



COMPARACIÓN DE PROYECTOS DE CONEXIÓN FERROVIARIA: ZARATE – LA PLATA. CIRCUNVALAR R6 / CIRCUNVALAR ROCA - SAN MARTÍN -URQUIZA

Esp. Ing. Tomás Martiarena¹, Ing. Miguel Ángel Ramón Galache²

1. IAME-Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de La Plata. - Av. 1 750, B1900 La Plata, Buenos Aires - tomas.martiarena@ing.unlp.edu.ar
2. IAME-Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de La Plata. - Av. 1 750, B1900 La Plata, Buenos Aires - ramon.galache@ing.unlp.edu.ar

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un estudio comparativo de dos proyectos ferroviarios para la vinculación de las localidades estratégicas de la Pcia. de Buenos Aires, Zárate - La Plata. El estudio se desprende del análisis de una problemática que experimenta el sistema logístico nacional y provincial referente a los altos costos de transporte de bienes, y que dichos costos podrían ser reducidos si se apunta al transporte intermodal con mayor participación del ferrocarril.

Al antecedente de la alternativa de conexión vial del Puerto La Plata (PLP) con Zárate-Campana a través de la RP N°6[1], varios artículos periodísticos han planteado la conexión ferroviaria utilizando este mismo corredor. En el año 2015, impulsado por el BIRF en el marco del programa PTUMA [2], se firmó un convenio entre el entonces Ministerio del Interior y Transporte y la Universidad Nacional de La Plata para realizar un estudio de pre-factibilidad para la construcción de dicho corredor ferroviario [1].

En este trabajo se realiza la comparación del citado proyecto contra una alternativa de conexión que utiliza infraestructura existente sobre las líneas Roca, San Martín y Urquiza, analizando las obras a implementarse, sus costos y beneficios socio-económicos. En las conclusiones se podrán observar las ventajas de una alternativa sobre la otra en cuanto a parámetros de costo – beneficio de las inversiones, como así también de los consumos específicos de energía para el transporte.

Palabras clave: *conexión ferroviaria, zarate – la plata, puerto la plata*

REFERENCIAS

[1] Protocolo Complementario n° 2. Estudio de pre factibilidad técnica (...) del Corredor Ferroviario Zárate-Campana y el Puerto de La Plata, a través de la traza de la Ruta Provincial N° 6. Acuerdo entre la Facultad de Cs. Económicas de la Universidad Nacional de La Plata y el Ministerio del Interior y Transporte, 2015.

[2] Decreto 1072/2010. Modelo de contrato de préstamo – Aprobación. P.E.M., 2010

1 INTRODUCCIÓN

Este trabajo indaga sobre una problemática actual que experimentan el sistema logístico nacional en general y la provincia de Buenos Aires en particular, que ver con los altos costos de transporte que se encuentran asociados a la distribución de bienes, sea de producción nacional o de importación. Estos costos pueden ser reducidos si se apunta a un transporte intermodal donde el ferrocarril tenga mayor participación.

La construcción de un ramal ferroviario que conecte dos zonas portuarias periféricas a la CABA, como lo son Zarate y La Plata, podría resultar beneficioso para tratar de alcanzar el abaratamiento del flete entre estos dos. Este objetivo, de alguna manera, fue encarado a través de la construcción y prolongación de la RP 6, que al desarrollarse de forma circunvalar a la CABA, permite conectar los puntos anteriormente señalados de forma más directa, al evitar que la carga atravesase toda la conurbación que representa el Gran Buenos Aires.

Así como la alternativa circunvalar vial, se ha planteado en varias ocasiones la conexión análoga en términos geográficos, pero a través del ferrocarril. El antecedente más próximo es el del año 2015. En este año, impulsado por el BID, se celebró un convenio entre el Ministerio del Interior y Transporte de la Nación y la Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Cs. Económicas [1]. En el estudio se plantea la construcción de un ramal que conecte el puerto de La Plata (en adelante PLP) con el complejo industrial Zárate-Campana (en adelante CIZC) utilizando la traza actual de la RP 6 en la mayoría del desarrollo, adentrándose en el partido de La Plata y en el de Berisso a través de la expropiación de los terrenos necesarios para conectar con el PLP.

