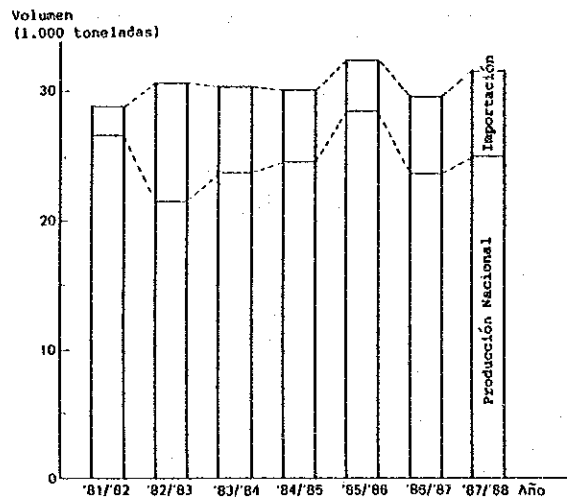


## 5.6 Previsión del Volumen de la Carga a Granel en los Puertos Seleccionados

### 5.6.1 Previsión del Volumen de la Carga a Granel Agrícola, Importada

El volumen de los productos agrícolas importados en cierto año, está muy asociado con el nivel de la producción nacional del año anterior, tal como se muestra en la Fig. 5.13.



Nota :  
'81/'82; Producción Doméstica en 1981 e Importación en 1982

Fig. 5.13 Tendencia de la Producción Interna y de la Importación de Productos Agrícolas

De esta figura, el volumen total de la importación, así como el consumo total nacional de los productos agrícolas no van a cambiar mucho en el futuro cercano. Al mismo tiempo, la proporción del volumen de la carga que se importa a través de los puertos de la costa del Pacífico no cambiará mucho de la situación actual, a corto período.

Por lo tanto, será razonable adoptar como volumen total que se estima, la cifra que sea relativamente grande de los resultados actuales experimentados durante los últimos años. Así que el equipo de estudio adopta la cifra de 1,500 mil toneladas como volumen total de la carga a granel agrícola que será manejada en los puertos de la costa del Pacífico en el año meta de 1995.

Por otra parte, a base de los datos estimados para el año 1995 (véase la Fig. 5.14) los volúmenes de las cargas que serán manejadas en los puertos

de Lázaro Cárdenas y Manzanillo en 1995, se estiman en 200 y 660 mil toneladas respectivamente, tomando en cuenta el desplazamiento de la carga que se explica más adelante.

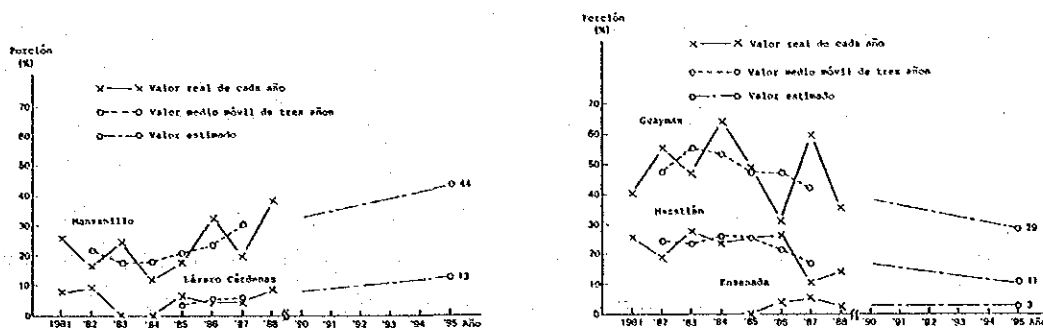


Fig. 5.14 Tendencia y Valor Estimado de la Porción de Granel Agrícola de Importación

Considerando la coincidencia o solape de las regiones interiores de estos puertos, se puede prever el desplazamiento de la carga desde Manzanillo a Lázaro Cárdenas con el comienzo de las operaciones del silo de almacenamiento de granos en Lázaro Cárdenas.

El volumen de la carga a granel agrícola que se importa, se estima de acuerdo con los dos casos indicados en el Cuadro 5.5.

Cuadro 5.5 Resultados de la Estimación del Volumen de Carga a Granel Agrícola Importado en 1995

(unidad: mil toneladas)					
Caso	Estimación primaria	Desplazamiento de la carga de Manzanillo a Lázaro Cárdenas	Desplazamiento de la carga de los puertos de costas del Golfo	Volumen estimado de carga	
1	Lázaro Cárdenas	200	+130	+30	360
	Manzanillo	660	-130	+40	570
2	Lázaro Cárdenas	200	+330	+40	570
	Manzanillo	660	-330	+30	360

Nota: Caso 1 Lázaro Cárdenas: equipado de un silo de cereales  
 Manzanillo: equipado de una instalación de almacenamiento

Caso 2 Lázaro Cárdenas: equipado de un silo de cereales  
 Manzanillo: no equipado de instalaciones de almacenamiento

Para determinar los volúmenes de las cargas en Lázaro Cárdenas y Manzanillo, se deberá estudiar los aspectos de capacidad de almacenamiento de los dos puertos, las necesidades de arribo de buques graneleros de tamaños más grandes, así como la política del gobierno de repartimiento de las funciones entre los dos puertos.

#### 5.6.2 Previsión de los Volúmenes de Otras Cargas a Granel en el Puerto de Lázaro Cárdenas

A base del estudio de las tendencias históricas y de los resultados de las encuestas realizadas en el puerto, los volúmenes de manejo de otras cargas a granel a través del puerto de Lázaro Cárdenas en 1995, se estima como sigue:

i. Granel, agrícola	Comercio interior	150 mil tons.
ii. Granel, mineral en el atracadero de SICARTSA		
Hulla y coque	Importación	175 mil tons.
	Comercio interior	75 mil tons.
Chatarra de hierro	Importación	400 mil tons.

#### 5.6.3 Previsión de los Volúmenes de Otras Cargas a Granel en el Puerto de Manzanillo

A base del estudio de las tendencias históricas y de los resultados de las encuestas realizadas en el puerto, los volúmenes de manejo de otras cargas a granel a través del puerto de Manzanillo en 1995, se estima como sigue:

i. Granel, agrícola	Comercio interior	80 mil tons.
ii. Granel, mineral		
	Importación	227 mil tons.
	Exportación	1,300 mil tons.
	(Cemento)	(900) mil tons.
	(bolas de mineral de hierro)	(400) mil tons.
	Comercio interior	60 mil tons.

## Capítulo 6 red de Contenedores y Política de Desarrollo a Largo Plazo

### 6.1 Estudio sobre la Red de Contenedores

#### 6.1.1 Buque Nodriza de Contenedores y Servicio de Transporte

a. Los principios fundamentales de operación de los buques nodriza son los siguientes:

- i. buscar el mérito de la escala de volúmenes mediante el transporte masivo
  - ii. acortar el tiempo de tránsito de cada viaje, limitando el número de los puertos que se tocan
  - iii. minimizar los costos de operación del buque, desplegando buques de mayor tamaño
  - iv. reducir el tiempo que se consume en el puerto
- Además, tanto en la actualidad como en el futuro, es necesario establecer servicios semanales de días fijos de los buques para el beneficio de los clientes.

b. Por esto, las cargas destinadas a/procedentes de ciertos puertos donde los buques nodriza no tocan directamente debido a las condiciones físicas portuarias y desde el punto de vista de operación económica, las cargas son trasladadas por buques para el transporte de contenedores.

En vista de que es sumamente importante que el transbordo entre el buque nodriza y los buques de transporte de contenedores se haga de una manera suave, los servicios de esta clase de buques se deberán programar a base semanal.

#### 6.1.2 Volúmenes de Cargas por Puerto, Zonas del Comercio Exterior en el Año 2005 y Puertos Base Fundamentales

a. El Cuadro 6.1 se excluye de las cifras previstas en el Capítulo 5, las cuales se han calculado a base de los porcentajes actuales relacionados con las investigaciones realizadas en 1985 y 1986.

El volumen total de 2,475,000 toneladas en los puertos de Manzanillo y Lázaro Cárdenas representa el 68.8% del total de los seis puertos, además, el volumen de cada uno de estos dos puertos es mucho más grande que el de los otros cuatro puertos. Las cargas en las dos zonas del comercio exterior (zona I - Japón, Lejano Oriente, zona II - EE.UU., Canadá) ascienden al total de 2,635,200 toneladas, representando el 73.3% del volumen de todas las zonas del comercio exterior.

Cuadro 6.1 Tonelaje de Carga Contenedorizada por Area de Comercio en 2005

(Unidad: 1,000 toneladas)

Puerto	Ensenada	Guaymas	Mazatlán	Manzanillo	Lázaro Cárdenas	Salina Cruz	Total General
Area de Comercio	Import. Export. Total	Import. Export. Total	Import. Export. Total	Import. Export. Total	Import. Export. Total	Import. Export. Total	Import. Export. Total
I	39.0 64.0 103.0	59.0 21.2 80.2	24.3 21.7 46.0	281.2 471.1 752.3	174.8 374.9 549.7	70.4 307.6 378.0	648.7 1,260.5 1,909.2 (52.4) (53.4) (53.1)
II	- - -	31.6 - 31.6	- 11.6 46.0	58.1 104.1 262.9	205.8 468.7 57.5	52.5 110.0	409.6 316.4 726.0 (33.1) (13.4) (20.2)
III	- - -	20.5 - 20.5	0.1 1.2 1.3	56.6 193.1 249.7	- 28.4 28.4	1.6 5.1 6.7	78.8 227.8 306.6 (6.4) (9.7) (8.5)
IV	- - -	16.4 164.8 181.2	11.0 132.1 143.1	- 148.3 149.3	40.3 57.5 97.8	0.4 0.7 1.1	58.1 504.4 572.5 (5.5) (21.4) (15.9)
V	- - -	1.5 - 1.5	- - -	6.2 22.4 28.6	20.0 26.4 46.4	4.1 1.1 5.2	31.8 49.9 81.7 (2.6) (2.1) (2.3)
Total General	39.0 64.0 103.0	129.0 186.0 315.0	47.0 155.0 209.0	390.0 894.0 1,284.0	498.0 693.0 1,191.0	134.0 367.0 501.0	1,237.0 2,359.0 3,596.0 (100.0) (100.0) (100.0)

Observaciones: (1) Area de Comercio: I. Japon, Extremo Oriente (incluyendo NIES, ASEAN)

II. EE.UU., Canadá

III. América Central y del Sur (no vía el Canal de Panamá)

IV. Europa, África, América Latina (vía el Canal de Panamá)

V. Otra (nueva Zelanda, Australia vía L.F., etc.)

(2) Las cifras se calculan de los datos de la Dirección de Puerto y Marina Mercante de SCT.

(3) Las cifras en ( ) y muestran las relaciones por área de comercio y por puerto respectivamente.

(4) Ensenada se clasifica en Area de Comercio I.

b. Considerando las condiciones portuarias actuales, también la previsión de los volúmenes de las cargas, así como el acceso a las regiones interiores y la política de desarrollo portuario en el futuro, los dos puertos de Manzanillo y Lázaro Cárdenas se consideran apropiados como puertos base fundamentales.

### 6.1.3 Red de Contenedores y Puertos de Alimentación Local

a. En el Cuadro 6.2 se indica algunos modelos o patrones de las redes de alimentación de contenedores desde los puertos base fundamentales. En cuanto al puerto de Ensenada, los buques nodriza de contenedores pueden tocar directamente al puerto en sus rutas oceánicas de navegación y por esto, se deberá estudiar la red de alimentación de contenedores entre los otros cinco puertos.

