	25%	17%	16%	16%	16%	16%	15%	15%	15%
	50%	16%	16%	16%	15%	15%	15%	14%	14%
	75%	16%	15%	15%	15%	15%	14%	14%	14%

Tabla 9.19: Análisis de la sensibilidad a variaciones en costos de electricidad y limpieza

Tir Equity (30 años)	BPS adicionales de Libor							
	17%	0	100	200	300	400	500	600
% de variación de cánones	-100%	20%	19%	18%	17%	17%	16%	15%
	-75%	19%	18%	18%	17%	16%	15%	15%
	-50%	18%	18%	17%	16%	15%	15%	14%
	-25%	18%	17%	16%	16%	15%	14%	13%
	0%	17%	16%	16%	15%	14%	13%	13%
	25%	17%	16%	15%	14%	13%	13%	12%
	50%	16%	15%	14%	14%	13%	12%	11%
	75%	15%	14%	14%	13%	12%	11%	11%
	100%	15%	14%	13%	12%	11%	11%	10%

Tabla 9.20: Análisis de sensibilidad a variaciones de cánones y tasas de interés.

Los análisis fueron realizados para una estructura de financiamiento del 25% Deuda, 50% subsidios y 25% capital privado.

Los análisis de sensibilidad se hacen en su mayor parte, sobre la TIR del capital privado. Esto es porque el inversor privado es quien tomará la decisión de realizar o no el proyecto en base al retorno que la misma le brinde y será él quien asuma los riesgos del negocio.

De los resultados del análisis de sensibilidad, observamos que las variables más relevantes son el precio y la demanda. Será importante tener al estacionamiento lleno y a un precio adecuado. De todas formas el proyecto muestra una buena respuesta ante la variación de ambas variables, conservando una TIR para el capital privado del 10% ante un precio y una demanda, 20% y 10% inferior a lo esperado respectivamente.

Por otro lado la TIR del capital privado no es tan sensible ante cambios en los gastos de explotación. La razón principal es que los mismos representan solamente un 27% de los ingresos.

Otro riesgo asociado al proyecto y que podría afectar a la demanda del establecimiento es el hecho de que se pudiera estacionar en las afueras del establecimiento, en las cercanías, en forma gratuita y en la calle y de esa manera, luego acceder al establecimiento. Esto sería perjudicial tanto para el negocio del estacionamiento como para los vecinos de la zona que verían afectados los habituales lugares con los que cuentan para estacionar. Esto es lo que ocurre en las zonas céntricas donde los vecinos no cuentan con lugares gratuitos para estacionar en las calles. Por esto es que este será un aspecto a ser tenido en cuenta al momento de planificar la forma en la que se llevará a cabo el proyecto.

### **9.5.2.3 Riesgos de inflación y tipo de cambio**

Se analizaron 4 escenarios para el tipo de cambio y la inflación

1. El primero es el utilizado para la estimación de los flujos de fondos.
2. El segundo es de inflación alta (15%) y tipo de cambio fijo (4.30\$/USD). El cual se considera improbable en el largo plazo.
3. El tercero es de inflación baja (3%) y tipo de cambio fijo (4.30\$/USD). Sería un escenario similar al de la década de los noventa. Para hacerlo más realista se fue reduciendo la inflación de 15% en 2012, a 10% en 2013, a 5% en 2014 y a 3% en 2015.
4. El cuarto es de tres períodos de 10 años con tipo de cambio fijo e inflación moderada (10%), y devaluaciones de 3 a 1 al final de cada período. La intención es poder replicar el efecto que tendría una devaluación brusca en el proyecto.
5. El quinto y último escenario supone una devaluación cada 10 años pero sin inflación.

Escenario 1:

Ver tabla 9.15.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Escenario 2:

Flujo de fondos libre				Flujo de fondos del Equity			
TIR en \$ (30 años)	18%	TIR en U\$D (30 años)	18%	TIR en \$ (30 años)	37%	TIR en U\$D (30 años)	37%
TIR en \$ (20 años)	15%	TIR en U\$D (20 años)	15%	TIR en \$ (20 años)	37%	TIR en U\$D (20 años)	37%
Break Even	2024	Break Even	2024	Break Even	2018	Break Even	2018
Flujo de fondos del Estado Nacional				Flujo de Fondos del Gob. De la Ciudad			
TIR en U\$D (30 años)	42%			TIR en U\$D (30 años)	21%		
TIR en U\$D (20 años)	42%			TIR en U\$D (20 años)	18%		
Break Even	2019			Break Even	2023		

Tabla 9.21: Escenario 4 de tipo de cambio e inflación

Escenario 3:

Flujo de fondos libre				Flujo de fondos del Equity			
TIR en \$ (30 años)	7%	TIR en U\$D (30 años)	7%	TIR en \$ (30 años)	24%	TIR en U\$D (30 años)	24%
TIR en \$ (20 años)	4%	TIR en U\$D (20 años)	4%	TIR en \$ (20 años)	24%	TIR en U\$D (20 años)	24%
Break Even	2029	Break Even	2029	Break Even	2019	Break Even	2019
Flujo de fondos del Estado Nacional				Flujo de Fondos del Gob. De la Ciudad			
TIR en U\$D (30 años)	25%			TIR en U\$D (30 años)	8%		
TIR en U\$D (20 años)	25%			TIR en U\$D (20 años)	6%		
Break Even	2020			Break Even	2027		

Tabla 9.22: Escenario 3 de tipo de cambio e inflación.

Escenario 4:

Flujo de fondos libre				Flujo de fondos del Equity			
TIR en \$ (30 años)	13%	TIR en U\$D (30 años)	5%	TIR en \$ (30 años)	31%	TIR en U\$D (30 años)	26%
TIR en \$ (20 años)	11%	TIR en U\$D (20 años)	3%	TIR en \$ (20 años)	31%	TIR en U\$D (20 años)	26%
Break Even	2025	Break Even	2030	Break Even	2018	Break Even	2018
Flujo de fondos del Estado Nacional				Flujo de Fondos del Gob. De la Ciudad			
TIR en U\$D (30 años)	28%			TIR en U\$D (30 años)	7%		
TIR en U\$D (20 años)	28%			TIR en U\$D (20 años)	5%		
Break Even	2019			Break Even	2028		

Tabla 9.23: Escenario 4 de tipo de cambio e inflación

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Escenario 5:

Flujo de fondos libre			Flujo de fondos del Equity				
TIR en \$ (30 años)	4%	TIR en U\$D (30 años)	-3%	TIR en \$ (30 años)	9%	TIR en U\$D (30 años)	0%
TIR en \$ (20 años)	2%	TIR en U\$D (20 años)	-5%	TIR en \$ (20 años)	18%	TIR en U\$D (20 años)	15%
Break Even	2032	Break Even	#N/A	Break Even	2019	Break Even	2019
Flujo de fondos del Estado Nacional			Flujo de Fondos del Gob. De la Ciudad				
TIR en U\$D (30 años)	13%			TIR en U\$D (30 años)	#NUM!		
TIR en U\$D (20 años)	13%			TIR en U\$D (20 años)	-4%		
Break Even	2021			Break Even	#N/A		

*Tabla 9.24: Escenario 5 de tipo de cambio e inflación.*

Este es el escenario más desventajoso para la TIR en USD ya que la depreciación de la moneda no es compensada por la inflación, que impacta positivamente en los ingresos del proyecto. Para los demás escenarios la respuesta es buena.

## **9.6 Resumen del Capítulo**

En resumen, la TIR del equity muestra buenas respuestas para diferentes escenarios, según la estructura de financiamiento planteada. Si bien los resultados dependen de que se respete la alternativa de financiamiento utilizada, el negocio así planteado se muestra cómo una alternativa interesante de inversión para el inversor privado.

Por otra parte, el buen retorno en la inversión del capital privado, se explica por los subsidios del Estado. A pesar de que el margen del estacionamiento es bueno, el precio de 35\$ no es lo suficientemente alto como para que el flujo libre de fondos del estacionamiento arroje una TIR lo suficientemente interesante como para que el inversor privado se haga cargo de toda la inversión.

Es por eso que es necesario, en estas condiciones de precios, el subsidio del Estado.

Si bien las inversiones del Estado arrojan retornos positivos, las inversiones a realizar son muy grandes y podrían poner en peligro la viabilidad del proyecto.

## **10. IMPACTO Y FACTIBILIDAD DEL ESTACIONAMIENTO DE CORTO Y DE LARGO PLAZO**

Los principales impactos del estacionamiento serán de tipo social y ambiental.

### **10.1 Impacto en el tránsito**

Según las proyecciones se espera que el estacionamiento, permita evitar la entrada del 9% de los autos que a diario accederán a la ciudad en 2014 por los accesos norte.

Las preguntas que surgen son: ¿Es mucho o es poco?, ¿Es muy caro?, ¿Eso es solamente en el acceso norte, que ocurre con los demás flancos?, ¿Qué impacto tendrá el proyecto en el largo plazo, teniendo en cuenta el exponencial aumento del parque automotor en los últimos años y las proyecciones para los años venideros?

A continuación se intenta dar respuesta a cada una de las preguntas.

#### **10.1.1 ¿Es mucho o es poco?**

El porcentaje se considera significativo. En especial si se considera al proyecto un complemento al plan integral de tránsito y transporte y un caso particular de estudio de la idea propuesta. De todos modos sería deseable que el mismo fuese más importante.

El problema es la capacidad del subte ya que la superficie ocupada en el subsuelo del parque sería de 38 hectáreas, siendo la superficie del mismo de unas 65 hectáreas aproximadamente. Con lo cual, el parque tendría la capacidad suficiente como para casi duplicar la actual capacidad del establecimiento.

Es importante aclarar que el supuesto de que el 28% de los usuarios arriban durante la misma hora, hizo que en los cálculos el subte se sature con menos usuarios.

Como se mencionó, se cree que en el futuro la línea B se verá aliviada por la G. En ese contexto es posible que el subte quede con capacidad ociosa como para aumentar la capacidad del establecimiento.

Adicionalmente, en un futuro podrían considerarse otras posibilidades como podría serlo un Metrobus a lo largo de la avenida Triunvirato o integrar el establecimiento a la red de colectivos mediante estaciones estratégicamente ubicadas para el fácil acceso de los automovilistas.

#### **10.1.2 ¿Es muy caro?**

La inversión total necesaria es de 835.000.000 USD aproximadamente con IVA y subte incluido. De los cuales se estima que entre inversores privados y acreedores, aportarán aproximadamente unos 270 MM USD. Por lo que el Estado debería invertir unos

565.000MM USD. Y esto es con subsidios del 50% para la construcción del estacionamiento e IVA incluido. Con subsidios del 35%, el inversor privado obtendría un retorno del 11% en USD que no es malo. Por lo que sería un escenario razonable. De este modo el Estado dejaría de pagar unos 80 MM USD en subsidios.

Finalmente la inversión que tendría que realizar el Estado estaría entre los 560 MM USD y 480 MM USD.

De todos modos, dejando de lado el subte, el proyecto resultó ser redituable para el Estado Nacional y en menor medida también lo fue para el Gobierno de la Ciudad.

La inversión en subsidios para la construcción del establecimiento resultó de un retorno del 22% para el Gobierno Nacional y del 6% para el Gobierno de la Ciudad. Esto considerando solamente los 30 años de concesión, y dejando de lado los años siguientes en los que el Estado obtendrá todos los beneficios de continuar operando el establecimiento.

La inversión del Estado Nacional más Gobierno de la Ciudad, con subte incluido, resulta en un retorno del 7% en dólares. Esto es porque en última instancia son los usuarios del establecimiento quienes terminarían financiándolo.

