



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN
INGENIERÍA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTRATEGIA PARA EVALUAR LA
CAPACIDAD TÉCNICA Y LA RENTABILIDAD
DE PUERTOS SECOS EN LA REPÚBLICA
MEXICANA**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA

SISTEMAS – TRANSPORTE

P R E S E N T A:

ULISES SOTO CORREA



TUTOR:
DR. DARTOIS GIRALD LAURENT YVES G.

2009

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Dr. Acosta Flores José De Jesús

Secretario: Dr. Aceves García Ricardo

Vocal: Dr. Dartois Girarld Laurent Yves Georges

1er. Suplente: Dra. Elizondo Cortes Mayra

2do. Suplente: M.I. Rivera Colmenero José Antonio

Lugar o lugares donde se realizó la tesis:
México D.F. Facultad de Ingeniería, UNAM

TUTOR DE TESIS:

DR. DARTOIS GIRALD LAURENT YVES G.

FIRMA

AGRADECIMIENTOS

A mi padre, por ser el mejor amigo y siempre confiar en mí.

A mi hija, que es mi fuente de inspiración.

A esa persona que estuvo a mi lado desde el inicio de este reto, apoyándome cada instante y trabajando en equipo.

A los amigos de la maestría, con los que compartí muchos momentos.

Al Profesor Dartois, por todos los conocimientos que me transmitió en la maestría y su tiempo en la dirección de esta tesis.

A CONACYT, por la beca que me otorgo, ya que fue un valioso apoyo económico.

A la UNAM, por arroparme una vez más como alumno y brindarme todo el apoyo para seguir creciendo como profesionista.

Estrategia para Evaluar la Capacidad Técnica y la Rentabilidad de Puertos Secos en la República Mexicana

Índice

| Capítulo | Página |
|----------|---|
| 1 | Introducción 1 |
| 2 | Estado actual de los puertos secos en México..... 4 |
| 2.1 | Características de los puertos secos en México 4 |
| 2.2 | Intermodalismo en México..... 6 |
| 2.2.1 | Autotransporte Público Federal – Barcos (Puertos de Altura)..... 7 |
| 2.2.2 | Ferrocarriles – Barcos (Puertos de Altura) 10 |
| 2.2.3 | Autotransporte Público Federal – Ferrocarriles (Puertos Secos) 10 |
| 2.3 | Movimiento económico en puertos secos en México..... 12 |
| 2.4 | Perspectivas de desarrollo de puertos secos en México..... 13 |
| 3 | Infraestructura Logística en Puertos Secos 15 |
| 3.1 | Infraestructura en Puertos Intermodales..... 15 |
| 3.2 | Zona de servicios 21 |
| 3.3 | Patios de maniobras 21 |
| 3.3.1 | Plataformas de intercambio 21 |
| 3.3.2 | Patios de maniobras 23 |
| 3.4 | Recintos Fiscales y Aduaneros 25 |
| 3.4.1 | Recinto Fiscal 25 |
| 3.4.2 | Recinto Fiscalizado 26 |
| 4 | Propuesta Metodológica 28 |
| 4.1 | Condiciones para la ubicación de un puerto seco 29 |
| 4.1.1 | Criterios del mercado 29 |
| 4.1.2 | Movimiento de carga..... 30 |
| 4.1.3 | Infraestructura aledaña 31 |
| 4.1.4 | Condiciones empresariales..... 32 |
| 4.2 | Desarrollo Conceptual 32 |
| 4.2.1 | Definición de los objetivos, identificación de los proyectos 32 |
| 4.2.2 | Diagnostico de la situación actual 33 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4.2.3 | Situación sin puerto interior..... | 33 |
| 4.2.4 | Situación con puerto interior | 34 |
| 4.3 | Análisis económico y social..... | 34 |
| 4.4 | Obtención de costos de Inversión, Operación y Mantenimiento | 35 |
| 4.5 | Obtención de beneficios..... | 36 |
| 4.6 | Análisis de rentabilidad | 37 |
| 4.6.1 | Obtención de valores umbrales | 37 |
| 4.6.2 | Valor presente neto..... | 39 |
| 4.6.3 | Tasa interna de rentabilidad. Tasa de rentabilidad inmediata..... | 40 |
| 4.6.4 | Punto de Equilibrio (PE)..... | 41 |
| 4.6.5 | Análisis de Sensibilidad..... | 41 |
| 5 | Estudio de Caso de Puerto Seco | 43 |
| 5.1 | Características del puerto seco..... | 43 |
| 5.1.1 | Movimiento de carga..... | 44 |
| 5.1.2 | Infraestructura..... | 46 |
| 5.2 | Análisis de Rentabilidad..... | 49 |
| 5.2.1 | Obtención de valores umbrales | 49 |
| 5.2.2 | Análisis Económico | 52 |
| 5.2.3 | Análisis de sensibilidad | 55 |
| 6 | Conclusiones..... | 57 |
| | Bibliografía..... | 59 |
| | Anexos | 61 |
| | Glosario | 63 |

1 Introducción

El transporte es un campo importante en la actividad humana, en el mundo contemporáneo, respalda y hace posible la mayoría de las actividades e intercambio económico. Es también un campo complejo con diversos participantes y niveles de decisión en el que las inversiones son intensivas y normalmente requieren grandes plazos de implantación. Por lo tanto, es un campo donde se requieren herramientas exactas y eficientes para apoyar el análisis, la planeación y la toma de decisiones.

Esta tesis tiene por objetivo, elaborar una estrategia para evaluar la capacidad técnica y la rentabilidad los puertos intermodales interiores, para obtener la rentabilidad de los mismos, así como sus características de infraestructura para su desarrollo a futuro.

La globalización y el ajetreo comercial e industrial que se vive hoy en día han provocado que los modos de transporte, ya sea de mercancía o de personas, estén cada vez más interrelacionados. Sin embargo, para entender el funcionamiento del transporte intermodal es necesario saber qué es un modo de transporte, este se refiere a los diferentes medios por los cuales se puede transportar una carga. Estos medios corresponden a la vía aérea, marítima, terrestre, y ferroviaria. Entonces, se habla de transporte intermodal en el momento que se utilice una cadena en la cual intervengan dos tipos de transportes como mínimo con el propósito de transportar algún bien desde un punto de partida y con un destino definido.

El intermodalismo, como también se le llama al transporte intermodal, nació como una respuesta a la necesidad de integrar todos los sistemas de transporte que, debido a las necesidades de otros tiempos, estaban separados. Las características más ventajosas de este sistema son la reducción de costos de transporte, la comodidad, especialmente para el usuario debido a que trata con un solo porteador (llamado operador de transporte intermodal), la reducción de controles e inspecciones, un menor tiempo de carga y de descarga, la disminución de daños y de las tasas de robos, la simplificación comercial, un seguimiento más detallado de la mercancía, y el previo conocimiento de los usuarios de los precios de transporte en las operaciones en general. De esta manera, el intermodalismo es un método muy funcional y muy utilizado en la industria del transporte.

El transporte intermodal, es el movimiento de carga por medio de contenedores unitarizada en el que concurren y se coordinan dos o más modos de transporte, estos suelen ser el ferrocarril, el autotransporte y en algunas ocasiones barco o avión. Con esta combinación de modos se puede ampliar la estrategia de rutas y disminuir los gastos; tiempo, complicación y costos son abatidos por medio del intermodalismo; en este no existe un documento único de embarque, existen tantos documentos de embarque como medios de transporte se utilice para mover el contenedor, a diferencia del transporte multimodal.

El transporte multimodal es el movimiento de mercancía utilizando al menos dos modos de transporte diferentes, cubierto por un único contrato de transporte multimodal, desde un sitio en un país donde el operador de transporte multimodal se encarga de ellas, hasta un sitio designado para entrega, situado en un país diferente.

Entre la gama de elementos que se interrelacionan para que los procesos de transportación intermodal se den en forma eficiente, existe un espacio fundamental en el que se realizan los procedimientos, este espacio es la terminal intermodal, punto donde convergen las instalaciones de ésta con las infraestructuras de los diversos modos de transportación. De acuerdo con la definición aceptada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), una terminal intermodal: “es la plataforma logística en donde confluye la infraestructura de los diferentes modos de transporte, para agilizar la transferencia de carga”. No solamente existen terminales intermodales terrestres, también hay puertos marítimos destinados a operar de esta forma.

Actualmente se tiene una concentración de puertos intermodales interiores en el centro del país y se cuenta con proyectos a corto plazo en esa misma región. Por ello se pretende realizar un método de evaluación técnica y de rentabilidad de los puertos existentes, para identificar si un proyecto está en riesgo. Los puertos existentes presentan carencia de infraestructura y de recinto fiscal, para operar eficientemente y satisfacer las necesidades que el mercado actual requiere, por ello se pretende describir la infraestructura con la que se debe contar en un puerto intermodal interior, para que pueda crecer a futuro. Debido a lo anterior, el problema concreto por resolver de esta tesis es la promoción de nuevos proyectos intermodales por parte de los funcionarios públicos y empresas inversionistas carece de una planeación adecuada así como de apoyos reales para la toma de decisiones.

Existen al menos cuatro puntos de vista desde los cuales se pueden analizar los proyectos, el del banquero que lo financia, el del propietario, el de la oficina presupuestal de gobierno y el de la sociedad. Por ello, si al realizar un proyecto mejora la riqueza del dueño y mejora la riqueza de la sociedad, entonces estaríamos en un mundo feliz. Cuando se prevé que la realización de un proyecto va a empobrecer tanto al dueño como al país en su conjunto, ya no se lleva a cabo. En países como el nuestro es frecuente que, debido a las distorsiones en los mercados de bienes y servicios, ambas respuestas pueden ser contradictorias. Un caso es cuando el proyecto resulta rentable desde el punto de vista del privado, pero no lo es para la sociedad, otro caso, es cuando los proyectos no son rentables para una empresa o grupo particular, pero sí lo son para la sociedad en su conjunto.

Por razones como las anteriores es por las cuales los gobiernos se retiran de las áreas que pueden ser realizadas por el sector privado, con una rentabilidad social igual, o mayor que la privada, y entonces es posible concentrarse en realizar o crear los incentivos para que los proyectos socialmente rentables se lleven a cabo, al igual que, corregir las distorsiones que hacen que los agentes privados realicen proyectos no rentables para la sociedad.

La evaluación económica de proyectos tiene como objetivo determinar el efecto neto que pueden generar las alternativas de inversión disponibles para la asignación de recursos, sobre el bienestar de la sociedad. De esta manera se busca mejorar la calidad de la inversión al recomendar la ejecución, postergación, reestructuración o rechazo de los proyectos evaluados.

Un complemento importante de una metodología es la utilización de parámetros de evaluación homogéneos para todos los sectores; es por ello que el valor de los diversos bienes y servicios que intervienen en el cálculo de los beneficios y costos económicos, deberán realizarse utilizando los factores de corrección social de la tasa de descuento.

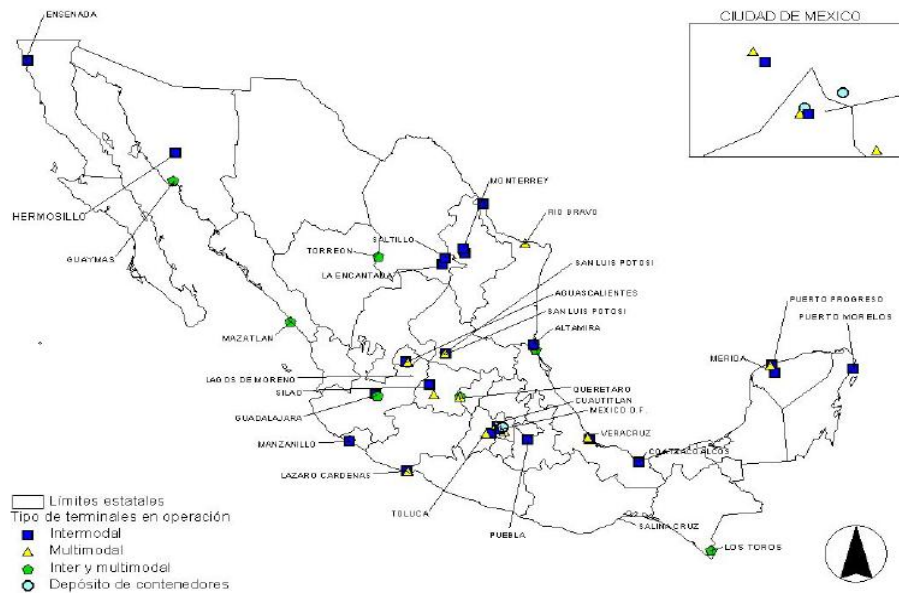
El objetivo de una metodología de evaluación económica es homogeneizar criterios entre los funcionarios públicos que son responsables de identificar, desarrollar y evaluar alternativas de inversión pública.

2 Estado actual de los puertos secos en México

2.1 Características de los puertos secos en México

Los puertos secos en México también llamados puertos interiores o terminales intermodales han proliferado recientemente, estos se han convertido en un complemento necesario de los puertos marítimos y fronteras terrestres. Este desarrollo creciente coincide con el inicio de operaciones de las empresas privadas concesionarias del transporte ferroviario. Estos tienen la función de un nodo de articulación geográfica de movimiento de carga para ser más eficiente y competitiva la integración física de las cadenas productivas entre el ámbito externo y las regiones interiores en el país, donde se encuentran los principales centros de producción, distribución y consumo nacional.

Existen 13 puertos interiores en el país y 8 más que están en proyecto, concentrados principalmente en el centro, el occidente y el norte del país. En el sur y sureste prácticamente no se tienen puertos interiores, esto refleja un abandono del desarrollo de estas actividades logísticas. Los puertos varían según el tipo de servicio que presentan: unos puertos ofrecen servicio abierto a todo usuario que lo soliciten, esto es servicio público; mientras que otras son de uso exclusivo de plantas industriales que manejan importantes volúmenes de carga y no dan servicio a terceros, servicio privado.



Fuente: Instituto Mexicano de Transporte

Figura 1 Ubicación de Puertos intermodales

Los puertos que se encuentran en operación son en: 1) Torreón, Coahuila; 2) Aguascalientes, Aguascalientes; 3) Cd. Obregón, Sonora; 4) Monterrey, Nuevo León; 5) Pantaco, Distrito Federal; 6) Manzanillo, Colima 7) San luís potosí, San luís potosí; 8) Mérida (progreso), Yucatán; 9) Altamira, Tamaulipas; 10) Lázaro Cárdenas, Michoacán; 11) Silao, Guanajuato; 12) Hermosillo, Sonora; 13) Querétaro, Querétaro.

Los proyectos de puertos secos son en: Dos Bocas, Tabasco; Irapuato, Guanajuato; Matamoros, Tamaulipas; Ensenada, Baja California Norte; Chihuahua, Chihuahua; Saltillo, Coahuila; Tizayuca, Hidalgo y Toluca, Estado de México.

El puerto seco con mayor demanda en el país es Pantaco, en la ciudad de México, está terminal recibe y despacha la mayor diversidad de carga y de servicios, tanto a puertos marítimos como fronterizos y destinos interiores. Destacan los servicios de doble estiba de contenedores, los piggyback y roadtrailer.

Los puertos interiores y los marítimos están ligados a grupos empresariales y en la mayoría de casos el titular o concesionario es dueño de una sola instalación, solo las empresas ferroviarias son comisionistas de más de un recinto portuario. Los operadores de los puertos secos son generalmente los propios titulares y sólo subcontratan las maniobras a terceros.

Sólo la mitad de los puertos interiores cuentan con aduana o recinto fiscalizado, para revisiones autorizadas y despacho aduanal de mercancías. Hay muchas limitaciones de las autoridades aduaneras hacia el tráfico "in bond", esto es hacia la práctica generalizada de ingresos de los embarques en trenes intermodales realizando la revisión y desaduanamiento hasta los puntos destino. Los servicios aduanales y de inspección por otras autoridades como lo puede ser PGR, SAGARPA, etc., suelen ser complejas y tardan en liberar la carga lo que provoca una estadía de los contenedores en los patios de la terminal.

