

Anexo 5. Ranking de priorización de mejoras en los puertos del estudio

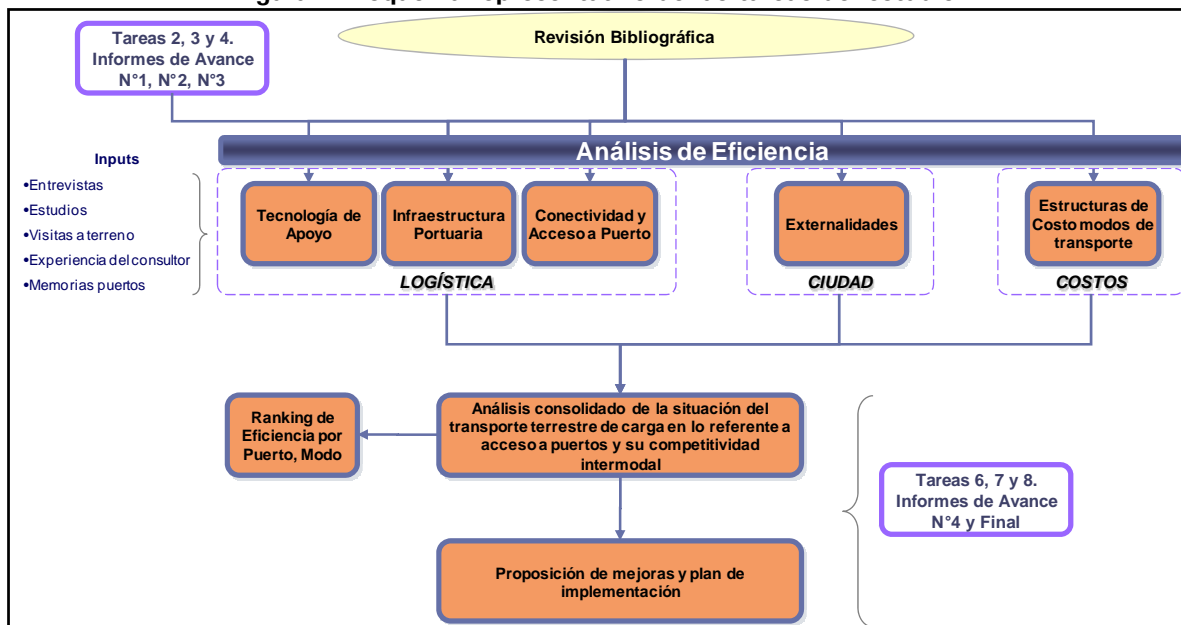
Con el propósito de contribuir a identificar la priorización de las líneas de acción a implementar para cada puerto estudiado, se realizó un ejercicio de elaboración de un ranking portuario, cuyo principal objetivo ha sido poder definir un orden de los puertos del estudio, para establecer una aproximación fundada acerca de los puertos que requieren mayor atención en cuanto a políticas públicas e infraestructura.

Para la elaboración del ranking se tuvo presente la información recogida durante el desarrollo del estudio y también la recogida a partir de las visitas de reconocimiento territorial efectuadas en cada ciudad-puerto, en las que se entrevistaron a los principales personeros de cada empresa portuaria (tanto de la administración pública así como de los operadores portuarios privados), personeros municipales, representantes de entidades de camioneros y de ferrocarriles, de la Armada de Chile, de organismos de fiscalización del Estado, de dueños de las cargas y de varios otros actores relevantes¹.

La elaboración del ranking es consecuencia directa de las anteriores etapas del estudio. Como se puede apreciar en la Figura , el ranking se enmarca en la etapa del análisis consolidado de la situación del transporte multimodal y su acceso a puerto, basándose principalmente en cuatro de los componentes que conformaron el Análisis de Eficiencia presente en el Informe de Avance N°3: la tecnología de apoyo para los modos, la infraestructura portuaria, la conectividad y acceso al puerto de los modos, y sus externalidades. La estructura de costos de los modos de transporte no se consideró en el ranking, principalmente porque sus resultados, y la intención detrás de este análisis, fue establecer qué costos impactaban más en los modos y para qué tipo de carga, no catalogar si una estructura de costos era “buena” o “mala” de acuerdo al puerto analizado. El Análisis de Eficiencia, por su parte, tuvo como inputs para su realización diversas fuentes de información, principalmente las recabadas durante las visitas a terreno a los puertos que conforman este estudio, la experiencia del Consultor y estudios anteriores.