Por otro lado 105 MM USD son destinados a la extensión de la línea B, y otros 195 MM USD a mejorar la frecuencia del subte. Esto último, si bien no generaría que los pasajeros viajen más cómodos, sí reduciría los tiempos de espera por lo que al final de cuentas se estaría también mejorando el servicio en subterráneos. Por otra parte se estaría ampliando el alcance de la línea lo cual también genera un beneficio para los actuales pasajeros de la línea y podría dar mayor concurrencia al Parque Sarmiento.

Se invertirá mucho dinero en la red de subtes en los próximos años y la apuesta a la red por parte del Gobierno de la Ciudad y Gobierno Nacional está en línea con el proyecto. Cuando la red esté interconectada como está previsto y se desaliente el estacionamiento en el centro y macrocentro, la alternativa será muy buena para aquellos que decidan usar la red de transporte público de la ciudad.

De todos modos la inversión es muy elevada y hará dificultosa la factibilidad de la construcción del establecimiento. Para tener una idea de la magnitud de la inversión necesaria por parte del estado se mencionan los siguientes datos:

- 1.320.000.000 USD es lo que hubiera costado el tren bala que hubiera conectado Bs. As., Rosario y Córdoba<sup>28</sup>. La inversión en el presente proyecto por parte del Estado representa el 40% de dicha suma.
- Con 530 MM USD podrían construirse aproximadamente 7 km de vías subterráneas. Unas 70 cuadras.

---

<sup>28</sup> *Diario Perfil*, 2008

Por eso es necesario que proyectos como el planteado, sean rentables para el inversor privado. Lo suficiente como para que este quiera realizar el proyecto sin la necesidad de subsidios. De esta forma el Estado no tendría que invertir más que en la red de transporte público. En línea con esto, el desaliento al automovilista a estacionar en el centro es fundamental, pero debe ir acompañado de infraestructura como la que se propone y de un sistema de transporte público a la altura de las circunstancias.

Además, el mencionado desaliento, haría subir la demanda del establecimiento, y de este modo se podría cobrar un mayor precio a los usuarios. Esto haría que tal vez no sean necesarios los subsidios. Por ejemplo, si la estadía en el estacionamiento valiese 50\$, el flujo de fondos del Equity sin subsidios, arrojaría un retorno estimado del en USD del 10%. Si se exime al estacionamiento del pago de cánones, del 12%. El cual podría ser lo suficientemente interesante para un inversor privado.

Medidas como el peaje urbano de Londres podrían ser útiles. Este consiste en un sistema de identificación de matrículas que cobra peaje a los automóviles que transitan por determinadas zonas céntricas delimitadas. Esto ayuda a evitar el acceso vehicular en las zonas céntricas y al mismo tiempo permite financiar proyectos de infraestructura y transporte.

Si bien parte del objeto del presente trabajo es fomentar el uso de la red de subtes, la inversión en subte, hace que las inversiones por parte del Estado deban ser bastante elevadas. Por lo que también podría buscarse la viabilidad de integrar el estacionamiento a otras modalidades, como ser la conexión con diferentes líneas de colectivos o Metrobus.

Finalmente, se concluye que si bien el retorno para el Estado es positivo la inversión necesaria es muy grande por lo que este será un punto débil para el proyecto tal como está estructurado. De todas formas la inversión deberá realizarse en un plazo de 5 años, lo que aliviana un poco el cronograma de inversión.

### **10.1.3 ¿Eso es solamente en el acceso norte, que ocurre con los demás flancos?**

Para los demás accesos, Oeste y Sur, se propusieron otras alternativas. El proyecto puede ser replicado a otros lugares. Con la superficie total de los lugares mencionados, podría darse estacionamiento a unos 230.000 autos considerando los mismos supuestos que los del presente estudio. Esto representaría casi un 20% del total de autos que a diario entran a la ciudad (1.200.000).

#### **10.1.4 ¿Qué impacto tendrá el proyecto en el largo plazo, teniendo en cuenta el exponencial aumento del parque automotor en los últimos años y las proyecciones para los años venideros?**

Al ser la capacidad del estacionamiento constante, el impacto del mismo irá reduciéndose en la medida que siga aumentando la cantidad de autos que a diario entran a la ciudad. Para el 2032 según las proyecciones antes explicadas, el estacionamiento evitará la entrada del 6.3% de los autos que a diario entran por la zona norte a la Ciudad.

El problema que surge aquí es que ninguna medida será suficiente si la cantidad de autos que entran a la Capital sigue aumentando exponencialmente. Por lo que nuevamente, el proyecto tiene sentido en un marco integral en el que otras medidas desalientan la entrada de automóviles al ritmo que se mejora la oferta de transporte público. En especial aquellos que vinculan a la Capital con el Conurbano Bonaerense.

#### **10.2 Impacto en el Medio Ambiente**

Cuando el estacionamiento empiece a trabajar a toda capacidad, se ahorrarán por año, 38.500 TN-CO<sub>2</sub>. Esto está en línea con los proyectos más importantes presentados en la Oficina Argentina del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (OAMD L). Como ejemplo se da:

- Proyecto Parque de Energía Eólica Antonio Morán en la Región Patagónica, Argentina. Las reducciones anuales estimadas eran de 26.000 TN-CO<sub>2</sub>.<sup>29</sup>

Si bien el proyecto está en línea con los proyectos que contribuyen a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, las cantidades emitidas en el país son siderales en comparación a las reducciones del presente proyecto.

En las siguientes figuras se muestran los volúmenes de emisión y principales fuentes en la Argentina.

---

<sup>29</sup> Oficina Argentina del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (OAMD L)

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Tabla 1.2-3. Resultados del INVGEI 2000 en Gg. de cada Gas

	Gases de Efecto Invernadero Directos							Gases de Efecto Invernadero Indirectos (Precursores y SO <sub>2</sub> )			
	CO <sub>2</sub> Absorción	CO <sub>2</sub> Emisiones	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	PFCs	SF <sub>6</sub>	HFCs	NOx	CO	COVDM	SO <sub>2</sub>
<b>Total Nacional de Emisiones y Absorciones</b>	-64,498	148,881	4,068	218	0.033	0.002089	0.659	676	3,605	806	88
<b>Total Nacional de Emisiones Netas</b>		84,383									
<b>Total Nacional de Emisiones Sin CUSS</b>		128,324	4,040	218	0.033	0.002089	0.659	669	3,361	524	88
1. Energía (quema de combustibles + fugitivas)											
Método de Referencia		133,903									
Método por Sectores		118,712	582.88	3.23				651.17	3,058.90	349.26	79.36
A Quema de Combustibles		117,660	58.49	3.23				649.13	2,624.41	328.09	64.07
B Emisiones Fugitivas		1,052	524.39	0.00				2.04	434.49	21.17	15.30
2. Procesos Industriales		9,612	1.29	0.47	0.033	0.002089	0.65916	13.00	144.23	175.24	8.25
3. Uso de Solventes y Otros Productos										281.84	
4. Agricultura y Ganadería		0.00	2,834.92	210.92				4.69	158.30		
5. Cambio de Uso de Suelos y Silvicultura (CUSS)	-64,498	20,557	27.80	0.19				6.91	243.24		
6. Desechos			621.38	3.11							

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del INVGEI 2000.

Tabla 10.1<sup>30</sup>: Emisiones totales en miles de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

Tabla 1.2-7. Análisis de Grada 1 – Categorías principales de fuentes

Categorías principales de fuentes	GEI	Evaluación de nivel (%)	Total acumulativo (%)	Evaluación de la tendencia (%)	Total acumulativo (%)
Transporte carretero y ferroviario - comb líquidos	CO <sub>2</sub>	24.83%	24.83%	0.82%	0.82%
Industrias de la energía - GN	CO <sub>2</sub>	22.76%	47.60%	24.10%	24.92%
Residencial Comercial e Institucional - GN	CO <sub>2</sub>	12.81%	60.40%	3.96%	28.88%
Industria - GN	CO <sub>2</sub>	9.99%	70.40%	0.85%	29.73%
Otras fugitivas - PE y GN	CH <sub>4</sub>	7.67%	78.07%	3.04%	32.78%
Agricultura Silvicultura	CO <sub>2</sub>	5.76%	83.84%	4.31%	37.08%
Residencial Comercial e Institucional - Derivados de PE	CO <sub>2</sub>	2.75%	86.59%	8.35%	45.43%
Transporte carretero - GN	CO <sub>2</sub>	2.50%	89.09%	7.26%	52.69%
Industrias de la energía - FO	CO <sub>2</sub>	2.14%	91.23%	13.00%	65.70%
Navegación	CO <sub>2</sub>	1.47%	92.70%	4.59%	70.28%
Industria - Derivados de PE	CO <sub>2</sub>	1.20%	93.90%	3.07%	73.35%
Industrias de la energía - PE y otros derivados	CO <sub>2</sub>	1.14%	95.04%	0.30%	73.66%
Venteo/Quema GN	CO <sub>2</sub>	0.80%	95.83%	13.32%	86.97%
Industrias de la energía - DO	CO <sub>2</sub>	0.27%	96.10%	5.87%	92.85%
Venteo/Quema GN	CH <sub>4</sub>	0.78%	96.88%	2.48%	95.33%
Transporte carretero - GN	CH <sub>4</sub>	0.59%	97.47%	1.72%	97.05%
Industria - Carbones y derivados	CO <sub>2</sub>	0.27%	97.74%	0.87%	97.92%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10.2<sup>31</sup>: Porcentajes de emisión por categorías principales.

<sup>30</sup> Fuente: Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina – Año 2000

<sup>31</sup> Fuente: Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina – Año 2000

### 10.3 Factibilidad del estacionamiento

La capacidad propuesta para el estacionamiento es de 31.000 vehículos la cual es inmensa. Para tener una idea, el estacionamiento más grande del mundo es el del West Edmonton



Mall, en Canadá, con capacidad para 20.000 autos. [The World's Largest Parking Lots, Revista Forbes, 2008].

La capacidad hora de entrada y salida de vehículos del Estacionamiento de Parque Sarmiento supuesta era de 9.800 veh./hora, la cual es muy elevada.

El “Disneyland's Mickey and Friends Parking Structure”, que se observa en la figura, es un estacionamiento de más de 10.000 cocheras, y fue el

estacionamiento más grande de U.S.A en el año 2000 cuando se construyó. Tiene una capacidad hora de entrada y salida de vehículos de 3.600 veh./h. Lo cual es, en proporción, bastante similar a la necesaria en Parque Sarmiento, por lo que este deberá estar a la altura de los establecimientos más sofisticados del mundo.

La construcción y viabilidad del funcionamiento del mismo serán verdaderos desafíos.

Sin duda habrá que estudiar el funcionamiento de los todavía en construcción, megaestacionamientos de Dubai. Uno de 40.000 cocheras en la ciudad, y el otro de 100.000 cocheras, subterráneas en el Al Maktoum International Airport, que se convertirá en el más grande del mundo.

## 10.4 Conclusiones

La idea propuesta en el presente trabajo, que es la de construir estacionamientos de gran capacidad en la periferia de la Ciudad integrados a la red de transporte público, tiene el potencial de cómo máximo, evitar la entrada del 20% de los coches que a diario entran a la Ciudad.

En el caso de estudio la reducción de la entrada de autos por los accesos Norte sería de un 9% sobre el volumen de autos estimados para 2014. Del total del tránsito, el caso de estudio evita solamente el acceso del 3% de los autos a la Ciudad.

El Estado debería invertir, entre 480 MM USD y 560 MM USD.

Lo importante es lograr que los proyectos de estacionamientos puedan ser llevados a cabo por privados sin necesidad de subsidios por parte del Estado. Si el precio de la estadía en el estacionamiento fuera de 50\$ como lo es en el centro en lugar de 35\$ como se supuso, el retorno del flujo de fondos del Equity sin subsidios sería del 10% en USD, y del 12% en USD si se eximiera al mismo del pago del cánón. Por lo que podría resultar atractivo para el inversor privado.