La mayoría de los puertos secos en el país no cuentan con servicio de consolidación y desconsolidación de carga. Este servicio de consolidación permite reunir los envíos de varios embarcadores en un solo contenedor; esta ausencia de servicio se debe principalmente a la escasa presencia de agentes logísticos y comercializadores de servicios en el puerto.

Los puertos interiores presentan una ausencia de instalaciones de manejo de carga perecedera y de granos. Al no existir el equipamiento ni las conexiones para operar contenedores

refrigerados, ni contar con silos para el manejo de granos, evita la expansión del intermodalismo en estas áreas.

La relación con las empresas ferroviarias es un elemento que está afectando a los puertos interiores en México, muchas terminales propiedad de inversionistas independientes presentan un trato indiscriminado de las compañías ferrocarrileras. A lo anterior se puede agregar la disputa que existe entre ellas por los derechos de paso, de arrastre y de intercambio de equipo.

Este lento progreso se puede comparar con países desarrollados, en donde, el movimiento en puertos secos se tiene más habituado; en Estados Unidos se movieron 66 millones de TEU'S al año, según dato del 2000 y para el 2005 había crecido un 36% para llegar a 89 millones de TEU'S al año; se tiene pensado que para el 2015 se alcance una cifra de 150 millones de TEU'S, un crecimiento aproximado del 60%. Para el año 2000 en este país existían 67 puertos interiores moviendo el 30% de la carga; para el año 2005 alcanzaron 77 puertos interiores y un movimiento de carga del 36%; Para el año 2015 esperan contar con 125 puertos interiores y por estos mover el 50% de TEU'S.

En México en el año 2000 se movían 2.4 millones de TEU'S al año; para el 2005 llegaron a 4 millones de TEU'S logrando un crecimiento del 67%; se espera crecer para el 2015 un 90% y alcanzar a mover 7.5 millones de TEU'S al año. En cuanto a la existencia de puertos interiores en el país para el 2000 no se tiene dato preciso, para el 2005 se tenían operando 8 puertos secos y se espera que para el 2015 se cuenten con 14 puertos interiores operando. El porcentaje de la carga total movida por estos puertos son del 7.5% en 2005 y se planea que para el 2015 sea de 17%.

2.2 Intermodalismo en México

Según la Convención de las Naciones Unidas sobre Transporte Internacional Multimodal de Mercancías, el Transporte Multimodal es “El transporte de mercancía utilizando al menos dos modos de transporte diferentes, cubierto por un único contrato de transporte multimodal, desde un sitio en un país donde el operador de transporte multimodal se encarga de ellas, hasta un sitio designado para entrega, situado en un país diferente”. En el intermodalismo no existe un documento único de embarque, existen tantos documentos de embarque como medios de transporte se utilicen para mover el contenedor.

El transporte intermodal, como lo contempla la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) es: “El movimiento de carga unitarizada en el que concurren y se coordinan dos o más modos de transporte”. Al referirse a “carga unitarizada” este concepto hace alusión al contenedor, elemento básico para la realización de esta red de transportación. Otro factor determinante en el transporte intermodal es la inclusión del ferrocarril, medio de unión entre los otros modos, con lo cual se puede ampliar la estrategia de rutas y disminuir los gastos; tiempo, complicación y costos que son abatidos por medio del intermodalismo.

| Puerto intermodal | Inicio de Operaciones | Movimiento de granos millones de Ton/año | | Movimiento de contenedores millones de TEU's/año | |
|-------------------------|-----------------------|--|------|--|------|
| | | 2005 | 2015 | 2005 | 2015 |
| Torreón Coah. | 1992 | 500 | 700 | 0 | ND |
| Aguascalientes Ags. | 1993-1994 | 250 | 480 | ND | 30 |
| Cd. Obregón Son. | 1996 | 400 | 600 | 0 | 0 |
| Monterrey, N. L. | 1997 | 0 | ND | 58 | 150 |
| Pantaco, D.F. | Expansión 1997- 1998 | ND | ND | 150 | 260 |
| Manzanillo, Col. | 1999 | 0 | 0 | 65 | 125 |
| San Luis Potosí, S.L.P. | 2003-2004 | 200 | 450 | 12 | 100 |
| Mérida/Progreso, Yuc. | 2003 | 1500 | 1850 | 15 | 45 |
| Altamira, Tamps. | 2004-2005 | ND | 370 | ND | 35 |
| L. Cárdenas, Mich. | 2006-2007 | 200 | 350 | 0 | 75 |
| Silao, Gto. | 2007 | 0 | 400 | 0 | 35 |
| Hermosillo, Son. | 2002 | ND | ND | ND | ND |
| Querétaro, Qro. | 2008 | ND | ND | ND | ND |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1. Movimiento de carga en puertos secos

La mayoría de puertos interiores proporcionan parcial o totalmente la prestación de servicio del transporte terrestre y en los casos en que no es así, los dueños de las mercancías contratan el servicio directamente con las empresas de autotransporte. En caso de los depósitos de contenedores vacíos, los puertos se enfocan a la gestión del transporte para la recolección y entrega local de los contenedores, con la ayuda de autotransportistas propios o privados.

2.2.1 Autotransporte Público Federal – Barcos (Puertos de Altura)

El desarrollo de la infraestructura carretera del país ha cambiado a partir de los principales corredores comerciales, esto tiene como finalidad enlazar en forma rápida, segura y con menores costos de operación vehicular a las principales zonas de producción industrial y agropecuaria. La Unidad de Autopistas de Cuota de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), definió 14 corredores carreteros del país (figura 2), para unir las zonas antes mencionadas con los principales puertos marítimos y fronterizos del país, el objetivo principal es agilizar el transporte de carga doméstica e internacional.

La desregulación del autotransporte federal de carga trajo consigo grandes beneficios a los embarcadores o dueños de carga, como lo fue la ampliación de ofertas y la reducción de tarifas al brindar mayor competencia en el sector, este medio de transporte es el eslabón más débil de las cadenas de carga.

El principal problema que enfrenta la competitividad de las cadenas productivas en los puertos se encuentra en la llamada segunda maniobra (de patio a vehículo de transporte terrestre y viceversa). Esta maniobra provoca un largo tiempo de estadía de los contenedores en los patios, o zonas de almacenamiento de las terminales portuarias. El promedio de estadía en puertos mexicanos es de 10 días, en puertos de EUA es de 7 días y en Benchmark internacional es de 5 días. Esta segunda maniobra pocas veces está atada a estrategias logísticas bien definidas, por lo que generan ineficiencia, falta de calidad en el servicio y costos adicionales.



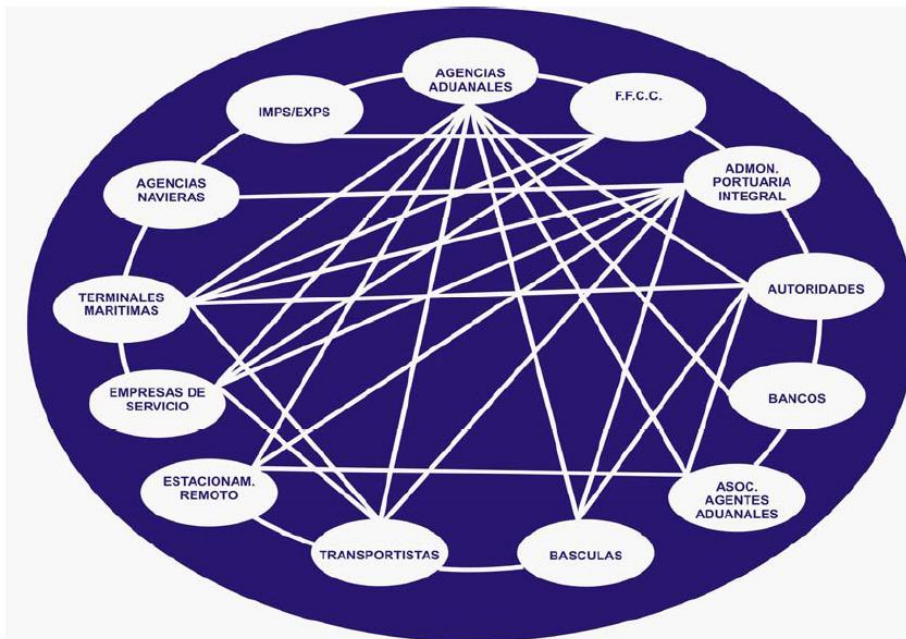
Fuente: Instituto Mexicano de Transporte

Figura 2. Corredores de transporte del sistema carretero nacional

El transporte carretero parece encontrarse en una posición frágil dentro de las cadenas de distribución física de las mercancías. Los autotransportistas cumplen básicamente funciones de arrastradores de carga a las ordenes de reexpedidores de carga, agentes aduanales, agentes

navieros u operadores de transporte multimodal; con una actitud defensiva y un poder de negociación escaso, a menudo tienen que absorber costos adicionales derivados de los tiempos muertos en las cadenas de distribución de carga. Los tiempos de espera para acceder a la carga en el puerto o terminal, así como para liberarse rápidamente de los contenedores o cajas vacías cuando regresan de un viaje, son percibidos como una problemática por los autotransportistas.

Actualmente no se tiene un instrumento para revertir estos tiempos muertos, a menudo se pierde un día hábil completo por un contenedor vacío que no pueden entregar y no tienen cómo contrarrestarlo. Ante esta problemática, las asociaciones de autotransportistas deben asumir una posición pro-activa para analizar el entorno y definir el nuevo rol, es necesario que busquen incorporarse a las nuevas tendencias de la logística de la transportación y distribución de mercancías.



Fuente: Instituto Mexicano de Transporte

Figura 3. Circuito de información entre actores e instituciones de la plataforma portuaria

La incursión de empresas de autotransporte en el mercado con nuevos productos (servicios de valor agregado) y con esquemas internos para reducir sus costos de operación, les permitiría capitalizar sus activos y fortalecer su posición competitiva dentro de las cadenas de transporte y distribución física nacional e internacional.

En los últimos 15 años el movimiento de carga que se ha presentado en este intercambio modal ha sido del orden de 20 millones de toneladas, aproximadamente de 1.5 millones por año. Este es un crecimiento constante, por lo que refleja la confianza que tienen los dueños de las mercancías en el modo autotransporte, a pesar de las limitaciones antes mencionadas.

2.2.2 Ferrocarriles – Barcos (Puertos de Altura)

A partir de la reestructuración de los puertos en la década de los noventa, se ha mejorado el rendimiento de la primera maniobra, esto es, el movimiento de mercancías del buque hacia las zonas de almacenamiento de las terminales portuarias y viceversa.

El principal problema que presentan actualmente los puertos de altura se encuentran en la segunda maniobra. El ferrocarril juega un papel importante en esta problemática, ya que el desarrollo de su infraestructura es escaso dentro de los puertos.

Las empresas ferroviarias presentan dificultades operativas y de congestión por falta de zonas con vías de intercambio de equipo para facilitar la conectividad entre terminales marítimas y de ferrocarriles, esto nos lleva a una falta de coordinación entre las compañías. No hay una normatividad eficaz para regular los derechos de arrastre y los derechos de paso entre diferentes empresas. A medida que se mejore esto, se podrá tener una mayor competencia en movimiento de carga por este cambio modal. El movimiento de carga en 1990 era de 9.6 millones de toneladas y para el 2005 fue de 16.7 millones de toneladas, aunque en porcentaje de comparación con la carga exterior que se mueve en el país ésta no varió y en tasa de crecimiento bajo de un 4.4 % en 1990 a 3.2% en el 2005.

2.2.3 Autotransporte Público Federal – Ferrocarriles (Puertos Secos)

Desde su reestructuración y privatización del sector ferroviario nacional, la información de su desarrollo es muy escasa y fragmentada, pero se puede denotar los logros en los últimos años. De 1990 a 2005 solo a crecido 5 millones de toneladas, del orden de 200 a 300 mil por año.

La infraestructura ha mejorado en los principales corredores comerciales, los tiempos de operación se han reducido, se han incorporado nueva tecnología y se ofrece mayor diversidad de servicios.

El gran problema que afecta la competitividad de la plataforma logística y de los flujos comerciales a nivel nacional, es el conflicto que existe por los derechos de paso, los derechos de arrastre y el intercambio de equipo entre los principales concesionarios del sector. Las

empresas ferroviarias tratan de proteger a toda costa sus zonas de influencia, la cual está delimitada por la región correspondiente a cada uno de los títulos de concesión, evitando reacciones de competencia y/o de complementariedad con sus rivales a través de elevados cobros por estos derechos.

Para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), el competidor real del ferrocarril no es entre compañías, sino el autotransporte. Si las empresas ferroviarias trabajan conjuntamente eliminando los inconvenientes para los usuarios, la carga podría duplicarse en unos 7 años para beneficio de todo el sistema al permitir que muchas mercancías regresen a transportarse por ferrocarril.

La participación del transporte intermodal no ha tenido un crecimiento en los últimos 15 años, ya que se ha mantenido en un 40% de la carga total que se mueve al exterior, como se muestra en la tabla 2. El intercambio modal que más creció en los años pasados es precisamente el Autotransporte – Ferrocarril, la causa se le atribuye en buena medida a la venta de la paraestatal de Ferrocarriles de México y el desarrollo que poco a poco empiezan a mostrar los concesionarios de la misma.

| PARTICIPACIÓN DEL TRANSPORTE INTERMODAL EN EL COMERCIO EXTERIOR | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|-------|---------------------------|-------|----------------------------|------|------------------|------|-----------------|-----------------|
| | APF-Barcos | | Ferrocarril-Barcos | | APF-Ferrocarril (*) | | APF-Aéreo | | Total | |
| | Tons (Millones) | % | Tons (Millones) | % | Tons (Millones) | % | Tons (Millones) | % | Tons (Millones) | % Comext |
| TOTAL GENERAL | | | | | | | | | | |
| 1990 | 37.1 | 78.3% | 9.6 | 20.3% | 0.6 | 1.3% | 0.1 | 0.2% | 47.4 | 43% |
| 1995 | 40.3 | 74.4% | 11.9 | 22.0% | 1.8 | 3.3% | 0.2 | 0.4% | 54.2 | 42% |
| 2000 | 53.8 | 74.6% | 14.3 | 19.8% | 3.7 | 5.1% | 0.3 | 0.4% | 72.1 | 36% |
| 2003 | 56.7 | 72.4% | 16.7 | 21.3% | 4.6 | 5.9% | 0.3 | 0.4% | 78.3 | 40% |
| 2005 | 58.1 | 72.0% | 16.7 | 20.7% | 5.5 | 6.8% | 0.4 | 0.5% | 80.7 | 37% |

Fuente: Elaboración Dr. Dartois Giraldo Laurent Yves G.

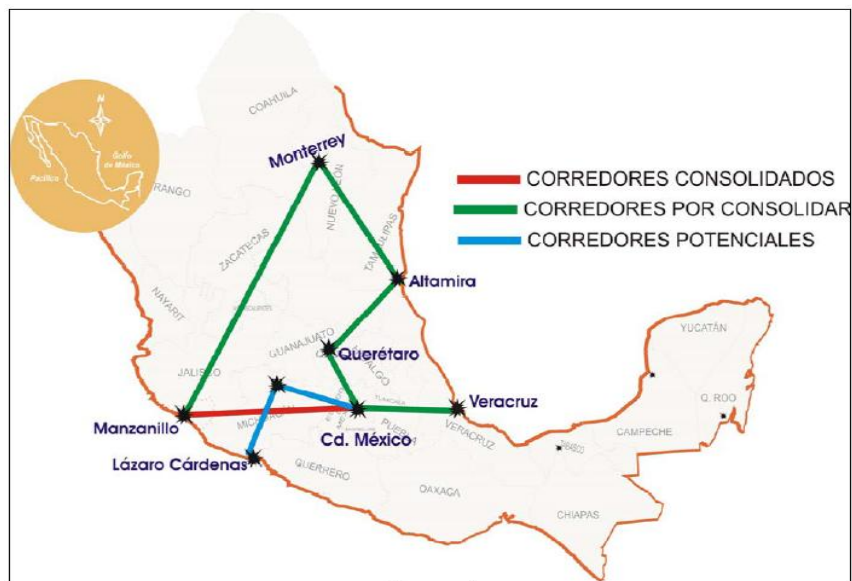
Tabla 2. Participación del transporte intermodal

2.3 Movimiento económico en puertos secos en México

Los productos que más se mueven en los puertos secos son los de línea blanca, electrodomésticos y electrónicos; pequeños insumos para ensamble de productos electrónicos; partes para la industria automotriz (autopartes); refacciones; telas, ropa y calzado; papel, químicos; cerveza, tequila, leche, fruta, diversos productos de la industria alimentaria (galletas, arroz, frijol, harina, jugo de naranja, miel, sal, azúcar, café, aceites comestibles); mariscos; botes de aluminio para envase; bienes de consumo (jabones, pasta dental, shampoos); polietileno; cables; artesanías; bisutería y muebles; minerales para fabricación de aceros, el acero y sus derivados; gránulos de plástico; gránulos agrícolas (maíz, trigo, soya); maderas finas.

