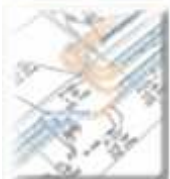


E.2 INICIATIVA: Circuitos logísticos de contenedores



E.2 Índice

1. Introducción: contexto y descripción
2. Tendencia en transporte terrestre
3. Costos y niveles de servicio de los modos de transporte nacionales de carga
4. Antecedentes internacionales relativos a circuitos logísticos de contenedores
5. Concepto básico propuesto para el circuito logístico de contenedores
6. Inductores de valor de la iniciativa
7. Esquema propuesto para circuitos logísticos de contenedores
8. Principales problemas/dificultades de los sistemas multimodales
9. Requerimientos de coordinación entre actores
10. Desbalances en el flujo
11. Layout para estación intermodal
12. Inversiones estimadas para un proyecto en la zona central
13. Beneficios estimados para un proyecto en la zona central
14. Frecuencia del servicio shuttle de trenes
15. Distancia de equilibrio entre los costos de transporte multimodal versus caminero, considerando costo total privados más sociales.
16. Riesgos en el desarrollo del proyecto
17. Aspectos claves en el éxito de la iniciativa
18. Aspectos del ambiente que promueven los Circuitos Logísticos y Puertos Interiores (Inland Ports)
19. Algunas referencias internacionales de Inland Port

1. Introducción



Contexto:

- Hoy en día, en Chile, en el transporte orientado al comercio exterior (inbound y outbound), tanto en camión como en tren, no existe utilización de los fletes de retorno. Así también, debido en gran parte al bajo nivel de planificación de las redes logísticas, la flota de camiones ligada al cluster frutícola, tiene un nivel de utilización promedio anual bajo el 10% (medido como camión viajando cargado), y un promedio durante la temporada bajo un 20%. En el transporte en camión orientado al consumo interno, se estima un uso de los fletes de retorno del 30%.
- Un camión frutero que viaja de la zona de Curicó a los puertos de la zona central, se demora aproximadamente 28 horas por vuelta, de las cuales, 7 horas esta viajando y 21 horas en espera.

Iniciativa:

- La iniciativa consiste en desarrollar proyectos de corredores logísticos (en adelante circuitos logísticos), conectados a los puertos y a las fuentes de carga (exportaciones) y destinos de carga (importaciones). Los circuitos logísticos tienen por objetivo sincronizar las cargas que van en sentido opuesto (inbound y outbound), maximizar los fletes de retorno en los diversos modos, minimizar los tiempos de espera, maximizar la carga de los modos (tender a camión completo y tren completo), y minimizar los stacking de contenedores en puertos. En resumen, maximizar la utilización en el tiempo y utilización en carga de los diversos modos de transporte, y orientar los puertos a estaciones de transferencia.
- La iniciativa se orienta a los contenedores, debido a:
 - ✓ El fuerte crecimiento mundial de la carga en containers (su participación seguirá aumentando);
 - ✓ El ferrocarril puede ser fuertemente competitivo en carga de contenedores.

1. Introducción



Resultados esperados:

Mediante el potenciamiento de los circuitos logísticos, se espera:

- Aumentar la participación de mercado del transporte multimodal, con metas de un 18% de participación de mercado en sus zonas de influencia, al año 2020.
- En los camiones inbound (importaciones) y outbound (exportaciones), generar un ahorro por uso de fletes de retorno. Se espera que un 70% de los camiones que usan el circuito, utilizan los fletes de retorno.
- En los camiones inbound (importaciones) y outbound (exportaciones), generar un ahorro por aumento en el número de vueltas por camión. Se espera un crecimiento promedio del 200% en el número de vueltas de los camiones que usan el circuito (los camiones no esperan, ya que los circuitos de camiones que llegan a los corredores están 100% desacoplados de los trenes/camiones shuttle que están dentro de los corredores con los puertos).

2. Tendencia en transporte terrestre



Prácticas típicas

Prácticas JIT
(Justo a Tiempo)

Tendencias

Mayor consolidación de la carga (despachos más grandes y menos frecuentes).
Necesidad de una mejor planificación (fiabilidad tiene más prioridad que la velocidad).
Énfasis mundial en transporte marítimo y ferroviario.

Consecuencias

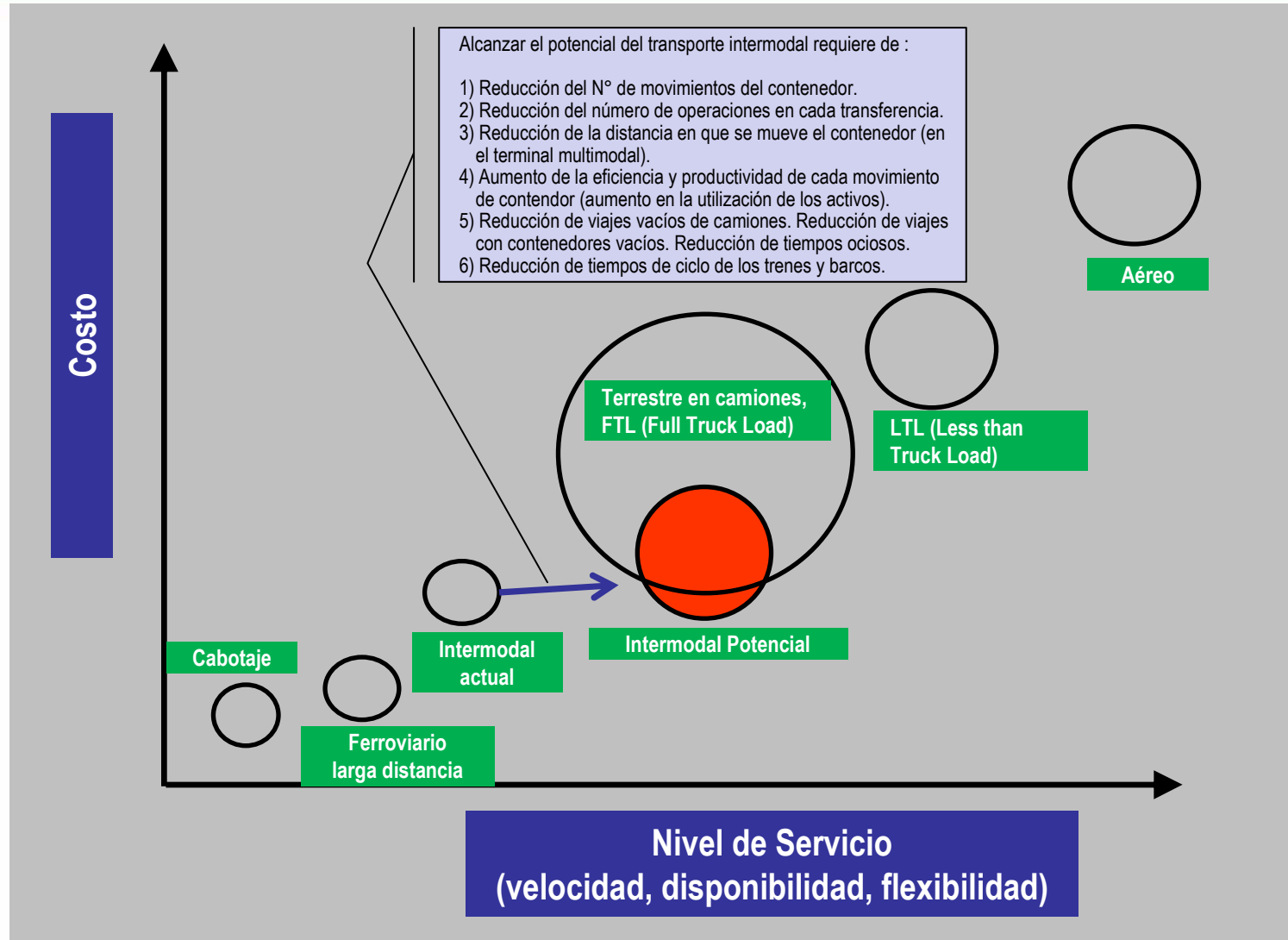
Potenciar el sistema multimodal, que combina las economías del transporte ferroviario con la flexibilidad de los camiones.
Sin embargo, esta estrategia para ser efectiva requiere de cambios fundamentales para lograr que sus servicios sean atractivos, tanto para larga como corta distancia.