El problema es que la gente no está dispuesta a pagar lo mismo que paga en el centro. Es por eso que para que este tipo de proyectos tengan éxito, es fundamental que se desaliente lo suficiente el estacionamiento en el centro y macrocentro, de manera que los automovilistas terminen por decantar al transporte público y a estacionamientos como el que se propone a precios más elevados. Esto haría que la alternativa propuesta sea autosutentable y que sean necesarios fondos del Estado, solamente para la inversión en trenes subterráneos.

Medidas como la peatonalización de las calles en el microcentro, el mayor espacio dedicado a bicisendas, las mayores restricciones a los estacionamientos en la vía pública son algunas de las que podemos mencionar.

El proyecto es una alternativa para ayudar a evitar que siga colapsando el tránsito en la Ciudad y encaja bien en el marco de proyectos del interés del Gobierno de la Ciudad y del Estado Nacional. Pero será necesario complementarlo con otras medidas adicionales a las del plan integral de tránsito y transporte y mencionadas durante el trabajo, para que

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

proyectos como este sean rentables y empiece a decrecer la tasa en la que anualmente aumenta la cantidad de vehículos que a diario entran a la ciudad.

## BIBLIOGRAFÍA

### Capítulos 1 y 2:

- Plan Urbano Ambiental  
<http://www.cedom.gov.ar/es/legislacion/normas/leyes/ley2930.html>
- Plan Integral de Transito y Transporte  
<http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/buenosaires2010/insumos-tecnicos/biblioteca/planes/PLAN%20INTEGRAL%20DE%20TRANSITO%20Y%20TRANSPORTE.pdf>
- *Dirección Nacional de los Registros Nacionales de la Propiedad del Automotor*  
[http://www.dnrpa.gov.ar/portal\\_dnrpa/estadisticas/bolesta1/boletin1021/Pagina%203.htm](http://www.dnrpa.gov.ar/portal_dnrpa/estadisticas/bolesta1/boletin1021/Pagina%203.htm)
- “Cuánto Cuesta Estacionar en el Centro”, Diario La Nación, Noviembre de 2010  
<http://www.lanacion.com.ar/1320637-cuanto-cuesta-estacionar-en-el-centro>
- A.C.A.R.A (Asociación de concesionarios de automotores de la República Argentina)
- *Investigación del Transporte Urbano Público de Buenos Aires –INTRPUBA-, Secretaria de Transporte y Oficina de Planificación , 2007*
- “Parque Automotor”, Diario La Opinión, Junio de 2011  
<http://www.diariolaopinion.com.ar/Sitio/VerNoticia.aspx?s=2&i=19600>
- Ley N° 670  
<http://www.cedom.gov.ar/es/legislacion/normas/leyes/ley670.html>

### Capítulo 4

#### Bases de datos consultadas:

**Historical Statistics of the World Economy: 1-2006 AD, Angus Maddison.** Variables seleccionadas: Producto Interno Bruto (PIB) y PIB per cápita medidos en dólares bajo la metodología Geary-Khamis. Datos para 1900, 1913, 1940, décadas de los '50s, '60s, '70s, '80s, '90s y 2000-2006.

**World Economic Outlook Database (Octubre 2009), del Fondo Monetario Internacional.** Variable Seleccionadas: Producto Interno Bruto per cápita en dólares corrientes: 2000-2008. Estimación para cierre de 2009 y proyección año 2010.

**World Development Indicators (WDI) database, Banco Mundial.** Variables seleccionadas: Ingreso Nacional Bruto (INB) en dólares corrientes y corregidos por Paridad del Poder Adquisitivo (PPP, sus siglas en inglés) bajo el método Atlas y Población, décadas de los '60s, '70s, '80s, '90s y 2000-2008. Cabe destacar que el método Atlas utiliza una serie de tipo de cambio que es promedio móvil de tres años de modo de suavizar las fluctuaciones transitorias del tipo de cambio.

Otros Links:

- <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/02/weodata/download.aspx>
- [http://diariodeautos.com.ar/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=796:informe-del-parque-automotor-de-la-argentina&Itemid=188](http://diariodeautos.com.ar/index.php?option=com_k2&view=item&id=796:informe-del-parque-automotor-de-la-argentina&Itemid=188)
- <http://www.inti.gob.ar/sabercomo/sc85/inti9.php>
- [http://www.indec.gov.ar/principal.asp?id\\_tema=7287](http://www.indec.gov.ar/principal.asp?id_tema=7287)
- <http://www.inforepuestos.com.ar/blog/index.php/2011/06/06/informe-afac-flota-circulante-de-vehiculos-en-argentina/>

## Capítulo 5

- Mapas en:
- <http://www.masmapas.com/colectivo-67-martelli-saavedra-pacifico-plaza-italia-fac-derecho-tribunales-constitucion>
- Frecuencias e información adicional de tarifas, etc. en:  
<http://www.loscolectivos.com.ar/67.htm>
- Recorridos y combinaciones en:  
<http://www2.comoviajo.com/website3/Monitor/Inicio.aspx>
- Información sobre los Medios de transporte Público en General:

[http://www.cesvi.com.ar/revistas/r97/accesos\\_capital.pdf](http://www.cesvi.com.ar/revistas/r97/accesos_capital.pdf)

- Acerca de la línea B:

<http://www.rieles.com/website2010/index.php/noticias/ultimo-momento/5301-avanzan-las-obras-para-finalizar-las-ultimas-estaciones-de-la-linea-b-de-subtes>

<http://www.enelsubte.com/noticias/trasladaron-un-antiguo-coche-la-linea-b-25-mayo-778>

<http://edant.clarin.com/diario/2008/06/03/laciudad/h-01685851.htm>

<http://www.lanacion.com.ar/490936>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Subte\\_de\\_Buenos\\_Aires](http://es.wikipedia.org/wiki/Subte_de_Buenos_Aires)

- Acerca de todos los tipos de transporte:

[http://www.cesvi.com.ar/revistas/r97/accesos\\_capital.pdf](http://www.cesvi.com.ar/revistas/r97/accesos_capital.pdf)

## Capítulo 7

- Código de la edificación

[http://www.buenosaires.gov.ar/areas/seguridad\\_justicia/seguridad\\_urbana/codigos/index.php](http://www.buenosaires.gov.ar/areas/seguridad_justicia/seguridad_urbana/codigos/index.php)

- Arroyo Medrano entubado:

[http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com\\_content&task=view&id=342&Itemid=188&lang=es](http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com_content&task=view&id=342&Itemid=188&lang=es)

- Acueducto Subterráneo Saavedra Morón:

[http://www.nicdv.com/rio\\_subte\\_fa.htm](http://www.nicdv.com/rio_subte_fa.htm)

[http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com\\_content&task=view&id=313&Itemid=153&lang=es](http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com_content&task=view&id=313&Itemid=153&lang=es)

- Información sobre Estacionamientos:

<http://www.empresores.com/foros/9048-playa-de-estacionamiento-excelenteinformacion.html>

<http://www.informereservado.net/noticia.php?noticia=20588>

<http://www.eldia.com.ar/edis/20100111/informaciongeneral12.htm>

<http://www.eldia.com.ar/edis/20100111/informaciongeneral12.htm>

[http://www.noticiasurbanas.com.ar/info\\_item.shtml?sh\\_item=db782ec3b6ca2339353dde502555bb3f](http://www.noticiasurbanas.com.ar/info_item.shtml?sh_item=db782ec3b6ca2339353dde502555bb3f)

- “El arte de proyectar en arquitectura”, Neufert

- Tecnología en el resto del mundo  
[http://www.traffic-tech.com/parking\\_management\\_systems.php](http://www.traffic-tech.com/parking_management_systems.php)  
<http://www.industry.siemens.com/verticals/global/en/hospitality/hotels-resorts-casinos/hotel-safety-security/parking-solutions/Pages/parking-solutions.aspx>

## Capítulo 8

- Plataforma sobre Financiamiento de Carbono para América Latina  
<http://finanzascarbono.org/finanzas-carbono/>
- Jefatura de Gabinete, Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Oficina Argentina del Mecanismo para un desarrollo Limpio (OAMD L)  
[http://www2.medioambiente.gov.ar/cambio\\_climatico/oamd/default.htm](http://www2.medioambiente.gov.ar/cambio_climatico/oamd/default.htm)
- Página oficial del Mecanismo para un desarrollo limpio  
<http://cdm.unfccc.int/>
- Datos de la Secretaria de Ambiente y desarrollo Sustentable  
[http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/File/040608\\_presentacionhuelladecarbono.pdf](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/File/040608_presentacionhuelladecarbono.pdf)
- BID
- Características de los Préstamos  
<http://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/financiamiento-del-bid/prestamos-al-sector-privado-,6061.html>
- Prestamos a grandes empresas  
<http://www.iadb.org/es/recursos-para-empresas/grandes-empresas,6312.html>

## Capítulo 10

- Peaje urbano de Londres  
[http://www.ptcarretera.es/tribuna\\_52011\\_el\\_peaje\\_urbano\\_de\\_londres.html](http://www.ptcarretera.es/tribuna_52011_el_peaje_urbano_de_londres.html)
- “Cristina Fernández anunció el "Tren Bala" a Córdoba”, Diario Perfil, 16/01/2008  
[http://www.perfil.com/contenidos/2008/01/16/noticia\\_0052.html](http://www.perfil.com/contenidos/2008/01/16/noticia_0052.html)
- Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

[http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/File/inventario\\_gases.pdf](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/File/inventario_gases.pdf)

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

## ANEXOS

### Capítulos 1 y 2

#### Lineamientos estratégicos del Plan Integral de Transito y Transporte de la Ciudad de Buenos Aires

LINEAMIENTO ESTRATEGICO	ACCIONES	DESCRIPCIÓN
CIRCUNVALACIÓN VIAL	<b>AUTOPISTA RIBEREÑA</b>	<p>La Autopista Ribereña conectará a todas las Autopistas radiales que confluyen en el Área Central y Puerto Madero.</p> <p>Generará con los proyectos viales actualmente en marcha una circunvalación vial en el AMBA.</p> <p>La traza de la autopista entre Av. Brasil y San Martín (en Retiro), se ubica entre Alicia Moreau de Justo y Av. Antártida Argentina, y Av. Huergo y Madero, desplazando el par de vías en operación hacia las avenidas Huergo y Madero.</p> <p>La traza propuesta entre Av. San Martín y AU Illia, es entre la Terminal de Ómnibus de Buenos Aires y las vías del ex-Ferrocarril General San Martín (FCGSM).</p>
	<b>AMPLIACIÓN AUTOPISTA ILLIA INTERVENCIÓN EN COSTANERA NORTE</b>	<p>La continuación de la Autopista Presidente Illia hasta la Autopista Gral. Paz articulará las infraestructuras de carácter metropolitanas que confluyen en el área, a saber: Autopista Illia y futura Autopista Ribereña, ordenando el tránsito pesado de cargas y el tránsito liviano urbano y los ingresos y egresos directos a la terminal de ómnibus de larga distancia; la Av. Costanera y la conexión con la ciudad a través de la Av. Pueyrredón.</p> <p>La intervención en el tramo Aeroparque - Costanera apunta a la recuperación de la Costanera como paseo.</p> <p>El cruce bajo nivel de Av. Sarmiento permitirá una relación directa hacia la Costanera.</p>
	<b>MEJORAMIENTO DEL ENTORNO EN LA AV. 27 DE FEBRERO</b>	<p>El entorno de la Av. 27 de Febrero será puesto en valor mejorando la calidad urbana .</p> <p>Su traza será completada mejorando la red de tránsito y transporte de la ciudad.</p>