Cuadro 6.2 Modelos de Red Alimentadora

Caso	Número de Buques de Alimentación	Puerto(s) Base (B)	Puertos Alimentadores (F)	Modelos de Rotación
I	1	Manzanillo	. Guaymas (G)	. B>S>M>G>B
		o	. Mazatlán (M)	. B>S>G>M>B
		Lázaro Cárdenas	. Salina Cruz (S)	. B>M>G>S>B . B>G>M>S>B
II	2	Manzanillo	. Guaymas (G)	. B>M>G>B
		o	. Mazatlán (M)	. B>G>M>B
		Lázaro Cárdenas	. Salina Cruz (S)	. B>S>B
III	2	Manzanillo	. Guaymas (G)	. B>M>G>B
			. Mazatlan (M)	. B>G>M>B
		Lázaro Cárdenas	. Salina Cruz (S)	. B>S>B

b. El Caso III se piensa que es preferible para prestar mejores servicios a los clientes, por las razones siguientes:

- i. para mantener el viaje redondo de servicio dentro de la semana, a una velocidad de 15 nudos.
- ii. para acortar la distancia total de navegación del buque transportador (alimentador) de contenedores.
- iii. para ahorrar los gastos de preparación de las

- instalaciones/equipos de manejo de las cargas, evitando la concentración de las cargas en un sólo puerto.
- iv. para ahorrar los gastos de transporte terrestre en la distancia total.
  - v. para que los clientes puedan escoger el puerto de mayor conveniencia.
  - vi. para prestar buenos servicios a los clientes en amplias regiones interiores.
  - vii. para dejar suficiente espacio libre de futuras instalaciones de contenedores en los dos puertos citados.
  - viii. se prefiere dividir las instalaciones en dos puertos considerando la posibilidad de sufrir daños a causa de desastres de fuerza mayor y desde el punto de vista de la seguridad nacional.

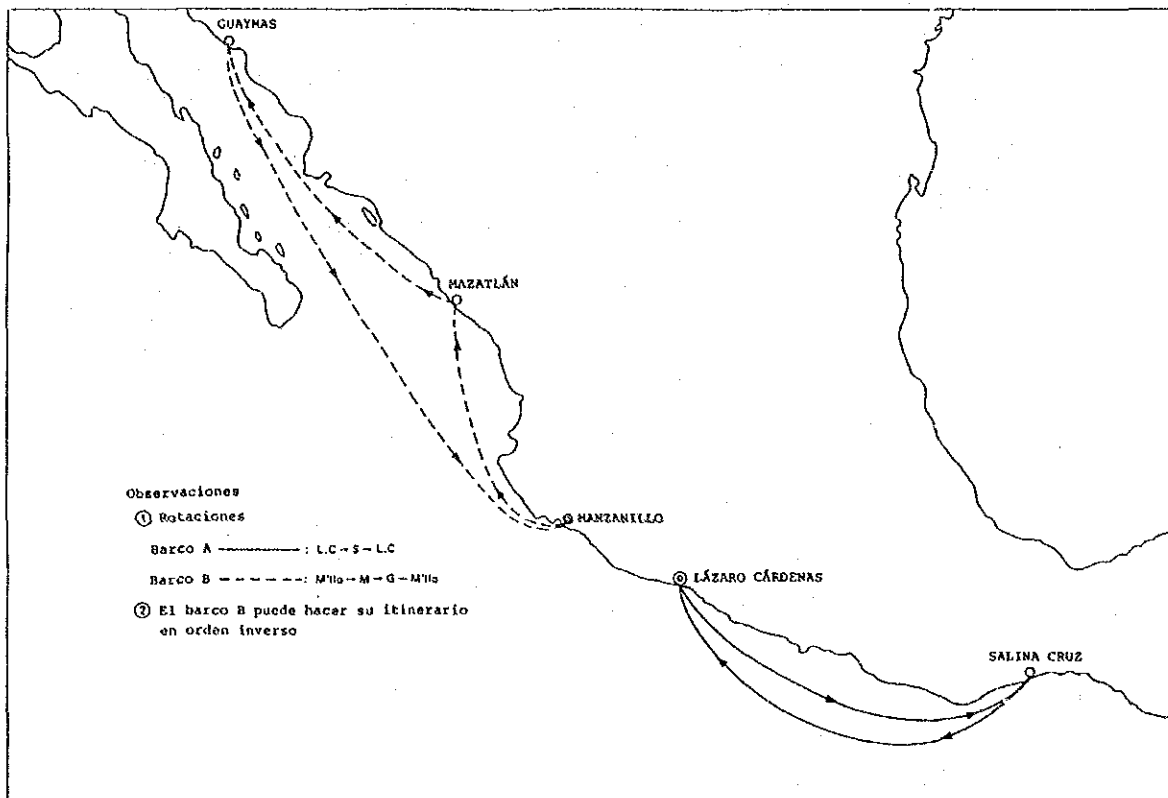


Fig. 6.1 Rotación de los Barcos Alimentadores

En la Fig. 6.1 de arriba, se muestra del mapa de rotación de los buques basado en el Caso III.

## Capítulo 7 Plan de Mejora de Cada Puerto de la Parte Mexicana

Los planes de mejora de cada puerto se han elaborado por la parte mexicana, bajo la cooperación de las oficinas de Puertos Mexicanos y las oficinas de ESP.

El contenido de estos planes de mejora se ha discutido entre la contraparte mexicana y el equipo de estudio y se ha tomado como referencia para la elaboración de las Recomendaciones que se indican en el Capítulo 8, siguiente.



## Capítulo 8 Recomendaciones Sobre los Planes de Mejora

Las recomendaciones, de acuerdo con el contenido del Capítulo 4, consisten de asuntos comunes y de asuntos que se recomiendan sobre los planes de mejora de cada puerto. Los asuntos comunes son de carácter común a la mayoría de los puertos y comparativamente importantes. Las recomendaciones se enfocan a las características de cada puerto y también representan los comentarios de la contraparte mexicana.

### 8.1 Asuntos Comunes

#### 8.1.1 Utilización de los puertos

##### (1) Sistema de Estimulación de la Utilización de los Puertos

Las actividades de estimulación se deberán realizar tanto a nivel local como a nivel central gubernamental. Sin embargo, la parte local deberá desempeñar un rol más importante en las actividades de desarrollo, y para lo cual se recomienda lo siguiente:

- a. Establecimiento de una organización para impulsar la utilización del puerto.
- b. Realizar a través de la citada organización, las actividades de publicidad y de estudio de medidas para fomentar la utilización del puerto.
- c. Preparar folletos y mapas del puerto que servirán para las actividades de publicidad o propaganda.
- d. Estimular la mejora y productividad de las instalaciones portuarias, para la utilización eficaz del puerto.

##### (2) Estimulación de la Contenedorización

Como medios eficaces de estimulación de la utilización del puerto, es la adopción de una política que pueda acelerar la contenedorización de las cargas en general, de la manera que se indica a continuación:

- a. Establecer una buena perspectiva de contenedorización en los puertos.
- b. Estudiar y establecer una red eficaz de manejo de contenedores entre los puertos.
- c. Estimular la contenedorización mediante el suministro adecuado de las instalaciones/equipos para el manejo de los contenedores en los puertos.

(3) Elaboración de Planes Maestros de los Puertos

En la elaboración de los planes maestros de los puertos, es muy importante que las construcciones y obras de desarrollo se realicen de acuerdo con la política de desarrollo a largo plazo. También se deberá enfatizar que la preparación de los planes maestros sirve para activar la utilización de los puertos porque se les puede dar a los usuarios una idea o imagen de la futura situación por lo que se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- a. Elaboración de los planes maestros a largo plazo, a base de las previsiones sobre el volumen de las cargas que serán manejadas en el futuro.
- b. Obtener la autorización de los planes maestros.
- c. Hacer publicidad de los planes maestros.

(4) Investigaciones sobre la Posibilidad de Estimular el Transporte Marítimo Interior

Se recomienda hacer las investigaciones siguientes con el propósito de estudiar la posibilidad sobre el futuro desarrollo del transporte marítimo interior.

- a. Estudiar el movimiento actual de los cargamentos de transporte terrestre para ver si es posible que estos se puedan cambiar al transporte marítimo.
- b. Analizar el tiempo y costos necesarios para los transportes terrestres y marítimos y estudiar las posibilidades de cambiar los métodos actuales de transporte.
- c. Estudiar las medidas a adoptar para estimular el transporte marítimo interno a base de las investigaciones y análisis mencionados arriba.

### 8.1.2 Administración Portuaria en General

(1) Fortalecimiento de la Administración de las Oficinas de ESP

Sobre este asunto, el equipo de estudio recomienda lo siguiente:

- a. Revisión de los servicios que prestan las oficinas de ESP.
- b. Mejora de la eficiencia de las operaciones de manejo de las cargas.
- c. Mejora de la capacidad del personal de las oficinas de ESP.

(2) Mejora de la Coordinación y Comunicación entre las Oficinas de ESP y los Organismos Estatales Locales

- a. Activar y estrechar la coordinación y comunicación entre las oficinas de ESP y otros organismos estatales, locales.
- b. Fortalecer las funciones administrativas de los representantes locales de Puertos Mexicanos.
- c. Definir claramente las funciones que les corresponden a los representantes locales de Puertos Mexicanos y a la ESP.
- d. Estudiar sistemas eficaces de administración y de operaciones portuarias.

### 8.1.3 Sistema de Tarifas

#### (1) Simplificación de las Tarifas

Actualmente se están revisando las tarifas portuarias en México a fin de simplificarlas y normalizarlas. Esto es sumamente necesario para que los procedimientos de pago/recaudación sean más sencillos y rápidos y por ende, el cálculo de las tasaciones se pueda hacer con mayor claridad y facilidad.

#### (2) Necesidad de la Contabilidad de Costos para Tarifas Individuales

El análisis de costos de tarifas individuales se deberá realizar calculando el costo básico para establecer las tasas de las tarifas individuales. Este esfuerzo se está realizando actualmente en las oficinas de Puertos Mexicanos y en las oficinas de ESP. La contabilidad de costos de tarifas individuales es muy útil también para evaluar la situación financiera actual de ESP y para estudiar la política económica, como se explicó anteriormente.

#### (3) Otras Funciones de las Tarifas

En el sistema de tarifas se deberá incluir otros medios que puedan mejorar la eficiencia del manejo de las cargas, como a continuación:

- a. En las tarifas se deberá indicar claramente el sistema de tasación mínima en combinación con los gastos de tiempo de espera.
- b. El sistema de primas o bonificación deberá depender de las negociaciones con los usuarios, caso por caso.

### 8.1.4 Sindicatos de Manejo de las Cargas

#### (1) Existencia de Operadores Múltiples de Manejo de las Cargas

Como medida de simplificación, podrá ser útil el sistema de contrato

por paquete, como se ha intentado en el puerto de Ensenada. Sin embargo, la solución principal que es la unificación de las operaciones de manejo de las cargas en los puertos por medio de la ESP, se deberá buscar desde el punto de vista de manejar las cargas de una manera eficaz.