Los principales corredores estructurados a partir de los puertos interiores coinciden con los de la plataforma portuaria marítima y fronteriza, este es el corredor México – Nuevo Laredo (con ramal hacia el bajío y el occidente). Una variante importante en este corredor es Piedras Negras – Bajío – México que presenta un incipiente desarrollo.

El corredor intermodal México – Ciudad Juárez para vincular el centro y norte del país con el suroeste de Estados Unidos, también muestra dinamismo y posibilidades de crecimiento a través de servicios adicionales de doble estiba de contenedores.



Fuente: Instituto Mexicano de Transporte

Figura 4. Corredores intermodales

El corredor México – Nogales que articula también al Bajío y el occidente del país con la frontera de Sonora, no ha desarrollado aún servicios de intermodalismo. El puerto interior de Pantaco ha sido muy importante en la articulación del corredor intermodal Manzanillo – México.

2.4 Perspectivas de desarrollo de puertos secos en México

La tasa de crecimiento y perspectivas de los puertos interiores se relacionan estrechamente con la evolución del comercio exterior se espera tener el doble de puertos para mediados de la próxima década, con un crecimiento de movimiento de carga contenerizada del orden del 15.5% anual.

Los puertos secos del país están brindando mayor importancia al acceso eficiente de la carga marítima a los grandes centros de consumo, mediante acuerdos con terminales portuarias y ferrocarriles, además del apoyo de las autoridades aduanales.

El futuro de los puertos interiores de carga particular depende de la política y volúmenes de producción de los corporativos. Algunas terminales hacen inversiones y diseñan disposiciones operativas para modificar la capacidad de manera importante, tales como la construcción de patios de contenedores, equipo especializado para contenedores refrigerados y el desarrollo de servicios logísticos.

Se observa que una vez que se invierta en infraestructura ferroviaria, o se logre librar la ríspida relación entre compañías ferrocarrileras se logrará un mayor desarrollo para los puertos, ya que esto abrirá nuevas rutas y traerá mayor variedad de carga.

Es claro que a medida que las autoridades y los administradores de los puertos trabajen en conjunto para dotar de los mayores servicios a los puertos existentes, estos podrán competir en mayor escala, logrando con ello que el dueño de la mercancía vea a este medio como una alternativa confiable.

La necesidad de abrir nuevas rutas comerciales provocará a corto plazo buscar nuevas negociaciones; por ejemplo, el caso del Ferrocarril y Terminal del Valle de México que planea proporcionar el servicio de maniobras especializadas para la industria del acero y con ello crear nuevos puertos que servirán para ampliar su capacidad de operación y distribución. Otro ejemplo, es el Puerto de Ensenada, que no cuenta con una conexión ferroviaria y planea la

construcción de nueva infraestructura, para llegar a ser una alternativa para el flujo de carga del pacífico a la zona maquiladora de Baja California Norte.

3 Infraestructura Logística en Puertos Secos

3.1 Infraestructura en Puertos Intermodales

Los puertos intermodales terrestres, también llamados puertos secos o interiores nos permiten combinar varios modos de transporte, como lo son principalmente el ferrocarril y el autotransporte de carga, por ello es donde convergen las instalaciones de la terminal portuaria con la infraestructura de los diferentes medios de transportación. Teniendo como resultado plataformas de intercambio de mercancías, patios de maniobras y recinto fiscal.



Figura 5. Terminal intermodal de Barcelona, España

En un puerto seco interfieren diferentes actores: 1) El cargador es la persona que confía a terceros (agencia, operador de transporte, transportista) el cuidado de las mercancías con tal de ser entregados al destinatario. 2) El mandate es la persona física o jurídica que confía a un tercero la relación de ciertas actuaciones. 3) El destinatario, persona responsable de recoger las mercancías. 4) El transportista, persona responsable del movimiento de mercancías, ya sea directamente o a través de una tercera parte.

La Unidad de Transporte Intermodal (UTI) es el contenedor, caja móvil, o semiremolque adecuado para el transporte intermodal. Se llama Unidad de Carga Intermodal (UCI) al contenedor o caja móvil. Para mover la carga se emplean algunos elementos para un mejor manejo, contabilidad, revisión, etc., tal es el caso de la caja móvil y el contenedor.

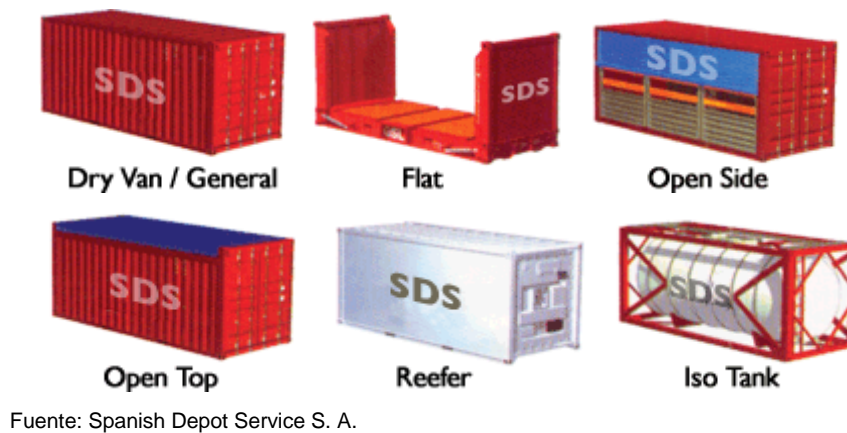
Se llama caja móvil a una unidad concebida para el transporte de mercancías, adoptada de manera óptima en función de las dimensiones de los vehículos terrestres, y equipada con dispositivos adecuados para el transbordo entre modos, habitualmente carretera/ferrocarril; actualmente algunas cajas móviles pueden ser apiladas y elevadas.

Contenedor es el término genérico para designar una caja que transporta mercancías, suficientemente resistente para su reutilización, habitualmente apilable y dotada de elementos para permitir las transferencias entre modos. Se considera un elemento unificador y básico del transporte intermodal puesto que se utiliza en todo tipo de modos, como el contenedor terrestre que cumple las especificaciones Internacionales Railway Union para ser utilizado en transporte combinado ferrocarril – carretera.

El contenedor cerrado es el más utilizado para el transporte de carga en general. Los tipos de contenedores más especializados son:

- Contenedor granero, es un contenedor cerrado, con unos orificios en sus puertas que se abren para conectar mangueras e introducir carga a granel seca, como productos químicos, granulados y mercancías en polvo diverso, fertilizantes, cemento, harina, leche en polvo, azúcar y sal. Se construye con fibra de vidrio y acero.
- Contenedor de costado abierto, especialmente indicado para aquella mercancía cuyas dimensiones impide que se cargue por las puertas de los contenedores, está construido básicamente de acero.
- Contenedor de techo abierto, ideal para grandes piezas que no caben en el contenedor a través de los testeros ni por el lado, tales como maquinaria, grandes cristales o mármoles y madera.
- Contenedor plataforma, se usa para cargar mercancías que sobrepasan las medidas habituales, tales como maquinaria, cables, bidones de petróleo, bombonas de gas, bobinas de acero y metal, vehículos pesados. Este contenedor se usa para almacenar aquella carga inadecuada para los tipos de contenedores mencionados anteriormente a causa de sus dimensiones.
- Contenedor cisterna, es un depósito de acero inoxidable encajado en una estructura exterior a modo de contenedor, para poderlo estibar.

- Contenedor frigorífico o calorífico, es un contenedor isotérmico de aluminio y acero inoxidable, que mantiene la mercancía fría o caliente, disminuye o aumenta su temperatura mediante un sistema de refrigeración o calefacción; se utiliza para frutas, verduras, carne o pescado, etc.



Fuente: Spanish Depot Service S. A.

Figura 6. Tipos de contenedores

Atendiendo a sus dimensiones exteriores, los contenedores pueden ser de: 40 pies y 30 toneladas; de 30 pies y 25 toneladas; de 20 pies y 20 toneladas; de 10 pies y de 10 toneladas.

Los contenedores y las paletas son las agrupaciones típicas de carga general para que esta sea transportada. Una paleta es una plataforma horizontal, generalmente de madera, que facilita el manejo de mercancías mediante medios mecánicos provistos de horquillas. A la agrupación de cargas en una unidad a las dimensiones de una paleta que se puede cargar en UTIs se llama carga paletizada o unidad de carga. Las paletas pueden ser de dos o cuatro entradas, las medidas internacionales de la paleta son de 1.2m x 1.0m.

La utilización de los pies como unidad de medida de estos elementos, según la escala de los países anglosajones tiene su origen en el hecho que fue inventado por un norteamericano. Los contenedores de 20 pies (6.10 m) también son denominados TEU (Twenty Feet Equivalent Unit) y los de 40 pies, FEU (Forty Feet Equivalent Unit) En Estados Unidos se emplea FEU y en Asia y Europa los TEU son la unidad más utilizada.

| Dimensiones internas y capacidad de diversos contenedores | | | | | |
|---|------|-----------------|-------|------|---------------------------|
| Tipo de contenedor | pies | Dimensiones (m) | | | Volumen (m ³) |
| | | Largo | Ancho | alto | |
| Cerrado | 20 | 5.2 | 2.35 | 2.39 | 33.2 |
| | 40 | 12 | 2.35 | 2.39 | 67.6 |
| De techo abierto | 20 | 5.89 | 2.34 | 2.34 | 31.5 |
| | 40 | 12 | 2.34 | 2.34 | 67 |
| Granelero | 20 | 5.88 | 2.33 | 2.33 | 32.4 |
| Plataforma | 20 | 5.98 | 2.39 | 2.23 | |
| | 40 | 12 | 2.36 | 1.94 | |
| Frigorífico | 20 | 5.46 | 2.24 | 2.22 | |
| | 40 | 11.55 | 2.25 | 2.21 | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3. Dimensiones de contenedores

El ferrocarril juega un papel clave en un puerto intermodal ya que por este transporte puede moverse mayor carga a menor costo, he aquí la importancia de tener una amplia infraestructura y en buen estado de conservación, se necesita contar con varios kilómetros de vía para maniobras.

Una parte considerable de mercancía no se mueve en contenedores, sino en vagones de ferrocarril, por ello es trascendente que un puerto interior pueda recibir la mayor variedad de tipos de vagones como lo son furgones, góndolas, plataformas de una y doble estiba y tolvas; esto ayudara a manejar diferente tipo y volúmenes de carga: contenedores, autopartes, granos, etc., logrando con ello que el cargador confíe su mercancía a este puerto.

El autotransporte de carga es el otro actor dentro de un puerto interior, pues hace los movimientos necesarios de carga para que la mercancía salga de sus orígenes al puerto, o bien llegue a su último destino. Para tal tarea, el autotransporte se compone de un tractocamión o vehículo motorizado y un remolque (trailer).



FURGÓN 50'

| | |
|---------------------|-------------|
| Longitud | 50'6" |
| Longitud con coples | 58'5 1/2" |
| Altura | 17' |
| Capacidad cúbica | 6 197 cu.ft |
| Peso neto sin carga | 75 000 lbs. |



FURGÓN 60'

| | |
|---------------------|-------------|
| Longitud | 60' 9 3/4" |
| Longitud con coples | 66' 1 1/2" |
| Altura | 17' 0 7/8" |
| Capacidad cúbica | 7 598 cu.ft |
| Peso neto sin carga | 87 200 lbs. |



GÓNDOLA

| | |
|---------------------|-------------|
| Longitud | 68' 4" |
| Longitud con coples | 72' 11 1/2" |
| Altura | 9' 0 7/16" |
| Capacidad cúbica | 3 242 cu.ft |
| Peso neto sin carga | 72 000 lbs. |



GÓNDOLA MULTIUSOS

| | |
|---------------------|-------------|
| Longitud | 68' 4" |
| Longitud con coples | 72' 11 1/2" |
| Altura | 12' 6 3/8" |
| Capacidad cúbica | 3 366 cu.ft |
| Peso neto sin carga | 77 900 lbs. |



PLATAFORMA INTERMODAL MAXI STACK III (DOBLE ESTIBA)

| | |
|-------------------------|--------------|
| Longitud de 5 unidades | 304' 11 3/4" |
| Longitud por unidad | 58' 4" |
| Altura sin contenedores | 57" |
| Capacidad de carga | 586 500 lbs. |
| Peso neto sin carga | 215 500 lbs. |



TOLVA GRANELERA

| | |
|--------------------------|-------------|
| Longitud | 62' |
| Longitud con coples | 64' 7 1/2" |
| Altura | 15' 6" |
| Capacidad cúbica a nivel | 5 800 cu.ft |
| De paredes laterales | |
| Peso neto sin carga | 63 300 lbs. |

Figura 7. Características de algunos tipos de vagones

Se denomina vehículo articulado a un vehículo motorizado o tractocamión acoplado a un remolque o semiremolque.



Foto 8. Vehículo articulado

Se denomina remolque (trailer) a un vehículo no motorizado para el transporte de mercancías, destinado a acoplarse a un vehículo motorizado de manera que una parte sustancial de la carga es sostenida por el vehículo motorizado. Un semiremolque es un vehículo no motorizado para el transporte de mercancías, de medidas inferiores al remolque.

Existen remolques llamados de plataforma, donde se monta el contenedor completo, sujetado correctamente para su mejor traslado. El usado comúnmente es el llamado caja seca, donde se maneja la mercancía dentro de una caja cerrada. Otros remolques son para carga especializada, como son la caja frigorífica y las jaulas.



Figura 9. Remolque de plataforma y caja seca



Figura 10. Remolque de caja frigorífica y de jaula

3.2 Zona de servicios

Es importante tener un área donde se pueda atender las necesidades del profesionalista transportista ubicando bancos, gasolineras, restaurantes, hoteles, paraderos de trailers, oficinas de agentes aduanales, agentes de carga y transportistas, entre otros servicios.

Un complemento a los servicios mencionados es la instalación de dependencias de gobierno relacionadas con la actividad de comercio exterior e interior, así como, la ubicación de centro comercial, espacios para oficinas corporativas, centros de capacitación y convenciones.

3.3 Patios de maniobras

La operación de transbordo consiste en el movimiento de las UTI de un modo de transporte a otro. Puede efectuarse usando equipos de elevación (Lift On-Lift Off) o mediante ruedas (Roll on – Roll off). El transbordo rodado de carga consiste en el embarque y desembarque de un vehículo de carretera, de un vagón o de una UTI, sobre sus propias ruedas.

3.3.1 Plataformas de intercambio

Las maniobras de carga y descarga de los contenedores se realizan con grúas de marco, cargadores frontales o telescópicos y equipo no especializado como grúas de pluma. La capacidad de estos equipos es de aproximadamente 40 toneladas. Lo primero que hace la grúa es posicionar el contenedor. Posteriormente le pone los seguros, los cuales tienen sensores y al momento que detectan que el contenedor está bien ajustado, se activan automáticamente. La grúa tiene la capacidad de subir y levantar el contenedor hasta una estiba de seis estibas. Después la grúa coloca el contenedor en el chasis y éste lo lleva a un lugar de estacionamiento al que se le llama bahía, lo mete en ésta y a partir de ese momento el cliente puede pasar a recoger su contenedor que viene marcado por un número. Otra operación que se realiza con

esta misma grúa es a la inversa, es decir, llega el contenedor vacío o con racks y se monta al tren.