<b>CONECTIVIDAD VIAL</b>	<b>PUENTES SOBRE EL RIACHUELO</b>	<p>Construcción de un nuevo puente sobre el Riachuelo a la altura de la Av. Patricios.</p> <p>Reparación de los Puentes Uriburu, Pueyrredón Viejo, Bosch y Victorino de la Plaza.</p> <p>Reacondicionamiento del Puente Uriburu, que une la zona de Barracas con Avellaneda, y promueve la integración social y económica de los emplazamientos urbanos adyacentes.</p> <p>Construcción de un tercer puente adyacente al viejo Puente La Noria, que absorba el flujo hacia la provincia, dejando así el puente viejo como monumento histórico con dos puentes a los lados que lo reemplacen completamente.</p>
--------------------------	-----------------------------------	--

<p><b>CONECTIVIDAD VIAL</b></p>	<p><b>PASOS A DISTINTO NIVEL</b></p>	<p>Eliminación de las interferencias viales/ ferroviarias en la Ciudad</p> <p>En la primera etapa, se eliminarán los siguientes cruces:          Ferrocarril Belgrano Sur- Cruce Bonorino. Ferrocarril San Martín- Cruces Av. Dorrego, Av. Warnes. Ferrocarril Urquiza- Cruces Punta Arenas, Av. Mosconi. Ferrocarril Mitre (JLS)- Cruces Olazábal-Superi, Av. Monroe, Av. Triunvirato. Ferrocarril Mitre (T)- Cruces Manuela Pedraza, Crisólogo Larralde. Ferrocarril Belgrano Norte- Cruce Av. Sarmiento.</p> <p>La segunda etapa contempla 14 cruces, a saber: Ferrocarril Belgrano Norte- Cruce La Pampa. Ferrocarril Mitre (T)- Cruces Monroe, Ibera, Besares, Correa. Ferrocarril Mitre (JLS)- Cruces Congreso, Balbín, Holmberg/Donado, Alvarez Thomas, Av. Constituyentes, Av. Lacroze. Ferrocarril San Martín- Cruces Av. Nazca, Av. Beiro, Chivilcoy.</p> <p>El soterramiento del FFCC Sarmiento se realizará en el tramo comprendido entre Caballito y Liniers de las vías del ferrocarril Sarmiento.</p> <p>La elevación de las vías del Fc. Belgrano Sur, sería la opción para resolver, la cuestión del Centro de Transbordo Sáenz y los cruces a nivel actuales, existentes, hasta el Centro de Transbordo Buenos Aires.</p>
---------------------------------	--------------------------------------	---

<p><b>SISTEMA DE TRANSPORTE GUIADO SOBRE RIELES</b></p>	<p><b>RED FERROVIARIA DE SUPERFICIE</b></p>	<p>Electrificación del FFCC San Martín desde Retiro a Pilar.</p> <p>Electrificación del FFCC Belgrano Norte desde Retiro a Villa Rosa-Pilar.</p> <p>Puesta en marcha del Tren del Este desde Retiro a Barraca Peña (La Boca).</p> <p>Construcción de la nueva estación Aeroparque.</p> <p>Electrificación del FFCC Belgrano Sur desde Estación Buenos Aires a González Catán (La Matanza).</p> <p>Modernización y traslado a la Av. Vélez Sarfield de la Estación Buenos Aires.</p> <p>Soterramiento del FFCC Sarmiento.</p>
	<p><b>AMPLIACIÓN RED DE SUBTERRÁNEOS</b></p>	<p>Ampliación de la Línea E desde Bolívar a Retiro, construcción del Nuevo Taller Central, compra y modernización de material rodante, en forma conjunta con el Gobierno Nacional.</p> <p>Extensión de la Línea A desde Primera Junta a Nazca.</p> <p>Extensión de la Línea B desde Los Incas a Estación Villa Urquiza.</p> <p>Construcción de la Línea H desde Once a Corrientes y hasta Hospitales en Parque Patricios.</p>

<p><b>SISTEMA DE TRANSPORTE GUIADO SOBRE RIELES.</b></p>	<p><b>TRANVÍAS (TRAZAS EN ESTUDIO)</b></p>	<p>Construcción del Tranvía del Este como proyecto experimental. Análisis de su extensión hacia el Norte y hacia el Sur a fin de constituir la primera línea tranviaria transversal en la Ciudad.</p> <p>Terminación del Loop o Bucle del Premetro en el barrio de Lugano, como su llegada al nodo de transporte del Puente La Noria, por la Av. Fernández de la Cruz y la colectora Oeste de la Av. Gral Paz.</p>
<p><b>ESTACIONAMIENTO</b></p>	<p><b>CENTROS DE DISUASIÓN</b></p>	<p>Emplazamientos de estacionamientos de transferencia en las terminales de subterráneos y trenes permitiendo la interconexión modal.</p>
	<p><b>ESTACIONAMIENTO PARA ROTACIÓN</b></p>	<p>Renovación de la concesión del sistema de estacionamiento medido, que contempla una ampliación de las áreas existentes, y la incorporación de la tecnología más avanzada para la gestión de estos sistemas.</p>
	<p><b>ESTACIONAMIENTO PARA RESIDENTES</b></p>	<p>Emplazamiento de Playas para Residentes previa identificación de zonas de la Ciudad con baja oferta de estacionamiento.</p>
<p><b>CENTROS DE TRASBORDO</b></p>	<p><b>PROYECTOS EN LA CIUDAD</b></p>	<p>Puesta en valor de los Centros de Traslado más importantes de la Ciudad, tales como: Estación Constitución, Plaza Once, Liniers, Estación Buenos Aires, Sáenz, Estación Lacroze (Chacarita) y Plaza de los Virreyes.</p>
<p><b>RED DE TRANSITO PESADO</b></p>	<p><b>ACCESOS A PUERTO</b></p>	<p>La reforma y modernización de la parrilla ferroviaria ubicada en el Puerto de Buenos Aires, permitirá elevar la competitividad del mismo en la región.</p>
	<p><b>ACTUALIZACIÓN DE LA LEY DE LA RED DE TRÁNSITO PESADO</b></p>	<p>Ajustes en la circulación de los vehículos automotores de carga con un tonelaje igual o superior a 12 toneladas en la Red de Tránsito Pesado.</p>

<b>FRANJAS HORARIAS DEMANDA</b>	<b>VIAS PREFERENCIALES DE INGRESO Y DE EGRESO</b>	<p>La nueva red incluye los carriles preferenciales, con indicación de los horarios de funcionamiento. La misma se definió tomando como base la densidad de servicios de Transporte Público de Pasajeros.</p> <p>En función de los horarios pico se establecieron las siguientes categorías de vías preferenciales:</p> <p>1-Vías transversales que corren en un sentido norte-sur en el área central de la ciudad que funcionarán como vías preferenciales en los dos horarios.</p> <p>2-Vías de entrada a la ciudad que funcionarán como vías preferenciales solo en la hora pico de la mañana.</p> <p>3-Vías de salida de la ciudad que funcionarán como vías preferenciales solo en la hora pico de la tarde.</p>
	<b>TARIFA DIFERENCIAL EN HORARIO PICO PARA AUTOMÓVILES PARTICULARES</b>	<p>Propuesta de una tarifa diferencial, en el horario pico de ingreso a la ciudad, para aquellos usuarios de automóviles particulares que realicen el viaje en forma individual.</p>

<p><b>SISTEMA INTELIGENTE DE TRANSPORTE</b></p>	<p><b>ITS</b></p>	<p>El ITS trata de la Recolección de Datos Estadísticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen de tránsito en intervalos de tiempo en una sección de calzada,</li> <li>• Composición del flujo vehicular</li> <li>• Velocidad promedio de circulación.</li> </ul> <p>Se dimensionaron 80 puntos de toma de datos. Cada estación de conteo estará equipada con un juego de sensores por carril de manera de medir el volumen de tránsito, y clasificarlo por longitud y velocidad.</p> <p>El centro de control contará con un equipo específico para monitorear las estaciones de conteo, analizar la información obtenida, y transmitirla a la cartelería de mensaje variable en distintos puntos de la Red Vial.</p> <p>Se definió la instalación de cartelería de mensaje variable en 40 puntos de la ciudad, que permitirá a los usuarios contar en tiempo real con la información del estado del tránsito como de la red vial.</p> <p>Se colocarán cámaras CCTV para completar el Sistema, dado que el tipo de información que este medio provee es imprescindible para ciertas eventualidades del tránsito.</p>
---	-------------------	---

### **Parquímetros Multiespacio**

“El otro gran sistema de estacionamiento cuyo dimensionamiento, organización y control corresponde al Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires es el Estacionamiento Medio en la Vía Pública mediante parquímetros multiespacios.

El estacionamiento medido tarifado es una herramienta de la Ingeniería de Tránsito cuyo principal objetivo es ampliar la oferta de estacionamiento en zonas de elevada demanda de la vía pública, en base a un argumento de la rotación de los vehículos estacionados.

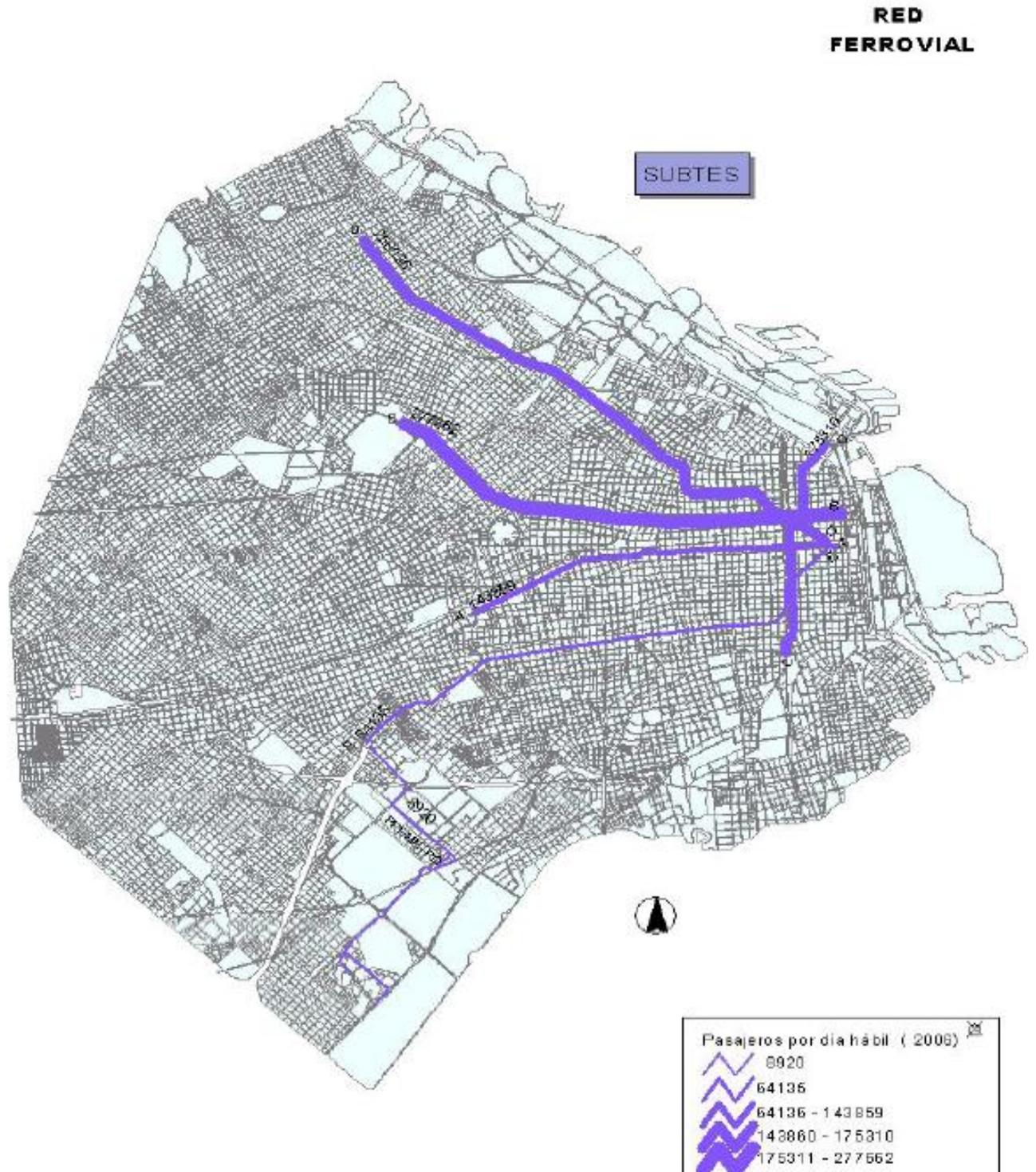
Se evita así que los mismos se perpetúen en sus lugares, y a la vez, se minimiza la circulación de los usuarios que llegan en busca de espacios, lo cual impacta en la calidad del tránsito.