(2) Mejora de la Productividad

- a. Fortalecer los dotes de mando de las oficinas de ESP mediante la comunicación suficiente con los sindicatos.
- b. Asignación de trabajadores cualificados para desempeñar funciones adecuadas.
- c. Introducción del sistema de jornales/salarios de acuerdo con las clases de trabajos.
- d. Mantenimiento de un nivel adecuado de jornales/salarios y el sistema de incentivos.
- e. Introducción del sistema de compensación con el objeto de evitar los daños a las máquinas y equipos.
- f. Realización de cursos de entrenamiento/capacitación de los trabajadores.

#### 8.1.5 Estadísticas

(1) Preparación de Estadísticas Portuarias

- a. Las oficinas de la corporación Puertos Mexicanos deberán asumir la responsabilidad de preparar las estadísticas portuarias.
- b. Las estadísticas portuarias se deberán publicar en una sola edición aunque la compilación se divida entre la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y Puertos Mexicanos.
- c. Las estadísticas portuarias deberán estar al alcance del público, mientras que los datos detallados que sean necesarios para las actividades y obligaciones de Puertos Mexicanos y de las oficinas de ESP, se manejarán como estadísticas internas.

(2) Consolidación de las Secciones de Estadísticas en las Oficinas de ESP

- a. Consolidación de las secciones de estadísticas en cada oficina de la ESP, inclusive el empleo de personal cualificado a cargo de las estadísticas y automatización.
- b. Introducción del sistema informático (computadoras) para que el procesamiento de datos se haga con facilidad y eficiencia.

- c. Estudio sobre la utilización de las estadísticas para realizar las actividades diarias y establecer funciones directivas.
- d. Asignar claramente las tareas de compilación de estadísticas que les corresponden a los representantes locales de Puertos Mexicanos y a las oficinas de ESP.

(3) Mejora de las Estadísticas Portuarias

Los datos básicos que se deberán coleccionar y procesar como estadísticas, se deberán estudiar y resumir de acuerdo con cada rubro estadístico.

1) Estadísticas de buques

- a. Número de arribos de buques, clasificado por tipos y tamaños de buques, tanto para el comercio exterior como para el comercio interior.
- b. Número de arribos de buques por países de matrícula, para esos que se utilizan en el comercio exterior.
- c. Número de arribos de buques de rutas transatlánticas para buques de servicio internacional.
- d. Número de arribos de buques, clasificado por capacidades de TEU para los buques portacontenedores y semi-portacontenedores.
- e. Dimensiones máximas de tipos típicos de buques.

2) Estadísticas de cargas

- a. Volúmenes de cargas, anuales y mensuales de los seis grupos de cargas señaladas en las estadísticas portuarias de México.
- b. Volúmenes de cargas, clasificados por grupos de artículos de las cargas en general y de mercancías corruptibles.

Las estadísticas portuarias de México contienen detalles demasiado complicados para analizar las tendencias de las cargas.

- c. Volúmenes de cargas por rutas transatlánticas.
- d. Estadísticas sobre los puertos de origen y de destino.

3) Contenedores

- a. Número de contenedores al año y al mes, en términos de TEU.
- b. Volúmenes anuales y mensuales de las cargas contenedorizadas, clasificados por artículos y rutas de los buques.

- c. Tiempo de estancia de los contenedores en los patios

Se deberá investigar la curva de estancia de los contenedores

mediante la carga/vaciado de estos.

4) Utilización de atracaderos

- a. Ocupación anual de cada atracadero (muelle).
- b. Tiempo de manejo de las cargas durante el tiempo de atraque de los buques.
- c. Tiempo medio de atraque de cada buque, clasificado por tipos de buques.
- d. Volúmenes de cargas manejadas en cada atracadero (muelle), clasificados por artículos.
- e. Los arribos de buques nacionales y la distribución de los tiempos de atraque de cada buque se deberá coleccionar como estadística interna.

5) Almacenamiento de las cargas

- a. Capacidad de cada instalación de almacenamiento.
- b. Volúmenes de las cargas manejadas en cada instalación de almacenamiento, desglosados en cargas interiores/exteriores y de entrada/salida en los puertos.
- c. Movimiento de las cargas y tiempo medio de estancia en cada instalación de almacenamiento.
- d. Volúmenes de las cargas que entran a/salen de las instalaciones de almacenamiento mediante el transporte terrestre.

8.1.6 Procedimientos de Entrada/Salida de los Buques y Tramitaciones Aduaneras

En lo que se refiere a este párrafo, se recomienda lo siguiente:

- a. Fomentar la coordinación entre los organismos relacionados.
- b. Fomentar la unificación de los servicios portuarios y de los procedimientos relacionados.
- c. Solicitar la simplificación y unificación de las tramitaciones aduaneras.
- d. Mejorar el sistema de fumigación.

### 8.1.7 Transporte Terrestre y Sistema de Almacenamiento en la Zona Portuaria

#### (1) Transporte por Camiones

- a. Incrementar el número de camiones que se despachan del puerto.
- b. Hacer suficiente coordinación para reservar el número necesario de camiones.
- c. Solicitar la reparación y construcción de caminos que conectan los puertos con sus regiones interiores.

#### (2) Transporte por Ferrocarril

- a. Incrementar el número de vagones de mercancías y de locomotoras que se despachan del lado del puerto.
- b. Mejorar la coordinación entre organismos para reservar el número necesario de vagones de mercancías, a nivel del gobierno federal.
- c. Mejorar la coordinación entre organismos para reservar el número necesario de vagones de mercancías, a nivel local.
- d. Solicitar la reparación y construcción de vías ferroviarias que conectan los puertos con sus regiones interiores.

#### (3) Almacenamiento en la Zona Portuaria

En los puertos, es indispensable contar con suficientes instalaciones de almacenamiento, pudiéndose decir que la capacidad del puerto se decide por la capacidad de las instalaciones de almacenamiento.

- a. A largo y a medio plazos, los silos se deberán instalar en los puertos base para el manejo de la carga agrícola a granel, de acuerdo con la previsión del volumen de las cargas.
- b. Como medida de urgencia, en cada puerto se deberá construir instalaciones de almacenamiento que sean del tipo más adecuado.
- c. Se deberá estudiar los diversos métodos de obtención de fondos de construcción de acuerdo con la utilización de las instalaciones.
- d. Se deberá estudiar métodos para reducir el tiempo de estancia de las cargas en los puertos, inclusive los gastos de almacenaje adecuados y el período de almacenaje gratis.

### 8.1.8 Operaciones de Manejo de las Cargas

- (1) Elaboración de Planes de Manejo de las Cargas y Supervisión de las Actividades de Manejo de las Cargas, por las Oficinas de ESP

- 1) Necesidad de los planes de manejo de las cargas

Antes de la llegada de los buques, es muy importante preparar los planes de manejo de las cargas, también arreglar las cuadrillas de trabajadores y los equipos que se deben utilizar.

Sobre estos asuntos, el equipo de estudio recomienda lo siguiente:

- a. Encargarse por sí mismos de la elaboración de los planes de manejo de las cargas. Es necesario que las oficinas de ESP se encarguen de estas labores mediante negociaciones suficientes con las organizaciones relacionadas y capacitación de las personas que se encarguen de estas planificaciones.
- b. Obtener con suficiente tiempo de anticipación a la llegada de los buques, los documentos necesarios de trabajo, solicitando a los agentes marítimos, embarcadores y consignatarios, la presentación de estos documentos.
- c. Reservar cuadrillas de estibadores de acuerdo con los planes de manejo de las cargas y establecer turnos de día y de noche de estos trabajadores.
- d. Establecer el sistema de miembros (trabajadores) clave de cuadrillas, asignándoles la responsabilidad como jefe de unidad de cuadrilla.

- 2) Cómo capacitar a los supervisores de la operaciones de manejo de las cargas

Con el objeto de elaborar planes concretos de operación de las cargas, las oficinas de ESP deberán incrementar la capacidad de sus supervisores y disponer del número necesario de estos, y para lo cual se recomienda lo siguiente:

- a. Dar cursos de seminario a los supervisores de las cargas, teniendo como instructor al planificador de cargas que trabaja en la agencia marítima.
- b. Enviar a los supervisores de la ESP a las agencias marítimas del puerto, en calidad de cursillistas para obtener los conocimientos necesarios.



- c. Invitar a capitanes expertos o primeros oficiales de las compañías navieras para dar clases de instrucción a los supervisores de las cargas en los puertos mexicanos.
- 3) Necesidad de elaborar el Manual de Supervisión de las Cargas de Buques  
Es necesario elaborar esta clase de manual, para que las operaciones de manejo de las cargas se realicen de acuerdo con las disposiciones del manual.
- (2) Baja Productividad de la Carga/Descarga de Contenedores
- 1) Productividad de contenedores que se requiere  
La meta final de productividad deberá ser la siguiente:
- |                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| 12 unidades/hora/cuadrilla    | Con el aparejo del buque |
| 25 unidades/hora/grúa pórtico | Con la grúa pórtico      |
- 2) Necesidad de conocer la circulación de contenedores en la exportación e importación  
Para que la productividad de las operaciones en las terminales de contenedores sea más elevada, es necesario estudiar la circulación de contenedores en la exportación e importación.
- 3) Otras recomendaciones del equipo de estudio
- a. Manual de operación en la terminal de contenedores  
Es necesario elaborar este documento con el objeto de que el personal encargado de estas operaciones adquiera los conocimientos necesarios.
- b. Eslingas de manejo de contenedores y herramientas de trinca/destrinca  
Actualmente se necesita demasiado tiempo para destrincar las barras de trinca y los torniquetes. Las oficinas de ESP deberán preparar una cantidad suficiente de estas herramientas.
- c. Control de los tractores de patio  
Con el objeto de evitar la pérdida del tiempo, en la utilización de los tractores de patio es necesario que el supervisor del patio o el jefe de trabajadores del lado del muelle pase las instrucciones apropiadas.
- d. Capacitación del operador de la grúa y del señalador.

- e. Prevención del vaivén de los contenedores sobre el carro de remolque.
- f. Sistemas de comunicación para la operación de contenedores  
Es necesario disponer de aparatos radiotelefónicos portátiles para que las operaciones de los contenedores se hagan sin percances. También es necesario tener buenos sistemas de comunicación entre los buques portacontenedores, los patios y las oficinas del centro de control de contenedores.

(3) Manejo de las Cargas a Granel

Las recomendaciones sobre las cargas a granel (secas) son las siguientes:

1) Planificaciones sobre el manejo de las cargas

Cada oficina de ESP podrá mejorar sus operaciones utilizando las planificaciones de manejo de las cargas a granel como método de entrenamiento de descarga de contenedores debido a que el manejo de las cargas a granel es más sencilla en comparación con el manejo de los contenedores.

2) Pérdidas en el manejo y almacenamiento

- a. El porcentaje de la merma o déficit de las cargas a granel a causa del transporte y almacenamiento en la zona del puerto se deberá reducir a menos que un por ciento, o sea, al igual que las normas establecidas en muchos países.
- b. Es necesario que se haga buena coordinación entre los operadores de las grúas y los manipuladores de las cuerdas o cables de cangilones.

3) Contaminación de las cargas

Con el fin de evitar la contaminación de las cargas a granel, es necesario limpiar las máquinas y equipos de manejo de las cargas.

(4) Necesidad del Entrenamiento de los Trabajadores

- a. Con el objeto de incrementar la productividad en el manejo de las cargas, es necesario entrenar a los trabajadores por unidades de cuadrilla.

- b. El entrenamiento se deberá realizar a todos los trabajadores de los puertos.
- c. También es importante instruir a todos los trabajadores sobre las medidas básicas de seguridad.