¹ Ver Informes de Avance N°2, N°3

Figura 1. Esquema representativo de las tareas del estudio



Fuente: elaboración propia INECON.

Las variables incorporadas en el ranking fueron las externalidades generadas por los modos de transporte en la ciudad, la infraestructura de acceso, la tecnología empleada para mejorar la eficiencia, y la relación ciudad – puerto, es decir, las iniciativas de participación.

Un segundo objetivo de la elaboración del ranking ha sido consolidar todas las variables de análisis anteriores que configuran la situación del transporte terrestre de carga en los accesos a los puertos del estudio, mediante un índice único, del cual se pudieran sacar unas primeras conclusiones que apuntaran a la priorización en las mejoras propuestas.

En la elaboración del ranking, se contó con la participación de la Contraparte del estudio, que opinó sobre la ponderación de las variables analizadas, no obstante lo cual es oportuno recalcar que estas ponderaciones son materia de continua consideración, teniendo presente los énfasis e interés que se estimen pertinentes en cada ocasión y sobre todo al considerar que se trata de un ejercicio que, con seguridad, es posible perfeccionar.

Es importante recalcar que el ranking realizado ha sido construido en el marco de un ejercicio de comparación entre los puertos estudiados, con el objetivo de establecer, con mayor facilidad, la priorización de mejoras, sin constituir la herramienta exclusiva para determinar los proyectos propuestos, pero, teniendo presente que tal ranking ha contribuido a la justificación de los proyectos identificados.

La metodología para la elaboración del ranking se comenta a continuación.

- Metodología para la elaboración del ranking de competitividad

Para la elaboración del ranking se evaluaron cuatro variables, con una ponderación distinta:

- a. Externalidades (20%)
- b. Relación ciudad – puerto (5%)
- c. Tecnología (25%)
- d. Infraestructura de acceso (50%)

A los participantes² se les pidió evaluar estas variables en una escala del 1 al 5, con 1 como la nota más baja y 5 la más alta. La decisión de usar una escala del 1 al 5 fue por su similitud con rankings internacionales, como el Logistics Performance Index (LPI) del World Bank, y por ser una escala común utilizada para evaluar el nivel de acuerdo sobre una materia³.

Se decidió evaluar los dos modos de transporte, camión y ferrocarril, por separado y promediar las notas obtenidas. La ponderación que se le dio a las variables fue la misma para cada puerto.

Se hace pertinente aclarar que el Consultor, en la elaboración de este ranking, no buscó determinar a los mejores o peores puertos estudiados, ni comparar uno por sobre otro. En tal contexto, este ejercicio ha facilitado la priorización y ha permitido consolidar el diagnóstico realizado a nivel de puertos, para ayudar a conformar la proposición de un plan de implementación.

Las variables utilizadas se muestran a continuación, señalándose la ponderación asignada.

- Externalidades (20%):

Se evaluaron las externalidades generadas por los modos de transporte camión y ferrocarril, en las ciudades – puerto del estudio. Para esto, se utilizaron los resultados obtenidos en el Análisis de Eficiencia efectuado en el Informe de

² Los participantes en la elaboración del ranking fueron ingenieros de la Consultora y expertos portuarios y en ferrocarriles.

³ Por ejemplo la escala Likert, que es una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios, y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación. Cuando se responde a un elemento de un cuestionario elaborado con la técnica de Likert, generalmente se hace especificando el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración (elemento, ítem o reactivo). La escala se llama así por Rensis Likert, que publicó en 1932 un informe describiendo su uso (También denominada Método de Evaluaciones Sumarias).

Avance N°3⁴, normalizando la escala de puntajes que se presentaba para convertirla en puntajes de 1 al 5.

Las externalidades medidas en el Análisis de Eficiencia fueron las siguientes:

- Ambiente natural:
 - Contaminación del aire por emisión de MP, SO_x, NO_x, CO, COV, Pb.
 - Contaminación del suelo, cursos de agua y napas por Pb, combustibles o aceites.
 - Contaminación acústica en áreas residenciales y en vías comerciales.
 - Contaminación visual y/o deterioro del paisaje natural.

 - Ambiente construido:
 - Degradación de barrios residenciales por paso de flujos de carga.
 - Generación de barreras urbanas.
 - Sitios inhóspitos que generen inseguridad y criminalidad en los alrededores.
 - Deterioro de edificios o conjuntos arquitectónicos de carácter patrimonial.
 - Deterioro de vías ceremoniales y parques urbanos.
 - Congestión de vías estructurantes y secundarias.
 - Inseguridad por accidentes con otros vehículos y peatones.