En pos de tales beneficios, los especialistas se valen de dos variables fundamentales, la tarifa horaria y el tiempo máximo de estacionamiento.

En tal sentido, las políticas en nuestra Ciudad, en sintonía con lo desarrollado en otras grandes urbes del mundo, se orientan a la peatonalización del área central, con impulso del uso de los sistemas de transporte público de alta ocupación y el desaliento en la utilización del vehículo particular.” [ Plan Integral de Transito y Transporte, 2007]

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

### Pasajeros totales diarios por líneas de subterráneos.



Fuente: Dirección General de Tránsito (2007)



## Capítulo 4

### Regresiones, Estadísticos:

#### VAR: PBI; Población

Sample (adjusted): 1994 2010 Included observations: 17 after adjustments Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]		
	PBI	POBLACION
PBI(-1)	-0.099687 (0.27147) [-0.36721]	-13.11589 (16.1477) [-0.81224]
PBI(-2)	0.422572 (0.27632) [ 1.52927]	-14.16216 (16.4364) [-0.86163]
PBI(-3)	0.426959 (0.28690) [ 1.48816]	-43.54273 (17.0658) [-2.55146]
PBI(-4)	0.769073 (0.37938) [ 2.02717]	-22.58358 (22.5667) [-1.00075]
POBLACION(-1)	0.021540 (0.00502) [ 4.28753]	2.640422 (0.29883) [ 8.83577]
POBLACION(-2)	-0.045647 (0.01126) [-4.05564]	-2.860547 (0.66949) [-4.27274]
POBLACION(-3)	0.031086 (0.00961) [ 3.23585]	1.830001 (0.57144) [ 3.20242]
POBLACION(-4)	-0.006951 (0.00362) [-1.92276]	-0.607952 (0.21504) [-2.82716]
C	-2809.165 (892.158) [-3.14873]	-62716.34 (53068.0) [-1.18181]

## Regresión

### SUMMARY OUTPUT

#### Regression Statistics

Multiple R	0.995656
R Square	0.991332
Adjusted R Square	0.990368
Standard Error	206772.2
Observations	21

#### ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	2	8.8E+13	4.4E+13	1029.259	2.76E-19
Residual	18	7.7E+11	4.28E+10		
Total	20	8.88E+13			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-2.6E+07	700387.8	-37.2458	1.73E-18	-2.8E+07	-2.5E+07	-2.8E+07	-2.5E+07
X Variable 1	2530.044	702.1543	3.603259	0.002032	1054.873	4005.216	1054.873	4005.216
X Variable 2	0.842836	0.019739	42.69875	1.52E-19	0.801365	0.884306	0.801365	0.884306

X Variable 1: PBI (Bill. USD)

X Variable 2: Población

## Encuesta

### Encuesta: "Estacionamiento en Parque Sarmiento"

La siguiente encuesta tiene como objetivo investigar la adhesión que podría tener una playa de estacionamiento subterránea en el subsuelo del Parque Presidente Sarmiento integrada a la línea B de la red de trenes subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires. La encuesta está apuntada a personas que viajan frecuentemente hacia la Capital Federal desde la Zona Norte.

\* Required

Por favor indique en cuál de las siguientes modalidades de transporte ingresa a la Capital Federal: \*

- Auto

- Colectivo
- Tren
- Combi o Traffic
- Moto
- Otros

En caso de que ingrese en auto, por favor indique por cual de los siguientes accesos lo hace; si no viaja en auto, por favor indíquelo. \*

- Av. Lugones
- Av. Del Libertador
- Av. Cabildo
- Av. Balbín
- Av. Constituyentes
- Av. San Martín
- Ninguno de los anteriores
- No viaje en auto

¿Con que frecuencia viaja a la Capital Federal? \*

- Todos los días
- Días hábiles, 5 veces por semana
- Días hábiles 4 veces por semana
- Días hábiles 3 veces por semana
- Días hábiles 2 veces por semana
- Días hábiles 1 vez por semana
- Solo los fines de semana

Y los fines de semana, ¿Con qué frecuencia lo hace? \*

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

- Todos los fines de semana
- Dos de cada mes
- Menos de dos por cada mes
- Casi no viajo
- No viajo nunca

¿Cuál suele ser el horario de llegada a su respectivo destino en la Ciudad? \*

- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19
- 19 - 20
- 20 - 21
- 21 - 22

- Otro

¿Cuál suele ser el horario de regreso a su hogar? \*

- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19
- 19 - 20
- 20 - 21
- 21 - 22
- Otro

Por favor, indique su sexo: \*

- Femenino
- Masculino

Por favor, indique en que rango se encuentra su edad: \*

- 18 - 25
- 25 - 35
- 35 - 45
- 45 - 60
- 60 o más

¿Estaciona su auto dentro de alguna de las zonas indicadas como 1, 2, y 3? En caso de que la respuesta sea afirmativa por favor indique en cual, de lo contrario seleccione la opción otras. Si no viaja en auto, por favor indíquelo. \*

- Zona 1: Saavedra, Villa Urquiza, Nuñez, Coghlan, Belgrano.
- Zona 2: Colegiales, Palermo, Chacarita, Villa Crespo, Almagro.
- Zona 3: Recoleta, Balvanera, Retiro, San Nicolas, Monserrat, , Puerto Madero, San Telmo
- Otras
- No viaje en auto

¿Cuánto estima que tarda en llegar a destino desde que accede a la Capital Federal (la pregunta considera a la avenida Gral. Paz como parte de la Capital Federal)? \*

- 0 – 15 minutos
- 15 - 20 minutos
- 20 - 25 minutos
- 25 - 30 minutos
- 30 - 35 minutos
- 35 - 40 minutos
- 40 - 50 minutos
- Más de 50 minutos

¿Si existiese una playa de estacionamiento subterránea en el subsuelo del Parque Presidente Sarmiento integrada a la línea B de la red de trenes subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires, reemplazaría su habitual forma de dirigirse a su destino por ir en auto hasta el estacionamiento y continuar su viaje en subte, suponiendo que el estacionamiento fuera gratis? \*El parque queda contiguo al Dot Baires Shopping. Se estima: tiempo de estacionamiento más tiempo de viaje en subte hasta la última estación, L. N. Alem y Corrientes, en 35 minutos (tiempo estimado total 35 minutos desde el Dot hasta L. N. Alem y Corrientes).

- Sí
- No

Y si tuviera que pagar, ¿Cuánto pagaría como máximo por la estadía de 12 hs. en el estacionamiento para reemplazar su habitual forma de dirigirse a destino? \*La estadía de 12 hs. en el centro cuesta 50 \$ en promedio, por la zona de Reconquista y Corrientes.

- Hasta 5 \$
- Hasta 10 \$
- Hasta 15 \$
- Hasta 20 \$
- Hasta 25 \$
- Hasta 30 \$
- Hasta 35 \$
- Hasta 40 \$
- Hasta 50 \$
- 50 \$ o más
- No lo usaría

¿Cuánto pagaría como máximo por la hora en el estacionamiento? \*La hora, cuesta 7.5 en promedio por la zona de Reconquista y Corrientes.

- 1 \$

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

- 2 \$
- 3 \$
- 4 \$
- 5 \$
- 6 \$
- 7 \$
- 8 \$
- No lo usaría

Link: <https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dHhXY1Q0U016ZIJDS0h5RWUwR3NTb3c6MQ>

## **Capítulo 5**

### **Colectivos y Combinaciones alternativas al Subte con las líneas existentes:**

Si bien el proyecto está pensado para que los usuarios del estacionamiento utilicen la red de subterráneos, no debe dejarse de lado la oferta de otras alternativas de transporte.

El estacionamiento debe brindar una segunda opción de transporte en caso de irregularidades en la línea B y paros.

En las inmediaciones del Parque Sarmiento el único medio de transporte público alternativo es el colectivo. Por las cercanías del parque pasan las líneas 21, 28, 29, 41, 67, 71, 76, 93, 110, 112, 117, 130 y 176.

De las líneas mencionadas solamente 3 van o pasan por el centro (Retiro, Correo Central, Congreso, Plaza de Mayo, Constitución). Estas son las líneas 67, 93 y 130.

Las otras líneas también podrían utilizarse pero deberían usarse en combinación con otras líneas o medios de transporte.

A continuación analizaremos las distintas alternativas que podrían llegar a tener los usuarios del estacionamiento. Separaremos el análisis entre alternativos de un solo boleto y alternativas de más de un boleto (combinaciones que podrían hacerse).

## Alternativas de un solo boleto que van directo al centro (Retiro, Correo Central, Congreso, Plaza de Mayo, Constitución)

67

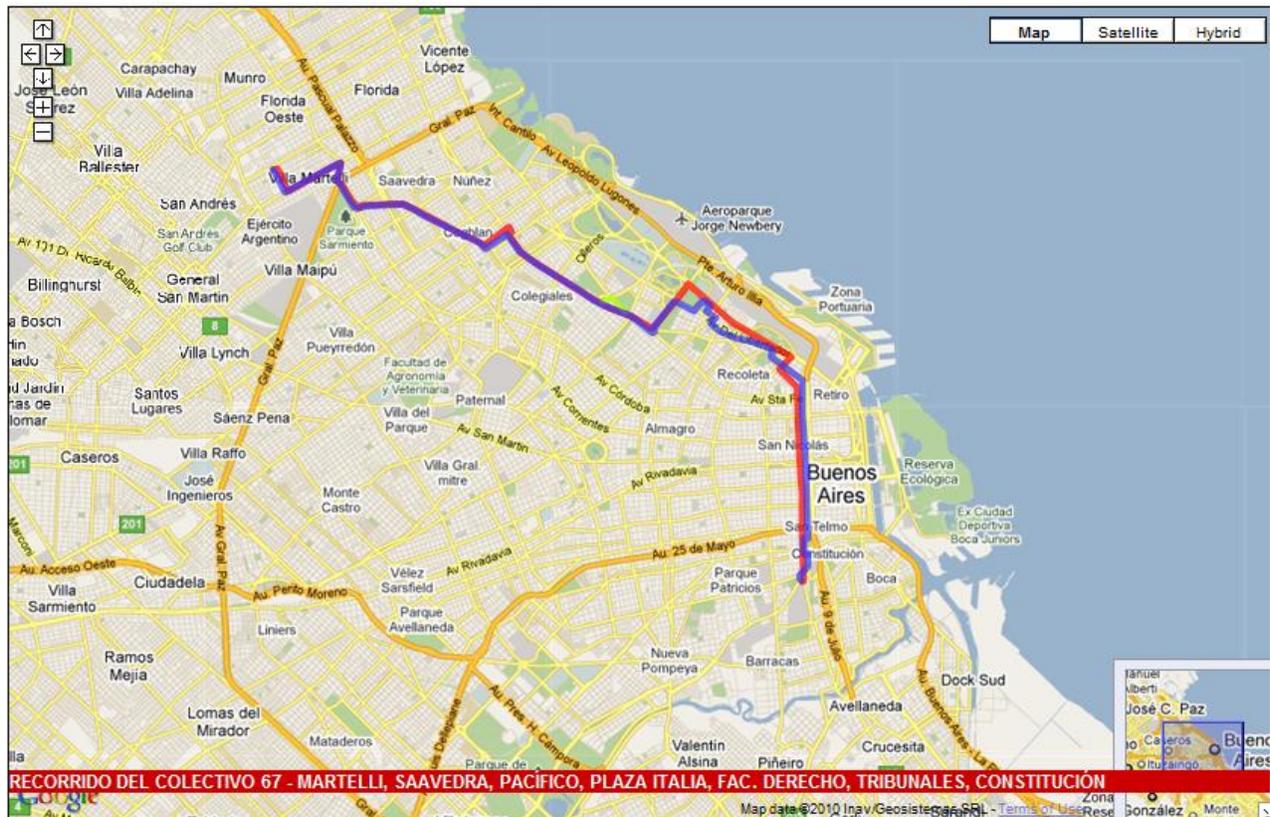


Figura: Recorridos A y B de la Línea 67 de colectivos.