#### 8.1.9 Instalaciones/Equipos de manejo de las Cargas y Sistema de Mantenimiento

(1) Determinación de la Cantidad Apropriada de las Instalaciones/Equipos de manejo de las Cargas

1) Nivel óptimo de tenencia de las instalaciones/equipos de manejo de las cargas

Para que las cargas se puedan manejar de una manera confiable y estable, es necesario que las oficinas de ESP tengan y mantengan bajo propiedad la cantidad mínima que se requiere de instalaciones/equipos.

El nivel de posesión o tenencia se puede evaluar hasta cierto grado con el "VALOR A" que se obtiene dividiendo los días (horas) de operación anual por los días (horas) disponibles al año de cada unidad de instalación/equipo.

Las oficinas de ESP deberán elaborar cada año un plan de posesión de estas instalaciones/equipos utilizando los "VALORES A" estimados en el pasado, para satisfacer la demanda en el año fiscal meta.

2) Existencias adecuadas de unidades de repuesto

Generalmente se acepta que el porcentaje de las unidades de repuesto sea del 10% de la cantidad neta que se requiere de las instalaciones/equipos. Por esto se recomienda que a base de los factores locales, las oficinas de ESP deberán tener aproximadamente el 15% de unidades de repuesto, además de la cantidad neta de instalaciones/equipos necesarios para que las operaciones de manejo de las cargas se puedan realizar sin inconvenientes.

(2) Elaboración de los Planes de Reposición/Eliminación de las Instalaciones/Equipos

La ESP deberá elaborar los planes de posesión de las instalaciones/equipos de manejo de las cargas, de acuerdo con los volúmenes de cargas estimados en cada año fiscal. Estos planes se deberán componer de los planes de abastecimiento y de reposición/eliminación. El equipo de

estudio recomienda que la ESP deberá elaborar el plan de reposición/eliminación de las instalaciones/equipos, considerando los tres factores siguientes, o sea, de vida útil reglamentaria, vida útil económica y vida útil normal.

### (3) Establecimiento del Sistema de Mantenimiento Eficaz

En primer lugar se requiere tener una idea firme sobre las clases de trabajos que se deben realizar en los talleres de mantenimiento, así como los resultados que se esperan obtener.

El trabajo principal en los talleres de mantenimiento deberá ser del mantenimiento preventivo de las instalaciones/equipos que se poseen. Además, en estos talleres se realizan los trabajos de mantenimiento correctivo dentro de sus capacidades. El mantenimiento correctivo fuera de las capacidades, se deberá solicitar a otros talleres fuera de la empresa.

En relación con este párrafo se recomienda lo siguiente:

- a. Es preferible determinar el día y el contenido del trabajo de mantenimiento con el propósito de disponer de suficiente cantidad de piezas de repuesto y que el total de los días de mantenimiento sea inferior a 55 días ( $365 \times 0.15$ ).
- b. En caso de equipos de gran tamaño, el mantenimiento preventivo se deberá realizar cuando no hay operaciones de manejo de las cargas.
- c. Se prefiere realizar el mantenimiento preventivo combinando 3 a 4 intervalos de mantenimiento preventivo.
- d. Se recomienda que el mantenimiento preventivo se haga a intervalos semanales, mensuales, semestrales y anuales. Esta combinación es adecuada para los puertos donde se tiene un sistema de mantenimiento sencillo.
- e. En los puertos donde el mantenimiento preventivo se basa en una combinación de 100, 500 y 1000 horas, no es necesario cambiarlo a los sistemas periódicos recomendados arriba.
- f. A fin de que el mantenimiento preventivo se realice con precisión y prontitud, es necesario preparar los Manuales de Mantenimiento.
- g. Los talleres de mantenimiento de las oficinas de ESP se deberán clasificar por categorías (véase el Informe Principal).

### (4) Aprovechamiento de Piezas de Repuesto Apropriado

La cantidad de piezas de repuesto que se considera como más apropiada, se deberá determinar desde el punto de vista económico. La ventaja más

grande que se tiene con las piezas de repuesto es la reducción del período de mantenimiento.

- a. Se deberá calcular la cantidad de las piezas de repuesto utilizada en los años anteriores para el mantenimiento preventivo y siempre se deberá tener en existencias una duodécima parte (1/12) de la cantidad correspondiente.
- b. Las piezas de repuesto destinadas para el mantenimiento correctivo son poco diferentes de esas para el mantenimiento preventivo. En cuanto a la cantidad de estas piezas de repuesto, véase el Informe Principal.
- c. en lo que se relaciona con la administración de las piezas de repuesto, se deberá adoptar el sistema de tarjetas para el control de inventario y después de establecer la base de mecanización o automatización, se deberá introducir computadoras. En los puertos donde ya se ha adoptado el sistema de tarjetas se deberá considerar la introducción de computadoras, mientras que en esos puertos donde todavía no se tiene el sistema de tarjetas, se deberá adoptar lo más pronto posible.

(5) *Pronta Liquidación de los Equipos Innecesarios*

- a. La ESP deberá vender/liquidar a la mayor brevedad posible esos equipos cuyas tramitaciones de eliminación se hayan terminado.
- b. La ESP deberá acelerar los procedimientos de eliminación.
- c. Para los equipos que actualmente no se utilizan o son anticuados, los procedimientos de eliminación se deberán realizar lo más pronto posible.

(6) *Administración y Utilización de Registros y Datos (relacionados solamente con las instalaciones/equipos de manejo de las cargas, talleres de mantenimiento y piezas de repuesto)*

El análisis de los registros y datos actuales es indispensable para estudiar los asuntos relacionados con el número apropiado de las instalaciones/equipos de manejo de las cargas, con el sistema más eficaz de mantenimiento y para el aprovisionamiento de las piezas de repuesto apropiadas. Sobre las recomendaciones que se hacen, véase el Informe Principal.

(7) *Papel que Desempeña Puertos Mexicanos*

A continuación se explica sobre el papel que desempeña Puertos Mexicanos en relación con las instalaciones/equipos para el manejo de las

cargas.

- a. Determinar los formularios que deben presentar las oficinas de ESP en relación con los informes necesarios.
- b. Determinar los formularios de registros y estadísticas.
- c. Capacitación del personal encargado de las instalaciones/equipos de manejo de las cargas (o de maquinistas y electricistas).
- d. Participación activa en el intercambio de la instalaciones/equipos de manejo de las cargas.
- e. Ayuda a las oficinas de ESP.

#### 8.1.10 Instalaciones Portuarias (Excepto las Instalaciones/Equipos de Manejo de las Cargas)

- a. Rehabilitación de las instalaciones anticuadas de los puertos con el propósito de utilizarlas de la mejor manera posible.
- b. Realización de las obras de construcción de las instalaciones portuarias a base de los planes maestro a largo plazo.
- c. En el planeamiento de las obras de construcción de las instalaciones portuarias, se deberá considerar los asuntos siguientes:
  - . Utilización eficaz de las zonas portuarias que se encuentran sin utilizar.
  - . Activar la utilización de los puertos, desarrollando y mejorando las instalaciones portuarias.
  - . Realizar la evaluación financiera de las instalaciones que requieren fuertes inversiones.

#### 8.2 Recomendaciones sobre el Plan de Mejora del Puerto de Salina Cruz

- a. Con el propósito de estimular la utilización de este puerto, se deberá hacer la previsión de la futura demanda en estrecha cooperación con los embarcadores y consignatarios. La investigación sobre la posibilidad del plan denominado Alfa-Omega se considera que también es útil.
- b. En el plan de mejora elaborado por la contraparte mexicana, se indica la descarga directa de los contenedores a los vagones de ferrocarril. Sin embargo, por ninguna razón los trenes podrán llevarse al costado de los buques.
- c. Para la ESP es importante estudiar si el servicio de suministro del combustible es o no lucrativo a base comercial. De manera que este plan se deberá realizar a base de la contabilidad de costos.

- d. La contraparte mexicana menciona en su informe ciertas medidas para resolver los problemas con los sindicatos. La política principal mencionada en este informe es razonable y correcta.
- e. La ESP se deberá esforzar para que la productividad sea más elevada, en el manejo de los contenedores.
- f. La maquinaria principal para el manejo de los contenedores, tales como las grúas pórtico y las grúas de transferencia existentes se deberán mantener y reparar de una manera más apropiada.
- g. Se recomienda fuertemente que la ESP establezca su propia política de mantenimiento, siguiendo básicamente las recomendaciones generales indicadas en el párrafo de asuntos comunes.
- h. Usualmente en la adquisición de las piezas de repuesto se consume tiempo en las tramitaciones, de manera que es obligatorio obtener piezas adicionales aparte de las que se piensan comprar por el momento y siempre se deberá hacer la preparación para que en cualquier momento se puedan reemplazar las piezas.
- i. Con el propósito de mantener los equipos en buenas condiciones de operación, es muy importante mejorar la capacidad de los ingenieros y operadores.
- j. Tal como está planeando la ESP, se recomienda reparar la pavimentación de la zona franca de la superficie de descarga del muelle, para la seguridad en el tráfico y facilitar el manejo de las cargas.

### 8.3 Recomendaciones sobre el Plan de Mejora del Puerto Lázaro Cárdenas

- a. La zona que actualmente se encuentra sin utilizar detrás del muelle de carga general, se deberá utilizar de acuerdo con el plan maestro.
- b. El servicio de suministro de combustible por la ESP podrá ser eficaz para el pronto despacho de los buques.
- c. La ESP deberá estudiar la manera de aumentar los jornales/salarios del personal considerando las condiciones particulares de la zona.
- d. En cuanto a la falta de trabajadores sindicados en la actualidad, el número de trabajadores necesarios en el futuro se deberá estimar considerando la previsión sobre el volumen de la carga que será manejada, así como el desenvolvimiento del sistema de operación de las cargas.
- e. Como medida de urgencia, es necesario mejorar los caminos que enlazan este puerto con Acapulco.

- f. Además de reservar el número necesario de vagones de mercancías, se requiere mejorar suficientemente las vías ferroviarias entre el puerto de Lázaro Cárdenas y el el Distrito Federal.
- g. Se deberá terminar lo más pronto posible la reparación del silo que fue dañado por el temblor.
- h. Se deberá estudiar el sistema de turnos a fin de mejorar la productividad que actualmente se encuentra a bajo nivel debido a la falta de cuadrillas de trabajadores.
- i. Para cuidar de los muchos tipos de maquinaria general, es más razonable y útil tener el sistema de mantenimiento preventivo periódico.
- j. Se deberá realizar la sustitución o eliminación de equipos/maquinaria incapacitados, tales como montacargas de horquilla, camiones y remolques, etc.
- k. Tal como se propone en el informe mexicano, se deberá construir un nuevo camino de acceso, en conformidad con el plan maestro.

#### 8.4 Recomendaciones sobre el Plan de Mejora del Puerto de Manzanillo

- a. Juzgando del volumen de la carga contenedorizada en la actualidad y de la futura demanda, se deberá construir sin demora el muelle exclusivo para contenedores.
- b. Los proyectos de permitir a las empresas privadas la construcción y operación de bodegas exclusivas, se consideran como métodos razonables para arreglar los problemas relacionados con el almacenamiento de las cargas agrícolas a granel.
- c. En el futuro, será conveniente construir un muelle exclusivo de silo, de mayor profundidad para buques graneleros de gran tamaño.
- d. La buena coordinación con el transporte terrestre será muy importante en el futuro con el incremento del volumen de la carga contenedorizada en el puerto.
- e. Se deberá introducir el sistema de cuadrillas de turno, para mejorar la situación actual, especialmente en este puerto.
- f. La expansión del taller, que se está realizando actualmente, es de suma importancia.