Causas:

- Aumento en los costos de la energía
- Congestión
- Huella de carbono
- Cambio climático

- La incorporación de tecnología de comunicación en tiempo real, entre exportadores, importadores, operadores de transporte ferroviario, empresas de transporte caminero, es vital para asegurar la eficiencia de las cadenas (reducir tiempos ociosos, viajes que no generan ingresos, y tiempos de espera).
- El layout y tecnología de las estaciones intermodales debe asegurar mínimos tiempos de espera de los diferentes vehículos y el menor número de movimientos posibles.

3. Costos y niveles de servicio de los modos de transporte nacionales de carga



4. Antecedentes internacionales relativos a circuitos logísticos de contenedores

Pág. 7



- Los circuitos logísticos (de contenedores u otro tipo de cargas) refuerzan la competitividad de los puertos que atienden.



- Existe el creciente reconocimiento por parte los operadores de transporte caminero, que el tren no siempre es un competidor, y puede llegar a ser un buen socio. La evolución de la logística puede hacer que las empresas de camiones se proyecten como compañías de transporte de carga.



- Las mejoras de velocidad por modo son marginales. Las mejoras sustanciales en tiempo y costo se pueden realizar en las estacionales de transferencia intermodal.



- Diversos esfuerzos intermodales que se han realizado a nivel internacional no han sido exitosos, debido a deficientes layout (ejemplo: cruzamiento de trenes y camiones con tiempos de espera), deficiente infraestructura y equipamiento (excesivos movimientos de contenedores, almacenamientos temporales de contenedores) y sistemas de información inapropiados (deficiente coordinación de los modos y de las llegadas y salidas de contenedores).



- Para largas distancias (> 500 Km), los sistemas ferroviarios e intermodales eficientes han logrado crear un efecto de sustitución del transporte carretero por el transporte ferroviario.



- En USA existen proyectos exitosos de circuitos logísticos ferroviarios de cortas distancias de 200-300 km, donde la clave está en utilizar trenes de bajo costo, trenes de alta frecuencia, rotación entre contenedores que entran de importaciones y contenedores que salen a exportaciones, estaciones intermodales de excelencia, y grandes clientes que aseguren una carga base de tráfico e ingresos.



4. Antecedentes internacionales relativos a circuitos logísticos de contenedores

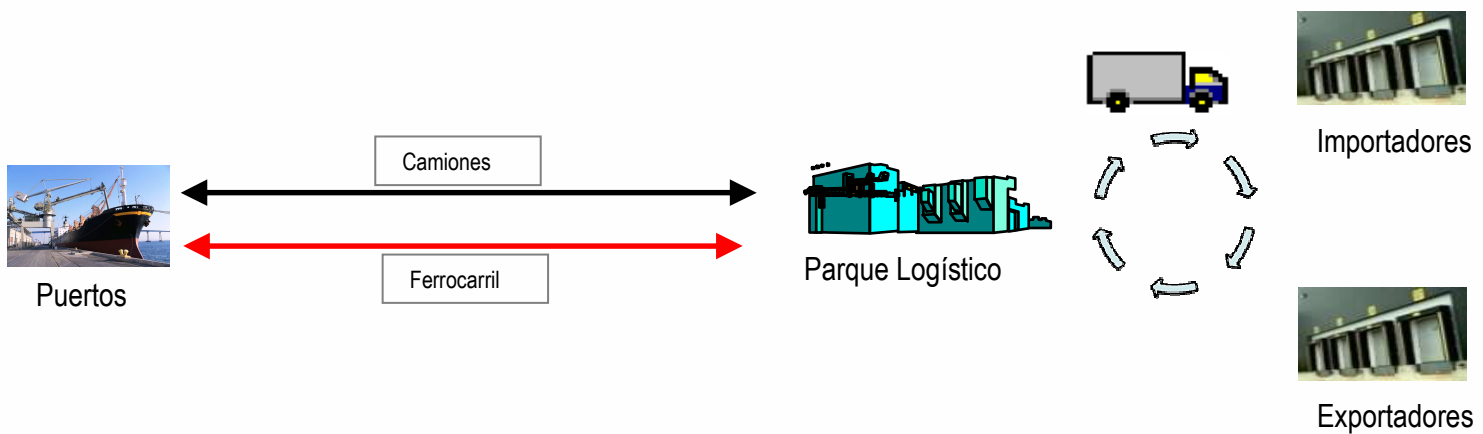
Pág. 8



- En USA se implementó el proyecto “**Corredor Alameda**” que conecta una estación intermodal con el Puerto de Los Angeles, tiene un largo de **30 Km**, una capacidad para 100 trenes/día con velocidades de 65 Km/hora, en un ambiente urbano. Después de 1 año de operación, logró un flujo de 33 trenes/día del tipo double stack con más de 200 contenedores y un 98% de cumplimiento de los horarios. Se espera que un 70% de la inversión total del proyecto sea recuperada por los usuarios. Dada la corta distancia de este circuito, su evaluación de éxito definitiva aún está pendiente.

5. Concepto básico propuesto para circuitos logísticos de contenedores

Desarrollo de sinergias de la logística de importación con la de importación (y con Contenedores Vacíos)



6. Inductores de valor de la iniciativa

Variables económicas impactadas

Inductores de Valor y de Costos impactados

- 1 Aumento en el uso de los fletes de retorno de los camiones ligados al transporte a puertos
- 2 Aumento en la utilización en el tiempo de los camiones ligados al transporte a puertos
- 3 Disminución de la superficie de almacenamiento en Puertos (costo del terreno UF/m² en Puerto debe ser mayor que en Parque Logístico)
- 4 Menor costo de transporte asociado a contenedores vacíos
- 5 En los contenedores de importación, con carga a regiones, disminución de la carga que entra a Santiago
- 6 Potenciamiento del modelo operacional de 2 conductores por camión (lo que significa disminución de flota) en los camiones ligados al transporte a puertos (feeders).

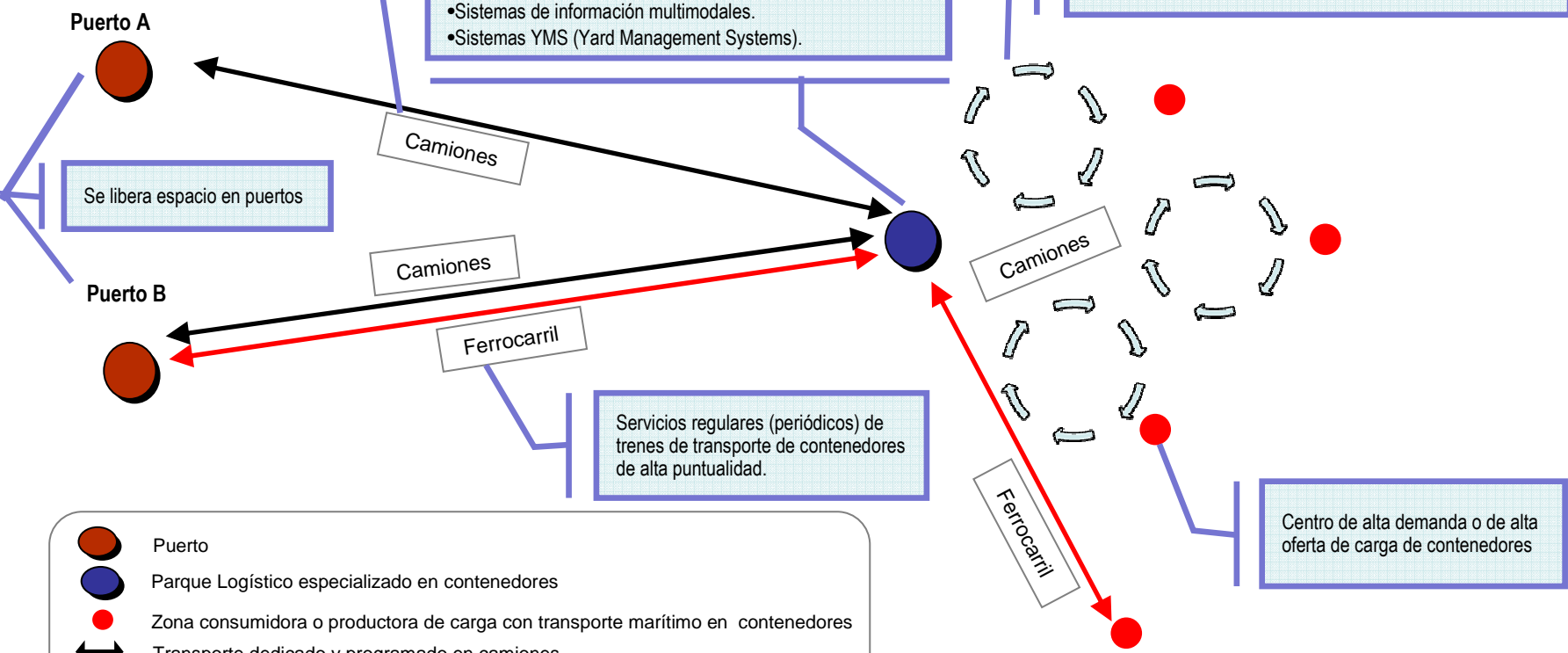
7. Esquema propuesto para circuitos logísticos de contenedores