En este trabajo, se analizará la alternativa de la RP 6 y se propondrá una alternativa que utilice parte de la red ferroviaria existente para poder realizar una comparación en términos de costos y plazos. De este modo, se podrán sentar las bases para analizar de mejor manera, acerca de las ventajas, desventajas y conveniencia de cada proyecto.

2 ALTERNATIVAS DE TRAZADOS

En esta sección se analizan las alternativas oportunamente mencionadas. Por un lado, la que se desarrolla sobre la traza de la RP 6 que denominaremos "Alternativa A", y por otro, la que utiliza

trazados existentes y los adecua para la realización de la conexión que denominaremos "Alternativa B".

2.1 Alternativa A: construcción del ramal dentro de la traza de la RP6

En la Figura 1 se aprecia la conexión que se realiza evadiendo la gran conurbación que representa la CABA y sus alrededores, desarrollándose en su mayoría por terreno rural de baja densidad poblacional. Se propone la construcción de 214 km de vía nuevos; esto implica topografía, ingeniería, nivelación y preparación de sub-rasante. A su vez, en la zona próxima a La Plata, requiere la expropiación de terrenos que actualmente forman parte del tejido urbano. Si bien estos costos se podrían imputar a la construcción de la RP6 en esta zona, la propuesta carga con estos costos por estar la obra sin iniciar. Además no se contempla el humor social ante una iniciativa de expropiación y lo que esto conlleva.

No puede pensarse en construir un trazado ferroviario de cargas separado de las instalaciones auxiliares que se hacen necesarias para el estacionamiento, armado/desarmado de trenes y transferencia de carga desde/hacia otros modos, es decir de patios de maniobras. De concretarse la propuesta por la RP 6 será necesaria la construcción de al menos dos patios, que por tratarse de un nuevo trazado alejado de instalaciones ferroviarias existentes, deberían a priori ejecutarse en terrenos expropiados.



Figura 1. Vista aérea del trazado de la alternativa A

2.1.1 Expropiaciones

Como se mencionó en los párrafos anteriores, esta propuesta necesita de la expropiación de 36 km lineales en la zona del gran La Plata y Berisso. Estos terrenos son en su mayoría de uso rural, por lo que el valor del metro cuadrado se estimara en la mitad del valor que el metro cuadrado tiene cuando su uso es urbano. El valor promedio del metro cuadrado en zona urbana baldío que se utilizó para los cálculos es de U\$S 266,66 [3]. De este modo, con un ancho de zona vía de 8,4 m (dos vía, galibo mínimo obras nuevas) [4] los precios por kilómetro de expropiación son los que se muestran en la Tabla 2.

Los 36 km mencionados son los que se encuentran comprendidos entre la rotonda intersección de la RP 6 y la RP 215 y la zona del PLP. Actualmente la RP 6 concluye en la RP 215, como se puede observar en la Figura 2. Además también se aprecian los movimientos de suelo actualmente existentes, en la continuidad de la ruta.



Figura 2. Vista aérea del actual estado de la RP6

Vale aclarar que ningún ferrocarril podrá ser construido en la traza de la RP 6 hasta que la misma se haya ejecutado en su totalidad. Los plazos de construcción de un ferrocarril que vincule la ZIZC y el PLP quedarán supeditados a la finalización de la obra vial.

2.1.2 Vías

Para concretar esta alternativa es necesario construir 214 km de vía, que implica afrontar los costos que se enumeran en la Tabla 1. En esta tabla también se realiza una comparación con los costos de construcción de una vía de doble trocha. Esto se detallará en la sección 2.2.2.