La línea 67 ingresa a la Capital Federal por la Av. Doctor Ricardo Balbín, avenida que corre paralela al parque hasta las encontrarse con las Av. Triunvirato y la calle Galván, donde cambia su curso y se aleja del parque.

La línea cuenta actualmente con 75 vehículos.

Tarifas:

Desde Av. Bartolome Mitre y Gral. Paz

Hasta Libertador y Pueyrredon: 1,25 \$

Cerrito y Corrientes: 1,25 \$

Salta y Finochietto: 1,25 \$

Frecuencia en días hábiles de 7:00 a 20 hs.: uno cada 3 a 4 minutos

Tiempos de viaje:

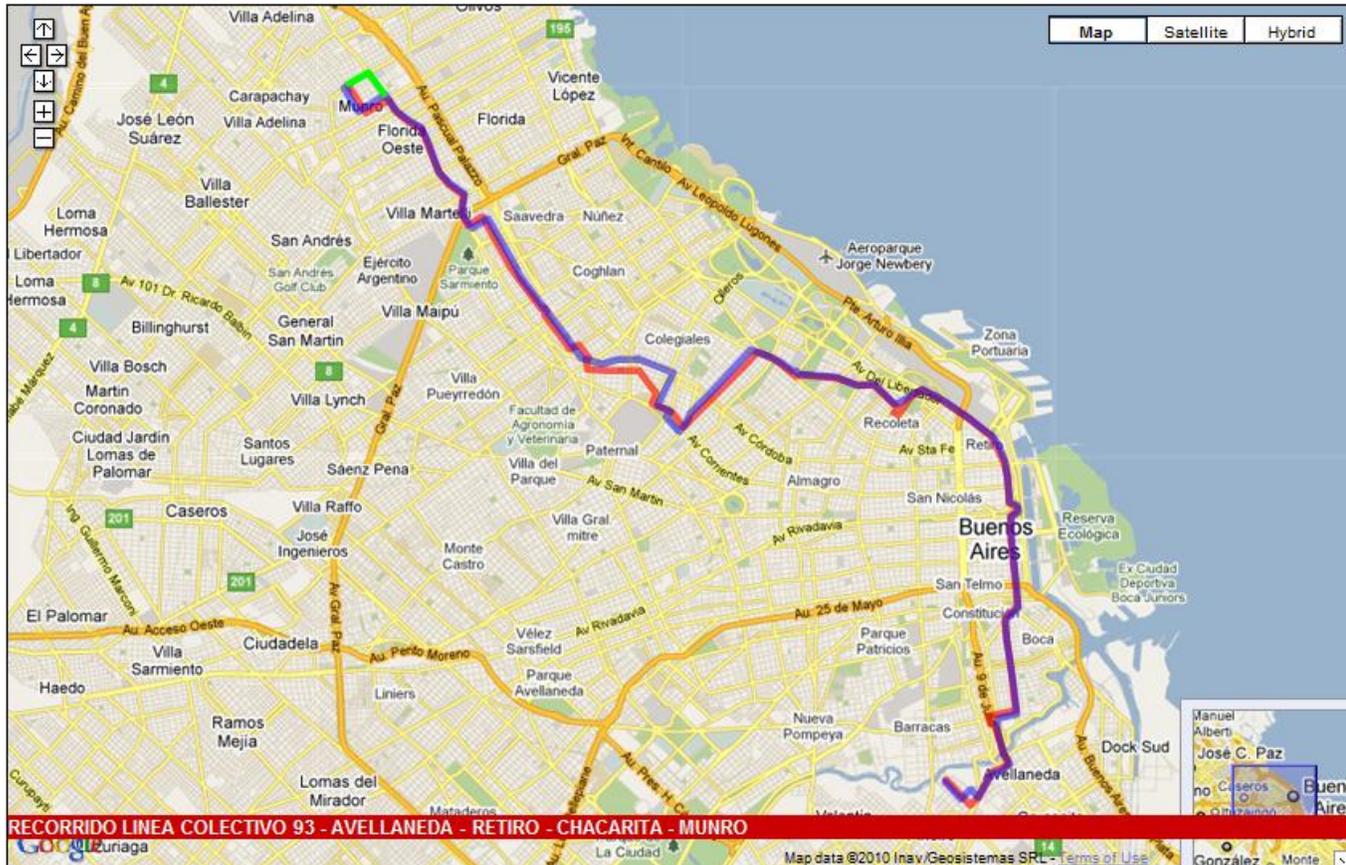
Desde: Av. Doctor Ricardo Balbín y Arias.

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Hasta Alvear y Cerrito: 55 minutos.

Hasta Lima 1100-1200 (Constitucion): 65 minutos

93



*Figura: Recorrido de la Linea 93 de colectivos.*

Frecuencia en días hábiles de 7:00 a 20 hs.: Sale uno cada 6 minutos desde cada ramal.

Costo: Desde el Parque hasta Pueyrredon y las Heras (macrocentro), Retiro (Macrocentro), Paseo Colon (Microcentro), el costo es de 1,25 \$.

Tiempo estimado de viaje:

Desde: Av. Doctor Ricardo Balbin y Arias

Hasta Retiro: 58 minutos

Hasta el Correo Central: 62 minutos

130

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

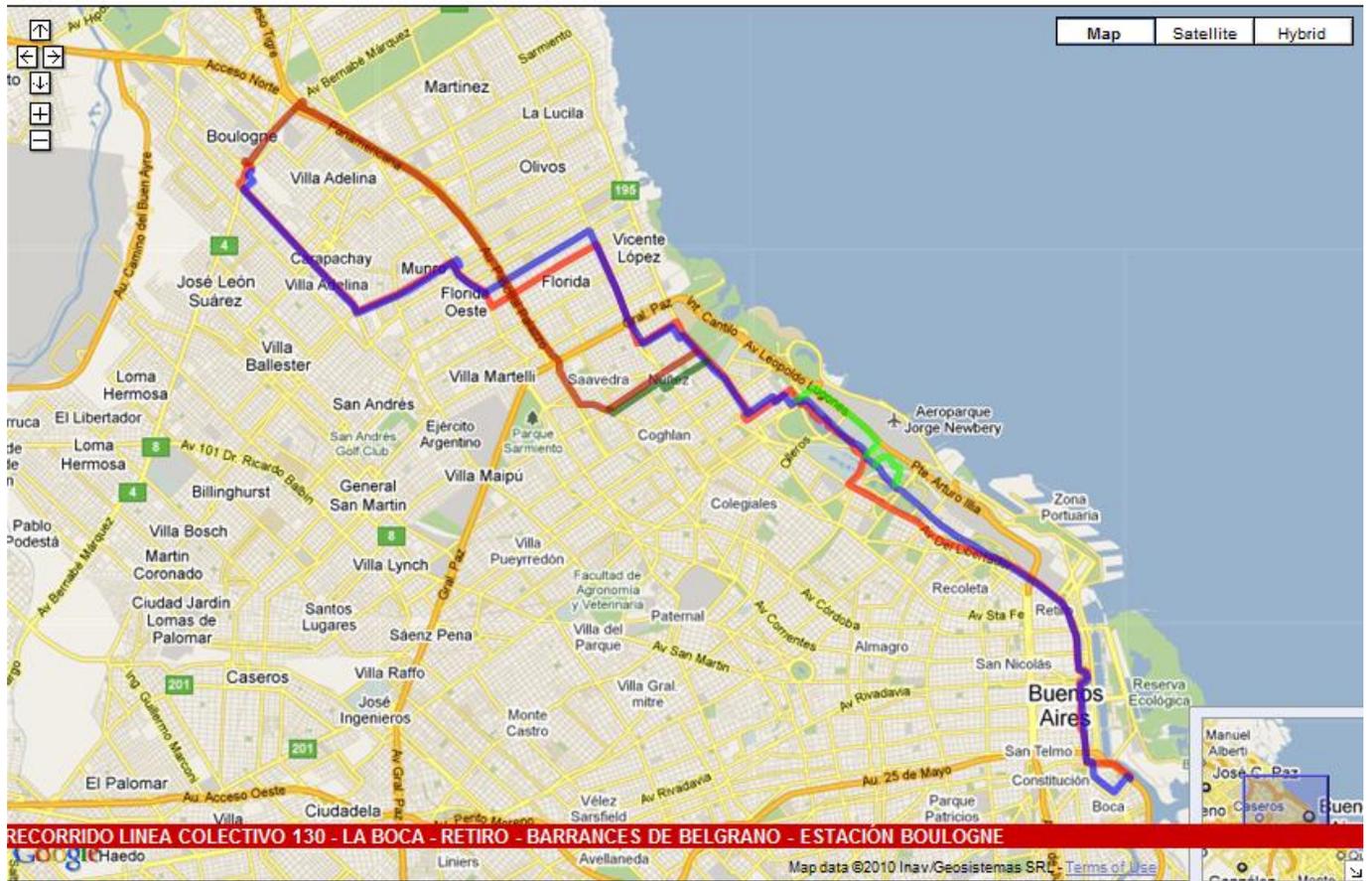


Figura: Recorridos de la línea 130 de colectivos.

El recorrido indicado con bermellón en el mapa es el recorrido B de la línea. En el mismo el colectivo accede a la ciudad por la calle Donado, calle que corre paralela a la Av. Doctor Ricardo Balbín, a 5 cuadras del parque.

El recorrido indicado con verde oscuro parte desde la intersección entre la calle Plaza y la Av. Doctor Ricardo Balbín. La estación se encuentra aproximadamente a 6 cuadras del punto más cercano del parque.

La línea cuenta actualmente con 78 vehículos.

Tarifas:

Desde Panamericana y Ugarte

Hasta Av. Paseo Colon y Belgrano: 1,25\$

Frecuencia en días hábiles de 7:00 a 20 hs.: uno cada 10 minutos desde cada ramal.

Tiempo estimado de viaje:

Desde Av. Doctor Ricardo Balbín y Arias

Hasta Retiro: 55 minutos

Hasta el Correo Central: 60 minutos

**Opciones de más de un boleto:**

A Retiro:

117 + 152

Tiempo de viaje: 42 min.

Costo del viaje: 2,40 \$

21 + 152

Tiempo de viaje: 53 min.

Costo del viaje: 2,40 \$

28 + 33

Otro destinos:

- Al Correo Central
- A Plaza de Mayo
- A Constitución
- A Congreso

En una segunda etapa el proyecto podría incluir una estación de colectivos subterránea anexada al estacionamiento. Sin embargo dicha opción no se considera en el alcance del presente proyecto.