La apiladora telescópica es una grúa automóvil equipada de un dispositivo de elevación frontal que permite desplazar, elevar y apilar los contenedores. Una carretilla elevadora, es un vehículo automóvil equipado con una horquilla frontal que le permite desplazar o apilar palets (paletas), contenedores o cajas móviles. Estos dos últimos vacíos.

A diferencia de las grúas convencionales utilizadas para elevar mercancías, la grúa pórtico o marco, es un aparato de elevación formado por un puente elevado, soportado por dos patas, que puede desplazar la carga vertical, horizontal o lateralmente, maniobras sobre rieles o neumáticos dentro de una superficie limitada. Una carretilla pórtico es un marco móvil sobre ruedas neumáticas, destinado a mover y apilar contenedores desplazándose sobre una superficie plana y reforzada.



Figura 11. Grúa de marco



Figura 12. Cargador frontal

3.3.2 Patios de maniobras

Un equipo más que se maneja dentro de la terminal es el denominado trackmóvil, el cual puede moverse por neumático y acoplarse a la vía para hacer los llamados movimientos de terminal. Los beneficios de este equipo son que no requiere tener una locomotora, pues tiene costos altísimos el tenerla en servicio en una terminal como ésta, y por así decirlo, el trackmóvil es una locomotora de terminal o de patio (hostlers), realiza los movimientos sobre la vía para acomodar los equipos ferroviarios en la posición que permita a la grúa realizar la maniobra. Esta máquina llega rodando sobre los neumáticos, luego viene el proceso de anclar el equipo a la vía con unas mancuernas que tiene en la parte de atrás, engancha el equipo ferroviario y hace los movimientos dentro de la terminal que permitan una operación más ágil.

Al respecto, existen casos muy marcados en que la grúa tiene que acceder el contenedor en la segunda vía, pero si se tiene equipo en la primera vía, entonces se corta el ferrocarril, esto es, quitar el contenedor de la fila del ferrocarril y el trackmóvil lo que hace es acomodar los equipos ferroviarios (figura 15) y abrir espacio para que la grúa pueda maniobrar en la segunda vía. Esta maniobra no se puede llevar a cabo en cualquier otro punto de la plataforma porque la vía está al nivel de la plataforma, de tal manera que la grúa que tiene restricciones para operar, necesita una pendiente, estar en una plataforma plana prácticamente para poder hacer el esfuerzo y la maniobra de mover esos pesos tan grandes.



Figura 13. Cargador de contenedores en patio

El área destinada para la distribución de vías férreas y ubicación de los patios tanto de maniobras como de almacenamiento tiene que ser considerable, el promedio de la superficie en los puertos del país es de 6 has. En la figura 14 se muestra la terminal ferroviaria del Puerto de Hermosillo, Sonora; en el cual la parte inferior se tienen vías para descargar contenedores con carga domestica, en la parte superior se encuentra la zona para contenedores con carga de tipo automotriz.

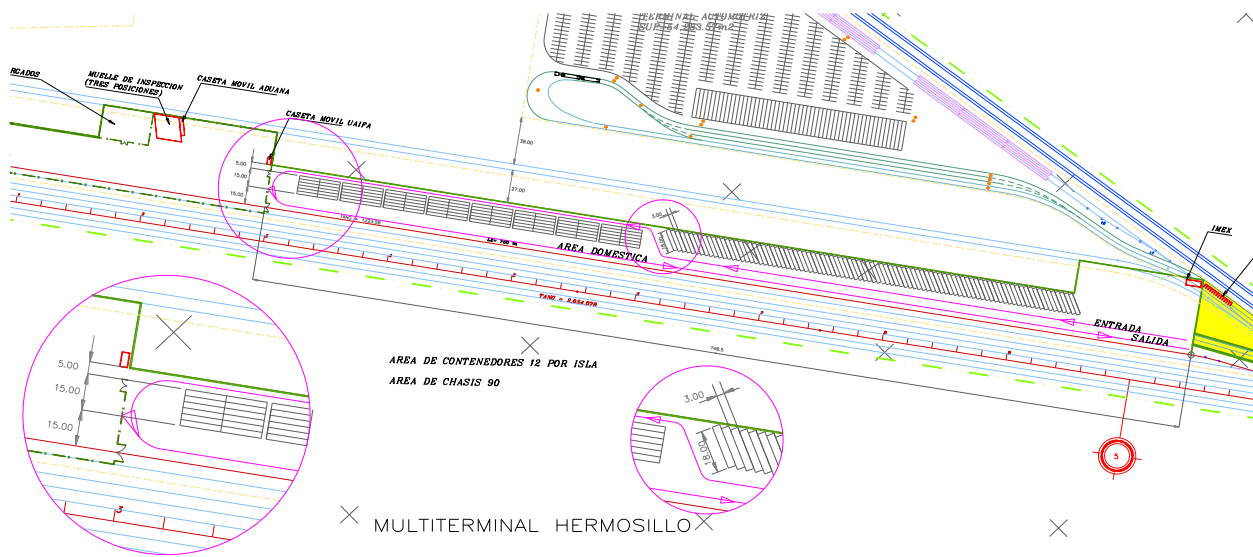


Figura 14. Terminal Hermosillo



Figura 15. Tracmovil que mueve los vagones sobre la vía ferrea

Es importante contar con un área destinada al almacenamiento de contenedores, así como de un área de reparación y limpieza de contenedores y chasis, una pista para las operaciones de estacionamiento de trailer.

Si el puerto interior pretende abarcar mayor mercado y variedad de servicios, debe contar con una terminal de granos, donde se permita la carga y descarga, así como el manejo de mercancías a granel mediante tolvas graneleras.

3.4 Recintos Fiscales y Aduaneros

3.4.1 Recinto Fiscal

Se entiende por recinto fiscal al lugar en donde las autoridades aduaneras realizan indistintamente las funciones de manejo, almacenaje, custodia, carga y descarga de las mercancías de comercio exterior, así como el despacho aduanero de las mismas.

En el caso de la revisión de los contenedores por parte de las autoridades, la terminal cuenta con un recinto fiscalizado. Hay algunas ocasiones en las que llegan contenedores que a solicitud del cliente se enrampen, el personal de aduanas lo revisa, lo desconsolidan si hay que hacerlo, y posteriormente dan el paso libre. Sin embargo, algunas industrias como la automotriz tienen un tratamiento especial con la autoridad en términos de que la carga que debe inspeccionarse normalmente el procedimiento se lleva a cabo dentro de la instalación de las plantas automotrices.

Más de la mitad de terminales intermodales no cuentan con servicios de consolidación y desconsolidación de carga. Para los pequeños y medianos exportadores, la inexistencia de este tipo de servicios implica enormes desventajas competitivas para posicionar sus productos en el mercado internacional. Se presenta una notoria ausencia de instalaciones para el manejo de carga perecedera. Al no existir el equipamiento y las conexiones para operar contenedores refrigerados se inhibe la expansión de otro nicho de mercado, en constante crecimiento a nivel internacional.



Figura 16. Oficinas de la aduana en el puerto interior Silao, Guanajuato

Los puertos interiores en los que existen servicios aduanales y de inspección por otras autoridades (PGR y SAGARPA, etc.) padecen la misma problemática que los puertos y fronteras terrestres en torno al complejo circuito de revisiones y liberación de la carga.

3.4.2 Recinto Fiscalizado

Se entiende por recinto fiscalizado el inmueble en que los particulares presenten los servicios de manejo, almacenaje y custodia de mercancías una vez obtenida la autorización correspondiente, la cual se otorgará sobre inmuebles que colinden o se encuentren dentro de los recintos fiscales.

El recinto fiscalizado estratégico representa un importante incentivo para las empresas transnacionales, al permitir incorporar a los procesos industriales insumos y materias primas de cualquier parte del mundo y reenviarlos como producto terminado sin su respectivo pago de impuestos al comercio exterior. Es el lugar ideal para la instalación de empresas altamente exportadoras e importadoras, ya que permite la introducción hasta por dos años de mercancías extranjeras, nacionales o nacionalizadas para su manejo, almacenaje, custodia, exhibición, venta, distribución, elaboración, transformación o reparación, con ventajas fiscales.

4 Propuesta Metodológica

En caso de que un el proyecto ofrezca una rentabilidad satisfactoria para el inversionista privado, se requiere evaluar si ofrece suficientes beneficios económicos y sociales para justificar que sea considerado como proyecto estratégico, desde el punto de vista de los decisores públicos que están encargados de su promoción hacia la iniciativa privada.

a) Principio

Evaluar costos beneficios económicos y sociales: Ahorros de costos logísticos de los usuarios, ahorros de tiempo de los usuarios, generación de empleos, etc.

b) Criterio

Se tomara el máximo Valor Presente Neto (VPN), tomando en cuenta los criterios básicos

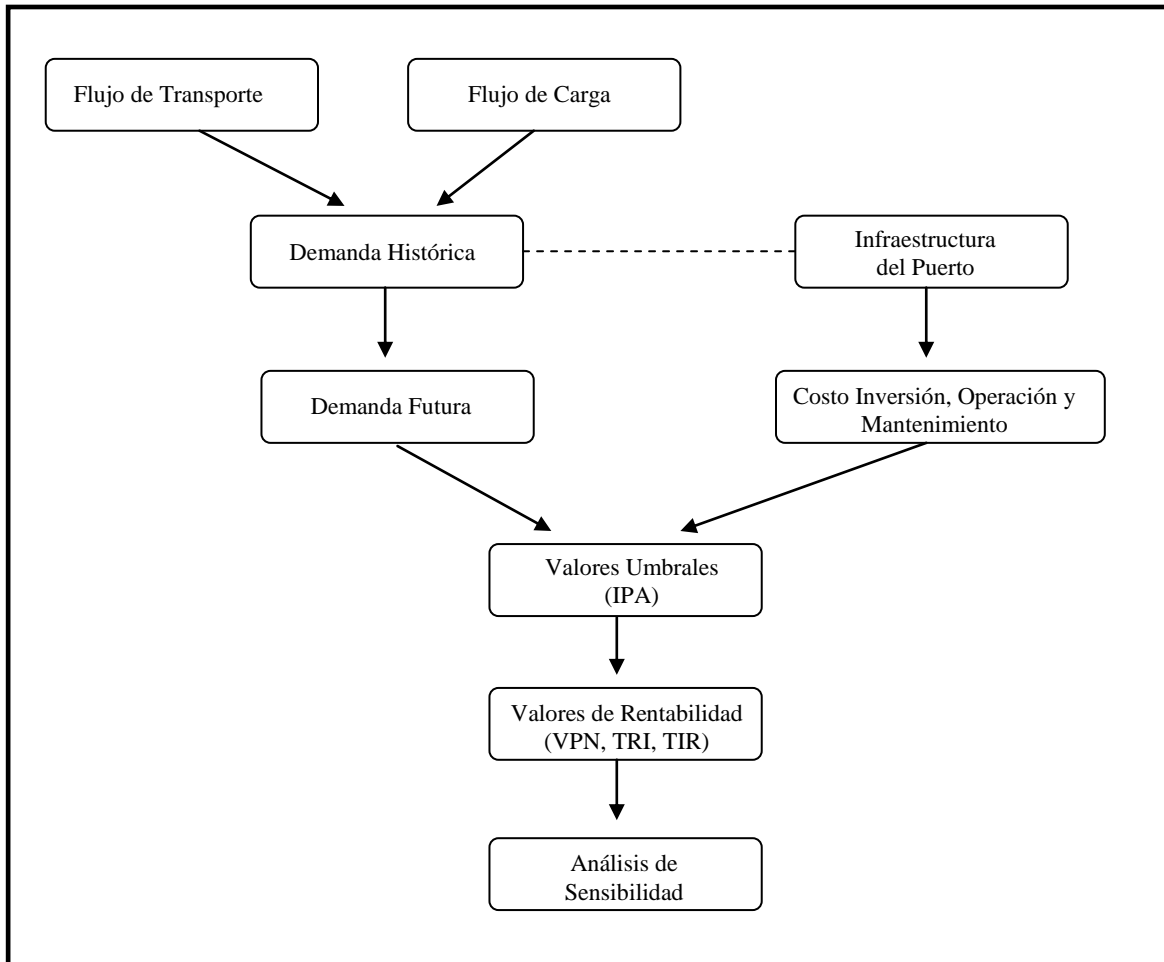
c) Método de evaluación

Se lleva a cabo un análisis de flujos de transporte y de movimiento de volúmenes de carga en la región del proyecto, con ello se tendrá la certeza de orígenes y destinos de carga para saber si es exterior o interior. Cuánta carga se mueve en autotransporte y cuánta en ferrocarril.

Partiendo del punto anterior se tendrá la capacidad para determinar la demanda histórica y actual del puerto seco, se estará en condiciones de hacer pronósticos de la misma. Se definirán las características de operación del puerto, tanto de infraestructura como de actividad logística, se delimitará la capacidad en función a la demanda existente.

Se hace un análisis de costos de inversión, de operación y mantenimiento, para saber cuánto están invirtiendo los socios de este proyecto para determinar las ganancias esperadas. Tomando en cuenta el porcentaje que se lleva en la operación y mantenimiento.

Finalmente, se hace un análisis económico, tal es el caso de un análisis costo beneficio social, basándose en los siguientes criterios: Valor Presente, Tasa Interna de Rentabilidad, Tasa de Rentabilidad Inmediata, Punto de Equilibrio y Análisis de Sensibilidad.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 17. Diagrama de flujo de la metodología empleada para evaluar un Puerto Seco

4.1 Condiciones para la ubicación de un puerto seco

4.1.1 Criterios del mercado

En el mercado, los puertos interiores necesitan cumplir con ciertos servicios de valor agregado, este servicio consiste en: etiquetado, paletización, remarcado, realización de maniobras adicionales, documentación de envíos y manejo administrativo completo de la carga.

Actualmente, las necesidades del mercado son muy variadas debido a las herramientas que se usan a nivel internacional. Uno de las principales necesidades es el tener el conocimiento en tiempo real de los embarques, esto nos lleva a tener un intercambio electrónico de datos vía internet que agilice la logística de movimiento de mercancías.

La falta de infraestructura de las empresas ha llevado a requerir un servicio de recolección y entrega de mercancía o contenedores y la consolidación de carga; de ello se deriva que se brinden servicios puerta a puerta donde se combinen varios modos de transporte, todo lo anterior brindándose en un proceso justo a tiempo.

Las exigencias del mercado en el ámbito administrativo llevan a que los puertos cuenten con servicios de consultoría, que cuenten con la capacidad de administrar los inventarios de los clientes, que brinden la gestión aduanal, así como, agilizar pagos de servicios de transporte.

Debido a los regímenes sanitarios que el mercado internacional a planteado se vuelve necesario contar con un recinto para inspecciones fitosanitarias dentro de los puertos, esto llevará a disminuir los cuellos de botella que se generan en las inspecciones fitosanitarias en los puertos fronterizos.

El control de almacenaje diario, mantenimiento y limpieza a los contenedores son prestaciones típicas de los almacenes de contenedores vacíos. Es muy importante que el puerto interior brinde el servicio de consolidación y desconsolidación.

La mayoría de los puertos marítimos cuentan con equipo para recibir contenedores refrigerados, esto hace necesario que los puertos interiores puedan brindar este servicio, por lo que el mercado demanda un espacio en los puertos interiores donde se puedan enviar sus productos perecederos.

4.1.2 Movimiento de carga

El transporte es el movimiento de personas y mercancías por diferentes medios que se unen para lograr ese fin. Para muchos, el pasajero tiene mayor importancia, pero el transporte de mercancía, o el de carga, es quizá el de mayor trascendencia para el funcionamiento económico de la sociedad.

Para ubicar un puerto seco, es primordial identificar los tipos de carga que se mueven en la región. Se sabe que a las terminales de carga contenerizada comúnmente no les interesa conocer el tipo de mercancía contenida en la caja, ellos mueven contenedores con carga de cualquier tipo; de ahí que se hace importante saber con exactitud la magnitud del movimiento

por tipo de producto. En cambio a las aduanas generalmente sí les concierne saber el tipo de mercancía que se transporta.