#### 8.5 Recomendaciones sobre el Plan de Mejora del Puerto de Mazatlán

- a. Es necesaria la reconstrucción y terminación del muelle antiguo para buques transbordadores, que se utilizará para acomodar los buques de viajes turísticos (cruisers) que están llegando con mayor frecuencia.
- b. Parece que es muy difícil la reubicación del muelle de PEMEX. Sin embargo, se deberá continuar la coordinación y gestiones entre los organismos relacionados, hasta que por lo menos, la parte de enfrente se pueda utilizar como atracadero público.
- c. Se considera necesario instalar transportadores de banda en la bodega No.5 y por lo cual se deberá continuar la negociación con FERTIMEX.
- d. Se deberá realizar una investigación general sobre las instalaciones de almacenamiento en el patio.
- e. Actualmente no está incorporado el patio de contenedores y por esto, la ubicación de este patio se deberá planear de una manera definitiva, considerando el plan global de utilización.
- f. Se prefiere realizar el mantenimiento preventivo agrupando los equipos/maquinaria en 3 o 4 grupos.

#### 8.6 Recomendaciones sobre el Plan de Mejora del Puerto de Guaymas

- a. Es muy probable que los buques portacontenedores vuelvan a llegar a este puerto en el futuro. Se deberá estudiar cómo fomentar la utilización de este puerto.
- b. El polvo y las cáscaras de las cargas de cereales que se dispersan en toda la zona portuaria están contaminando el medio ambiente. La ESP deberá continuar sus negociaciones con las autoridades/organismos pertinentes para mejorar esta situación.
- c. Se deberá disponer de aparatos radiotelefónicos para hacer comunicaciones rápidas y correctas.
- d. Se recomienda realizar el mantenimiento preventivo de una manera periódica, o sea, semanal, mensual, semestral y anual.
- e. Debido a que hay gran cantidad de maquinaria, equipos y piezas viejas e inservibles, se deberán rechazar como chatarra a la mayor brevedad posible.
- f. En el atracadero No.2 es necesario suministrar/reponer las defensas para que los buques puedan atracar con seguridad.

## 8.7 Recomendaciones sobre el Plan de Mejora del Puerto de Ensenada

- a. Se deberá estudiar la posibilidad de la llegada de buques portacontenedores considerando la competencia con los puertos de la costa occidental de los EE.UU. Además, es necesario estimular la contenedorización de las cargas de exportación debido a que actualmente existe un desequilibrio entre las cantidades de contenedores destinados para la importación/exportación.
- b. Debido a que se espera el incremento de los buques para viajes turísticos (cruisers) que van a arribar a este puerto, se deberá estudiar las contramedidas para satisfacer las futuras necesidades.
- c. En caso del manejo de contenedores, se requiere que las operaciones entre los buques y el patio se hagan de una manera continua y eficiente, para evitar contratiempos. Por esto, en la negociación con el sindicato de CTM se deberá discutir sobre el asunto de que las operaciones de carga y descarga se deberán realizar sin interrupciones.
- d. La administración de las piezas de repuesto deberá ser razonable debido a que actualmente las existencias ascienden al 20% sin razón alguna.
- e. Es muy importante elevar el grado de la pericia mecánica del personal para que se pueda realizar el mantenimiento de alto nivel, por ejemplo para las grúas de transferencia, etc.
- f. En lo que se refiere a las olas y al agua del mar que se rebosan del rompeolas, se deberán adoptar contramedidas después de estudiar las olas en el sitio del puerto.

## Capítulo 9 Planes de desarrollo a largo plazo en los puertos seleccionados

En este capítulo se formulan los planes de desarrollo a largo plazo (planes maestro) para las cargas en contenedores con el año objetivo de 2005.

### 9.1 Plan de desarrollo a largo plazo para las cargas en contenedores en el puerto de Lázaro Cárdenas

#### 9.1.1 Fundamentos del plan de desarrollo a largo plazo

(1) Volumen manejado de cargas en contenedores en el año 2005

##### 1) Carga en contenedores

En el Cuadro 9.1 y la Fig. 9.1 se muestra el volumen de carga en contenedores manejada en el puerto de Lázaro Cárdenas en el año objetivo de 2005

Cuadro 9.1 Volumen Previsto de Carga ContenedORIZADA de Cada Puerto

Nombre de Puerto		(Unidad: 1.000 toneladas)		
		Resultados Reales	Valores Previstos	
		1988	1995	2005
1 Guaymas	Importación	67.4	74.0	129.0
	Exportación	66.2	120.0	186.0
	Total	133.6	194.0	315.0
2 Mazatlán	Importación	0.1	17.0	47.0
	Exportación	21.3	78.0	155.0
	Total	21.4	95.0	202.0
3 Manzanillo	Importación	21.2	204.0	390.0
	Exportación	142.3	432.0	894.0
	Total	163.5	636.0	1,284.0
4 Lázaro Cárdenas	Importación	92.1	241.0	498.0
	Exportación	62.3	281.0	693.0
	Total	154.4	522.0	1,191.0
5 Salina Cruz	Importación	35.5	63.0	134.0
	Exportación	125.5	238.0	367.0
	Total	161.0	301.0	501.0
6 Otros Puertos del Pacífico	Importación	10.1	29.0	81.0
	Exportación	2.9	22.0	81.0
	Total	13.0	51.0	162.0
7 Alimentador Manzanillo ( 1 + 2 + 1/2 x 6 )	Importación	( 72.6 )	(106.0)	217.0
	Exportación	( 89.0 )	(209.0)	387.0
	Total	(161.6)	(315.0)	599.0
Alimentador Lázaro Cárdenas ( 5 + 1/2 x 6 )	Importación	( 40.6 )	( 78.0 )	175.0
	Exportación	(127.0)	(249.0)	407.0
	Total	(167.6)	(327.0)	582.0

Nota: El Puerto de Ensenada es excluido de los otros puertos del Pacífico

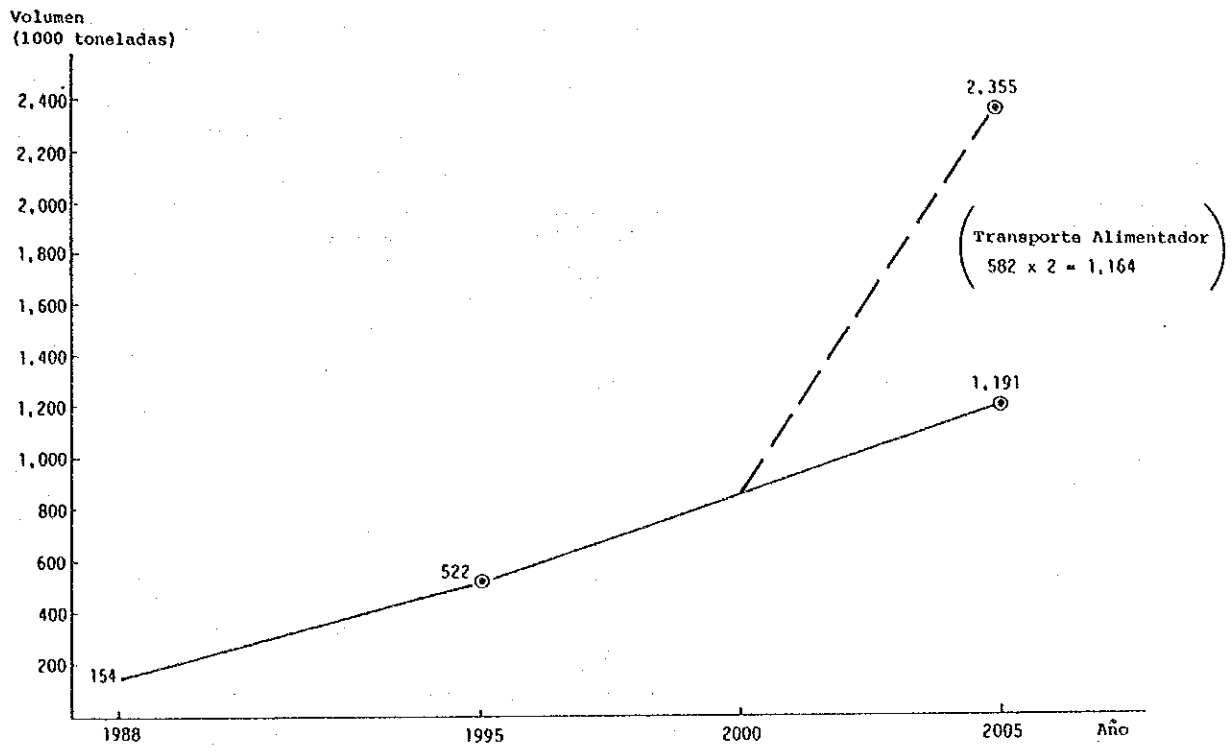


Fig. 9.1 Volumen Previsto de Carga Contenedorizada

2) Carga en contenedores en el atracadero de contenedores

Como se muestra en el Cuadro 9.2, se asume que una cantidad de naves de contenedores tipo III utilizará atracaderos de carga en general debido a su pequeño volumen de manejo de contenedores por nave.

(2) Previsión de tamaño de naves de contenedor

En vista de la previsión de demanda de las cargas en contenedores, el tamaño de nave de contenedor se prevé como en el Cuadro 9.3.

Cuadro 9.2 Cargas Contenedorizadas por Tipo de Buque de Contenedores en el Año 2005 (Puerto de Lázaro Cárdenas)

(unidad: 1,000 Tons)

Tipo de Buque de Contenedores	Porción Supuesta en el Volumen de Manejo	Volumen de Carga Contenedorizada		
		Muelle de Contenedores	Muelle de carga General	Total
I	100%	1,606.3	-	1,606.3
II	9	107.2	-	107.2
III	5	35.7	23.8	59.5
Sub Total	100%	1,749.2	23.8	1,773.0
IV Buque de Contenedores nacional	-	582.0	-	582.0
Total Global	-	2,331.2	23.8	2,355.0

Nota: Tipo I Significa buques nodriza  
 Tipo II Significa buques de contenedores internacionales  
 Tipo III Significa buques tipo polivalente (servicios múltiples)

Por consiguiente, se supone que el tipo de buque para examinar la escala de instalaciones/equipos portuarias sea el que puede transportar algunas cargas fraccionadas.

Cuadro 9.3 Características Físicas del Buque Portacontenedores y Muelle de Contenedores Planeados en 2005.

Tipo de Contenedor	Buque Portacontenedores Planeado				Muelle de Contenedores Planeado		
	Capacidad de Contenedor	Toneladas de Peso Muerto	Longitud Total	Anchura Total	Calado	Longitud	Profundidad del Agua
I (Buque Nodriza)	TEU 3000	toneladas 50,000	m 270	m 32	m 13	m 300	m -14
IV Buque Alimentador Interior	500	12,000	140	21	8	-	-

(3) Número requerido de atracaderos de contenedor

A base de la demanda prevista, el número requerido de atracaderos de contenedor se calcula examinando la frecuencia de llegada de naves y la productividad de manejo de carga.