2.2 Alternativa B: adecuación de trazados ferroviarios existentes.

Esta propuesta vincula la ZIZC y PLP a través de trazados ferroviarios existentes, lo que significa a priori un ahorro significativo en proyecto y construcción de trazas nuevas. Al mismo tiempo, la posible reutilización de infraestructuras existentes presupone un uso más racional de los recursos que redundaría en menores montos de inversión y por lo tanto una tasa de retorno de la inversión mejor. En la Figura 3 se muestra la traza propuesta para la alternativa B.

La alternativa B consiste en un trazado de 169 km de vía que atraviesa parte del conurbano bonaerense, con alta densidad poblacional y de complejos e instalaciones industriales. De los 169 km necesarios para completar el trayecto, en esta alternativa es necesaria la construcción de 55,4 km de nueva traza. La propuesta contempla por un lado la construcción de 3,9 km nuevos en la zona del Palomar para mejorar la conexión entre el FFCC Gral. San Martín y el FFCC Gral. Roca, eliminando la necesidad de hacer maniobras en el patio Alianza. Por otro lado, propone el bi-trochamiento de 51,5 km del FFCC Gral. Urquiza entre Zárate y Pilar.



Figura 3. Vista aérea del trazado de la alternativa B

2.2.1 Expropiaciones

Por tratarse de una propuesta que se proyecta sobre trazado existente, no pueden asociarse a la misma algún costo de expropiación. El único sector donde el ferrocarril no es propietario es en la zona del palomar, donde se proyectan aproximadamente 4 km de vía nuevos. La propuesta considera además la posibilidad de construir este tramo utilizando parte de los terrenos de la base aeropuerto del palomar, de acuerdo a lo que se describe en la sección 2.2.3

La mayor parte del trazado de vinculación es existente (aproximadamente 97,6%). El PLP se comunica con el FFCC Gral. San Martín a través FFCC Gral. Roca, que se vinculan entre ellos en la zona del Palomar a través del Patio Alianza. El FFCC San Martín luego se vincula con el FFCC Gral. Urquiza a la altura del paso a nivel Leloir sobre el trazado del FFCC San Martín, partido de Pilar. Para lograr la unión se debe construir un desvío y luego el bitrochamiento de 51,4 km del FFCC Gral. Urquiza para poder llegar hasta el ZIZC.

2.2.2 Vías A bi-trochar

Para poder concretar la conexión se debe dotar de trocha ancha parte del trazado correspondiente al FFCC Gral. Urquiza. No se contempla la eliminación de la trocha internacional ya que esto desvincularía el FFCC Gral. Urquiza con la CABA. Los costos asociados a esta obra se detallan en la sección 3.1.1, donde además, se realiza la comparativa (estimada) con el costo de construcción de una vía nueva en trocha única de 1.676 mm. La tecnología para realizar estos trabajos está disponible a nivel mundial, siendo los casos de España y Portugal ejemplos de ello. En dichos lugares, conviven en algunas partes de sus ferrocarriles, la trocha 1.668 mm (usada nacionalmente en FFCC) y la trocha 1.435 mm (usada en el resto de Europa). Un caso específico de esto se encuentra en Barcelona, España, en lo que se denomina “el Nudo de Mollet”[5].

El tramo del FFCC Gral. Urquiza en cuestión comprende desde el KM 51,33 del Ramal Federico Lacroze-Zárate, a 4,53 km de la estación Pilar en sentido ascendente, hasta la localidad de Zárate. Este tramo en doble trocha se vincularía con el FFCC Gral. San Martín en el km 59,8 a 3,69 km en sentido ascendente del cruce a nivel del mismo con el FFCC Gral. Urquiza sobre la RP 28. Este cruce a nivel entre ferrocarriles existe en el KM 56,1 del FFCC Gral. San Martín. Ver Figura 4



Figura 4. Vista Satelital de la zona de empalme del FFCC Gral. Urquiza y el FFCC Gral. San Martín

En la Figura 5 se puede observar una imagen satelital ampliada, donde se aprecia la distancia existente del cruce, entre el FFCC Gral. Urquiza y el FFCC Gral. San Martín, en Pilar y el sitio donde se propone el empalme de ambos ramales. La separación longitudinal con la vista orientada al norte es de 4,65 km.