 - Ambiente social:
 - Deterioro de áreas comerciales y turísticas por inaccesibilidad, inseguridad y/o contaminación.
 - Desvalorización del suelo en áreas residenciales o comerciales (minusvalías).
 - Inhibición de inversión en áreas de expansión y desarrollo urbano.
- Relación Ciudad - Puerto (5%):

Otra variable incorporada fue la actual relación que existe entre el puerto y su ciudad, determinada por las relaciones institucionales, proyectos, mesas de diálogo y la aplicación de la Ley 19.542, Consejo de Coordinación Ciudad – Puerto. La relación ciudad – puerto fue evaluada directamente con una nota del 1 al 5, acordada entre todos los participantes.

⁴ Para más detalles, revisar el capítulo 7 del Informe de Avance N°3

- Tecnología (25%):

La tecnología fue evaluada en dos aplicaciones. La primera fue la “logística documental”, es decir, los sistemas implementados por los puertos para poder hacer más eficientes los trámites involucrados para el comercio exterior, ofreciéndolos en formato digital y a través de servicios web. Los documentos y sistemas analizados fueron los siguientes:

- Digitalización del Documento Único de Salida (DUS).
- Digitalización del par DUS/GUÍA (DUS y Guía de Despacho).
- Digitalización del DIN (Declaración de Ingreso).
- Digitalización del TACT (Título de Admisión Temporal de Contenedores).⁵
- Implementación del Sistema Multipuerto del SAG.

También se analizaron los sistemas relacionados con la operación del transporte, como colocar en la página web del terminal, la planificación naviera, un registro de camiones, consultas sobre el estado de la carga e intranet para los clientes.

La segunda aplicación de la tecnología evaluada fue aquella disponible en los accesos a los puertos estudiados y en el terminal. Se evaluaron los gates in y gates out para los camiones y el uso en los mismos de sistemas ITS, TAG, Scanners y CCTV (Circuito Cerrado de Televisión), dispositivos Handheld (PDA) para los operarios, entre otros.

- Infraestructura de acceso (50%):

En infraestructura de acceso se evaluó la calidad de la conectividad inmediata del puerto, es decir, las rutas principales que deben atravesar los camiones para acceder al puerto y el estado de la vía férrea para el ferrocarril.

En el caso de los camiones, la infraestructura de conectividad evaluada fue la siguiente:

- Puerto de Arica: Acceso por Ruta 11 – CH y Ruta 5.
- Puerto de Antofagasta: Acceso por Ruta 28 (Cuesta de La Negra) y Ruta 1.
- Puerto de Ventanas: Acceso por Ruta F-30-E y concesión Nogales - Puchuncaví.

⁵ No fue considerado en la evaluación del Puerto Ventanas

- Puerto de Valparaíso: Acceso por Camino La Pólvora (Ruta 60-CH) y Ruta 68.
- Puerto de San Antonio: Acceso por Ruta 78, by-pass al Puerto y Ruta 66 (Camino de la Fruta).
- Puerto de San Vicente y Talcahuano: Acceso por Ruta Interportuaria.
- Puerto de Lirquén: Acceso por Ruta Interportuaria y by-pass a Penco.
- Puerto de Coronel: Acceso por Ruta 160 y by-pass a Coronel.

En el caso del ferrocarril, se evaluó el estado de la línea férrea, su estándar, faja vía, doble vía, túneles y puentes y su conectividad con los principales centros productivos, en el norte con las faenas mineras, en el centro con la distancia a Santiago y en el sur con las plantas de celulosa y madera.

La otra infraestructura considerada para la elaboración del ranking fue el acceso mismo al puerto y su condición en relación a las inmediaciones próximas al puerto. Se evaluó la "limpieza" de la infraestructura de acceso, es decir, que este fuera lo más expedito y que generara los menores roces con la urbanidad presente en los alrededores. Ejemplo de esto son los accesos soterrados, con pistas exclusivas, pasos sobre nivel. Y, en contra, los accesos por calles residenciales, con locomoción colectiva, por costaneras turísticas, etc. En el caso del ferrocarril se evaluó el acceso mismo de la línea férrea al puerto y su capacidad de realizar maniobras que no entorpecieran las faenas portuarias, así como también el estado de las estaciones de transferencia.