Concepto aplicable a diferentes regiones del país: Norte, Centro y Sur

- Parque Logístico:**
- Da servicio a varios puertos (a menos de 2 horas de puertos)
 - Alta presencia de Operadores Logísticos multimodales
 - Foco/especialización en contenedores (dry, reefer)
 - Stacking de contenedores (ya no se realiza en el puerto)
 - Excelente conectividad multimodal
 - Equipos de trasbordo camión / tren
 - Alta capacidad de crecimiento en terreno
 - Bajo costo de terreno
 - Disponibilidad de mano de obra
 - Incluye depósito de contenedores vacíos
 - Manifiesto de carga multimodal y electrónico
 - Sistemas de información multimodales.
 - Sistemas YMS (Yard Management Systems).

Camiones especializados y dedicados al transporte entre el parque logístico y los puertos

- Conectividad con camiones con contenedores o camiones cámara que requieren traspaso a contenedor.
- Camiones no esperan carga/descarga en el parque logístico
- Circuito con potenciamiento del Back-Haul (uso de fletes de retorno)



● Puerto
● Parque Logístico especializado en contenedores
● Zona consumidora o productora de carga con transporte marítimo en contenedores
↔ Transporte dedicado y programado en camiones
↔ Transporte dedicado y programado en trenes

Continúa en la página siguiente

7. Esquema propuesto para circuitos logísticos de contenedores

Puerto A



Shuttle: Sistema programado y periódico que asegura una alta rotación de los activos (mínimas detenciones)

Camiones

Puerto B



Camiones

Ferrocarril

Shuttle: Sistema programado y periódico que asegura una alta rotación de los activos (mínimas detenciones)

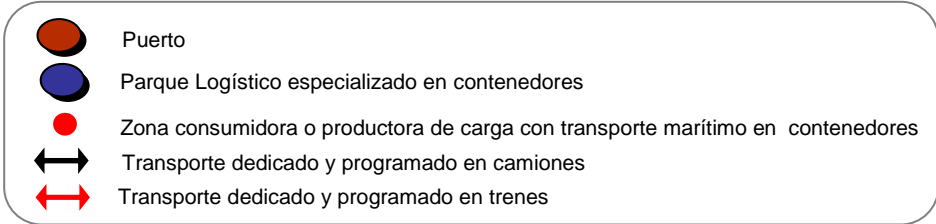
Observaciones:

En el puerto no se fracciona el tren, debiendo permitir trenes de 1000 metros de largo








Criterios básicos de Localización:

- Fuera de las grandes ciudades
- Disponibilidad de terreno (rectangular) de bajo costo
- Con acceso a rutas ferroviarias a puertos, grandes ciudades y otras zonas del país.
- Con buenos acceso a rutas camineras a puertos, grandes ciudades y otras zonas del país.








Concepto aplicable a diferentes regiones del país: Norte, Centro y Sur



8. Principales problemas/dificultades de los sistemas multimodales

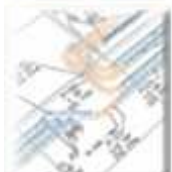
	Problema	Propuesta
	Deficiente layout: cruzamiento de camiones y trenes. Grandes zonas de almacenamiento temporal de contenedores. Los contenedores recorren grandes distancias.	Buen layout: Se minimiza el almacenamiento, el n° de veces que se mueve cada contenedor, y la distancia recorrida por los contenedores.
	Descarga/carga de contenedores: en general no existe traspaso directo de camión a tren, y de tren a barco.	Descarga/carga contenedores: mediante el uso de racks, y de grúas gantry, carga directa entre tren y camión, y entre tren y barco (ver esquemas).
	Deficientes modelos operacionales: Por contenedor en promedio se realizan 10 operaciones. En algunos diseños los camiones deben desacoplar la rampla y acoplar una nueva rampla (tiempo por operación 30 minutos), y además requiere espacio para almacenar los chasis).	Mejores modelos operacionales: es posible reducir el n° de operaciones por contenedor a 5. Los camiones dejan un contenedor y toman un nuevo contenedor (tiempo por operación 5 minutos).
	Viajes vacíos de trenes: no existe uso de backhaul en trenes que van a puertos.	Backhaul de trenes: servicio de tren shuttle (y también camiones shuttle), que lleva contenedores de importación del puerto al Parque Logístico, y trae de retorno contenedores de exportación.
	Viajes vacíos de camiones: tanto los camiones con carga de importación, como los de exportación hoy en día viajan vacíos en uno de los sentidos. Así también van vacíos a buscar los contenedores vacíos.	Backhaul de camiones: los camiones salen del parque logístico con contenedores vacíos, traen contenedores cargados de exportación, y salen con contenedores cargados de importación.
	Baja coordinación operacional: existe una baja coordinación informática entre los diferentes actores: empresas exportadoras, importadoras, transporte terrestre, transporte ferroviario	Coordinación electrónica: la coordinación informática de los diferentes actores, permitiría sincronizar los diferentes movimientos entre contenedores de entrada/salida, camiones y trenes.
	Uso de buffers de almacenamiento en puertos y terminales (stacking): los puertos y terminales ferroviarios tienen un tiempo de estadía de contenedores sin cobro (2-4 días en puertos; 24-48 hrs terminales). Los exportadores usan los terminales como buffers.	Disminución del tiempo de stacking: a medida que mejore la planificación y coordinación, disminuye esta necesidad de buffers en puertos y terminales.

8. Principales problemas/dificultades de los sistemas multimodales

	Problema	Propuesta
  <p>8</p>	<p>Centros de Distribución (CD) en Santiago: los importadores reciben sus contenedores en CDs en la ciudad de Santiago, donde fragmentan la carga y la distribuyen a nivel nacional.</p>	<p>CDs en Parque Logístico: en los parques logísticos, la instalación de Centros de Distribución orientados al Flujo Continuo (Flow Through) para la distribución nacional de la carga, sin necesidad de pasar por los Centros que existen en Santiago . Es decir, se desconsolidan los contenedores de importación y se realiza distribución nacional. Nota: <u>estos CDs no se deben orientar a almacenar, sino que al Flujo Continuo (Flow Through)</u>.</p>
 <p>9</p>	<p>Contenedores completos a regiones: los contenedores pueden usar los servicios marítimos que llegan a puertos regionales, pero en los casos que no es posible, hoy en día los contenedores pasan por Santiago.</p>	<p>Contenedores directos a regiones: los contenedores que van directos a regiones, y que no tienen servicio marítimo directo, pueden pasar por el parque logístico e ir directo por tren a regiones, es decir, en el parque se realiza el crossdocking.</p>
  <p>10</p>	<p>Zonas primarias aduaneras: de acuerdo a normativa, las zonas primarias aduaneras deben estar en la misma comuna que el puerto asociado.</p>	<p>Zonas primarias aduaneras: el nuevo modelo, requiere eliminar la normativa en cuestión. La localización debe cumplir con:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Fuera de las grandes ciudades. •Disponibilidad de amplios terrenos (rectangulares) •Bajo costo de terreno •Disponibilidad de mano de obra •Con acceso a rutas ferroviarias a puertos, grandes ciudades y otras zonas del país. •Con buenos acceso a rutas camineras a puertos, grandes ciudades y otras zonas del país.
 <p>11</p>	<p>Baja coordinación entre los diferentes actores para el desarrollo de proyectos multimodales: Ver transparencia de problemas de coordinación.</p>	<p>Potenciamiento de la coordinación: Ver transparencia de problemas de coordinación.</p>
 <p>12</p>	<p>Múltiples documentos de carga y falta de estandarización.</p>	<p>Desarrollo de un Manifiesto de carga Multimodal electrónico.</p>

8. Principales problemas/dificultades de los sistemas multimodales

	Problema	Propuesta
13	Camiones llegan a los terminales sin sistema de citas: provoca grandes peaks y desbalanceo en la carga de trabajo (cuellos de botella, esperas, etc).	Implementar sistema de Bookings de vehículos (citas). Los sistemas del tipo Container Terminal Management Systems incorporan estas funcionalidades. Permiten configurar plantillas diarias de reserva y definir el número diario y semanal de períodos de reserva. Se planifican los contenedores de inbound y de outbound, potenciando la productividad del sistema multimodal.