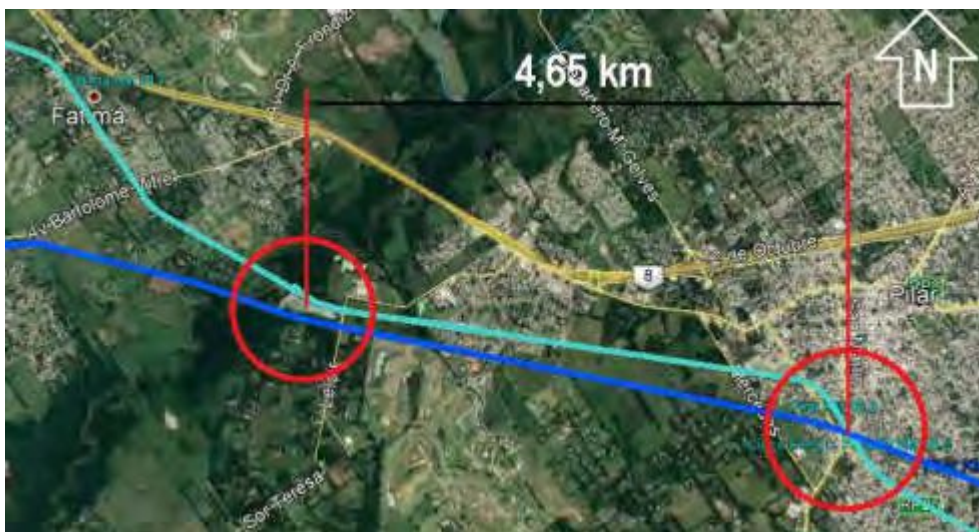


Figura 5: Distancia existente entre el cruce de Pilar y el lugar propuesto para el empalme

2.2.3 Vías nuevas

Las vías nuevas propuestas tienen como objetivo reubicar la vinculación entre el FFCC Gral. San Martín y el FFCC Gral. Roca. A emplazarse en los terrenos aledaños de la base militar “El Palomar”, son 4 km de vía en trocha ancha que salvarían la necesidad de invertir las locomotoras en el patio de maniobras Alianza.

En la Figura 6 se muestra el trazado propuesto para eliminar las maniobras de inversión de locomotoras en patio Alianza. Esta nueva vía bordea la base militar a través de 4 curvas de 250, 450, 814 y 1160 metros respectivamente. Estos radios de curva no solo permitirían la correcta inscripción de los vagones de carga sino que también permitirían que también lo hagan los coches de pasajeros



Figura 6: Trazado propuesto para “El Palomar”

3 COSTO DE INVERSIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para poder realizar una comparación estimada de ambas alternativas en costos económicos se han contemplado tres categorías, de algún modo principales, para acotar y simplificar el análisis. Los

costos de inversión se han desglosado en “Costos de Vía”, “Costos asociados a expropiaciones” y “Costos asociados a las instalaciones auxiliares” analizadas en las secciones 3.1.1, 3.1.2 y 3.1.3 respectivamente

3.1 Costos contemplados

Todos los costos se listan en pesos para poder realizar una comparación luego con los presupuestos municipales. El tipo de cambio al que se toman los costos es de \$ 155/1U\$S.

3.1.1 Costos de vía

En esta sección se listan los costos asociados a la construcción de una vía nueva en trocha 1676 mm y se comparan con los precios que podrían llegar a tener el bitrochamiento de una vía pre-existente. Los costos de la tabla están relacionados con 1 km de vía

Como se podrá ver en la Tabla 1, para el caso del bitrochamiento se modifican los valores del km de vía construido de la siguiente manera:

1. Provisión de Rieles Nuevos: En el caso del bitrochamiento, la provisión debe ser del doble del valor que la vía nueva. Esto es ya que en vez de proveer un par de rieles, se deben tres rieles. Para alcanzar el doble del valor, se prorratea el valor de los cambios de vía, que son de mayor complejidad que los de trocha única
2. Provisión de durmientes: Los durmientes de hormigón para la vía de doble trocha es de igual largo que aquel de la vía en 1676 mm, pero debe de incorporarse insertos para la fijación del riel y una armadura metálica más robusta en la zona de apoyo del tercer riel.
3. Provisión de Fijaciones elásticas: corre la misma aclaración que para el inciso 1.