En la siguiente figura se presenta la forma en que fueron evaluados los puertos del estudio.

Cuadro 1. Esquema para elaboración del ranking de competitividad por puerto

Puerto		Camión		Ferrocarril	
		Ponderador	Nota	Ponderador	Nota
Externalidades	Ambiente natural	0,20		0,20	
	Ambiente construido				
	Ambiente social				
Ciudad - Puerto		0,05		0,05	
Tecnología		0,25		0,25	
Infraestructura		0,50		0,50	
Nota					

Fuente: elaboración propia INECON

La elección de los ponderadores nació de una discusión interna del Consultor y del aporte de expertos a los que se les solicitó su opinión. Para ambos se decidió utilizar el mismo indicador, para evitar que uno tuviera ventajas sobre el otro.

El ítem Infraestructura tuvo la ponderación más alta, equivalente a un 50% de la nota para cada modo. La razón de esto fue que este ítem es el más costoso de implementar, el que representa la "solución directa" a los problemas de acceso a puertos, considerando las soluciones que se han planteado para los puertos de Valparaíso (Acceso Sur) y de la Región del Biobío (Ruta Interportuaria), y donde más se reflejan las diferencias entre los puertos estudiados y entre los modos.

En segundo término, el ítem Tecnología tuvo un ponderador de un 25%, considerando que es en éste ítem donde más esfuerzo e inversión han realizado los terminales portuarios y por el impacto en la eficiencia que las tecnologías tienen, situación expresada en el Análisis de Eficiencia presentado en el Informe de Avance N°3.

Las Externalidades, divididas en tres categorías, fueron consideradas con un 20% de la nota, demostrando la importancia del impacto urbano en los puertos estudiados. Es importante recordar que la mitigación de las externalidades no necesariamente significa un incremento en la competitividad de los modos en lo referente a su acceso a puerto, sino más bien un componente necesario con el cual estos deben lidiar y mejorar.

Por último, el ítem Relación Ciudad – Puerto fue considerado por no estar incluido directamente en ninguno de los tres ítems anteriores. Al ser un aspecto difuso de medir y catalogar, con varias interpretaciones, se decidió que su ponderador sería menor que los anteriores, asignándose una ponderación del 5%.

- Resultados del ranking de competitividad por puertos

Los resultados del ranking se presentan a continuación, ordenados los puertos por el resultado total.

Cuadro 2. Resultados ranking de competitividad, para los puertos del estudio

Puerto	Externalidades	Ciudad - Puerto	Tecnología	Infraestructura	Total
Arica	3,3	2,0	2,4	2,6	2,7
San Vicente	3,0	2,0	3,8	2,6	3,0
Ventanas	4,2	2,0	1,7	3,4	3,1
San Antonio	3,0	2,0	3,8	3,0	3,2
Lirquén	3,4	4,0	2,5	3,3	3,2
Coronel	3,8	3,0	2,8	3,5	3,4
Antofagasta	3,1	5,0	2,6	3,9	3,5
Valparaíso	4,0	2,0	4,1	3,3	3,6
Promedio	3,5	2,8	3,0	3,2	3,4

Fuente: elaboración propia INECON

Como se observa, Arica es el puerto que más atención requiere y Valparaíso aparece como aquel que requiere atención no prioritaria.

En la variable **Infraestructura de acceso**, los puertos que requieren más atención son San Vicente y Arica, cuyos accesos aparecen con dificultades. En el caso de San Vicente, el hecho de no contar con la Ruta Interportuaria terminada afecta mucho su acceso para los camiones, los cuales deben transitar por zonas residenciales y lidiar con el transporte público, mientras que en Arica la ubicación del puerto afecta mucho el acceso, que es por una de las calles principales de la ciudad (Avenida Chile) sin ningún tipo de exclusividad. En el caso del ferrocarril, a San Vicente lo afecta el Biotren y el hecho de que el acceso es paralelo al de los camiones, generando conflictos al interior de terminal. En Arica el problema es el mal estado actual del FCALP y de la maestranza, además del trazado sinuoso que tiene el ferrocarril. San Antonio tampoco calificó bien en infraestructura, pese a contar con el acceso exclusivo

desde la Ruta 78. Fueron mal evaluados los accesos a Puerto Panul, por la Ruta 66 y el ferrocarril.