## Frecuencias: Subte

FRECUECIAS											
LINEA	LUNES A VIERNES							SABADOS			DOMINGOS Y FERIADOS
	05:00 06:30	06:30 07:30	07:30 10:00	10:00 16:00	16:00 19:00	19:00 20:30	20:30 22:30	05:00 08:00	08:00 14:00	14:00 22:30	08:00 23:00
<b>A</b>	05:38	04:15	03:07	04:25	03:07	03:19	05:38	07:00	07:00	07:00	08:00
<b>B</b>	07:10	04:15	02:57	04:25	02:57	03:07	06:22	07:15	06:30	07:15	8:00
<b>C</b>	03:56	03:35	02:55	04:00	02:55	03:15	05:20	06:00	06:00	06:00	7:30
<b>D</b>	04:35	03:20	02:54	03:25	02:54	03:40	04:35	07:00	07:00	07:00	07:00
<b>E</b>	08:20	06:15	04:49	06:15	04:49	04:49	06:15	08:00	08:00	08:00	08:00
<b>H</b>	06:30	06:30	06:30	06:30	06:30	06:30	06:30	06:30	06:30	08:40	08:40
<b>P</b>	07:15	08:00	06:25	07:15	06:25	07:30	09:00	09:00	09:00	09:00	09:00

Frecuencias expresadas en minutos.

*Figura: Tiempos actuales de viaje en subte*

*Fuente: Metrovías*

## Tiempos de viaje: Subte

HORARIOS SUBTE			HORARIOS FERROCARRIL URQUIZA					
LINEA	CABECERA	VIAJE E/ CABECERAS (min)	HABILES		SABADO		DOM. y FER.	
			1er. Tren	Ult. Tren	1er. Tren	Ult. Tren	1er. Tren	Ult. Tren
A	Carabobo	23 Min.	05:00	22:28	05:00	22:27	08:00	22:03
	Plaza de Mayo		05:00	22:54	05:00	22:56	08:00	22:32
B	Los Incas	23 Min.	05:00	22:25	05:00	22:25	08:00	22:01
	Alem		05:00	22:49	05:00	22:49	08:00	22:25
C	Constitución	13 Min.	05:00	22:45	05:00	22:45	08:00	22:21
	Retiro		05:00	22:47	05:00	22:47	08:00	22:23
D	Congreso de Tucumán	26 Min.	05:00	22:24	05:00	22:24	08:00	22:00
	Catedral		05:00	22:51	05:00	22:51	08:00	22:28
E	Pza. de los Virreyes	24 Min.	05:00	22:27	05:00	22:27	08:00	22:03
	Bolívar		05:00	22:59	05:00	22:59	08:00	22:35
H	Caseros	9 Min.	05:00	23:00	05:00	23:00	08:00	22:32
	Corrientes		05:00	23:00	05:00	23:00	08:00	22:32
P	Intendente Saguier	22 Min.	05:30	21:01	05:30	21:00	08:00	21:00
	Centro Cívico		05:59	21:29	05:59	21:29	08:29	21:29
P	Intendente Saguier	24 Min.	05:38	20:56	05:39	20:56	08:09	20:50
	General Savio		06:05	21:23	06:06	21:23	08:36	21:17

Figura: Tiempos actuales de viaje en subte

Fuente: Metrovías



Fuente: CRIBA

Alternativas de disposición de las plazas:

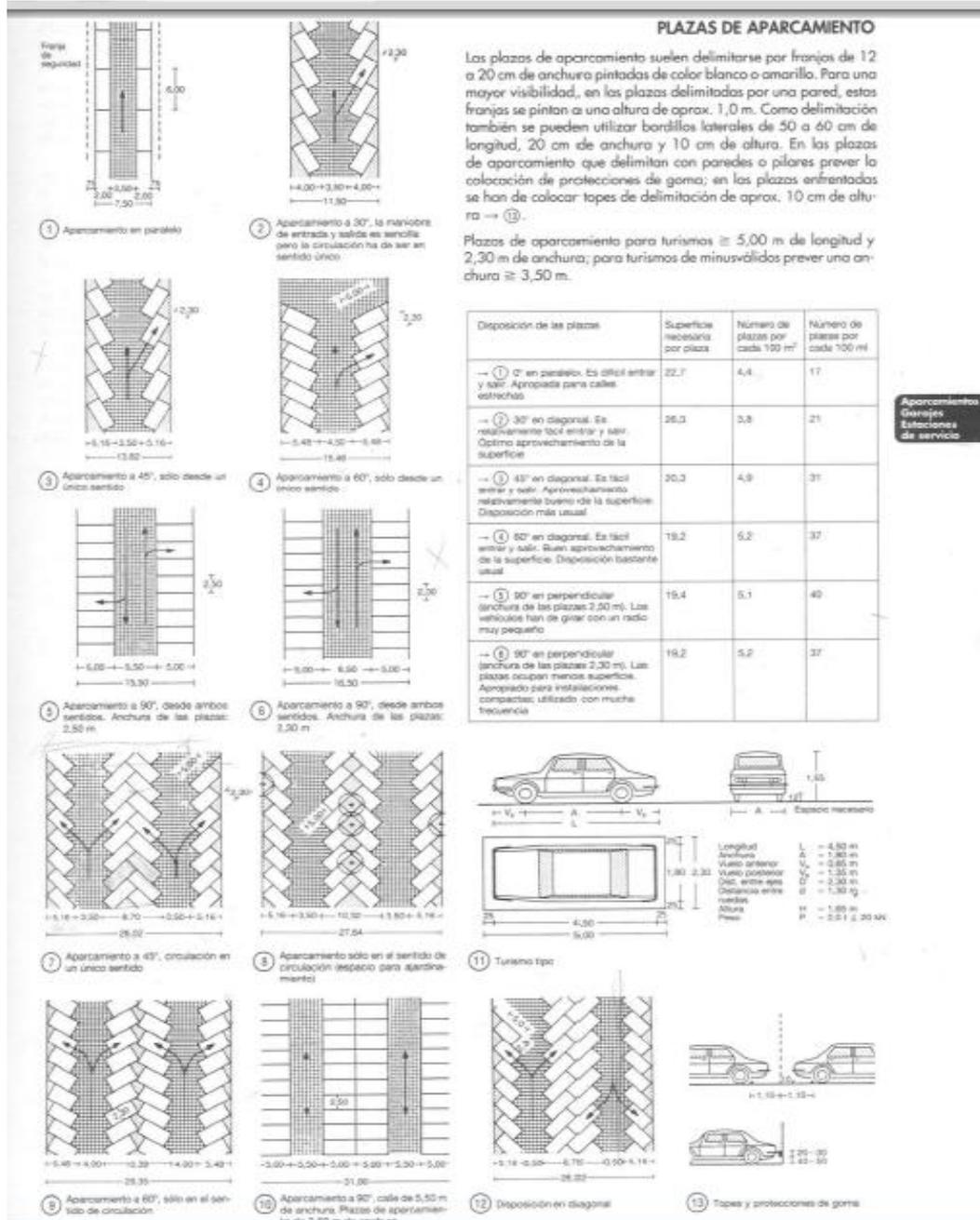


Figura: Alternativas de disposición de las plazas en una cochera.

Fuente: Neufert, "El arte de proyectar en arquitectura"

## Capítulo 8

### Bonos de Carbono: Información General, Introducción al MDL

*“El aumento en la concentración atmosférica de los Gases de Efecto Invernadero da origen al calentamiento global. Los que contempla el Protocolo de Kioto son el CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, SF<sub>6</sub>, HFC y PFC.*

*Existe preocupación internacional por resolver el problema, lo que condujo a los acuerdos expresados en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (por su siglas en inglés, UNFCCC) y posteriormente en el Protocolo de Kioto (PK).*

*En el PK los países desarrollados (incluidos en el Anexo I de la Convención) se comprometen a reducir o limitar sus emisiones en un porcentaje determinado con respecto a las que tenían en 1990.*

*Para cumplir con esos compromisos los países listados en el Anexo I pueden emprender acciones nacionales o participar en proyectos que reduzcan emisiones o secuestren CO<sub>2</sub> en otros países. Si esto último lo hacen en un país en desarrollo (No Anexo I), les resulta en general menos costoso, ya que el precio de reducir la emisión de una tonelada de CO<sub>2</sub>e en un país desarrollado es muy superior al de reducirla en un país en desarrollo.*

*Un proyecto en el marco del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL o CDM en inglés) es un proyecto de reducción de emisiones o secuestro de carbono que se lleva a cabo en un país en desarrollo, como ser la Argentina.*

*No todos los proyectos que reducen emisiones o secuestran CO<sub>2</sub> califican para ser MDL. Para ello deben cumplir con una serie de requisitos.*

*En el caso que los cumplan, además deben cumplir con un ciclo de proyectos, que incluye una instancia Nacional y una Internacional, en cuya última etapa se expiden los Certificados de Reducción de Emisiones (CERs), también denominados "créditos de carbono" o "bonos de carbono".*

*Los "créditos de carbono" tienen un precio fluctuante difícil de estimar debido a las características propias de un mercado emergente.*

*La demanda de este mercado proviene de los gobiernos o empresas de las partes Anexo I (los países desarrollados) que los pueden utilizar para cumplir con parte de sus compromisos.*

*Los países desarrollados (gobiernos o empresas) participando directamente en el emprendimiento o mediante la integración del capital de fondos (como el Fondo Prototipo de Carbono) adquieren los créditos para cumplir con sus compromisos de una manera costo-efectiva .*

*Los países receptores de las inversiones de proyectos (como ser la Argentina) se benefician debido al aporte al desarrollo sustentable que estos proyectos deben hacer.*

*Los proponentes de proyectos MDL, además de los eventuales "créditos de carbono", obtienen beneficios adicionales, entre otros, la transferencia de tecnología más limpias y el acceso a nuevos mercados." [Jefatura de Gabinete, Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Oficina Argentina del Mecanismo para un desarrollo Limpio (OAMD)]*

### **Crterios Mínmicos de Proyectos MDL**

#### **Requisitos que deberán cumplir los Proyectos MDL**

*“Criterios establecidos en Marrakesh (Decisión 17/CP.7)*

- 1. La fecha de inicio del proyecto deberá ser posterior al 1 de enero de 2000.*
- 2. El proyecto debe generar una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. La reducción de emisiones del proyecto resulta de restar a las emisiones en el escenario con proyecto, las emisiones que hubieran ocurrido en la situación sin proyecto (línea de base).*
- 3. La línea de base representa las emisiones que hubieran ocurrido en la ausencia del proyecto. La metodología para determinar la línea de base a utilizar por el proyecto deberá ser previamente aprobada por la Junta Ejecutiva del MDL o, si corresponde, ser seleccionada entre las metodologías ya aprobadas.*
- 4. Debe haber un plan de monitoreo (previamente aprobado por la Junta Ejecutiva del MDL) que permita cuantificar la reducción de emisiones lograda por el proyecto.*
- 5. Adicionalidad: se debe demostrar que la reducción de emisiones que se logra a través de la implementación del proyecto no hubiera ocurrido en su ausencia. No existe una metodología generalizada y acordada para demostrar la adicionalidad, se debe hacer proyecto por proyecto. Una alternativa consiste en demostrar que el proyecto no sigue la práctica que prevalece en la actualidad, ya que existen*

*barreras (financieras, culturales, tecnológicas, institucionales, etc.) que impiden que el proyecto se realice y el MDL contribuye a que esas barreras puedan ser superadas.*

6. *Contribución al Desarrollo Sustentable: los proyectos deben contribuir al Desarrollo Sustentable del país en donde se realicen.*

*El proyecto no se financia a través de ODA ("Official Development Assistance")."*

[Jefatura de Gabinete, Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Oficina Argentina del Mecanismo para un desarrollo Limpio (OAMDL)]

### **Limitantes impuestos por el mercado**

*"Esta información representa la perspectiva de la Secretaría Permanente de la OAMDL con respecto a las preferencias de los compradores de CERs de proyectos MDL.*