9. Requerimientos de coordinación entre actores

Pág. 16

Coordinación y cooperación entre actores para el desarrollo de circuitos logísticos

Problemas

Distribución desigual de los costos y beneficios de la coordinación. Ejemplo: la inversión de IT por parte de operadores logísticos, y los que obtienen los beneficios son los importadores / exportadores.

Falta de recursos suficientes y/o voluntad de invertir por parte de empresas individuales (aunque todos los actores estén de acuerdo en la importancia de la coordinación, se requiere de fuertes inversiones).

Consideraciones estratégicas de las empresas atentan contra la coordinación (la coordinación beneficia también a los competidores).

Foco en el corto plazo de las empresas, y su percepción que la coordinación es difícil, consumidora de tiempo y sus resultados son inciertos.

Líneas de acción

Estructura de incentivos basado en Value Based Segmentation. Ejemplos: descuentos para clientes que garantizan un número de slots en tren shuttle por un largo período de tiempo, o un N° de bahías (nichos) del sistema multimodal. Incentivos no económicos: prioridad a las cargas que llegan en ciertos horarios.

Alianzas de los diferentes actores para participan en el Hinterland. Considera alianzas verticales (subcontrataciones) y horizontales (entre competidores)

Establecimiento de SLA: **Service Level Agreements** que establecen estándares de calidad y servicio

Establecimiento de un Administrador de la Cadena Logística (introducción de un intermediario)

Establecimiento de una acción coordinadora colectiva a través de una asociación pública-privada, o una asociación industrial.

10. Desbalances en el flujo

Desbalances en el flujo de contenedores y su implicancia en el circuito de contenedores

Tipos de desbalances	Origen del desbalance	¿Se puede revertir el desbalance?	¿Afecta al circuito de contenedores?
Desbalance en el número de contenedores de importación (41%) versus exportación (59%)	Comercio exterior de Chile	Estructural. Muy difícil de abordar	Sí afecta, aunque existen formas de minimizar su efecto (ver transparencia de riesgos del proyecto)
Desbalance el n° de contenedores de 20 pies versus de 40 pies	Comercio exterior de Chile	Estructural. Muy difícil de abordar	No afecta mayormente
Desbalance en el n° de contenedores secos (importación + exportación) versus contenedores reefer (exportación)	Comercio exterior de Chile	Estructural. Muy difícil de abordar	No afecta.



11. Layout para estación intermodal

Layout propuesto para estación intermodal camión-tren



Observación (*):

Los análisis del puerto de Valparaíso indican que sí existe un buen balanceo semanal (no diario) entre los flujos de entrada y salida de contenedores:

Considerando que el Flujo de Exportación + Importación = 100%, se tiene:

- Flujo contenedores de Exportación: 59%
- Flujo contenedores de Importación: 41%

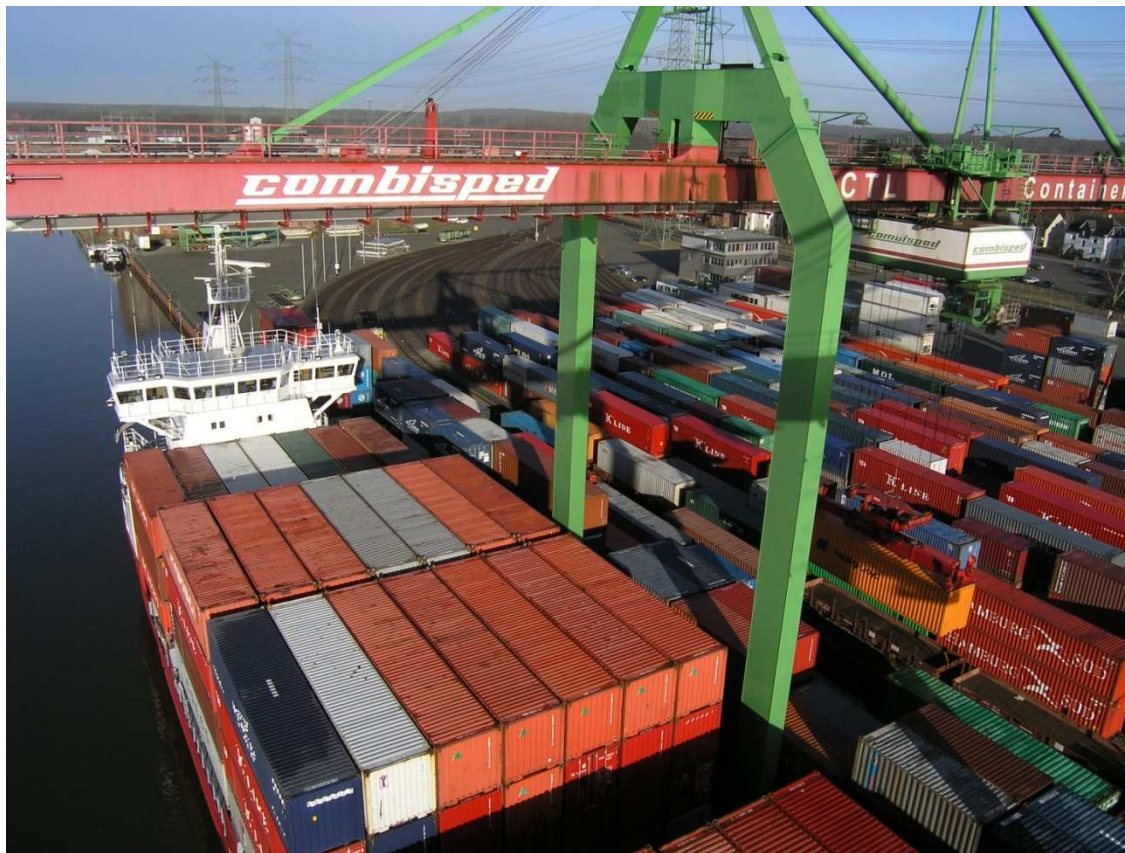
Aspectos claves para el éxito de la estación intermodal:

- Cierta balanceo en los flujos diarios de contenedores de importación y exportación que pasan por el circuito (*).
- Máxima rotación de los activos: shuttle de trenes y camiones.
- El sistema de shuttle requiere de una alta densidad de tráfico de contenedores para su rentabilidad.
- Alto cumplimiento de los horarios de los servicios de shuttle (> 95%).
- Uso de fletes de retorno de trenes y camiones.
- Que no exista cruzamiento entre trenes y camiones.
- Grúas Gantry.
- Sistema desacoplado de carga/descarga de trenes, versus sistema de carga/descarga camiones.
- Bahías (bays) para stacking de 1 nivel de contenedores (podrían llegar a 4 niveles).
- Camiones feeders traen contenedores de exportación, y se van con contenedores de importación.
- Camión en su recepción recibe instrucción de bahía donde dejar contenedor, y bahía donde retirar contenedor.
- Mediante sistemas RFID (o tarjetas programables) se verifica que el camión vaya a las bahías asignadas.
- En la misma instalación operan Operadores Logísticos con Centros de Distribución para flujo continuo (consolidación y des consolidación de contenedores).
- Almacenamiento de contenedores vacíos.

Nota: esta tecnología actualmente está en desarrollo y patentada por la empresa: Mi-Jack Products Inc.