1) Premisas de cálculo

Número anual de días de trabajo	350 días
Horas de manejo de carga por día	18 horas
Productividad promedio de manejo de carga	25 cajas/h-grúa
Número promedio de contenedores manejados por nave	
Nave tipo I	1,200 cajas/nave
Nave tipo II	100 cajas/nave
Nave tipo III	90 cajas/nave
Nave tipo IV	593 cajas/nave
Relación de contenedores de 20/40 pies	65:35
Relación de contenedores vacíos	0.25
Peso unitario de contenedores importación	7 T/TEU
exportación	12 "
(alimentador de exp.)	15 "

Además de lo arriba mencionado, en el cálculo se considera el volumen de manejo de cargas en general desestibadas y el número de contenedores transbordados.

2) Cálculo del número requerido de atracaderos de contenedor

Utilizando las premisas arriba mencionadas, el número requerido de atracaderos de contenedor en el año 2005 se calcula que sea 2, lo que se considera razonable tomando en cuenta que la tasa calculada de ocupación de atracadero es de 54%.

### 9.1.2 Selección del Sitio

(1) Alternativas del sitio de terminal

Como es racional utilizar el atracadero de contenedor existente, debe planearse uno nuevo para el año 2005.

Examinando la situación actual del puerto, como sitios posibles para el proyecto se consideran las siguientes tres (3) Alternativas:

Alternativa I : Atracaderos de carga en general existentes.

Alternativa II : Area adyacente a los atracaderos de carga en general.

Alternativa III: Parte interior del puerto más allá del atracadero de granos.

(3) Evaluación de las alternativas

La alternativa I requiere la reconstrucción de un atracadero de contenedores; una inversión costosa. También es necesario construir atracaderos de carga general substitutas, incluyendo almacenes, antes de iniciar la construcción del atracadero de contenedores.

En cuanto a la alternativa III, el nuevo terminal se localiza lejos del ahora existente, lo que causa gran inconveniencia tanto para los usuarios del puerto como para el operador de terminal. Además, los costos de construcción, incluyendo el dragado y las instalaciones de acceso al puerto, pueden ser muy altos.

La alternativa II de esta manera queda como una relativamente factible que no tiene defectos significativos, a diferencia de las otras alternativas. Por consiguiente, se ha seleccionado este sitio como el lugar de un nuevo atracadero de contenedores.

### 9.1.3 Sistema Operativo

Existen tres sistemas operativos típicos de manejo de contenedores. En el Cuadro 9.4 se resumen las características generales de cada sistema.

Considerando el actual sistema operativo adoptado en México y las condiciones físicas y otras condiciones del puerto, se ha seleccionado el sistema de grúa de transferencia. En vista del ancho angosto del área proyectada, el equipo de estudio recomienda un sistema de transferencia montado en rieles en el nuevo terminal de contenedores.

Cuadro 9.4 Características de los Sistemas de Operación

	(1) Camión a horcajadas	(2) Grúa de transbordo	(3) Chasis
Velocidad de funcionamiento	rápida	moderada	moderada
Mantenimiento	difícil	moderado	fácil
Eficiencia de espacio	moderada	buena	mala
Técnica requerida para operar	mucha	moderada	no tanta
Aplicación del sistema de automatización	moderada	fácil	difícil
Costos de inversión	más elevados	mucho más elevado	bajos

#### 9.1.4 Escala Requerida de Instalaciones/Equipos

##### (1) Escala requerida de atracaderos

Atracadero de contenedores existente: Longitud 286 m, Prof. -14 m

Nuevo atracadero de contenedores: long. 300 m, Prof. -14 m

##### (2) Escala requerida de dársena de agua

La dársena de agua para el giro de las naves debe asegurar un área más grande que un círculo con un diámetro de 2L (L: Longitud total del tamaño planeado de las naves, 270 m).

##### (3) Escala requerida de instalaciones de almacenaje

###### 1) Premisas de cálculo

. Relación de obstrucción/inobstrucción de contenedores dentro del puerto 20%

. Tiempo de detención	Patio de contenedores	Importación	10 días
		Exportación	8 "
		Vacío	8 "
		Alimentador doméstico	3 "
	CFS		7 "

. Contenedores vacíos regresados 30% de contenedores de importación cargados



2) Patio de contenedores

A base de la previsión de demanda y las premisas anteriores, la escala requerida de patio de contenedores en términos de lotes de terreno se calcula como en el Cuadro 9.5.

Cuadro 9.5 Resultados de Capacidad de Almacenamiento Requerida en Patio de Contenedores (Puerto de Lázaro Cárdenas en 2005)

Item	Unidad	Contenedores Cargados			Total	Contenedores vacíos
		Impor- tación	Expor- tación	Contene- dores Fri- goríficos		
M <sub>L</sub> (Número Requerido de Almacenamiento de Contenedores)	TEUs	3,680	2,150	40	5,870	2,060
L (Altura de Apilamiento)	Capas	2.2	2.8	2		3
S <sub>L</sub> (Número Requerido de Lotes de Tierra)	Lotes	1,673	768	20	2,461	687

3) Estación de flete de contenedores

Calculado de la misma manera que el tamaño del almacén, se requiere una estación de flete de contenedores de 8,000 m<sup>2</sup>.

(4) Cantidad requerida de equipos de manejo de carga

A base de la previsión de demanda y el sistema de operación, se examina la cantidad requerida de equipos de manejo de carga.

1) Grúa de pórtico de contenedor de puerto

El número requerido de grúas de pórtico de contenedor de puerto se determinará por dos factores: volumen de contenedor a manejar y el rápido despacho del barco de contenedores. Se requieren dos grúas de pórtico de contenedor de puerto por atracadero, aunque el número de manejo de los contenedores será muy grande en el año 2005 debido a la llegada de naves alimentadoras de cereales domésticas.

2) Grúa de transferencia

Desde el planeamiento del patio de apilado de contenedores, se requieren las siguientes grúas de transferencia:

Terminal existente Con neumáticos 4 unidades (6 líneas x 3 capas)  
2 unidades (3 líneas x 2 capas)  
(Existente)

Nuevo terminal Montado sobre rieles 4 unidades (4 líneas x 4 capas)

3) Otros equipos menores de manejo de carga

El número requerido de otros equipos menores de manejo de carga es de la siguiente manera:

Chasis		60
Tractores		26
Montacargas 40 T		2
"	25 T	3
"	5 T	7
"	3 T	20
"	2 T	42

4) Mantenimiento de equipos de manejo de contenedores

El equipo de estudio recomienda que los equipos adicionales de manejo de carga de contenedores sean reparados en el taller existente por las razones que se dan a continuación:

- . Las reparaciones generales (mantenimiento preventivo y correctivo) se efectuarán más rápidamente y a un menor costo en el taller de E.S.P. que en talleres exteriores.
- . Es antieconómico establecer un taller más.
- . El taller puede ampliarse y mejorarse para cubrir el mayor número de equipos de manejo de carga.
- . Las reparaciones complicadas y especiales pueden manejarse fuera del taller.

### 9.1.5 Plano de Disposición

En la Fig. 9.2 se ilustra el plano de disposición general.

#### (1) Terminal de contenedores existente

En la Fig. 9.3 se muestra el plano de disposición del terminal de contenedores existente, que es fundamentalmente igual al plan de corto plazo.

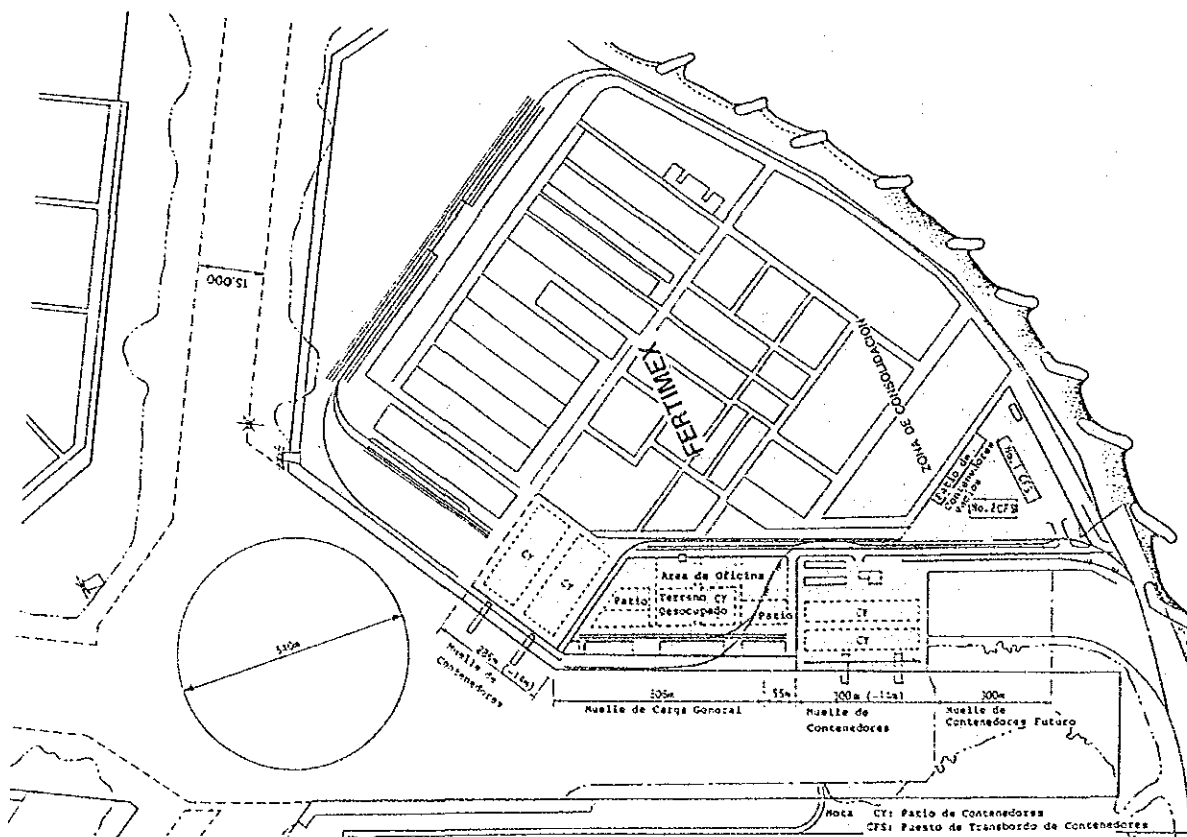


Fig. 9.2 Plano de Disposición General de Carga Contenerizada



## (2) Nuevo Terminal de Contenedores

En las Figs. 9.4 y 9.5 se muestran los planos de disposición del nuevo terminal de contenedores tanto del sistema de grúa de transferencia montado en rieles como del sistema sobre neumáticos.

Como es obvio comparando estos dos planos, el sistema de grúa de transferencia sobre neumáticos necesita un área mucho más amplia y no proporcionará suficiente capacidad de almacenaje cuando en el futuro funcionen los dos atracaderos. Además del área entre el patio de contenedores y la puerta/oficina es muy angosta, lo que puede obstaculizar el desplazamiento regular de los remolques.

Teniendo estos factores en consideración, se adopta el plan de sistema de grúa de transferencia montado sobre rieles como el plan maestro para el nuevo terminal de contenedores.

Algunos comentarios sobre la disposición de las instalaciones son de la siguiente manera:

- i. El número requerido de lotes de terreno para los contenedores cargados se planea en el área de apilado.
- ii. Debido al ancho insuficiente del terminal, el patio de contenedores vacíos y el CFS se ubican en áreas adyacentes.
- iii. El taller de mantenimiento existente se deja como está. Continuará teniendo un papel para mantener equipos de manejo de carga en el terminal.
- iv. Dos vías férreas con longitudes de 300 - 350 m cada una se colocan en la parte posterior del segundo atracadero.