El tipo de mercancía que circula por un puerto interior se divide en dos grandes rubros: carga contenerizada y no contenerizada. Entre los productos de carga contenerizada se cuentan línea blanca, electrodomésticos y electrónicos, partes para la industria automotriz, diversos productos ya empaquetados de la industria alimentaria, bienes de consumo personal, polietileno, cabos, artesanías, bisutería y muebles. Entre la carga no contenerizada están los minerales para fabricación de acero, el acero y sus derivados, gráneles de plástico, gráneles agrícolas y maderas finas.

Una vez identificada la mercancía que se mueve en la región es importante saber cantidades en toneladas de carga contenerizada y no contenerizada.

4.1.3 Infraestructura aledaña

El movimiento de carga lleva consigo muchos servicios dentro y fuera de un puerto interior, por lo tanto, es necesario no perder de vista la infraestructura que se encuentra en la cercanía del puerto seco. Es necesario contar con vialidades de acceso en buenas condiciones y con la capacidad de responder a las características de los vehículos que transitarán por ellas, estas avenidas deben comunicarse con ejes importantes de flujo de carga, así con de zonas industriales próximas.

El contar con un aeropuerto cercano ayuda a la movilidad de las mercancías que puedan usar este medio de transporte, inclusive ayuda para llevar mejores servicios a los usuarios del puerto.

Si un puerto es ubicado cerca de una zona industrializada tendrá una gran ventaja, cabe resaltar que si esto no sucede, será necesario buscar la alternativa antes citada. Ya que es recomendable fomentar una zona industrial para que el puerto se convierta en distribuidor de sus productos y medio por el cual se muevan sus insumos.

4.1.4 Condiciones empresariales

Para los transportes de largo itinerario se encuentran las empresas ferroviarias: mexicanas TFM, Ferromex, Ferrosur, Chiapas-Mayab y Ferrocarriles del Istmo de Tehuantepec (FIT) y dentro de las extranjeras: Illinois Central, Norfolk Southern, CSX Corporation, BNSF, UP, TexMex y Canadian Pacific. En cuanto a convenios con empresas navieras y compañías comercializadoras de servicios intermodales (IMC), para servicios de transporte de largo itinerario se encuentran: TMM, AP, Maersk, Pacer e Inter Shipping Seaborne SA de CV.

En general, las terminales terrestres particulares contratan servicios de tipo puerta rampa (puerta de proveedor a rampa de la terminal armadora) directamente con la terminal naviera en los movimientos transcontinentales, y con IMC para movimientos dentro de Estados Unidos. En un contrato puerta a puerta, la línea naviera mediante un tercero hace el arrastre hasta la planta del cliente.

En algunos casos el acarreo de largo y corto itinerario se combina en un solo servicio, con un único responsable, la terminal, la naviera o la Intermodal Marketing Company; lo que implica una mayor interrogación en la cadena logística, ya que además incluyen las maniobras de trámites aduanales y fitosanitarias, almacenamiento y un solo seguro, entre otros.

Comúnmente las terminales concentran el transporte de largo recorrido con las empresas ferroviarias y navieras; por otra parte la gestión del arrastre local o regional se realiza con autotransportistas propios o independientes, aunque en ocasiones para los acarreos locales los clientes tienen acuerdos con los autotransportistas.

4.2 Desarrollo Conceptual

Cualquiera que sea su forma de estimar las ventajas y desventajas de un proyecto de inversión, tanto la evaluación económica como la evaluación financiera de proyectos pertenecen a la categoría de las Metodologías de Evaluación Costo-Beneficio. Los principales elementos que deben incluirse en un análisis de Costo – Beneficio se describen a continuación:

4.2.1 Definición de los objetivos, identificación de los proyectos

Cuando surge y se identifica una necesidad, lo primero que hay que hacer es definir los objetivos de las acciones requeridas para satisfacerla. Deben considerarse y evaluarse varias

opciones para determinar qué alternativa puede contribuir mejor a la consecución de los objetivos. Un proyecto puede definirse como una operación compuesta de varios trabajos, actividades o servicios, destinada en sí misma a la realización de una tarea invisible de carácter económico o técnico preciso, con metas claramente definidas.

Origen del proyecto y objetivo de la evaluación

En esta parte es necesario describir de que manera surge el proyecto a evaluar, quien es el promotor a evaluar, quien es el promotor del proyecto, cual es el problema que se pretende resolver, que alternativas de solución se han planteado, cuáles se han desechado y porqué, así como las que aún se pretenden evaluar. No se debe continuar un estudio de evaluación, si esto no se ha cumplido.

4.2.2 Diagnostico de la situación actual

Se debe describir con todo detalle las características de la situación actual del lugar donde se colocará el puerto interior. Es necesario describir con claridad el problema por el cual se requiere colocar un puerto y las causas que lo ocasionan, su magnitud, quiénes son los afectados y cuáles son las consecuencias si el problema no se resuelve, se deben investigar los aspectos técnicos relativos al problema y sus causas.

Hay que identificar aforos de los vehículos de carga de corto y largo itinerario, movimiento de carga en la región, así como el tipo de mercancías. La composición de zonas industriales cercanas. Identificar cuál es el origen y destino de la carga que pasa por la región.

4.2.3 Situación sin puerto interior

Es necesario mencionar que acciones de optimización se pueden poner en práctica, a bajo costo, antes de tomar la decisión de colocar el puerto interior. Estas medidas pueden ser administrativas, de mejora en las vías de transporte o en los servicios de las empresas que realizan el traslado.

La situación sin puerto interior debe planearse a lo largo del tiempo, a fin de compararla con la situación con puerto interior y, de esta manera, definir de forma correcta tanto los costos como los beneficios que serán legítimamente atribuibles al proyecto.

El objetivo es evitar asignarle al proyecto del puerto interior beneficios que se podrían obtener mediante acciones administrativas o de menor costo, que podrían resolver en gran parte las causas del problema.

4.2.4 Situación con puerto interior

En este inciso se debe describir en qué consiste el proyecto de puerto interior propuesto, al igual que las características físicas, técnicas y operacionales del puerto propuesto. Debe recordarse que el estudio de evaluación no sólo se refiere a características físicas del proyecto, sino también a su viabilidad económica.

Identificación, cuantificación y valoración social de costos y beneficios

El describir y analizar todos los beneficios y costos atribuibles al proyecto son de suma importancia. Hay que hacer un análisis exhaustivo de la manera en que el proyecto contribuirá a resolver el problema detectado y todos los costos pertinentes que van a seguir. Posteriormente hay que cuantificarlos (tiempo ahorrado, número de accidentes evitados, etc) y valorarlos, utilizando de preferencia precios sociales (precios sombra). En caso de no tener todos los precios sombra, es necesario usar factores de conversión generales y en el último de los casos, precios de mercado.

4.3 Análisis económico y social

La evaluación económica-social, es el proceso de identificación y valoración monetaria de los costos y beneficios que un proyecto rinde para la sociedad de un país determinado, que se hace para estimar si le conviene o no llevarlo a cabo. Generalmente en esta evaluación se utilizan precios sociales (también llamados precios sombra) para valorar costos – beneficios y se toman en cuenta los efectos directos, indirectos y externalidades que el mismo proyecto acarrea a otros miembros de la nación.

Los precios denominados sombra o sociales, representan el valor que para la sociedad significa contar con una unidad adicional de un bien o servicio, o el verdadero costo en que incurre cuando utiliza una unidad de un bien o servicio para producción de otros bienes o servicios. Es posible decir que todos los bienes y servicios tienen un precio sombra y en la mayoría de las ocasiones también tienen un precio de mercado. Si no existen distorsiones, los precios de

mercado son iguales a los precios sombra. Sin embargo, en el gobierno pueden existir distorsiones que harán diferentes estos precios.

Algunos métodos se basan en la estimación de un sistema de preferencias para el presente o el futuro, mediante la determinación de una Tasa de Actualización (o Tasa de Descuento). Esta Tasa refleja el Costo de Oportunidad del Capital, para un agente económico dado, es decir el costo financiero de renunciar a la opción de conseguir rendimientos financieros por su capital disponible (posición del rentista), a favor de la opción de invertir en algún proyecto productivo, con la esperanza de una ganancia futura mayor (posición del inversionista).

Existen tantas tasas de actualización como hay diferentes agentes económicos. Por razones de simplificación, se define una Tasa de Actualización única para evaluar todos los proyectos de inversión. Sin embargo, la forma de establecer esta Tasa de Referencia varía según el punto de vista económico (colectividad) o financiero (individual).

Para decidir si conviene o no llevar a cabo un proyecto, es preciso utilizar un criterio de decisión. El más común es el Valor Presente Neto (VPN), de los flujos de beneficios netos calculados para un proyecto, lo cual se requiere usar una tasa de descuento apropiada. En el caso de los proyectos de inversión pública de México esta tasa es actualmente de 12% (parámetro oficial de la unidad de inversiones de la SHCP).

La tasa social de descuento representa el costo para la sociedad de utilizar recursos hoy en día, para obtener beneficios en el futuro. Si un proyecto rinde solamente dicha tasa social, su Valor Presente Neto (VPN) es de cero, es decir, la riqueza social no cambia a lo largo del tiempo. La tasa social de descuento es un promedio ponderado de la tasa de rendimiento de la inversión privada, la tasa de rendimiento al ahorro nacional y la tasa marginal del costo del endeudamiento externo.

4.4 Obtención de costos de Inversión, Operación y Mantenimiento

Todo negocio consiste básicamente en satisfacer necesidades y deseos del cliente, vendiéndole un producto o servicio por más dinero de lo que cuesta fabricarlo. Costo es el sacrificio o esfuerzo económico que se debe realizar para obtener un objetivo.

Los objetivos son aquellos de tipo operativo como pagar la producción, comprar materiales, fabricar un producto venderlo, prestar un servicio, obtener fondos para financiarnos, administrar la empresa. El costo es fundamentalmente un concepto económico, que influye en el resultado de la empresa.

La inversión es el costo que se encuentra a la espera de la actividad empresarial que permitirá con el transcurso del tiempo, conseguir el objetivo deseado. Las inversiones en equipos, instalaciones, muebles, etc., tendrán su incidencia en los costos mediante el cálculo de las depreciaciones que se realicen a lo largo de su vida útil.

El costo total de un proyecto es igual a la suma de los costos de inversión (terreno, construcción, licencias, etc.) y costos de operación y mantenimiento (personal, materias primas, suministros de energías, etc.).

4.5 Obtención de beneficios

El ahorro de tiempo con respecto a la situación sin el proyecto, que se cuantificará con metodología similar a las recomendaciones formuladas para evaluación de carreteras, donde se distribuyen a los usuarios por categorías (usuarios, mercancías, etc). También, se puede tomar en cuenta el ahorro de tiempo resultante de la situación de otros sistemas de transporte menos eficaces.

La posible disminución del porcentaje de accidentes, especialmente en los proyectos de modernización de puertos, puede ser otro beneficio, atendiendo no solamente a los accidentes entre los usuarios, sino también por los sufridos por los trabajadores empleados en la propia infraestructura; incluyendo aquí también, el robo de mercancía con o sin violencia.

La reducción de la renta social resultante de la disminución del tráfico en otros sistemas de transporte existentes que puedan haber sido sustituidos por la nueva infraestructura, más eficaz.

Se puede tomar en cuenta algunas externalidades negativas como la pérdida de tierras agrícolas, el posible desplazamiento de otras infraestructuras y/o de zonas residenciales, comerciales o industriales. Así también existen externalidades positivas, como la revaloración

de los bienes inmuebles en la zona de influencia de un puerto o el posible aumento de los ingresos locales como consecuencia de la creación de nuevas empresas.

La evaluación en el impacto ambiental (deterioro del paisaje, ruido, contaminación, etc.) que en cualquier caso y de acuerdo con la legislación de cada estado, forma parte del procedimiento de aprobación. Otra evaluación a considerar es el impacto sobre la ordenación territorial a nivel local (sobre todo cuando se trate de nuevas infraestructuras o de una ampliación significativa de las existentes).

4.6 *Análisis de rentabilidad*

El método de prefactibilidad (evaluación preliminar) nos permite determinar si vale la pena emprender el proyecto desde el punto de vista del inversionista privado, pero si tomamos en cuenta aspectos sociales y le adicionamos una evaluación tipo perfil. Nos lleva a tener una herramienta importante en la evaluación de proyectos de inversión.

a) Principio

Tomando como hipótesis los costos de inversión, costos de operación y mantenimiento, junto con las expectativas de recuperación del inversionista (mínima rentabilidad esperada), el método de valores-umbrales consiste en evaluar que demanda deberán atender los componentes principales del puerto seco.

b) Criterio de resolución

En caso que la demanda sea insuficiente para satisfacer las expectativas de recuperación del inversionista y de los costos de inversión, costos de operación y mantenimiento, se tendrá que revisar los estudios de mercado, para detectar si el Puerto Seco puede abordar una demanda mayor o bien (si fuera el caso) descartar el proyecto.

Así, el método de valor de umbral funciona como un método de resolución antes de emprender un análisis económico y social más detallado.

4.6.1 Obtención de valores umbrales

Por umbral de rentabilidad entendemos aquel punto a partir del cual la venta de una unidad más de producto genera beneficios para la sociedad. Así pues como contrapartida podremos afirmar que el umbral de rentabilidad en un puerto seco es equivalente al número de TEU'S unidades

que se mueven en el puerto seco con las que cubrimos los costos totales de inversión, de operación y de mantenimiento.

Otra forma de definir el punto muerto o umbral de rentabilidad es como aquella cifra de ventas o unidades facturadas que permiten cubrir la totalidad de los costos fijos de la sociedad.

Para poder calcular dicho umbral deberemos partir de las siguientes magnitudes:

- Inversión inicial (I_0): es calcular toda la inversión que se realizó para dejar operando el puerto interior, es recomendable separar la terminal de carga y el recinto fiscalizado.
- Costos de Operación y Mantenimiento (COyM): es calcular todos los costos que se generan por mantener en operación la terminal de carga y recinto fiscalizado, así como los costos de mantenimiento cotidianos por el uso.

$$I_0 - VR_n = \sum_{a=0}^n \frac{(B_a - C_a)}{(1+i)^a}$$

donde:

- I_0 = Valor de las inversiones iniciales (por convención, agrupadas en un solo año inicial)
- n = Número de años futuros considerados para el análisis del proyecto
- i = Valor de la Tasa de Social de Descuento (en % p.a.)
- B_a = Beneficios (o ingresos) de cualquier año a , incluido entre 1 y n
- C_a = Costos (o egresos) de cualquier año a , incluido entre 1 y n
- VR_n = Valor Residual (o de Rescate) de las inversiones al cabo de n años, en moneda actual

En este caso $VR_n=0$

$$I_0 = (B_a - C_a) \sum_{a=0}^n \frac{1}{(1+i)^a}$$

El promedio de $(B_a - C_a)$ es la Utilidad Neta Promedio Anual

$$I_0 = UNP \sum_{a=0}^n \frac{1}{(1+i)^a}$$

$$I_0 = UNP \frac{(1+i)^a - 1}{i(1+i)^a}$$

$$UNP = I_0 \frac{i(1+i)^a}{(1+i)^a - 1}$$

por lo tanto el Factor de Utilidad Neta Promedio Anual es:

$$FUNP = \frac{i(1+i)^a}{(1+i)^a - 1}$$

con este factor de utilidad neta promedio anual y la inversión inicial, se podrá saber cuál debe ser el ingreso promedio anual para que el puerto sea rentable o atractivo.

$$IPA = (FUNP)(I_0)$$

4.6.2 Valor presente neto

El método más común consiste en traducir a “valor presente neto” los flujos monetarios de cualquier proyecto, mediante la expresión indicada a continuación:

$$VPN = -I_0 + \sum_{a=0}^n \frac{(B_a - C_a)}{(1+i)^a} + VR_n$$

donde:

VPN = Valor Presente Neto del flujo económico o financiero del proyecto

Cada vez que la VPN es positiva, significa que el flujo neto del proyecto más, el valor de rescate de las inversiones, superan el costo inicial de inversión. La selección de proyectos según el Criterio del VPN consiste en seleccionar aquellos proyectos con el mayor VPN positivo, lo que correspondería al criterio financiero clásico de garantizar el menor tiempo posible de recuperación de las inversiones.