11. Layout para estación intermodal

Intermodalidad en puerto de Hamburgo, conectividad puerto-tren

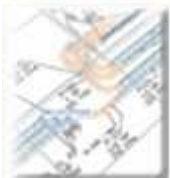


Sistema en uso en puerto de Hamburgo:

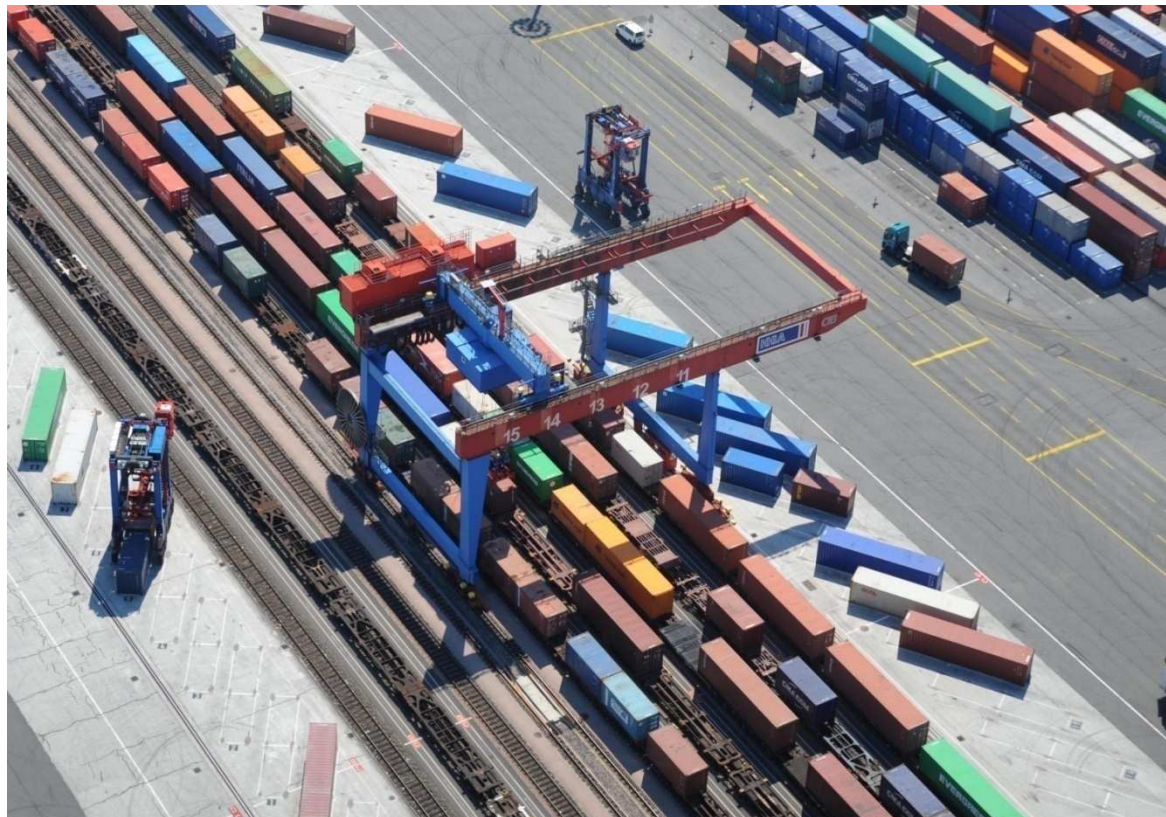
- Carga directa entre barco y trenes



11. Layout para estación intermodal



Intermodalidad en puerto de Hamburgo, conectividad tren-camión



Sistema en uso en puerto de Hamburgo:

- Carga directa entre trenes y camiones



12. Inversiones estimadas para un proyecto en la zona central



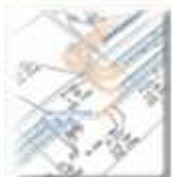
Parámetros

Forecast a x años	5	años
% de la carga en contenedores que pasa por circuito	50%	%
En circuito logístico, % en tren shuttle	70%	%
En circuito logístico, % en camión shuttle	30%	%
N° de carros/tren	100	cu
Velocidad promedio del tren shuttle	40	kms/hora
Distancia del Parque a Puertos	100	kms
Tiempo máximo de espera en cruzamientos de línea férrea	20	minutos
Tiempo promedio de espera en cruzamientos de línea férrea	10	minutos
N° de grúas Gantry en cada extremo	2	cu
Factor peak	110%	%
N° máximo de días de stacking en el parque	4	cu
Productividad en la utilización del terreno	24.711	TEUs/(año-Hectárea)
Costo Terreno	0,25	UF/m2
Costo Terreno Estabilizado	0,45	UF/m2
Costo Pavimento (losa de 25 cm)	1,50	UF/m2



Cálculos

Largo trenes	1.425	m
Distancia entre cruzamientos	13,33	km
N° de cruzamientos	8	cu
Tiempos en cada punta (carga + descarga contenedor)	3,3	Hrs
Superficie para stacking de contenedores	60,7	Hectáreas
Superficie para naves	12	Hectáreas
Superficie para contenedores vacíos	30	Hectáreas
Superficie para patios de maniobras patios y camiones	20	Hectáreas
Total superficie Parque Logístico	123	Hectáreas



12. Inversiones estimadas para un proyecto en la zona central

Pág. 22

Flujos de contenedores (TEUS: Contenedores de 20 pies), N° de trenes shuttle, N° de camiones shuttle

Mes	TEUs 2008	TEUs/día 2008	TEUs/día forecast + 5 años	TEUs/día + 5 años pasan por circuito	TEUs/día + 5 años en 1 sentido	Shuttle: N° viajes de tren/día	Shuttle: N° trenes	Shuttle: N° viajes de camión/día	Shuttle: N° camiones
Enero	130.714	4.357	8.094	4.047	2.378	8	6	357	164
Febrero	132.330	4.411	8.194	4.097	2.407	8	6	361	166
Marzo	161.483	5.383	10.000	5.000	2.938	10	7	441	202
Abril	160.497	5.350	9.939	4.969	2.920	10	7	438	201
Mayo	146.940	4.898	9.099	4.550	2.673	9	7	401	184
Junio	117.804	3.927	7.295	3.647	2.143	8	6	321	148
Julio	150.338	5.011	9.309	4.655	2.735	10	7	410	189
Agosto	135.912	4.530	8.416	4.208	2.473	9	6	371	170
Septiembre	136.508	4.550	8.453	4.227	2.483	9	6	373	171
Octubre	121.189	4.040	7.504	3.752	2.205	8	6	331	152
Noviembre	105.017	3.501	6.503	3.252	1.910	7	5	287	132
Diciembre	116.150	3.872	7.192	3.596	2.113	7	5	317	146
Total	1.614.881						7		202

Inversión

Cantidad	Ítems	Costo unitario USD/equipo	Costo total USD
1	Proyecto de Ingeniería	30.000.000	30.000.000
4	Grúas Gantry	8.000.000	32.000.000
30	Grúas movimiento de contenedores	300.000	9.000.000
8	Locomotoras para sistema shuttle	3.000.000	24.000.000
770	Carros	50.000	38.500.000
223	Camiones para sistema shuttle	90.000	20.070.000
30	Líneas ferreas en terminales (kms)	300.000	9.000.000
12	Cruzamientos (kms)	300.000	3.688.800
1.225.204	Terreno Parque Logístico estabilizado y pavimentado (m2)	74	91.222.039
121.405	Edificios y Naves (m2)	535	64.896.530
1	Software Container Terminal Management System	2.000.000	2.000.000
	TOTAL		324.377.369

325 MMUSD

13. Beneficios estimados para un proyecto en la zona central



Parámetros

Flujos con forecast a x años	3	años
Velocidad promedio camión	60	kms/hr
Distancia promedio desde generadores de carga al parque logístico	110	km
% de la carga en contenedores que pasa por circuito	50%	%
En el nuevo modelo, en flujos de importación, % de los viajes con uso del flete de retorno	70%	%
N° de TEUs por viaje de ida	2	TEUs
En la situación actual, Kms/(año-camión)	100.000	kms/(camión-año)
% de tiempo gastado en capacidad no productiva	20%	%
En la situación actual, N° vueltas/(año-camión)	238	N° vueltas/(año-camión)
En la situación actual, Horas/(vuelta-camión)	29	Horas/(vuelta-camión)
Flota de camiones para el modelo actual	2.459	N° camiones
Costo dependiente del tiempo en 1 año por camión con 1 conductor	57.364	USD/(año-camión)
Costo dependiente del tiempo en 1 año por camión con 3 conductores (sistema shuttle)	117.545	USD/(año-camión)
Costo dependiente de la distancia por camión	0,72	USD/(km-camión)
Costo movimiento de contenedor en cada terminal	50	USD/contenedor



Cálculos

En el nuevo modelo, en camiones shuttle, Horas/(vuelta-camión)	6	Horas/(vuelta-camión)
En el nuevo modelo, en camiones shuttle, N° vueltas/(día-camión)	3	N° vueltas/(día-camión)
En el nuevo modelo, en camiones shuttle, Horas totales/(vuelta-camión)	8	Horas/(vuelta-camión)
En el nuevo modelo, ineficiencias en el flujo de los camiones feeder	45%	%
En el nuevo modelo, en camiones feeder, Horas/(vuelta-camión)	8	Horas/(vuelta-camión)
En el nuevo modelo, en camiones feeder, N° vueltas/(año-camión)	501	N° vueltas/(año-camión)
En el nuevo modelo, flota de camiones feeder	1.168	N° camiones
Costo Transporte en ferrocarril	0,44	USD/Km-Contenedor