1. *Los compradores buscan minimizar el costo de las reducciones.*
2. *Bajos riesgo: los compradores de CERs buscan proyectos con bajo riesgo, es decir, aquellos en los cuales las posibilidades de que no se consigan los resultados esperados sean mínimas.*
3. *Proyectos que aún no han comenzado: si bien Marrakesh permite el registro de proyectos iniciados después del 2000, el mercado muestra cierta preferencia por los proyectos que aún no han sido iniciados al momento de su presentación. Tentativamente, esta preferencia se podría relacionar con el hecho de que es más fácil probar la adicionalidad si el proyecto aún no se ha iniciado y se evita la existencia de pasivos contingentes.*
4. *Escala de proyectos: los compradores buscan altos volúmenes de reducción disminuyendo, de esta manera, el peso de los costos de transacción del proyecto.*
5. *Baja probabilidad de fugas: las fugas (emisiones de GHG directamente vinculadas con la actividad del proyecto pero que ocurren fuera de los límites del proyecto) deberán ser restadas de las reducciones de emisiones logradas por el proyecto. De allí que, cuanto menor sea la posibilidad de fugas, mayor será la cantidad de reducción de emisiones lograda.*
6. *Impactos sociales, ambientales y económicos positivos: los compradores buscan disminuir el riesgo asociado a la aprobación Nacional, seleccionando proyectos con impactos positivos en el ámbito social, ambiental y económico."* [Jefatura de

Gabinete, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Oficina Argentina del Mecanismo para un desarrollo Limpio (OAMD L)]

## **Participantes en el Ciclo de Proyectos**

*“Todos las actividades de proyecto en el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) requieren la aprobación del país huésped donde se desarrollará el proyecto (Instancia Nacional) y la de la Junta Ejecutiva del MDL (Instancia Internacional).*

*PROPONENTES DE PROYECTOS: puede ser una persona, empresa privada o agencia estatal. A veces, la presentación puede incluir una contraparte en un país desarrollado, pero no obligatoriamente.*

### *Participantes de la Instancia Nacional*

*OAMD L: La Oficina Argentina del Mecanismo para el Desarrollo Limpio (OAMD L), dependiente de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, tiene a su cargo la evaluación de los proyectos presentados en el Mecanismo de Desarrollo Limpio. La OAMD L está compuesta por un Comité Ejecutivo, un Comité Asesor y una Secretaría Permanente que conjuntamente, pero con distintas funciones, participan en la instancia nacional del ciclo de proyectos en el MDL.*

### *Participantes de la Instancia Internacional*

- *JUNTA EJECUTIVA DEL MDL (JE-MDL): Está integrada por 10 miembros titulares y 10 alternos que representan a las distintas divisiones regionales y a las Partes Anexo I y No Anexo I. La JE-MDL supervisa el Mecanismo para un Desarrollo Limpio bajo la autoridad y guía de la Conferencia de las Partes.*
- *ENTIDADES OPERACIONALES DESIGNADAS: Son certificadores acreditados en el registro que la JE-MDL creó a tal fin. Dentro del ciclo de proyecto realizan la validación, verificación o certificación de los proyectos.*
- *PARTES INTERESADAS: La información del proyecto deberá estar publicada en la página web de la UNFCCC, sujeta a comentarios por las Partes Interesadas ("stakeholders").*

- *CORREDORES ("BROKERS")*: Son intermediarios en el ciclo del proyecto que compran y venden Reducciones Certificadas de Emisiones. Algunas veces pueden también brindar servicios de consultoría (ver ítem siguiente).
- *DESARROLLADORES DE PROYECTOS (CONSULTORES)*: Ofrecen distintos servicios que, en la mayoría de los casos, incluyen: el diseño del proyecto (completar el PDD, establecer línea de base y plan de monitoreo), interacción con EO (para que realicen la validación, verificación y certificación del proyecto) y búsqueda de comprador de los CERs generados por el proyecto.
- *COMPRADORES DE CERs*: Los compradores de CERs son gobiernos o empresas de Países Desarrollados e intermediarios (fondos multilaterales como el PCF).
- *ESTUDIOS JURÍDICOS*: Participan, entre otros, en la elaboración de acuerdos de compra de reducción de emisiones.
- *BANCOS Y ENTIDADES FINANCIERAS*: Libran préstamos y permiten utilizar como garantía un acuerdo firmado de compra de reducción de emisiones.” [Jefatura de Gabinete, Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Oficina Argentina del Mecanismo para un desarrollo Limpio (OAMDL)]

## **Etapas del Ciclo de Proyectos, pasos a seguir**

“El ciclo que deben seguir las actividades de proyecto en el MDL consta de una instancia nacional, donde se evalúa el proyecto sobre todo desde el punto de vista de su contribución al desarrollo sustentable del país y, de una instancia internacional donde se evalúa el proyecto desde el punto de vista de su contribución a la mitigación del cambio climático. Cada una de estas instancias posee diversas etapas que no necesariamente son secuenciales y continuas en el tiempo, y es posible realizar algunas de ellas de manera paralela.

### *DISEÑO DEL PROYECTO*

*Esta etapa incluye la elaboración del Documento de Diseño del Proyecto, para lo cual habrá que tener previamente aprobada la metodología de línea de base y plan de monitoreo a utilizar por el proyecto (ver validación más adelante).*

### *INSTANCIA NACIONAL*

1. *Presentación del Proyecto a la OAMDL en el formato de Diseño de Proyecto (la versión vigente en el momento de la presentación en la página web de la UNFCCC)*

*acompañada por la fundamentación de contribución al Desarrollo Sustentable del proyecto.*

- 2. Si el resultado de la evaluación es positivo (es decir, si se considera que el proyecto contribuye al Desarrollo Sustentable), entonces el SAyDS expide una carta de aprobación del proyecto que el proponente entregará a la EOD para que esta pueda solicitar el registro del proyecto en la JE-MDL.*

#### **INSTANCIA INTERNACIONAL**

- 1. VALIDACIÓN: La EOD ( que fue previamente seleccionada del registro vigente por el proponente del proyecto) le solicitará al proponente del proyecto el DDP, conjuntamente con la carta de aprobación del país huésped del proyecto. Además verificará que las metodologías de establecimiento de línea de base y de plan de monitoreo hayan sido ya previamente aceptadas por la JE-MDL. Si esto aún no ha ocurrido, antes del pedido de registro a la JE-MDL se deberán presentar las metodologías utilizadas para su evaluación por la JE-MDL.*
- 2. REGISTRO: La EOD solicitará a la JE-MDL que registre el proyecto. El registro del proyecto representa la aprobación oficial por la JE-MDL del proyecto MDL y abre paso a la continuación de las siguientes etapas.*
- 3. MONITOREO: El proponente del proyecto monitoreará las reducciones de emisiones logradas por el proyecto conforme con el plan de monitoreo previamente presentado.*
- 4. VERIFICACIÓN - CERTIFICACIÓN: La EOD verificará y certificará la veracidad en cuanto a la cantidad de reducciones de emisiones logradas por el proyecto conforme a los resultados del monitoreo.*
- 5. EXPEDICIÓN DE CERs: La JE-MDL expide CERs en concordancia con el resultado de la certificación realizada por la EOD.” [Jefatura de Gabinete, Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Oficina Argentina del Mecanismo para un desarrollo Limpio (OAMD)]*

## Costos de Transacción y Tiempos

	Diseño del proyecto	Aprobación Nacional	Validación	Registro	Expedición de CERs
Tiempo	Variable	máx. 2 meses	30 días	8 semanas	15 días
Costo u\$s	80.000.-	sin costo	30.000.-	5.000 a 30.000.-	2% de los CERs

“1. *Diseño del proyecto: incluye la preparación del PDD, la elaboración de la línea de base y el plan de monitoreo.*

- *Actividades previstas: abarcan, entre otras, la recopilación de información, consultas a la comunidad local y visitas a las instalaciones del proyecto.*
- *Tiempo: depende de las características particulares de cada proyecto. Si el proyecto utiliza una metodología de línea de base y plan de monitoreo previamente aprobada el tiempo que insume este paso será menor.*
- *Costo: costo de consultoría para las actividades descriptas anteriormente. Si el proyecto utiliza una metodología previamente aprobada, los costos se reducen.*

2. *Aprobación Nacional : en esta etapa la Autoridad Nacional Designada evalúa la contribución al desarrollo sustentable del proyecto.*

- *Actividades previstas: revisión de la información entregada por los participantes del proyecto.*
- *Tiempo: el tiempo máximo de duración del proceso de aprobación nacional, desde la recepción del PDD hasta la expedición de la carta de aprobación, es de 2 meses.*
- *Costo: en la Argentina, este proceso no tiene costo.*

*3. Validación: la EOD revisará el cumplimiento del proyecto según la reglamentación establecida para el MDL, en la decisión 17 del Acuerdo de Marrakesh.*

- *Actividades previstas: revisión de la información entregada por los participantes del proyecto. Pueden ser necesarias, también, visitas a las instalaciones del proyecto.*
- *Tiempo: una vez completada la revisión realizada por la EOD, es necesario solicitar a la JE-MDL la aprobación de la metodología para establecer la línea de base y el plan de monitoreo (entre 2 y 4 meses). Una vez aprobada, es obligatorio publicar el proyecto en la página web de la UNFCCC por 1 mes. Vale aclarar que, si el proyecto aplica una metodología previamente aprobada, el tiempo que insume este paso será menor.*
- *Costo: honorarios de la EOD.*

*4. Registro: La JE-MDL considerará la aprobación del proyecto en función del reporte de validación realizado por la EOD.*

- *Actividades previstas: Revisión del reporte de validación elaborado por la EOD.*
- *Tiempo: La JE-MDL demorará a lo sumo 8 semanas a partir de la recepción del pedido de registro del proyecto, excepto que alguna de las partes del proyecto o tres miembros de la JE-MDL soliciten la revisión del mismo. En este caso, la revisión terminará en la segunda reunión de la JE-MDL que se realice tras recibir la solicitud de revisión.*
- *Costo: entre 5.000 y 30.000 dólares, dependiendo del volumen de reducción de emisiones logrado por el proyecto.*

*5. Monitoreo: el proponente del proyecto deberá monitorear periódicamente la reducción de emisiones lograda por el proyecto.*

- *Actividades previstas: dependen del plan de monitoreo estipulado para cada proyecto particular.*
- *Tiempo: El monitoreo se realiza durante todo el período de acreditación del proyecto, con la frecuencia estipulada en el plan de monitoreo.*

- *Costo: Depende de la metodología estipulada para medir la reducción de emisiones en el plan de monitoreo.*

6. *Verificación / Certificación: la EOD verifica y certifica la reducción de emisiones lograda por el proyecto.*

- *Actividades previstas: revisión y control del plan de monitoreo.*
- *Tiempo: cada vez que el proponente del proyecto desee obtener créditos.*
- *Costo: honorarios de la EOD.*

7. *Expedición de CER: la JE-MDL expedirá los CERs correspondientes conforme con el reporte de certificación elaborado por la EOD.*

- *Actividades previstas: revisión del reporte de certificación.*
- *Tiempo: 15 días después de la recepción del informe de certificación, excepto que alguna de las partes del proyecto o tres miembros de la JE-MDL soliciten la revisión del mismo. En este caso la revisión terminará en 30 días.*
- *Costo: 2 % de los CERs logrados por el proyecto se destinará a un fondo de adaptación.*

*Estimación de los costos de transacción que se manejan en la actualidad:*

- *Proyectos grandes: u\$s 250.000.*
- *Proyectos pequeños: u\$s 110.000.*

*Estimativo por etapas:*

- *Diseño del proyecto (incluye estudio de línea de base y PDD): u\$s 80.000.-*
- *Proceso de validación: u\$s 30.000.*
- *Registro: u\$s 5.000.- a 30.000.*

*Negociación del acuerdo de compra de reducción de emisiones y preparación de los documentos legales: u\$s 50.000.” [Jefatura de Gabinete, Secretaria dent Ambiente y*

Estudio de la factibilidad de construir una playa de estacionamiento subterránea en el Parque Presidente Sarmiento, adherida a la red de Subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires.

Desarrollo Sustentable, Oficina Argentina del Mecanismo para un desarrollo Limpio (OAMDL)]