Una inversión es rentable sólo si el valor presente de flujo de ingresos es mayor que el valor presente del flujo de costos, cuando éstos se actualizan haciendo uso de la tasa de interés pertinente para el inversionista. En otras palabras, la inversión es rentable sólo si la cantidad de dinero que se aporta hoy para hacer frente a los gastos de la inversión es menor que la cantidad de dinero que se tiene hoy para obtener el flujo de ingresos comparable al que genera el proyecto en cuestión.

4.6.3 Tasa interna de rentabilidad. Tasa de rentabilidad inmediata

En todos los criterios de decisión, se utiliza alguna clase de índices, medida de equivalencia, o base de comparación capaz de resumir las diferencias de importancia que existen entre las alternativas de inversión. Es importante distinguir entre criterios de decisión y una base de comparación. Esta última es un índice que contiene cierta clase de información sobre la serie de ingresos y gastos a que da lugar una oportunidad de inversión. La tasa interna de rendimiento, como se llama frecuentemente, es un índice de rentabilidad ampliamente aceptada.

Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)

La Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), es el valor de la Tasa de Actualización i que vuelve el VPN igual a cero. En otros términos, la TIR es la tasa de rentabilidad mínima aceptable para cualquier proyecto, puesto que la anulación de la VPN significa que los beneficios netos actualizados sólo recuperan la inversión inicial, al cabo de n años de proyecto. La formulación matemática sería la siguiente:

$$TIR = i_0 \quad \text{para el cual} \quad VPN = 0$$

$$I_0 - VR_n = \sum_{a=0}^n \frac{(B_a - C_a)}{(1 + i_0)^a}$$

La selección de proyectos según el Criterio de la TIR consiste en retener aquellos cuya TIR alcance un valor máximo y superior a la tasa de descuento (actualización) i . Si no fuera el caso, esto implicaría que el rendimiento neto de los proyectos seleccionados es inferior al costo de oportunidad del capital. Es decir que, aunque fuesen rentables (con $VPN > 0$), tendrían una rentabilidad intrínseca inferior al costo promedio de disposición de los capitales invertidos. Por lo que no representarían una opción económica o financiera atractiva.

Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)

La Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) de un proyecto refleja la rentabilidad que un proyecto tiene durante el primer año de su entrada en operación, la cual se compara con la Tasa de Descuento vigente en ese mismo momento. Si la TRI es superior a la Tasa de Descuento, entonces conviene realizar el proyecto inmediatamente. Si la TRI es inferior a la Tasa de Descuento entonces conviene esperar un poco para realizarlo, debido a que los beneficios aún no compensan la rentabilidad social de la inversión.

$$TIR; \quad \text{para } a = 1,$$

$$TIR = \frac{B_a}{I_0(1+i)^a}$$

4.6.4 Punto de Equilibrio (PE).

Para una tasa de actualización i dada, es el número de años (o meses) necesarios para que los beneficios igualen los costos del proyecto, es decir para que el proyecto empiece a generar beneficios netos que permitan cubrir la recuperación de la inversión inicial. Su formulación matemática sería:

$$PE = a$$

$$\sum_{a=0}^n \frac{(B_a)}{(1+i)^a} = \sum_{a=0}^n \frac{(C_a)}{(1+i)^a}$$

La selección de proyectos según el Criterio del PE consiste en retener aquellos cuyo PE sea el menor posible.

4.6.5 Análisis de Sensibilidad

El Valor Presente Neto de un proyecto es el resultado de una serie de estimaciones, tanto de precios como cantidades de costos y beneficios atribuibles a su realización. La sensibilidad del proyecto se define como el cambio del VPN (y de la TIR), ante cambios porcentuales en las variables más importantes que lo determinan.

Los análisis de sensibilidad tienen por finalidad mostrar los efectos que sobre la Tasa Interna de Retorno tendría una variación o cambio en el valor de una o más variables de costo o de

ingreso que inciden en el proyecto y a la vez mostrar la holgura con que se cuenta para su realización ante eventuales variaciones de algunas variables. El análisis de sensibilidad es una herramienta sencilla, pero en ocasiones útil, para medir el riesgo del proyecto.

En el análisis de sensibilidad hay algunos factores fundamentales, como son: el flujo de tráfico previsto (demanda), falta de elasticidad de la inversión, influencia determinada de actividades paralelas. En la evaluación de proyectos de puertos interiores se toman en cuenta las siguientes variables: la tasa de variación del tráfico durante un período dado, la tasa de sustitución de otras infraestructuras existentes y el valor del tiempo.

Se llevará a cabo un análisis de sensibilidad en el método de umbrales, así como en el método general, en los resultados se mostrará un cuadro resumen con los valores de Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) para cualquier porcentaje de cambios posibles en cada una de las variables más relevantes de costos e ingresos de proyecto.

5 Estudio de Caso de Puerto Seco

5.1 Características del puerto seco

El Puerto Interior de Guanajuato está localizado en la ciudad de Silao, corazón de una de las zonas con mayor actividad económica en México, como lo es el “Bajío” (Figura 18). Esta zona es naturalmente estratégica para operaciones de transporte y de manufactura, ya que aquí se interceptan las principales carreteras y rutas comerciales. El Aeropuerto Internacional de Guanajuato colinda con dicho puerto. Los negocios establecidos en la zona se apoyan en las ciudades colindantes como León, Guanajuato e Irapuato.

El puerto está localizado justo en el centro de la zona metropolitana que está experimentando el más rápido crecimiento en el Bajío, su acceso es por medio de la carretera federal 45 que cuenta con seis carriles que nos lleva a Cd. Juárez, también cruza la carretera federal 57 que nos lleva a Nuevo Laredo. Por otra parte, más del 85% de la carga que entra o sale de Guanajuato es movida por trailer o camión.

Guanajuato se encuentra ubicado en la zona centro del país y esta interconectado con el Golfo de México, Océano Pacífico, frontera norte con las principales compañías ferroviarias de movimiento de mercancías como son: Ferromex y Kansas City Southern.



Figura 18. Localización del Puerto Interior de Silao

5.1.1 Movimiento de carga

En el año 2005 se realizó un estudio de mercado para definir cuál será el flujo de carga en el Puerto Interior de Silao, en el cual se espera mover una carga contenerizada de aproximadamente 13 mil TEU's por año, y para un largo plazo arriba de 76 mil TEU's por año; en lo que respecta a la carga a granel 160 mil Tons/año a corto plazo y de 300 mil Tons/año a largo plazo. En las tablas 4, 5, 6, 7 y 8 se muestran los resultados completos de las proyecciones de movimiento de carga en el Puerto de Silao, antes citado. Están divididas por modo de transportación, esto es, contenedores, carga de granos y carga que se mueve por avión. También se muestra el crecimiento que tendrá la zona industrial, así como, la cantidad de vehículos de carga.

| | Escenario Probable | | |
|------------------------------|--------------------|----------------|---------------|
| | Miles TEUs/año | Miles tons/año | Vehículos/día |
| Mediano – Largo Plazo | | | |
| 2006-2015 | 13 | 156 | 24 |
| 2010-2020 | 30 | 360 | 55 |
| Muy largo – Plazo | | | |
| 2025 | 76 | 912 | 139 |
| 2030 | 107 | 1,284 | 195 |
| 2035 | 151 | 1,812 | 276 |

Fuente: Elaboración Dr. Dartois Girald Laurent Yves G.

Tabla 4. Flujos de Contenedores en la Terminal Ferroviaria intermodal de Silao

| | Escenario Probable | | |
|------------------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| | Miles tons/año | Rotaciones por año | Vehículos/día |
| Corto – Mediano Plazo | | | |
| 2006 | 160 | 12.7 | 18 |
| 2011 | 240 | 4 | 26 |
| Mediano – Largo Plazo | | | |
| 2015 | 300 | 5 | 33 |
| 2020 | 400 | 6.7 | 44 |
| Muy Largo Plazo | | | |
| 2025 | 500 | 8.3 | 55 |
| 2030 | 600 | 10 | 66 |
| 2035 | 720 | 12 | 79 |

Fuente: Elaboración Dr. Dartois Girald Laurent Yves G.

Tabla 5. Flujos de Carga en el Ferropuerto de Granos de Silao

| | Escenario Probable | | |
|------------------------------|--------------------|------------------------------------|---------------|
| | Miles tons/año | Miles tons/año (sin Re-routing) | Vehículos/día |
| Mediano – Largo Plazo | | | |
| 2010 | 11 | 10.5 | 1 |
| 2015 | 35 | 33.3 | 4 |
| 2020 | 104 | 98.8 | 13 |
| Muy Largo Plazo | | | |
| 2025 | 138 | 131.1 | 17 |
| 2030 | 184 | 174.8 | 23 |
| 2035 | 246 | 233.7 | 30 |

Fuente: Elaboración Dr. Dartois Girald Laurent Yves G.

Tabla 6. Flujos de Carga Consolidada en la terminal Aérea de Silao

| | Escenario Probable | |
|------------------------------|----------------------|---------------|
| | Plantas industriales | Vehículos/año |
| Mediano – Largo Plazo | | |
| 2015 | 6 | 9 |
| 2020 | 14 | 21 |
| Muy largo – Plazo | | |
| 2025 | 25 | 38 |
| 2030 | 35 | 53 |
| 2035 | 45 | 68 |

Fuente: Elaboración Dr. Dartois Girald Laurent Yves G.

Tabla 7. Crecimiento de Plantas Industriales en Silao

| | Escenario Probable | | | |
|------------------------------|--------------------|---------------|------------|-------------------------|
| | T. Aérea | T. Intermodal | Industrias | Total de Vehículos /día |
| Corto – Mediano Plazo | | | | |
| 2006 | 0 | 18 | 0 | 18 |
| 2010 | 1 | 26 | 0 | 28 |
| Mediano – Largo Plazo | | | | |
| 2015 | 4 | 57 | 9 | 70 |
| 2020 | 13 | 99 | 21 | 133 |
| Muy Largo Plazo | | | | |
| 2025 | 17 | 194 | 38 | 248 |
| 2030 | 23 | 261 | 53 | 336 |
| 2035 | 30 | 355 | 68 | 453 |

Fuente: Elaboración Dr. Dartois Girald Laurent Yves G.

Tabla 8. Flujos de Vehículos de carga en el Puerto Interior de Silao

5.1.2 Infraestructura

El puerto interior tendrá diversos componentes que ayudaran a traer mayor movimiento de carga e inversionistas (Figura 19), para ello contará con una Aduana Interior, Parque Industrial, Terminal Intermodal, Terminal de Carga Aérea y Zona de Servicios.

Aduana Interior

Edificada en una superficie de 31 hectáreas, esta aduana fue seleccionada por el Servicio de Administración Tributaria. Contará con los siguientes elementos:

- Edificio central de administración para pago por aranceles.
- Aduana.
- Dos circuitos de rutas fiscales independientes (una para importación y otra para exportación).
- Vialidades de concreto hidráulico.
- Vialidades con anchos de carril de 3.5 a 5 metros con acotamiento incluido.
- Módulos de importación y exportación con 9 posicionamientos de tráilers, extensibles en una segunda etapa a 27 posiciones.
- Bodega de decomisos, salas de juntas y bancos.

Recinto Fiscalizado Estratégico

El recinto fiscalizado estratégico adyacente a la aduana interior servirá de apoyo para las operaciones globales de manufactura y de comercio internacional. Conocido comúnmente como zona franca, el Recinto Fiscalizado Estratégico es un régimen aduanero que permite la introducción hasta por dos años de mercancías extranjeras, nacionales o nacionalizadas para su manejo, almacenaje, custodia, exhibición, venta, distribución, elaboración, transformación o reparación con ventajas fiscales, como el permitir incorporar a los procesos industriales o de manufactura, insumos y materias primas de cualquier parte del mundo y reenviarlos como producto terminado sin su respectivo pago de impuestos al comercio exterior, cuotas compensatorias, Impuestos al valor agregado, entre otros beneficios.

Parque Industrial

Intel, el segundo socio comercial del Puerto Interior, desarrolla el parque industrial con altos estándares de calidad, seguridad y servicios. Con superficie de 196 hectáreas para el establecimiento de industrias principalmente del mercado local y nacional.

Servicios e Infraestructura del Parque Industrial:

- Vialidades de concreto hidráulico de 2 carriles por cuerpo, con posibilidad de extenderse a 3 carriles. El ancho de carril será de 3.5 metros.
- Subestaciones con capacidad de electricidad de media tensión de 34.5 KV y una conexión de alta tensión de 115 KV.
- El servicio de telefonía puede ser de vía fibra óptica, cobre, banda ancha o normal.
- Drenaje sanitario hasta la planta general de desarrollo, con capacidad de 1.58 millones de metros cúbicos al año y se conducirán hasta la planta de tratamiento.
- Drenaje pluvial que controlará un interceptor para captar las aguas de lluvias y evitar las inundaciones dentro del parque.
- La capacidad de agua es de 2.018 millones de metros cúbicos (64 litros por segundo).
- Abastecimiento de gas natural.
- Sistemas contra incendios.
- Personal de seguridad dentro del parque industrial.
- Iluminación en vialidades y en el parque en general.

Terminal Intermodal Ferroviaria

Plataforma desarrollada en una extensión de 40 hectáreas, será una terminal Intermodal de carga desarrollada por Ferromex con el objetivo de mejorar el intercambio entre el autotransporte (camión) y el ferrocarril para disminuir los costos de operación, mejorar el tiempo de entrega al cliente.

En una primera etapa contemplando un volumen a partir de 1, 500 contenedores, se compondrá de:

- 2 vías ferroviarias de 1,500 metros cada una, adicionales a la línea ya existente (línea Pacífico Norte entre la Cd. de México y Cd. Juárez-El Paso).
- 2 patios de maniobras.
- 1 estacionamiento de almacenaje de contenedores.
- 1 área de reparación y limpieza de contenedores y chasis.

En una segunda etapa se compondrá de:

- Central de Traslado. Proceso de empaque y etiquetado.
- Patio fiscalizado o recinto fiscalizado.
- Consolidación y desconsolidación de contenedores.

- Servicio de entrega a domicilio con autopartes para cubrir el flete corto del FFCC a la puerta del cliente.
- Servicio de información de la ubicación de la carga del cliente.
- Coordinación logística.
- Servicios de cross dock.
- 4 vías ferroviarias trabajando, con una longitud aproximada de un kilómetro cada una.
- 2 vías de soporte de 1,750 metros cada una.
- Un estacionamiento para container-on-chassis a 90 grados.
- Una pista con ancho ideal para las operaciones de estacionamiento de los trailers a 90 grados (88 metros de la vía central al estacionamiento de trailers).
- Una vía separada y controlada por la Aduana Interior
- Un área separada para el manejo de contenedores vacíos

Terminal de Carga Aérea

Este módulo complementará a los módulos anteriores ya que dará al usuario del Puerto Interior la opción de mover sus mercancías por avión para los envíos urgentes o mercancías delicadas.

Zona de Servicios

Una superficie de 76 hectáreas, atenderá las necesidades de los profesionistas del transporte, del comercio internacional y la logística. En una primera etapa se ubicarán gasolineras, restaurantes, hoteles, paradores de trailers, oficinas de agentes aduanales, agentes de carga y transportistas, bancos, aseguradoras de carga, entre otros servicios. En una segunda etapa se colocarán centros comerciales, espacios para convenciones, oficinas corporativas, centros de capacitación y dependencias de gobierno relacionadas con las actividades de comercio exterior.