13. Beneficios estimados para un proyecto en la zona central

Crecimientos y desbalances exportación/importación

OPERACION	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
Exportación	5.589.924	5.271.615	4.481.825	3.170.208	3.366.458	2.947.439	2.727.785	2.530.855	2.036.998
Importación	4.321.157	3.693.174	2.959.989	2.221.401	2.232.508	1.929.120	1.809.655	1.736.453	1.694.738
Cabotaje	98.805	8.755	6.195	6.044	6.381	6.981	4.083	10.433	25.101
Tránsito	318.476	238.070	153.775	113.290	222.986	82.374	38.409	62.153	50.341
Otros	570.399	502.106	369.482	188.512	224.496	137.593	85.525	129.408	123.239
Total	10.898.860	9.713.720	7.971.266	5.699.455	6.052.829	5.103.507	4.665.458	4.469.302	3.930.418

Exportación	56%	59%	60%	59%	60%	60%	60%	59%	55%	59%
Importación	44%	41%	40%	41%	40%	40%	40%	41%	45%	41%

Forecast	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	7.711.719	8.755.467	10.608.663	11.669.091	12.648.170	14.580.999	16.148.811
		1,14	1,21	1,10	1,08	1,15	1,13

Beneficios

Costo total modelo actual		
Costo transporte terrestre	316.682.747	USD
Costo total actual	316.682.747	USD
Costo total nuevo modelo		
Costo sistema shuttle en tren	51.301.248	USD
Costo sistema shuttle camiones	34.649.095	USD
Costo camiones feeder al parque	91.715.604	USD
Costo movimiento contenedores en parque	58.542.069	USD
Costo total nuevo modelo	236.208.016	USD
Ahorro total anual	80.474.731	USD
N° de años de recuperación del capital	5	años

La evaluación económica del proyecto arroja un retorno en 5 años.



13. Beneficios estimados para un proyecto en la zona central



Observaciones

- En la evaluación de los beneficios , no se han considerado los beneficios resultado del manejo de contenedores vacíos.
- En la evaluación en las líneas férreas se ha considerado una vía simple a los puertos, pero con un mejoramiento de los desvíos de cruzamiento:
 - ✓ Soportar trenes de 1.400 m de largo;
 - ✓ Tiempos promedio de espera de 10 minutos.
- Se ha supuesto trenes que transportan 200 contenedores de 20 pies (TEUs), esto se puede lograr con:
 - ✓ Transporte en stacking simple con carros espinas (carros livianos); ó
 - ✓ Transporte en stacking doble con carros rebajados.
- Se ha supuesto un estándar clase B (*) en las vías (para el transporte de carga es suficiente con el estándar B). A modo de ejemplo:
 - ✓ La ruta a San Antonio es clase B.
 - ✓ En el caso de Valparaíso el tramo Limache-Puerto es clase D. (*)
- Si se utiliza double stacking habría que reforzar las vías para aumentar las capacidades de peso por eje:
 - ✓ El uso de stacking doble significa un aumento del peso por eje, dependiendo del número de ejes de los carros, hasta de 39 Tons/eje.
 - ✓ Las vías de EFE tienen sectores para 25 ton/eje (y otros menores), por ejemplo el tramo Santiago-San Antonio.

(*) ver los estándares de líneas férreas en el capítulo de análisis del transporte ferroviario

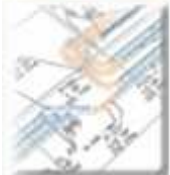
14. Frecuencia del servicio shuttle de trenes

En base a los mismos parámetros de la evaluación económica, y con datos proyectados al año 2013 (año 2008 + forecast a 5 años), se determinan los viajes diarios para diferentes configuraciones de trenes:

Se determina para el año 2013, un flujo anual de contenedores que puede usar el sistema shuttle de trenes de: 615.000 contenedores TEUs/año. Y se obtiene

N° de TEUs/tren (por viaje)	Sistema Shuttle de trenes: N° de viajes/día
200	8
300	6
400	4
560	3

← Escenario considerado en la evaluación económica



15. Comparación costo totales privados más sociales entre transporte caminero versus multimodal de carga de contenedores secos

Consideración: contenedores SECO de 40 pies, con 20 Tons de carga
(C: contenedor)

Modo transporte	Costo privado generador de carga	Costo social no cubierto	Costo total generador de carga
Transporte caminero	1,26 (USD/ Km-C)	0,20 USD/ Km-C	1,46 (USD/Km-C)
Transporte ferroviario	0,44 (USD/Km-C)	0,05 USD/Km-C	0,49 (USD/Km-C)

Otros costos	Costo privado
Costos de transporte en camión de acercamiento a estaciones intermodales	105 (USD/C) en el extremo cercano al generador de carga
Costos de las estaciones intermodales	50 (USD/movimiento-C) en el extremo cercano al generador de carga

Punto de Equilibrio entre Transporte Multimodal (Ferroviario) y Transporte Caminero:

Costo linehaul trenes + Costo transporte acercamiento (en un extremo) + Costo en terminal (un extremo) = Costo linehaul camiones

Si distancia en camión = Z

En base a un análisis de varios trayectos, se obtuvo que en promedio: distancia en camión + 0,9% = distancia en ferrocarril

$$0,49 * Z * (1+0,9\%) + 1 * 105 + 1 * 50 = 1,46 * Z$$

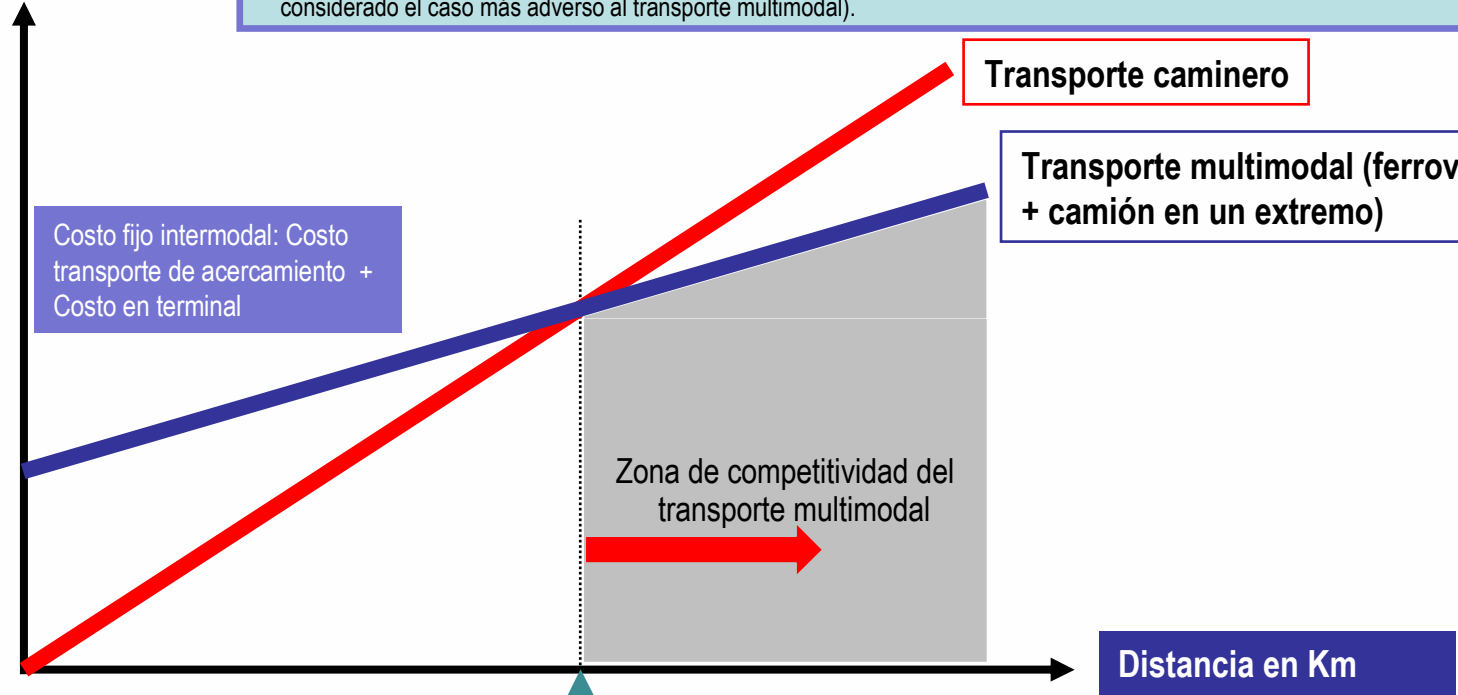
Punto de Equilibrio, distancia en camión = Z = 159 (km)



15. Comparación costo totales privados más sociales entre transporte caminero versus multimodal de carga de contenedores secos



Costos transporte USD



Observaciones:

- Existe un gran desplazamiento del punto de equilibrio al considerar los costos privados + sociales versus sólo los privados.
- La distancia de equilibrio se puede reducir aún más, si se tienen grandes volúmenes a transportar (las tarifas del transporte ferroviario pueden ser bastante menores), e incluso la estación intermodal pueden estar en la misma dirección y sentido del transporte de la carga (no se suma como costo adicional, el 100% del costo de acercamiento). Es decir, en la evaluación se ha considerado el caso más adverso al transporte multimodal).