Durmientes, fijaciones y armado de vía: es el costo asociado al armado de la vía. El armado de vía bitrocha implica mayor complejidad y se refleja con un 30% de incremento de los costos

4. Ejecución de soldadura aluminotérmica: corre la misma aclaración que para el inciso 1.

Tabla 1. Costos asociados a construcción de vía nueva y bitrochamiento de vía/km

Item	Vía Nueva	Bitrochaminta	Δ \$
Destape, rebaje y desarme de vía	\$ 163.530.031	\$ 163.530.031	0%
Provisión de rieles nuevos	\$ 560.794.879	\$ 1.121.589.759	100%
Provisión de durmientes	\$ 609.752.776	\$ 792.678.608	30%
Provisión de fijaciones elásticas	\$ 184.332.021	\$ 368.664.042	100%
Durmientes, fijaciones y armado de vía	\$ 365.556.553	\$ 475.223.519	30%
Ejecución de soldaduras aluminotérmicas	\$ 138.565.580	\$ 277.131.161	100%
Piedra balasto	\$ 478.091.173	\$ 478.091.173	0%
Nivelación final, tapado y perfilado de vía	\$ 45.915.119	\$ 45.915.119	0%
otros	\$ 239.117.217	\$ 239.117.217	0%
1er y 2do Levante de vía	\$ 195.119.632	\$ 195.119.632	0%
Total	\$ 2.980.774.981	\$ 4.157.060.260	39%

De la Tabla 1 podemos concluir que el costo de bitrochar una vía existente se estima un 39% más caro que la construcción de una vía nueva. Vale aclarar que en aquellos puntos que se duplico el valor de la ejecución por km puede haberse incurrido en un sobreprecio que en todo caso derivará una evaluación conservadora del valor del Km de la vía bitrocha.

3.1.2 Costos asociados a expropiaciones

Como se mencionó en incisos anteriores, estos costos se imputaran a la alternativa A en la zona en la que aún no se ha construido la RP 6. Esto se detalla en el inciso 2.1.1

Tabla 2. Costos asociados a expropiaciones

	\$/km	Precio metro cuadrado	Ancho de vía
Expropiación zona rural	\$ 178.051.282	\$ 21.197	8,4
Expropiación zona urbana	\$ 356.102.564	\$ 42.393	8,4

3.1.3 Costos asociados a las instalaciones auxiliares

La conexión de la ZIZC con PLP requerirá de la construcción de 2 instalaciones auxiliares (patios) de 95.000 metros cuadrados que alberguen al menos 19 vías de 700 metros de largo. Esto es para el estacionamiento, armado y desarmado de las formaciones.

En el caso de la alternativa A, estas instalaciones deberán ser construidas nuevas en zonas donde no existen predios ferroviarios, lo que debe contemplar el costo de la expropiación de los terrenos en donde las mismas se emplacen.

En el caso de la alternativa B, se propone acondicionar instalaciones existentes en distintas estaciones de los FFCC Gral. Roca, Gral. San Martín o Gral. Urquiza. Esto último representa una disminución del monto de inversión necesaria, que se limitará a realizar mejoras. El criterio tomado para la estimación de costos es la asignación de la mitad del valor del metro cuadrado correspondiente a instalación auxiliar nueva.