## 3) Area detrás de los atracaderos de carga general

Una extensión de 55 m de los atracaderos de carga general se planea debido a la disposición adecuada del nuevo atracadero de contenedores. Esto será muy útil para la utilización posterior de los atracaderos de carga general permitiendo el amarre de tres naves de clase de 20,000 DWT (toneladas de peso muerto).

La disposición de las instalaciones y el plan de uso del terreno de esta área se diseñan como se muestra en la Fig. 9.3.

- i. Se planea la substitución de las vías férreas existentes considerando la disposición del nuevo almacén y la posición del nuevo terminal de contenedores.
- ii. Se planean pistas para cada extremo de los atracaderos.
- iii. El tercer almacén se ubica en la misma línea que las existentes, en

tanto que dos patios de almacén abiertos se disponen en los extremos del área.

iv. El número requerido de lotes de terreno para el almacenaje de contenedores vacíos se dispone cerca de la vía férrea.

v. Las áreas de oficinas se disponen a lo largo de la pista principal.

#### 4) Areas de CFS

En la Fig. 9.4 se muestra el plano de disposición del área de CSF.

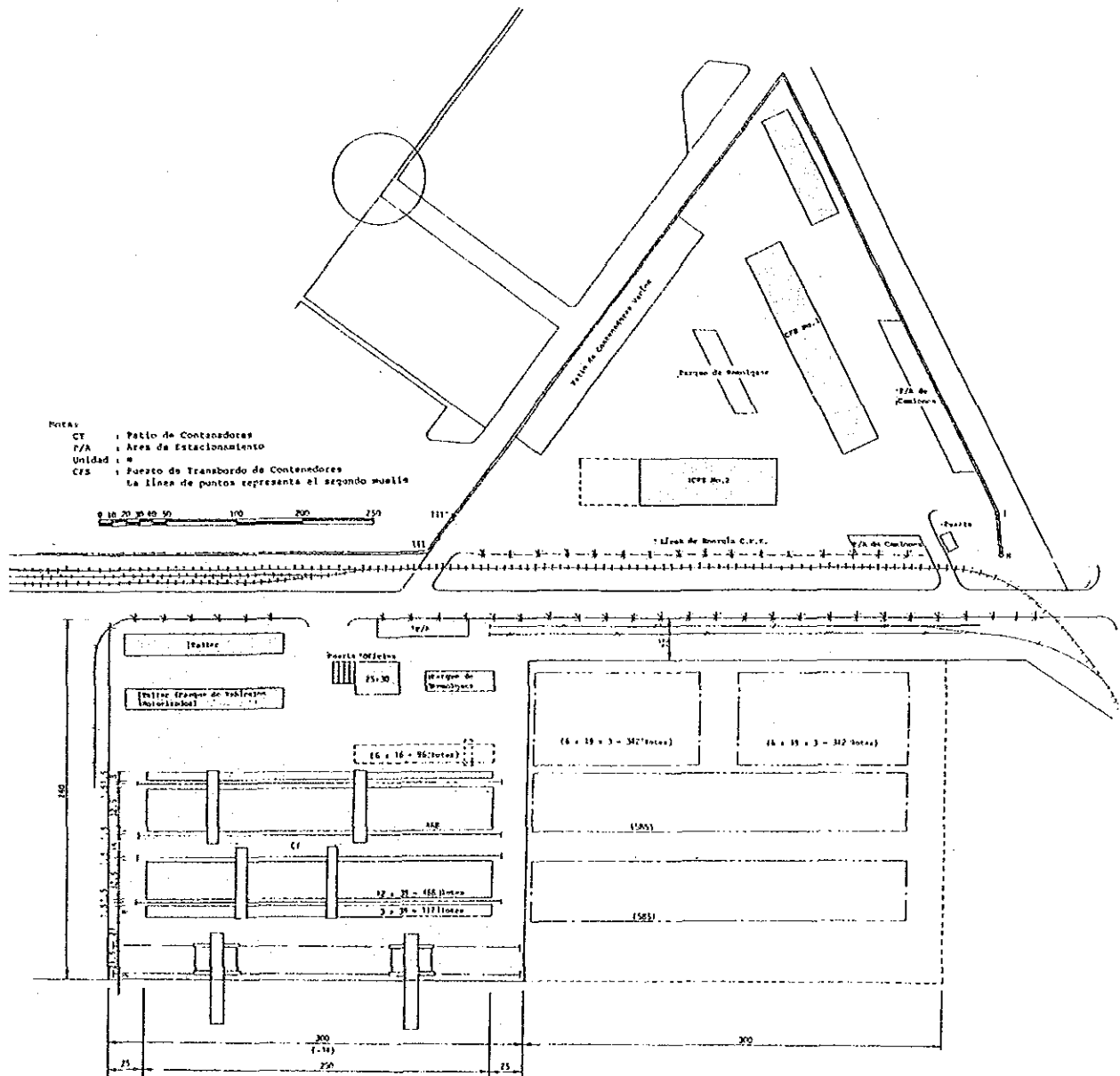


Fig. 9.4 Plano de Disposición General del Nuevo Terminal de Contenedores - Sistema de Grúa de Transferencia montado sobre rieles

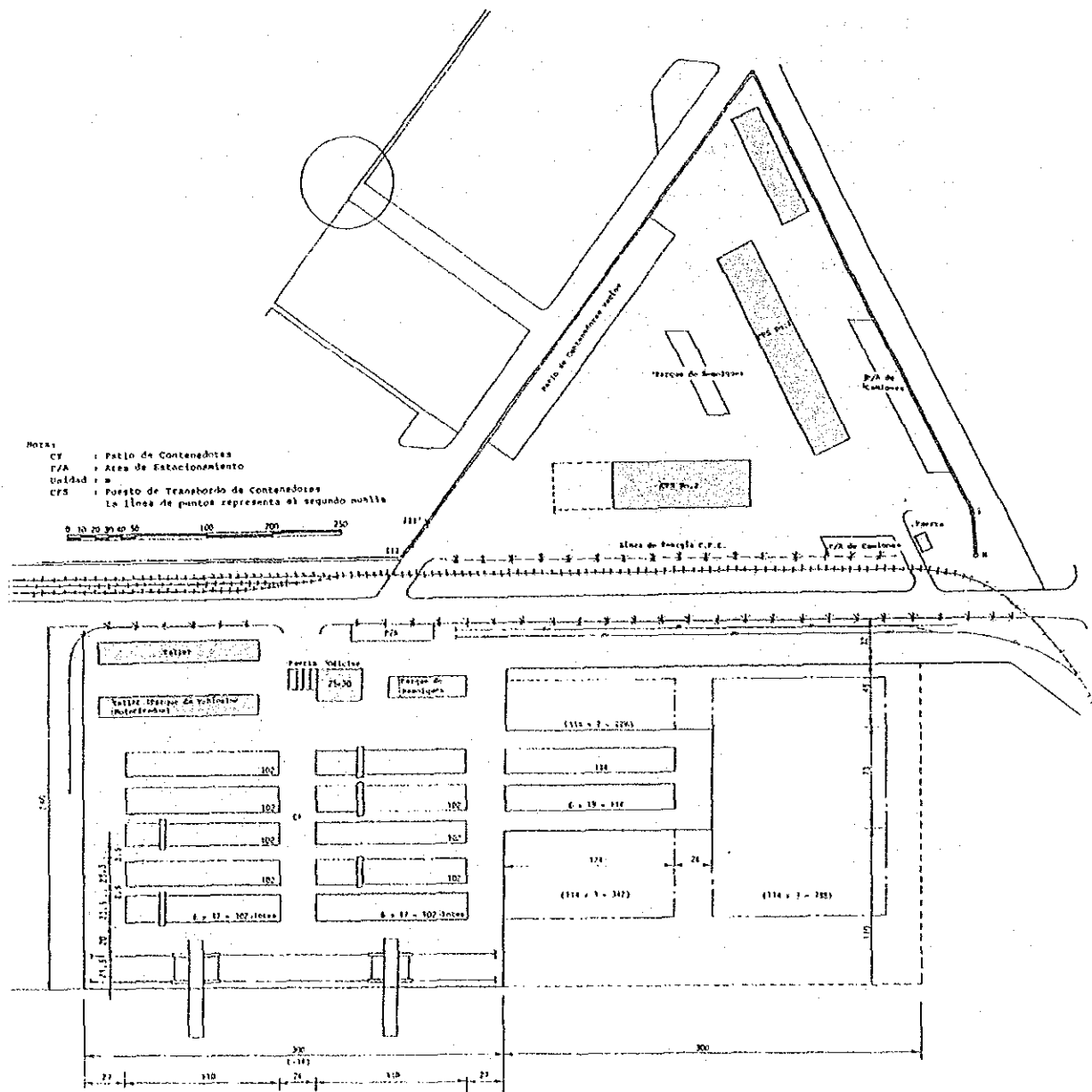


Fig. 9.5 Plano de Disposición del Nuevo Terminal de Contenedores - Sistema sobre Neumáticos

### 9.1.6 Sistema de Operación

#### (1) Administración

Es necesario preparar una sección especial de manejo de contenedores en la organización ESP. La nueva sección se propone como se describe en 10.1.5.

(2) Premisas y sistema de operación de manejo

- i. Contenedores manejados por año 312,150 TEU/año
- ii. Llegada de barcos al puerto por año 378 barcos/año
- iii. Manejo de contenedores por barco 1,620 TEU/barco (Nave tipo I)  
135 TEU/barco (Nave tipo II)  
122 TEU/barco (Nave tipo III)  
800 TEU/barco (Nave tipo IV)
- iv. Contenedores de almacenaje CY necesarios 7,930 TEU

En cuanto al método de operación de manejo general, consulte la Sección 9.2.6 (1) y el informe principal.

(3) Política principal de la operación de terminal

El sistema de administración directa por el ESP se asume por las razones descritas en la Sección 9.2.6.

(4) Puntos específicos respecto a la operación del terminal

Para el año 2005 se planean dos terminales de contenedor, en ubicaciones separadas, y entre los dos terminales habrán tres atracaderos de carga general. Considerando estos factores, deben observarse los siguientes puntos para la operación del terminal.

- i. Es necesario transferir los contenedores de transbordo de un terminal a otro cuando los atracaderos de descarga y carga son diferentes.
- ii. Como las casas y oficinas de la puerta de terminal se ubican en dos sitios separados, es necesario mantener un estrecho contacto entre el centro de operación y las casas de puerta.
- iii. Es necesario secar los contenedores aproximadamente a 1,000 metros de distancia desde el atracadero de contenedor actual.



## 9.2 Plan de Desarrollo a Largo Plazo para la Carga de Contenedores en el Puerto de Manzanillo.

### 9.2.1 Fundamentos del Plan de Desarrollo a Largo Plazo

#### (1) Volumen de manejo de carga en contenedores en el año 2005

##### 1) Carga contenerizada

El volumen de carga en contenedores manejada en el puerto de Lázaro Cárdenas en el año objetivo de 2005 se muestra en el Cuadro 9.1 y la Fig. 9.6. Se presentan tanto las cargas en contenedores a/desde el interior de Manzanillo y aquellas transportadas a/desde el puerto por naves alimentadoras de cereales domésticas.

##### 2) Carga en contenedores en el atracadero de contenedores

Como se muestra en la Tabla 9.6, se asume que las naves de contenedores Tipo III utilizan atracaderos de carga general debido a su pequeño volumen de manejo de contenedores por nave.