Transporte caminero

Transporte multimodal (ferroviario + camión en un extremo)

Costo fijo intermodal: Costo transporte de acercamiento + Costo en terminal

Zona de competitividad del transporte multimodal

Distancia en Km

Distancia de equilibrio = 159 Km.

Si se utiliza carros espina o double stack, el punto de equilibrio se mueve hacia la izquierda, ya que el costo del lineahaul en ferrocarril baja un 43%, y se tiene:
 Transporte en ferrocarril: 0,25 USD/(Km-Contendor)
Distancia de equilibrio = 131 Km.

Nota: no se incluye el costo de carga, ni de descarga en los extremos, los cuales son iguales en ambos casos (caminero, multimodal)



16. Riesgos en el desarrollo del proyecto



Tipo de Riesgos

Explicación

Tecnológicos



Que no se logre la sincronización tecnológica entre los actores, para sincronizar los contenedores inbound con los de outbound.



Volumen



Que no se obtenga el suficiente volumen de contenedores en ambos sentidos para financiar el sistema shuttle. No se logre su balanceo



Económicos



Que los costos operacionales del sistema multimodal sean mayores a los proyectados.



Financieros



Que las utilidades operacionales no sean suficientes para pagar las inversiones en los activos

Aceptación



Que los generadores de carga no usen el circuito logístico



Los temas claves para minimizar los riesgos son:

- Alta productividad de las estaciones intermodales
- Balanceo entre contenedores inbound y outbound (no necesariamente diario). Sin embargo, dado que existirá un desbalance diario entre contenedores inbound con outbound, se propone:
 - ✓ Establecer tarifas convenientes para round-trip: contenedor inbound + contenedor outbound;
 - ✓ Establecer tarifas rebajadas para los contenedores que viajan en el sentido con menos carga (ej: 70% de las otras tarifas).



17. Aspectos claves en el éxito de la iniciativa

Claves



1

Localización del Parque Logístico:

- Excelente conectividad (tren y camión).
- Disponibilidad de terreno (forma rectangular). Y en cada lado ausencia de construcciones (viviendas).
- Bajo costo del terreno (menor costo que en el puerto).
- Fuera de las grandes ciudades.



2

Operadores Logísticos integrales importación-exportación.



3

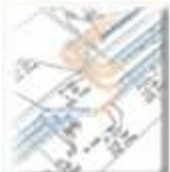
Características del Parque Logístico:

- Excelente layout.
- Orientado al flujo (no al almacenamiento).
- Excelente software (citas o bookings de camiones).



4

Puertos con Layout, equipamiento y sistemas que potencien los circuitos logísticos.
•Ejemplo: contenedores de importación no se ordenan en el puerto.



5

Sistema shuttle:

- Con excelente cumplimiento de los horarios (> 95-97%).
- Trenes no esperan la carga.
- No existe fraccionamiento de trenes en los puertos.



6

Sistema de Pricing que fomente el balanceo entre contenedores inbound y outbound.
Incentivos basado en Value Based Segmentation.



7

Establecimiento de un Administrador de la Cadena Logística (introducción de un intermediario) con grandes competencias en multimodalidad.

Éxito del sistema multimodal



18. Aspectos del ambiente comercial que promueven los Circuitos Logísticos y Puertos Interiores (Inland Ports)



Comercio Exterior

Gran crecimiento del comercio internacional.
Conteinerización de las cadenas logísticas.
Necesidad de lograr mayores eficiencias de transporte en el hinterland.



Congestión de Puertos

Capacidades de expansión limitadas de los terminales portuarios.
Aumento de los costos de los puertos y necesidad de disminuir los tiempos de stacking.
Problemas en los accesos a los terminales.



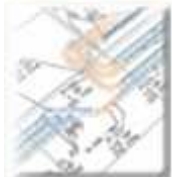
Desbalances en el comercio exterior

Necesidad de desarrollar sinergias de transporte entre los contenedores de exportación e importación.
Centros de acopio de contenedores vacíos que podrían hacer uso del backhaul a puertos.



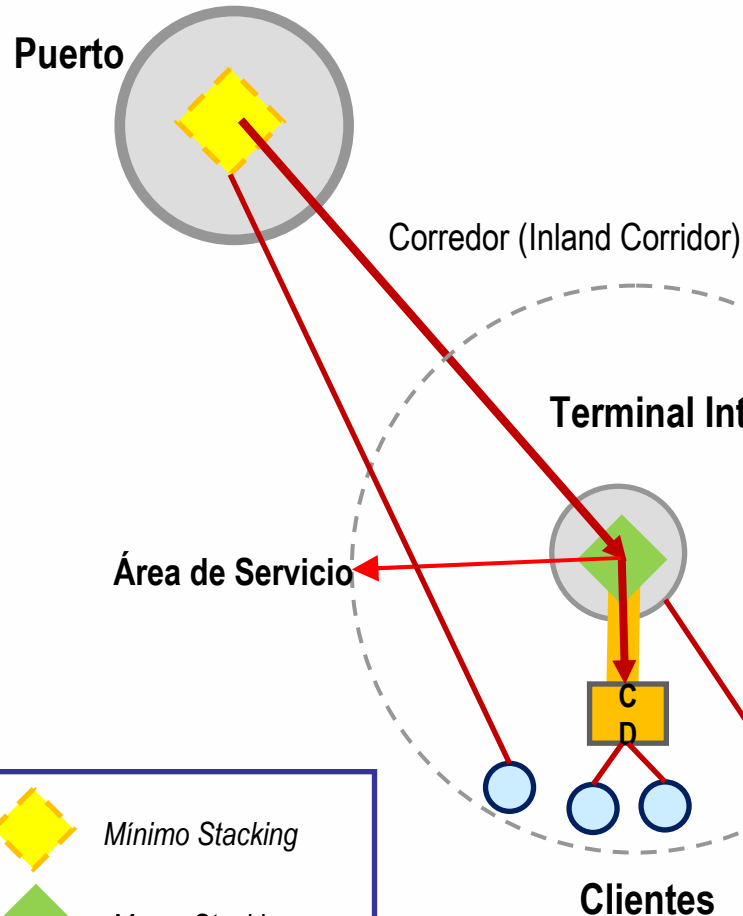
Ambiente Regulatorio

Reconocimiento (internalización) de las externalidades del transporte.

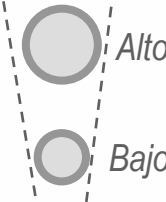


18. Containerización de las cadenas logísticas, y Puertos Interiores

Gobernanza



Volumen



Requisitos para una operación rentable

- Alto tráfico de contenedores
- Bajos costos de flete

Reflexiones:

- En cuanto a ubicación, tamaño y función, en algunos casos ha sido orientado por el estado, y en otros ha sido una decisión del mercado.
- Algunos terminales son fuertemente rentables, otros reciben subsidios del estado, particularmente en provisión de infraestructura.
- Algunos sirven a amplias zonas geográficas, otros sirven a clientes específicos.
- El interés público por los Puertos Interiores ha venido principalmente por el sustentabilidad, por la promoción del uso del transporte en ferrocarril y en ríos, reduciendo la congestión del tráfico, y limitando la densidad urbana
- Los principales actores de desarrollo de los Puertos Interiores en Europa son las autoridades portuarias.
- Los principales actores de desarrollo de los Puertos Interiores en USA son los operadores de trenes. Nota: el transporte ferroviario de carga en USA, respecto a Europa, ha logrado una significativa mayor participación de mercado 80% versus 8%, y rentabilidad) positiva.