Con relación a **Externalidades**, los puertos que a juicio del Consultor son los más perjudiciales desde un punto de vista urbano resultaron ser San Vicente y San Antonio. En San Vicente el problema radica en los camiones que deben transitar por calles residenciales al no existir un acceso directo al puerto y a que la Ruta Interportuaria, por no estar completa y poseer peajes, es evitada. San Antonio, por su parte, al no tener todavía solucionado el by-pass a Llolleo, y por el tránsito de camiones a Puerto Panul, fue mal calificado. Con respecto al ferrocarril, cabe mencionar los problemas que genera en Antofagasta, en donde atraviesa toda la ciudad con numerosos cruces a nivel y donde se generan barreras urbanas considerables. Un problema similar acontece en Arica.

En **Tecnología**, Ventanas aparece como el puerto con un atraso mayor, pero se debe especificar que la gran mayoría de las tecnologías evaluadas corresponden a las utilizadas para el transporte de contenedores, en el caso del camión, y donde Ventanas, al ser un puerto granelero, no las tiene incorporadas, situación que no atenta para funcionar con gran eficiencia. En general, Valparaíso, San Vicente y San Antonio son los más adelantados en tecnología para la eficiencia del acceso. En cuanto a los ferrocarriles, la situación es similar para todos los puertos estudiados, con una clara desventaja en comparación al modo camión.

Finalmente, en la variable de la **relación Ciudad – Puerto** hay dos casos que destacan: el primero en Antofagasta, en donde el puerto y la ciudad han trabajado para mejorar el borde costero, se han implementado horarios especiales para el tránsito del ferrocarril y ha habido una clara intención por parte del terminal de ayudar a convivir con la ciudad (por ejemplo, en la construcción del Mall Plaza Antofagasta); el segundo caso es el del puerto de Lirquén, en donde el puerto hizo un aporte monetario para la construcción de un mejor acceso al puerto (by-pass a Penco) que resolviera el tránsito de camiones por la ciudad y donde hubo una preocupación por trasladar a las personas que habitaban en la zona contigua al nuevo relleno que se está realizando, a un sector alejado del puerto. Para el resto de los puertos, las relaciones han sido poco fructíferas y se ha avanzado muy poco en la integración y soluciones de los problemas de convivencia entre el puerto y la ciudad.

El ranking, para cada modo de transporte, se presenta a continuación:

Cuadro 3. Resultados ranking de competitividad, modo camión, para los puertos del estudio

Puerto	Externalidades	Ciudad - Puerto	Tecnología	Infraestructura	Total
San Vicente	2,2	2,0	4,5	2,4	2,9
Arica	3,1	2,0	3,0	3,2	3,1
San Antonio	2,5	2,0	4,5	2,9	3,2
Ventanas	4,4	2,0	1,7	3,7	3,3
Lirquén	2,8	4,0	3,1	4,0	3,5
Coronel	3,8	3,0	3,3	3,9	3,7
Antofagasta	3,6	5,0	3,3	4,0	3,8
Valparaíso	4,2	2,0	5,0	4,6	4,5
Promedio	3,3	2,8	3,5	3,6	3,5

Fuente: elaboración propia INECON

El modo camionero presenta mayores problemas en su acceso a puerto en San Vicente y Arica. Arica es mejor evaluado que San Antonio en Externalidades e Infraestructura (debido al problema en el acceso a Puerto Panul), pero este último cuenta con una de las evaluaciones más altas en Tecnología. En sentido contrario, Valparaíso destaca como el mejor evaluado, al presentar muy buenas notas en todos los ámbitos. Hay que destacar que el ítem Ciudad – Puerto presenta la misma valoración para los dos modos de transporte analizados.

Cuadro 4. Resultados ranking de competitividad, modo ferrocarril, para los puertos del estudio

Puerto	Externalidades	Ciudad - Puerto	Tecnología	Infraestructura	Total
Arica	3,5	2,0	1,9	2,1	2,3
Valparaíso	3,8	2,0	3,2	1,9	2,6
Lirquén	4,0	4,0	1,9	2,7	2,8
Ventanas	3,9	2,0	1,7	3,0	2,8
San Vicente	3,8	2,0	3,2	2,8	3,1
Coronel	3,8	3,0	2,3	3,2	3,1
San Antonio	3,5	2,0	3,2	3,0	3,1
Antofagasta	2,6	5,0	1,9	3,9	3,2
Promedio	3,6	2,8	2,4	2,8	2,9