Tabla 3: costos asociados a instalaciones auxiliares

	Precio	Metros cuadrados	\$/m2
Precio instalación auxiliar nueva	\$ 6.358.974.359	377.564	\$ 66.937
Precio instalación auxiliar reacondicionada	\$ 3.179.487.179	377.564	\$ 33.468

3.2 Inversión requerida para alternativas

Teniendo en cuenta los costos anteriores y las aclaraciones que se hicieron en los incisos anteriores, se conforma la

Tabla 4 que contempla la comparación de ambas alternativas en lo respectivo a cantidad, precio y plazo de ejecución.

Tabla 4: Comparación de inversiones requeridas para ambas alternativas

		Expropiaciones			
Alternativa		Cantidad	Unidad	Plazo	Precio
				[año]	
		10,7	km	-	\$ 6.400.774.017
	B	-	km	-	-
		Vía			
		Cantidad	Unidad	Plazo	Precio
				[año]	

Alternativa	A	214	km	16	\$ 1.695.377.663.471
	B	55	km	4	\$ 599.496.693.721
		Instalaciones Auxiliares			
		Cantidad	Unidad	Plazo	Precio
				[año]	
Alternativa	A	2	un.	4	\$ 508.717.948.718
	B	2	un.	2	\$ 254.358.974.359
		Total inversión			
Alternativa	A	\$ 2.210.496.386.206			
	B	\$ 853.855.668.080			

Para poder estimar plazos de obra se contempló un solo frente montando 1 km de vía cada 28 días. Esto es un plazo conservador que se supone para poder estimar fechas de disponibilidad de las alternativas. Si bien existen pliegos licitatorios de la empresa Estatal Belgrano Cargas y Logística (BCyL), que estiman que se pueden ejecutar 1 km de vía cada 13 días, se toma 1 km cada 28 días de manera homogénea para ambas alternativas, con el fin de pre-visualizar la duración de ambas, de manera lineal.

Vale aclarar que aunque mayores plazos de obra necesariamente hablan de mayores riesgos asociados a los vaivenes políticos y económicos, no se ha incluido como factor de comparación o como factor que encarezca alguna de las alternativas.

Entender que 16 años corresponden con 4 cambios de gobierno, y si no hubiera una ley que garantizara la continuidad del proyecto a nivel recursos, podríamos pensar en 4 paralizaciones de obra con 4 re-determinaciones de precios, lo que llevaría a un presupuesto más abultado para la Alternativa A.

4 COMBUSTIBLE Y TIEMPO DE VIAJE

Una cuestión también a analizar desde el punto de vista de la complejidad de la operación ferroviaria de ambos trazados, es la comparación de consumo de combustible y tiempo de viaje. Estas alternativas difieren, como se verá en la Tabla 5, en 90 km en el trayecto IDA/VUELTA. Esta diferencia de longitudes de ambos trazados opera a favor de la Alternativa B

Tabla 5. Comparación - consumo y tiempo de viaje

Municipios atravezados			A	B
	Hab. Promedio		130.534 hab	387.824 hab
	Sup. Promedio		704 km ²	512 km ²
	Dens. Promedio		252 hab/km ²	2.535 hab/km ²
Plazo mínimo			16 años	4 años
Monto de inversión			\$ 2.210.496.386.206	\$ 853.855.668.080
Σpresupuestos/inversión			16,30%	116,41%
Combustible			2.140 litros	1.690 litros
Ahorro Combustible/10 años			-	U\$S 1.642.500
Tiempo de viaje			14,3 horas	11,3 horas
Ahorro tiempo/10 años			-	1,25 años

Los cálculos de la Tabla 5 son los que se corresponden con una locomotora diésel-eléctrica traccionando un convoy de 30 vagones. Si se contempla que el precio del litro de gasoil es aproximadamente de U\$S 1/litro y simulando un tren diario durante los 365 días del año, el ahorro en 10 años de funcionamiento que produciría la alternativa B es el que se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6: Comparación – ahorros de combustible y tiempo

	A	B
Ahorro combustible/10 años	-	U\$S 1.642.500
Ahorro tiempo/10 años	-	1,25 años

Nótese que al ser un trayecto más corto, las horas de operación ahorradas con la alternativa B son equivalentes a 1,25 años. Si uno contempla que las formaciones ferroviarias llevan una tripulación, se puede pensar que por tren diario, en diez años, se ahorran 1,25 años de sueldos de tripulación, existe una asignación más eficiente de recursos.