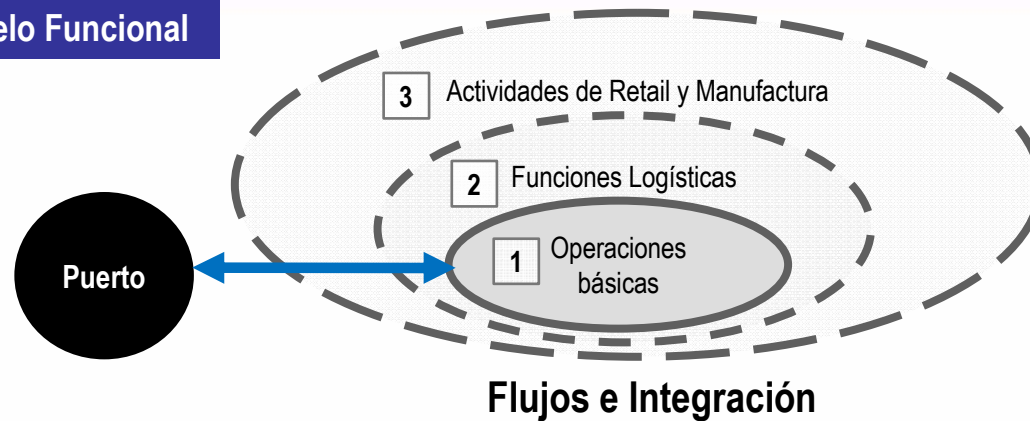
Mínimo Stacking

Mayor Stacking

Centro de Distribución

18. Modelo funcional de los Puertos Interiores de 3 Capas

Modelo Funcional



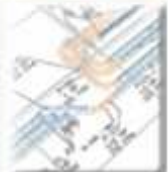
Capa 1	Operaciones básicas (Core)	Infraestructura	Acceso modal (puertas, desvíos, caminos), áreas de descarga.
		Equipos	Equipamiento intermodal de levantamiento, equipos de almacenamiento.
		Almacenamiento	Patio para containers vacíos y cargados.
		Gestión	Administración, mantención, accesos (puertas), sistemas de información.
Capa 2	Funciones Logísticas (Valor agregado)	Facilidades Comerciales	Zona libre de aranceles (estrategia de Postponement), servicios logísticos.
		Centros de Distribución	Consolidación/desconsolidación contenedores, Cross-docking, bodegas, manufactura liviana (packaging, labeling), instalaciones con temperatura controlada (cadena de frío).
		Depósito de almacenamiento	Depósito de contenedores, almacenamiento de carga suelta.
		Servicios de contenedores	Limpieza, preparación, reparación.

19. Algunas referencias internacionales de Inland Port

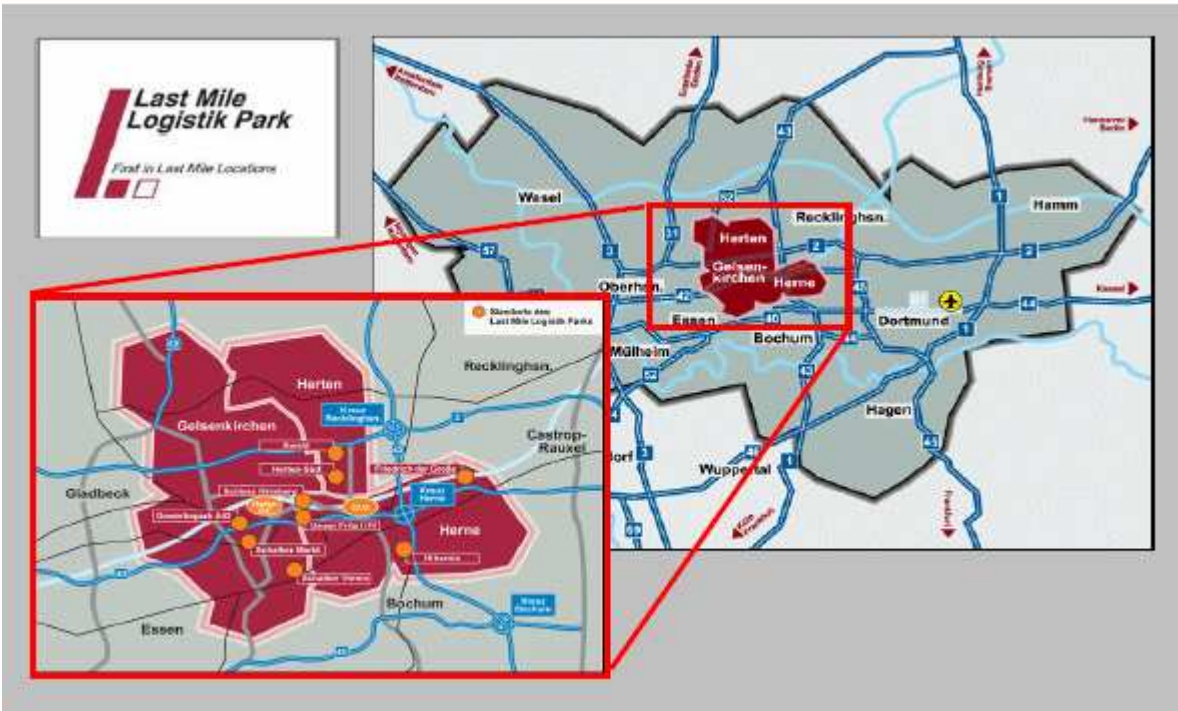
Referencias

	<p>Caso N° 1</p>	<p>Logistic Park Chicago (BNSF Railway)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parque Logístico desde el año 2002. 2. Superficie: 12 MM pies² 3. 100% privado, construido por CenterPoint y el Operador de trenes: BNSF (www.bnsf.com). 4. Operación de tren entre Los Angeles – Chicago. 5. Principales arrendatarios: Wal-Mart (retailer con 3.4 MM pies²), DSC Logistics (3PL), Georgia Pacific (fabricante de productos de madera), Potlatch (productos forestales), Sanyo Logistics (distribución), Partners Warehouse (3PL), California Cartage (3PL) y Maersk Logistics (3PL).
	<p>Caso N° 2</p>	<p>Port Inland Distribution Network (PIDN)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Servicios iniciales de shuttle de trenes y shuttle de barcos con Nueva York y Nueva Jersey, sin embargo, los servicios de barcos no fueron rentables y fueron eliminados. 2. Servicios de trenes rentables y operacionales: Operador Norfolk Southern Railroad (entre el puerto y Pittsburgh, y entre el Puerto y Harrisburg). Operador CSX (CSX Corporation www.csx.com) inició servicios de trenes entre el Puerto y Buffalo, NY.
	<p>Caso N° 3</p>	<p>Virgina Inland Port (Front Royal)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A 220 millas del Puerto de Virginia. 2. Superficie: 6 MM pies². 3. Existen 24 bodegas y centros de distribución. 4. Trenes shuttle diarios (duración del viaje de 18 horas) con el Puerto Hampton Roads (Virginia). 5. Conexión en tren doble stack con Chicago. 6. Algunas empresas instaladas son Wal-Mart, Target, Home Depot, Dollar Tree, Lillian Vernon, y Cost Plus.
	<p>Caso N° 4</p>	<p>Last Mile Logistik Park</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. En Alemania, en el área de Ruhr (www.lastmile-logistik.de). 2. Iniciativa de cooperación entre empresas de transporte caminero (grandes, medianas y pequeñas), orientada a disminuir los costos de entregas a los clientes en la “última milla” (evitar viajes vacíos, aumentar el % de utilización en carga de los vehículos, aumentar el % de utilización en el tiempo de los vehículos, etc.). 3. Algunas empresas participantes: Arcelor-Mittal, Goodman Real Estate, ProLogis Real Estate. <p>Observación: a pesar de que no corresponde a un Inland Port, incorpora conceptos de sinergias entre empresas de transporte, las cuales pueden ser usados al diseño del Inland Port.</p>

19. Logistic Park Chicago (BNSF Railway)



19. Last Mile Logistik Park



- Establecimiento de una comunidad logística.
- Marketing conjunto.
- Foco en desarrollo tecnológico.
- Promoción de redes e instituciones regionales.
- Representación y soporte a los miembros con terceras partes.