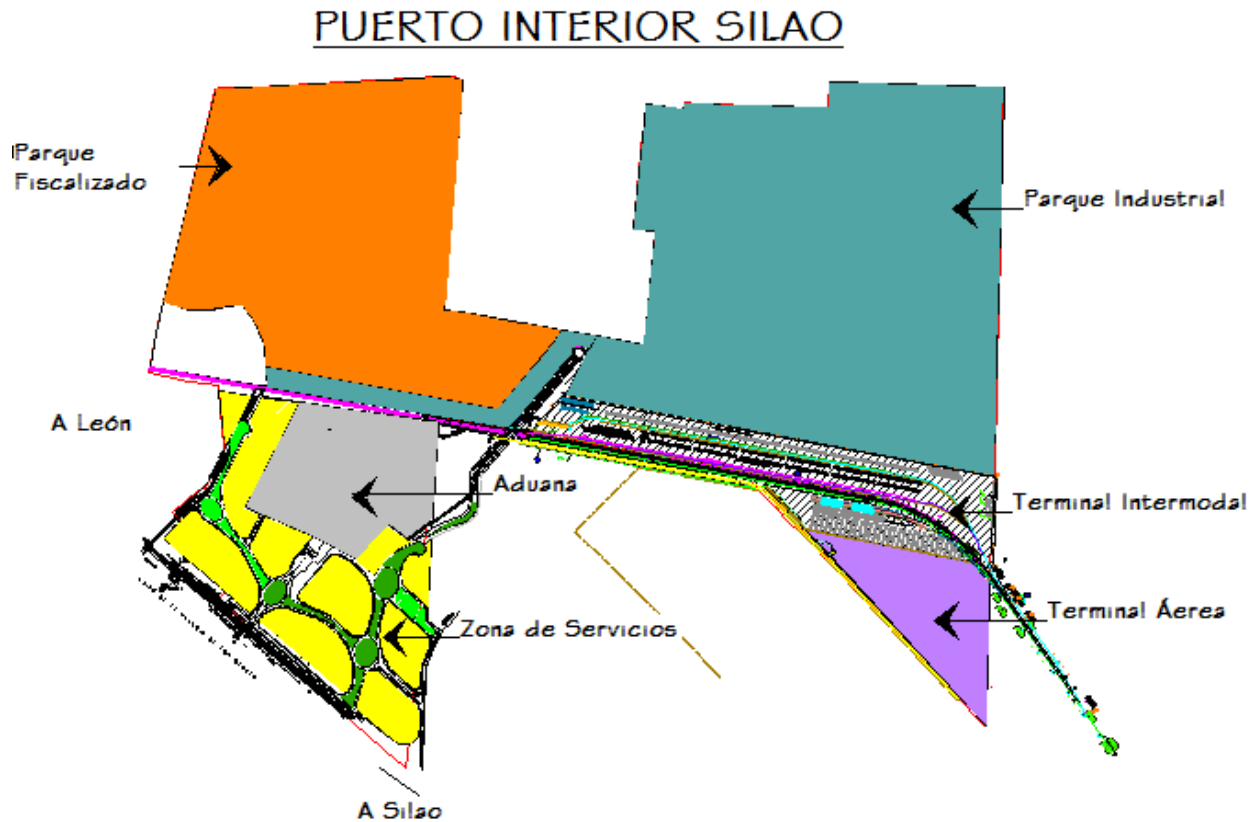


Figura 19. Plano del Puerto Interior de Silao

5.2 *Análisis de Rentabilidad*

5.2.1 **Obtención de valores umbrales**

La inversión inicial de la construcción de varios componente se presentan en la Tabla 9, es importante considerar por separado la terminal de carga de la aduana.

Los gastos de operación y mantenimiento del puerto para su movimiento cotidiano anualmente son de 35 mdp. El Recinto fiscal tiene gastos de operación del orden de 5 mdp anuales.

Las tarifas que se tienen en el puerto interior se presentan en la tabla 10, estas incluyen el concepto de almacenaje, arrastre intraterminal, derecho de piso, carga y descarga, entre otros.

| Inversión por Componente | |
|---------------------------------|-------------------------|
| Componente | Monto |
| Terreno | 227,652,755.25 |
| Aduana | 106,000,000.00 |
| Terminal de carga | 40,000,000.00 |
| Zona de servicios | 658,204,861.68 |
| Parque industrial | 275,035,000.00 |
| Obras generales | 660,921,835.98 |
| Puentes | 118,733,907.12 |
| Recinto fiscalizado | 258,950,000.00 |
| Instalación de empresas | 1,320,000,000.00 |
| Total | 3,665,498,360.03 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9. Inversión para la construcción del Puerto de Silao

| Concepto | Precio |
|--|-------------------|
| Almacenaje de carga: | |
| Del 1° al 7° día | \$22.53 Ton/día |
| Días subsecuentes | \$36.76 Ton/día |
| Entrega o recepción y traslado de vehículo a patio de contenedores o viceversa (ton) | \$29.3 Ton |
| Entrega o recepción de patio de contenedores a góndola de ferrocarril (ton) | \$49.3 Ton |
| Derecho de piso (Ton) | \$0.6 Ton |
| Llenado y vaciado de contenedor | \$80.0 contenedor |
| Estacionamiento de cada vehículo | \$6.0 vehículo |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10. Precios en Terminal de carga

| Concepto | Precio |
|---|-----------------|
| Almacenaje de carga por tonelada por día: | |
| Los primeros 15 días | \$ 8.00 Ton/día |
| Los siguientes 30 días | \$15.00 Ton/día |
| Días subsecuentes | \$25.00 Ton/día |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11. Precios en Recinto Fiscalizado

Para obtener los ingresos promedio anuales es necesario contar con el factor de utilidad neta promedio propuesto en el capítulo 4, se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$FUNP = \frac{i(1+i)^a}{(1+i)^a - 1}$$

El valor de la variable i es conocido también como tasa de actualización, por lo que se puede obtener varios valores del factor de utilidad neta promedio variando esta tasa y los años como se muestra en la tabla 12.

| Tasa de actualización | 10 años | 15 años | 20 años |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| 12% | 0.177 | 0.147 | 0.134 |
| 15% | 0.199 | 0.171 | 0.16 |
| 18% | 0.223 | 0.196 | 0.187 |
| 21% | 0.247 | 0.223 | 0.215 |
| 24% | 0.272 | 0.25 | 0.243 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12. Factor de Utilidad Neta Promedio porcentuales

Si tomamos una tasa de actualización del 18% a 15 años este factor nos dará 0.196. El Ingreso Promedio Anual para el puerto será 0.196 veces la inversión inicial:

$$IPA = (FUNP)(I_0)$$

$$IPA = (0.196)(I_0)$$

Esto nos indica, que los ingresos que debe obtener el puerto anualmente tienen que ser en promedio casi el 20% de la inversión, ahora bien, si tenemos la carga pronosticada para el Puerto Interior y los precios que cobra el puerto por TEU's anuales sabremos este ingreso.

En base a la tabla 9 el precio por tonelada día es de \$34.40 con un período de almacenaje menor a 7 días y \$49.98 más de 7 días con una rotación de carga de 4 veces por año. Haciendo algunas hipótesis en el punto más crítico. Por año tendíamos un precio por tonelada de \$1,032.00.

Tomando en cuenta sólo los elementos del puerto que están involucrados en el movimiento de carga como son: Terminal de carga, Zona de servicios, Obtención de tierras, Obras generales y Puentes. Esto nos da una inversión de 1,705 mdp. Por lo tanto, el Ingreso Promedio Anual que el puerto debe tener es del orden de:

$$IPA = (0.196)(1705)$$

$$IPA = 334.18mdp$$

Considerando las proyecciones de flujo de carga de la tabla 4, en el periodo 2006 al 2015

| Periodo | Miles tons/año | Precio por ton/año Primeros 7 días | Precio por ton/año Después de 7 días | Ingresos en mdp | Ingresos en mdp |
|-----------|----------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| 2006-2015 | 156 | 1032 | 1499.4 | 160.99 | 233.91 |
| 2010-2020 | 360 | 1032 | 1499.4 | 371.52 | 539.78 |
| 2025 | 912 | 1032 | 1499.4 | 941.18 | 1367.45 |
| 2030 | 1284 | 1032 | 1499.4 | 1325.09 | 1925.22 |
| 2035 | 1812 | 1032 | 1499.4 | 1869.98 | 2716.91 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13. Proyecciones de Flujo de Carga en el Puerto Silao

Esto nos hace concluir que en el primer período del proyecto hasta el año 2015, no será rentable ya que los ingresos son menores al IPA. En el momento que fluyan 324 mil toneladas en la terminal de carga se cubrirá el ingreso promedio anual del Puerto Interior, esto podrá ser en el año 2016.

5.2.2 Análisis Económico

La evaluación económica del puerto interior se realiza considerando el impacto que tendrá que la carga se deje de mover en autotransporte de largo itinerario y con el puerto se pueda transportar por ferrocarril, esto traerá una repercusión en las vialidades que son consideradas corredores comerciales, por ello se toman para la evaluación los corredores México – Nuevo Laredo, Querétaro – Cd. Juárez, Lázaro Cárdenas – Tampico. Este cambio en el traslado de la carga se verá reflejado en beneficios para la sociedad, considerando un costo para ello.

Parámetros de Evaluación

Los principales parámetros utilizados en la evaluación económica son los siguientes:

- Precios sociales:
 - Valor social del tiempo
\$25.03/hora (CEPEP)
 - Tasa social de descuento
12% (Unidad de Inversiones SHCP)
 - Valor social del combustible
Gasolina \$8.78 (método del CEPEP)
Diesel \$8.55 (método del CEPEP)
 - Factores de corrección a mano de obra
Calificada 1.0 (CEPEP)
Semicalificada 0.8 (CEPEP)
No Calificada 0.7 (CEPEP)

Los Costos Generalizados de viaje CGV's utilizados en la tabla 20, se obtuvieron empleando el modelo VOCMEX.

Identificación de Beneficios Sociales

- Ahorro en los costos generalizados de viaje para los usuarios del puerto y dueños de carga (beneficios directos).
- Ahorros en los costos generalizados de viaje para los usuarios de las vialidades (beneficios indirectos).
- Mejora del ambiente por disminución de contaminación, ruido, etc. (beneficios indirectos).
- Ahorro por mantenimiento ya que se presentará disminución en desgaste de las vialidades de peaje y libre de peaje.
- Disminución de accidentes.

Identificación de Costos Sociales

- Inversión Inicial.
- Costos de Operación anual.
- Costos de mantenimiento anual.

Se convierte la inversión, gasto de operación y mantenimiento de montos privados a sociales como se muestra en las tablas 14 y 15, estos valores se usan en el análisis económico.

| Concepto | Costos privados | Costos Sociales |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|
| Mano de obra | \$682,000,000.00 | \$535,370,000.00 |
| Materiales | \$878,075,000.00 | \$874,738,315.00 |
| Equipo | \$102,300,000.00 | \$101,911,260.00 |
| Estudios | \$42,625,000.00 | \$42,625,000.00 |
| Total | \$1,705,000,000.00 | \$1,554,644,575.00 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14. Identificación de Costos Sociales de Inversión Inicial

| Concepto | Costos privados | Costos Sociales |
|-----------------|------------------------|------------------------|
| Mano de obra | \$8,750,000.00 | \$6,475,000.00 |
| Materiales | \$14,000,000.00 | \$13,946,800.00 |
| Equipo | \$12,250,000.00 | \$12,203,450.00 |
| Estudios | \$0.00 | \$0.00 |
| Total | \$35,000,000.00 | \$32,625,250.00 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15. Identificación de Costos Sociales de Operación y Mantenimiento

Resultados de la Evaluación

En la tabla 16 se presentan los resultados resumen de las estimación de los indicadores de rentabilidad, empleando una tasa de descuento del 12% anual.

| INDICADOR DE RENTABILIDAD | |
|----------------------------------|--------------------|
| Inversión | \$1,554,644,575.00 |
| VPN | \$336,636,600.12 |
| TIR | 13.19% |
| TRI (2009) | 10.20% |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Indicadores de rentabilidad

Como puede observarse, el indicador de rentabilidad social VPN tiene un valor positivo, lo que indica que el beneficio es mayor que los costos generados. La TIR es mayor a la tasa social de

descuento, por lo que nos indica que el proyecto es rentable socialmente. Cabe resaltar que la TRI para el año 2009 es inferior a la tasa de descuento, esto indica que este año no es el momento óptimo para iniciar el proyecto.

5.2.3 Análisis de sensibilidad

Ahora sensibilizaremos el precio en la terminal de carga, aumentando un 10%, 20% 30% y 40% como se muestra en la tabla 17. De ello concluimos que sólo si aumentamos un 40% el precio podremos tener un ingreso cercano al Ingreso Promedio Anual antes del 2015.

| Periodo | Miles tons/año | Precio por ton/año | | Ingresos en mdp | Ingresos en mdp |
|---------------------------|----------------|--------------------|-------------------|-----------------|------------------|
| | | Primeros 7 días | Después de 7 días | | |
| 2006-2015 | 156000 | 1032 | 1499.4 | 160.992 | 233.9064 |
| 2015-2020 | 360000 | 1032 | 1499.4 | 371.52 | 539.784 |
| 2025 | 912000 | 1032 | 1499.4 | 941.184 | 1367.4528 |
| Aumento al precio del 10% | | | | | |
| 2006-2015 | 156000 | 1135.2 | 1649.34 | 177.0912 | 257.29704 |
| 2015-2020 | 360000 | 1135.2 | 1649.34 | 408.672 | 593.7624 |
| 2025 | 912000 | 1135.2 | 1649.34 | 1035.3024 | 1504.19808 |
| Aumento al precio del 20% | | | | | |
| 2006-2015 | 156000 | 1238.4 | 1799.28 | 193.1904 | 280.68768 |
| 2015-2020 | 360000 | 1238.4 | 1799.28 | 445.824 | 647.7408 |
| 2025 | 912000 | 1238.4 | 1799.28 | 1129.4208 | 1640.94336 |
| Aumento al precio del 30% | | | | | |
| 2006-2015 | 156000 | 1341.6 | 1949.22 | 209.2896 | 304.07832 |
| 2015-2020 | 360000 | 1341.6 | 1949.22 | 482.976 | 701.7192 |
| 2025 | 912000 | 1341.6 | 1949.22 | 1223.5392 | 1777.68864 |
| Aumento al precio del 40% | | | | | |
| 2006-2015 | 156000 | 1444.8 | 2099.16 | 225.3888 | 327.46896 |
| 2015-2020 | 360000 | 1444.8 | 2099.16 | 520.128 | 755.6976 |
| 2025 | 912000 | 1444.8 | 2099.16 | 1317.6576 | 1914.43392 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17. Ingresos anuales sensibilizando el precio

Sensibilizando la tasa de actualización a diferentes años como lo muestra la tabla 18, vemos que los menores Ingresos Promedio Anuales los tenemos al 12% y 15% a 15 y 20 años.

| Tasa de actualización | 10 años | 15 años | 20 años |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| 12% | 309.75 | 257.25 | 234.5 |
| 15% | 348.25 | 299.25 | 280 |
| 18% | 390.25 | 343 | 327.25 |
| 21% | 432.25 | 390.25 | 376.25 |
| 24% | 476 | 437.5 | 425.25 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18. Ingreso Promedio Anual en mdp, sensibilizando la tasa de actualización

Si variamos la inversión en un rango de 0 a 40% como se ve en la tabla 19, tenemos que ésta no puede aumentar más de 25% ya que el VPN se hace negativo. Si la inversión se reduce un 20% el momento óptimo de la inversión sería inmediato ya que la TRI que daría por arriba de la tasa descuento.

| Inversión | Variación | TIR | VPN | TRI |
|--------------------|------------------|------------|-------------------|------------|
| \$2,176,502,405.00 | 1.4 | 9.37 | -\$303,753,661.41 | 7.29 |
| \$1,865,573,490.00 | 1.2 | 11.01 | \$16,441,469.36 | 8.5 |
| \$1,554,644,575.00 | 1 | 13.19 | \$336,636,600.12 | 10.2 |
| \$1,243,715,660.00 | 0.8 | 16.3 | \$656,831,730.89 | 12.75 |
| \$932,786,745.00 | 0.6 | 21.26 | \$977,026,861.65 | 17 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19. Valores de VPN, TIR, TRI, sensibilizando la Inversión

Para obtener todos los resultados de evaluación se empleo la metodología propuesta en el capítulo 4, con apoyo de hojas de cálculo, los resultados se muestran en las tablas 16, 17, 18, 19 y 20. La tabla de inversión y precios, son datos obtenidos de la terminal de carga.

6 Conclusiones

El intermodalismo en el país tiende a crecer en los próximos años, a medida que se produzca la evolución de la red ferroviaria; este intercambio de modos de transporte se verá beneficiado logrando con ello que los dueños de las mercancías giren sus expectativas de movimiento de carga hacia los puertos interiores.