5 CONCLUSIONES

Con lo visto y enumerado anteriormente, se construye la

Tabla 7. Esta tabla resume las cualidades de cada proyecto, poniendo en evidencia lo que se ha insinuado durante todo el desarrollo de este documento. La Alternativa A es injustificablemente más onerosa que la Alternativa B, 2,59 veces para ser precisos. Del mismo modo, los plazos de obra de la alternativa A cuadruplican los de la alternativa B.

Tabla 7. Distintos indicadores de las distintas propuestas

	A	B
Hab. Promedio	130.534 hab	387.824 hab
Sup. Promedio	704 km ²	512 km ²
Dens. Promedio	252 hab/km ²	2.535 hab/km ²
Pres. Promedio	\$ 2.328.233.905	\$ 5.073.560.261
Pres/PC Promedio	\$ 18.836	\$ 16.765
Plazo mínimo	16 años	4 años
Monto de inversión	\$ 2.210.157.325.693	\$ 853.855.668.080
Σpresupuestos/inversión	16,30%	116,41%
Combustible	2.140 litros	1.690 litros
Ahorro Combustible/10 años	-	U\$S 1.642.500
Tiempo de viaje	14,3 horas	11,3 horas
Ahorro tiempo/10 años	-	1,25 años

Entre las razones para declarar la mayor conveniencia de una alternativa sobre la otra están:

- Mayor densidad demográfica: Si el ramal fuese pensado en algún momento para transportar pasajeros, la alternativa B sería mucho más competitiva a nivel de valor del boleto. El ferrocarril necesita densidad demográfica para operar de manera eficiente.
- Plazos de obra: La alternativa A, bajo las mismas suposiciones de la alternativa B, posee plazos que cuadruplican aquellos correspondientes a esta última.
- Montos de inversión: La alternativa A posee un monto de inversión que equivale a 2,58 veces el monto de la inversión requerida para la alternativa B.
- Ahorros: Los ahorros de combustible y de tiempos, que están contemplados para cada tren diario que se corra entre ZIZC y PLP durante 10 años, hablan de una clara oportunidad representada por la alternativa B

6 REFERENCIAS

[1] Protocolo Complementario nº 2. Estudio de pre factibilidad técnica, socioeconómica, ambiental, financiera y de ingeniería, para la vinculación entre las obras previstas en el Plan Circunvalar Rosario, la infraestructura del Corredor Ferroviario Zárate-Campana y el Puerto de La Plata, a través

de la traza de la Ruta Provincial N° 6. Acuerdo entre la Facultad de Cs. Económicas de la Universidad Nacional de La Plata y el Ministerio del Interior y Transporte, 2015.

<https://www.econo.unlp.edu.ar/frontend/media/19/8219/dd992e16a39e56175114832352932a8f.pdf>

[2] Decreto 1072/2010. Modelo de contrato de préstamo – Aprobación. P.E.M., 2010

[3] Valor promedio considerando valores de terrenos ubicados dentro del casco urbano

<https://www.zonaprop.com.ar/terrenos-venta-la-plata-la-plata.html#>,

[4] GALIBOS MAXIMO DE TRENES Y MINIMO DE OBRAS EN VIAS COMUNES Y ELECTRIFICADAS, G.V.O. 3234, Ferrocarriles Argentinos

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/gvo_3234_trocha_ancha.pdf

[5] Adif, Tecnología, Tercer Carril.

[;http://www.adif.es/es_ES/ocio_y_cultura/fichas_informativas/ficha_informativa_00042.shtml](http://www.adif.es/es_ES/ocio_y_cultura/fichas_informativas/ficha_informativa_00042.shtml)