Fuente: elaboración propia INECON

Para el ferrocarril, los resultados son bastante diferentes al camión. Arica y Valparaíso aparecen con las notas más bajas, al presentar ambos los mayores problemas en Infraestructura, mientras Antofagasta, San Antonio, San Vicente y Coronel sacan las mejores evaluaciones. Se puede apreciar que el ítem Externalidades es, en general, mejor evaluado en el ferrocarril que en el camión, en concordancia con los resultados expuestos en el Informe de Avance N°3. En Tecnología, ningún puerto destaca por tener sistemas especiales y gates de acceso diferentes entre sí. La diferencia en la nota está basada en un análisis más global de los sistemas web de cada puerto, donde resaltan Valparaíso, San Antonio y San Vicente. Sin considerar estos sistemas, se puede afirmar que la tecnología empleada en el acceso a puerto de los ferrocarriles es muy escasa en todos los puertos analizados.

- Conclusiones del análisis consolidado de la situación del transporte terrestre de carga respecto del acceso a puertos chilenos

Son varias las conclusiones que se desprenden del análisis efectuado en el marco de este estudio. Estas conclusiones tienen relación con las variables que se han revisado, considerando la eficiencia de los modos de transporte en los accesos a puertos y en la relación con la ciudad.

Como primera conclusión, se hace evidente que el modo de transporte camionero ha mejorado su condición referente al acceso a los puertos en los últimos años, con nuevas inversiones en infraestructura que han mitigado las externalidades mencionadas e investigadas en este estudio. La infraestructura de acceso para los camiones, junto a innovaciones tecnológicas para la denominada "logística documental" en los procesos relacionados con el comercio exterior, le ha otorgado una ventaja al camión por sobre el ferrocarril en el transporte terrestre de cargas. Sin embargo, y como ha quedado establecido en este trabajo, todavía falta solucionar conflictos viales referentes al tránsito de camiones por la ciudad en puertos como Arica, San Antonio y San Vicente.

En segundo término, el ferrocarril no ha tenido el mismo desarrollo, en términos de infraestructura, que el camión, en lo referente a los accesos a puertos. Por el contrario, infraestructura que tenía disponible ha sido desmantelada para transformarla en proyectos de índole inmobiliario, como son los casos de Antofagasta y Valparaíso. De todas maneras, y a juicio del Consultor, la poca competitividad que tiene hoy el ferrocarril de carga, principalmente en los puertos del norte y centro del país y, por sobre todo en el transporte de contenedores, va más allá de problemas de infraestructura o falta de inversión. Sin duda que falta inversión en los accesos a puerto del

ferrocarril de carga, pero la situación de EFE como empresa que debe generar utilidades y que acarrea grandes deudas, el pago de peajes por el uso de las vías, en comparación con el transporte ferroviario de pasajeros que no lo hace, la falta de conectividad a los centros productivos, entre otros temas, afectan la competitividad del ferrocarril en la actualidad tanto o más que los accesos deficientes a los puertos que este estudio ha investigado. Esta situación del ferrocarril de carga debe ser remediada y forma parte de las líneas de acción, en lo referente a la proposición de mejoras, que el MTT debería abordar.

En tecnología, en los Informes de Avance presentados, INECON ha manifestado que se han hecho grandes avances en materia de digitalización de la información y tecnología de apoyo para los accesos. Falta aun establecer un estándar común para los terminales portuarios. La tecnología es hoy un factor de diferenciación para los terminales y una ventaja competitiva (en particular, para los puertos de San Antonio y Valparaíso), que no debería verse afectada al establecer estándares mínimos de operación.

En el caso del tránsito de camiones y ferrocarriles por la ciudad, la conclusión es que, situaciones que hace un par de años eran graves, como la congestión por camiones en las ciudades de Valparaíso, Antofagasta, San Antonio, han sido solucionadas con nuevos accesos segregados y expeditos. El ferrocarril, que debería ayudar a descongestionar de camiones a las ciudades, debe ser analizado con cuidado, ya que el crecimiento de las ciudades lo ha puesto en una situación incómoda, generando en algunos casos (como Antofagasta) más externalidades que el modo camión. Las municipalidades y el SERVIU, junto a EFE, deberían preocuparse del paso del ferrocarril, en los cruces a nivel, en zonas residenciales, de que este cuente con los elementos de seguridad necesarios y que se inserte en las políticas de planificación urbana, para ayudar a la convivencia de este modo de transporte, mucho más rígido en su paso por la ciudad que el modo camión.

Con respecto al ranking realizado, también se puede apreciar la disparidad actual que presentan los modos camionero y ferroviario en los accesos a puertos.