La relación entre el transporte automotriz y el ferroviario debe ser mejor y en algunos casos colaborar para que en conjunto puedan disminuir sus tiempos, gastos y brinden un mejor servicio.

Hay que propiciar nuevos corredores comerciales en el país o explotar más el sur del territorio mexicano, como lo puede ser el corredor del Istmo de Tehuantepec. Como por ejemplo, buscar alternativas para el traslado de fruta del sureste del país, dejar de trasladarlas en autotransporte y moverla en ferrocarril.

Un puerto interior debe contar con la infraestructura para poder brindar un servicio acorde a la mercancía que transita por la región donde se ubica, así como de los requerimientos que el mercado internacional exige, actualmente es necesario contar con un área para contenedores frigoríficos, así como para recibir carga que requiera ser refrigerada. Es preciso que los puertos interiores en el país se abran más a la carga no contenerizada, como lo puede ser los granos o productos perecederos o inclusive el traslado de animales.

Una de las ventajas tradicionalmente explotadas en los recintos portuarios es la proximidad de la aduana a los centros de consumo o expedición de carga y la eliminación de cuellos de botella, por ello es primordial contar con servicios aduanales en puertos interiores. El tener satisfecho a la gente involucrada en el manejo de mercancía es nivel de confort, mismo que se gana con la colocación de zonas de servicios complementarios al traslado de carga como lo son bancos, hoteles, centros comerciales, etc.

En el país hay muchos patios de maniobras de ferrocarril que se consideran o pretenden ser considerados como puertos intermodales y es necesario invertir en ellos para poder hacer crecer estos patios y de esta forma competir en el mercado del movimiento de mercancías.

El impacto socioeconómico de un puerto seco en la región donde se construye es grande, ya que puede atraer mayor comercio en la zona, pero en ellos están en juego capital público y privado. Por lo que se hace necesario identificar los riesgos de estas inversiones, en cualquier etapa del proyecto.

Es importante contar con un método de evaluación técnica para poder determinar las capacidades de operación de un puerto interior, que nos permita tener un sustento para planear su crecimiento y desarrollo.

En un método de evaluación es esencial identificar los valores de recuperación de la inversión y de rescate de los proyectos de puertos secos, así como de los costos de operación y mantenimiento, logrando con ello ubicar los volúmenes mínimos de carga que deben manejarse en un puerto seco para que sea rentable. El método de umbral nos da el parámetro inicial para tomar una decisión, es suficiente con un estudio de flujo de carga, para saber en qué momento se tiene la movilidad necesaria en el puerto para cubrir la utilidad mínima.

El analizar las necesidades del mercado, la infraestructura del puerto y la rentabilidad social y financiera en conjunto, nos da un mejor panorama para decidir la ubicación geográfica del puerto interior, ya que en este análisis abarcamos los principales actores que llevarán al éxito el proyecto.

Con este método sabemos cuál podrá ser el comportamiento de los ingresos del puerto, logrando con ello, identificar los momentos óptimos en que debe desarrollarse la infraestructura, así como el tipo de elementos que se irán agregando a nuestro recinto portuario.

El método de evaluación aquí planteado es una herramienta que facilita la toma de decisiones para el funcionario y en determinado momento lo es también para el privado, debido a la premisa de tener un dato preciso de los posibles beneficios para ambos, tomando la decisión de un estudio más a detalle si el proyecto es rentable.

Anexos

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------------------------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Beneficios | | | | | | | | | | |
| Ahorros en CGV | | 123348556.9 | 125815528 | 128331838.5 | 130898475.3 | 133516444.8 | 136186773.7 | 138910509.2 | 141688719.4 | 144522493.8 |
| Beneficios Indirectos | | 48233891.73 | 49198569.56 | 50182540.96 | 51186191.78 | 52209915.61 | 53254113.92 | 54319196.2 | 55405580.13 | 56513691.73 |
| Ahorros por deterioro en vitalidades | | 23354967.91 | 23822067.27 | 24298508.61 | 24784478.79 | 25280168.36 | 25785771.73 | 26301487.16 | 26827516.91 | 273664067.24 |
| Ahorro por Accidentes | | 15313286.23 | 15619551.95 | 15931942.99 | 16250581.85 | 16575593.49 | 16907105.36 | 17245247.47 | 17590152.42 | 17941955.47 |
| Total | | 210250702.7 | 214455716.8 | 218744831.1 | 223119727.7 | 227582122.3 | 232133764.7 | 236776440 | 241511968.8 | 246342208.2 |
| Costos | | | | | | | | | | |
| Inversión | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento | | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 |
| Total | | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 |
| Flujo Neto | | 177625452.7 | 181830466.8 | 186119581.1 | 190494477.7 | 194956872.3 | 199508514.7 | 204151190 | 208886718.8 | 213716958.2 |
| Valor Presente Neto | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | \$336,636,600.12 |

| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
| Beneficios | | | | | | | | | | |
| Ahorros en CGV | 147412943.6 | 150361202.5 | 153368426.6 | 156435795.1 | 159564511 | 162755801.2 | 166010917.2 | 169331135.6 | 172717758.3 | 176172113.5 |
| Beneficios Indirectos | 57643965.56 | 58796844.87 | 59972781.77 | 61172237.41 | 62395682.15 | 63643595.8 | 64916467.71 | 66214797.07 | 67539093.01 | 68889874.87 |
| Ahorros por deterioro en v | 27911348.59 | 28469575.56 | 29038967.07 | 29619746.41 | 30212141.34 | 30816384.17 | 31432711.85 | 32061366.09 | 32702593.41 | 33356645.28 |
| Ahorro por Accidentes | 18300794.57 | 18666810.47 | 19040146.68 | 19420949.61 | 19809368.6 | 20205555.97 | 20609667.09 | 21021860.43 | 21442297.64 | 21871143.6 |
| Total | 251269052.4 | 256294433.4 | 261420322.1 | 266648728.5 | 271981703.1 | 277421337.2 | 282969763.9 | 288629159.2 | 294401742.4 | 300289777.2 |
| Costos | | | | | | | | | | |
| Inversión | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 |
| Total | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 |
| Flujo Neto | 218643802.4 | 223669183.4 | 228795072.1 | 234023478.5 | 239356453.1 | 244796087.2 | 250344513.9 | 256003909.2 | 261776492.4 | 267664527.2 |
| Valor Presente Neto | | | | | | | | | | |

Tabla 20. Evaluación Económica

Tabla 20 (Continuación). Evaluación Económica

| | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Beneficios | | | | | | | | | | | |
| Ahorros en CGV | 17969555.7 | 183289466.8 | 186955256.2 | 190694361.3 | 194508248.5 | 198398413.5 | 202366381.8 | 206413709.4 | 210541983.6 | 214752823.3 | 219047879.7 |
| Beneficios Indirectos | 70267672.37 | 71673025.81 | 73106486.33 | 74568616.06 | 76059988.38 | 77581188.15 | 79132811.91 | 80715468.15 | 82329777.51 | 83976373.06 | 85655900.52 |
| Ahorros por deterioro en v | 34023778.19 | 34704253.75 | 35398338.82 | 36106305.6 | 36828431.71 | 37565000.35 | 38316300.35 | 39082626.36 | 39864278.89 | 40661564.47 | 41474795.76 |
| Ahorro por Accidentes | 22308566.47 | 22754737.8 | 23209832.55 | 23674029.2 | 24147509.79 | 24630459.98 | 25123069.18 | 25625530.57 | 26138041.18 | 26660802 | 27194018.04 |
| Total | 306295572.8 | 312421484.2 | 318669913.9 | 325043312.2 | 331544178.4 | 338175062 | 344938563.2 | 351837334.5 | 358874081.2 | 366051562.8 | 373372594.1 |
| Costos | | | | | | | | | | | |
| Inversión | | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 |
| Total | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 | 32625250 |
| Flujo Neto | 273670322.8 | 279796234.2 | 286044663.9 | 292418062.2 | 298918928.4 | 305549812 | 312313313.2 | 319712084.5 | 326248831.2 | 333426312.8 | 340747344.1 |
| Valor Presente Neto | | | | | | | | | | | |

Tabla 20 (Continuación). Evaluación Económica

Glosario

Aduana. Unidad administrativa encargada de la aplicación de la legislación relativa a la importación y exportación de mercadería, como el control del tráfico de los bienes que se internan o externa de un territorio aduanero, realizando su valoración, clasificación y verificación, y de la aplicación y la fiscalización de un régimen arancelario y de prohibiciones.

Agente de transporte aduanero. Persona de existencia visible o ideal que, en representación de los transportistas, tiene a su cargo las gestiones relacionadas con la presentación del medio transportador y de sus cargas ante la Aduana.

Carga. Se denomina así a aquellas mercaderías que son objeto de transporte mediante el pago de un precio. También se puede denominar carga a las mercaderías que un buque, un avión u otro tipo de vehículo transportador, tiene en su bodega o depósito en un momento dado.

Carga Unitarizada. Cabe entender por unitarización de una carga a la reunión o agrupación de cierto número de artículos o bultos en un solo conjunto con el propósito de facilitar su manipulación, estiba, almacenamiento, transporte o utilización posterior de su contenido.

CEPEP. Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos.

Consolidación. Combinación de varias cargas pequeñas en un embarque unitario (contenedor) para aplicar las tasas portuarias correspondientes a los recipientes completos de carga.

Container On Chasis. Remolque (tráiler) de plataforma equipado para llevar el contenedor completo.

Cross-docking. Es la práctica de descargar una mercancía desde un trailer o contenedor de gran capacidad, o tren entrante para cargarla en camiones de reparto de menor volumen y capacidad o tren saliente. El objetivo es cambiar el medio de transporte, transitar materiales con diferentes destinos o consolidar mercancías provenientes de diferentes orígenes.

Desaduanamiento. Procedimiento que debe seguirse ante la aduana por quienes pretendan destinar mercancías a alguno de los regímenes aduaneros establecidos en esta Ley, este se

inicia con la presentación de la declaración de mercancías y termina con el retiro de las mismas para que prosigan al régimen aduanero declarado.

Desconsolidación. Eliminar la combinación de cargas pequeñas en un contenedor.

Enrampan. Ubicar el contenedor dentro de la zona de aduana para su revisión.

Externalidad. Es parsimoniosamente hablando, "una interdependencia no compensada." También se la puede calificar como un beneficio o un costo que no refleja su precio real en el mercado.

Hostlers: Locomotora que se mueve dentro y fuera de la vía.

In bond. Régimen aduanero especial y no a un local o espacio donde se resguardan las mercancías, los efectos sujetos a este tratamiento aduanero deben ubicarse en un lugar autorizado para este fin, a objeto de permitir el necesario control de las autoridades respectivas.

Lift on – lift off. Es el movimiento con una grúa en el puerto que carga y descarga el contenedor del trailer al ferrocarril o viceversa.

Piggyback. Es un término referido al acceso a una red inalámbrica de internet con tu propio ordenador dentro de la red de otra conexión inalámbrica, sin el permiso o el conocimiento explícito de suscriptor.

Racks. Son un simple armazón metálico con un ancho normalizado de 19 pulgadas, mientras que el alto y el fondo son variables para adaptarse a las distintas necesidades.

Recintos aduaneros fiscales. Lugares e instalaciones donde se realiza el desaduanamiento de las mercancías, los actos de supervisión y, en su caso, el almacenaje de mercancías.

Recintos aduaneros fiscalizados. Inmuebles concesionados o autorizados a particulares para prestar los servicios de manejo y almacenaje de mercancías, de conformidad con esta Ley.

Roadrailer. Es una autopista RoadRailer remolque o semirremolque, que está especialmente equipado para su uso en el ferrocarril intermodal de servicio.

Rooll on – rooll off. Es el movimiento en el puerto donde se puede montar o desmontar el tráiler sobre el ferrocarril, sin necesidad de mover la carga del trailer.

TEU. Contenedor de 20 pies de largo y 8 pies de alto.

Trackmovil. Maquinaria que se monta sobre las vías y acomoda los vagones.

Transbordo. Transferencia de la carga de un vehículo a otro, pertenezca o no a un mismo modo de transporte (vía férrea, ruta, vía de agua, oleoductos, etc.). Se distinguen los transbordos hechos bajo el régimen de contrato de transporte o fuera de ese régimen.

Zonas Francas. Áreas del territorio nacional establecidas por el Ejecutivo Federal, con el objeto de que se presten en ellas servicios logísticos a las mercancías introducidas, para su posterior retorno al extranjero, para su reincorporación al territorio nacional o para destinarse a un régimen aduanero.

Bibliografía

1. Fontaine Ernesto. *Evaluación Social de Proyectos*. Ed. Alfaomega. 12ª edición. México D.F. 1999
2. Glenn P. Jenkins, Arnold C. Harberger. *Program on Invest Appraisal and Management*. Harvard Institute for International Development, 1996
3. Coss Bu Raúl. *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*. Ed. Limusa. México D.F. 2006
4. Carmen Guadalupe Morales Pérez, Alfonso Herrera García. *Panorama de las terminales multi y intermodales en México 2001 – 2002*. Instituto Mexicano del Transporte. 2003.
5. Carmen Guadalupe Morales Pérez, Martha Elizabeth De la Torre Romero. *Metodología para el estudio de mercado de terminales y servicios intermodales*. Instituto Mexicano del Transporte. 2003.
6. Alfonso Rico Rodríguez, Oscar de Buen Richkarday. *Guía metodológica para el estudio regional de transporte*. Instituto Mexicano del Transporte. 1991.
7. Agustín Gerardo Centeno Saad, Alberto Mendoza Díaz. *Modelo de asignación intermodal multiproducto para las operaciones de carga por autotransporte y ferrocarril*. Instituto Mexicano del Transporte. 2003.
8. Eric Moreno Quintero. *Control de flujos carreteros de carga por inducción en la selección de la ruta*. Instituto Mexicano del Transporte. 2005.
9. Agustín Bustos Rosales, et. *Análisis del potencial para el intermodalismo en el movimiento de mercancías, proyecciones 2000, 2010, 2025*. Instituto Mexicano del Transporte. 2003.
10. Víctor M. Islas Rivera. *Estudios de demanda de transporte*. Instituto Mexicano del Transporte. 2002.
11. Massimo Florio, Ugo Finzi, Silvia Maffii, et. at. *“Guía del análisis costes-beneficios de los proyectos de inversión”*. Dirección General de Política Regional. Comisión Europea. Unión Europea 2003.
12. Dirección General de Política Regional, Comisión Europea *“Orientación sobre la metodología para realizar análisis costes-beneficios”* Unión Europea 2006.
13. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.(CEPEP) *“Guía Metodológica General de Preparación y Presentación de Estudios de Proyectos de Inversión Pública”* México D.F. 2006.
14. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (CEPEP). *“Metodología para la Preparación, evaluación y Presentación de Proyectos de Carreteras”*. México D.F. 2005.

15. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (CEPEP). *“Apuntes sobre evaluación social de proyectos”* México D.F. 1999.
16. Ministerio de Planeación y Cooperación de Chile. *Preparación y Presentación de proyectos de Inversión* Chile. 2002.
17. Dr. Laurent Yves Georges Dartois Girard. *Notas de Seminario sobre Evaluación de Proyectos de Transporte.*

Tesis

- Torres Esquivel Irais Raquel.(2005)“Aplicación de los soportes logísticos de Plataforma mediante plataforma logística de transporte en la Terminal ferroviaria del Valle de México”.
- Montor Pineda Francisco. (2007) “Análisis y Propuesta Metodológica para Evaluar indicadores de Desempeño Asociados a Costos Logísticos y de Transporte para Empresas de Comercio Exterior en México- Cadena intermodal APF- Marítimo”
- Sánchez Gómez Noé (2005). “Evaluación de Desempeño de Terminales intermodales”

Paginas web's

www.graneuropa.com/es/desarrollos/logistica/puertoseco/
www.geocities.com/gilberto-rojas
www.sefoechiapas.gob.mx/rfe/esp/ppal.htm
www.puertointerior.guanajuato.gob.mx
www.puertointerior.gob.mx

Artículos

- Informe especial del Puerto interior, Silao. Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno de Guanajuato
- Boletín mexicano de derecho comparado, Jorge Witker