#### (2) Previsión de tamaño de nave de contenedores

Consulte 9.1.1 (2)

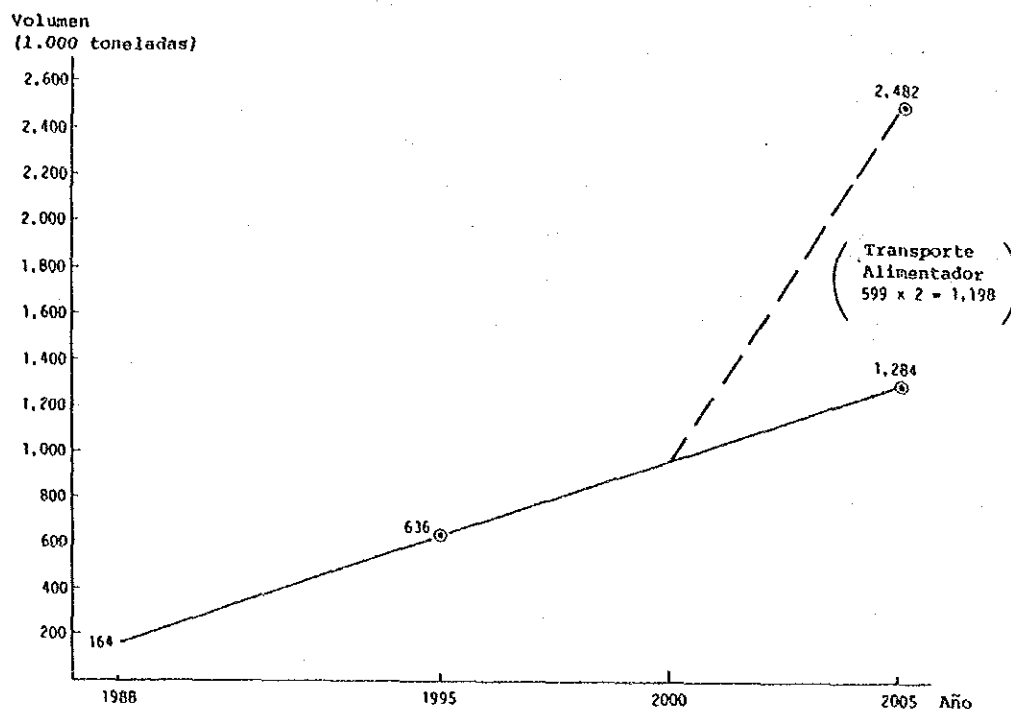


Fig. 9.6 Previsión del Volumen de Carga Contenerizada (Puerto de Manzanillo)

Cuadro 9.6 Cargas Contenedorizadas por Tipo de Buque de Contenedores en el Año 2005 (Puerto de Lázaro Cárdenas)

(unidad: 1,000 Tons)

Tipo de Buque de Contenedores	Porción Supuesta en el Volumen de Manejo	Volumen de Carga Contenedorizada		
		Muelle de Contenedores	Muelle de carga General	Total
I	92%	1,780.3	-	1,780.3
II	3	38.5	-	38.5
III	5	-	64.2	64.2
Sub Total	100%	1,818.8	64.2	1,883.0
IV Buque de Contenedores nacional	-	595.0	-	595.0
Total Global	-	2,417.8	64.2	2,482.0

(3) Número requerido de atracaderos de contenedores

A base de la demanda prevista, se calcula el número requerido de atracaderos de contenedores.

1) Premisas de cálculo

- . Número anual de días de trabajo 340 días
- . Horas de manejo de carga por día 18 horas
- . Productividad promedio de manejo de carga promedio 25 cajas/h-grúa
- . Número promedio de contenedores manejados por nave
  - Nave tipo I 1,200 cajas/nave
  - Nave tipo II 100 "
  - Nave tipo IV 593 "
- . Relación de contenedores de 20/40 pies 50:50
- . Relación de contenedores vacíos 0.25
- . Peso unitario de contenedores
  - importación 7 T/TEU
  - exportación 11 "

Además de los anteriores, en el cálculo se consideran el volumen de manejo de cargas generales desestibadas y el número de contenedores transbordados.

## 2) Cálculo del número requerido de atracaderos de contenedores

Utilizando las premisas antes mencionadas, el número requerido de atracaderos de contenedores en el año 2005 se calcula que sea 2, lo que se considera razonable juzgando una tasa de ocupación de atracaderos calculada de 52%.

### 9.2.2 Selección del Sitio

Dadas las condiciones geográficas actuales del puerto y el requerimiento del pronto inicio de la operación de terminal de contenedor, el sitio del proyecto se limita al área de extensión de "banda C" del puerto interior.

### 9.2.3 Sistema de Operación

Se adopta un sistema de grúa de transferencia con neumáticos por las mismas razones que en el puerto de Lázaro Cárdenas.

### 9.2.4 Escala Requerida de Instalaciones/Equipos

#### (1) Escala requerida de atracaderos

Número de atracaderos	2
Longitud de cada atracadero	300 m
Profundidad de cada atracadero	-14 m

#### (2) Escala requerida de dársena de agua

La dársena de agua para el giro de las naves debe asegurar un área más grande que un círculo de diámetro de 2L (L: Longitud total del tamaño de nave planeada, 270 m).

#### (3) Escala requerida de instalaciones de almacenaje

##### 1) Premisas de cálculo

- . Relación de obstrucción/inobstrucción de contenedores dentro del puerto 30%

. Tiempo de detención patio de contenedores

Importación	10 días
Exportación	8 días
Vacío	8 "
Alimentador doméstico	3 "
CFS	6 "

. Contenedores vacíos regresados 30% de contenedores de importación cargados

2) Patio de contenedores

A base de la demanda prevista y utilizando las premisas anteriores, la escala requerida del patio de contenedores en términos de lotes de terreno se calcula como en el Cuadro 9.7.

Cuadro 9.7 Resultados de Capacidad de Almacenamiento Requerida en Patio de Contenedores (Puerto de Lázaro Cárdenas en 2005)

Item	Unidad	Contenedores Cargados			Total	Contenedores vacíos
		Impor- tación	Expor- tación	Contene- dores Fri- goríficos		
M <sub>L</sub> (Número Requerido de Almacenamiento de Contenedores)	TEUs	3,190	2,600	100	5,890	1990
L (Altura de Apilamiento)	Capas	2.2	2.8	2		
S <sub>L</sub> (Número Requerido de Lotes de Tierra)	Lotes	1,450	929	50	2,429	663

3) Estación de flete de contenedores

Calculando de la misma manera que los almacenes, se requiere una estación de flete de contenedores de 12,360 m<sup>2</sup>.

(4) Cantidad requerida de equipos de manejo de carga

A base de la demanda prevista y el sistema de operación, se examina la cantidad requerida de equipos de manejo de carga.

1) Grúa de contenedores de puerto

Se requieren dos grúas de contenedores de puerto a base del mismo tipo de examen efectuado en el puerto de Lázaro Cárdenas.

2) Grúa de transferencia

Desde el planeamiento del patio de apilado de contenedores, se requieren 10 unidades (6 líneas x 3 capas) de grúas de transferencia.

3) Otros equipos menores de manejo de carga

El número requerido de otros equipos menores de manejo de carga es el siguiente:

Chasis		64
Tractores		25
Montacargas	40 T	1
"	25 T	1
"	5 T	7
"	3 T	28
"	2 T	56

4) Mantenimiento de equipos de manejo de contenedores

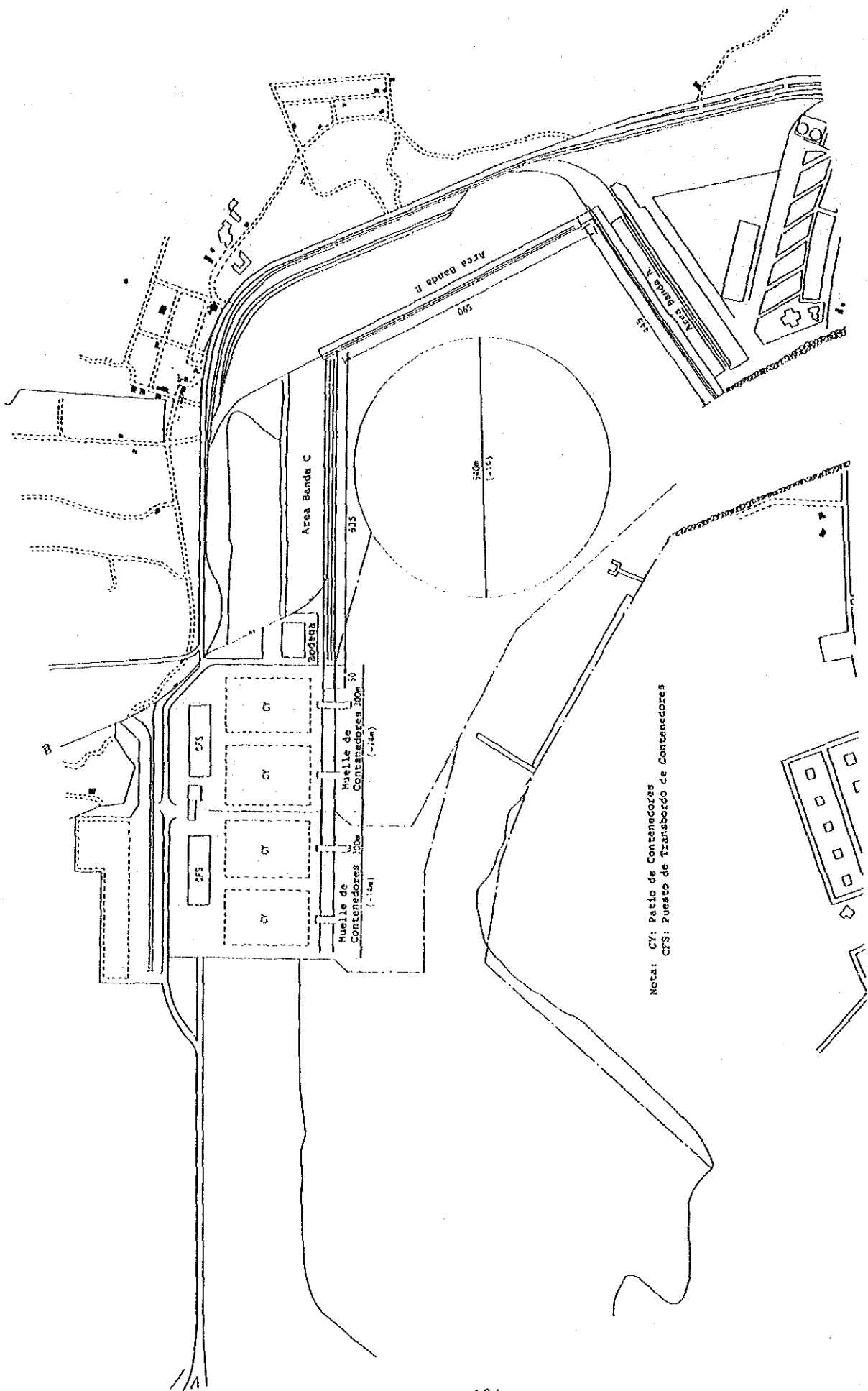
Por las mismas razones mencionadas en la sección 9.1.4 (4), debe utilizarse el taller ESP para el mantenimiento de equipos de manejo de contenedores.

### 9.2.5 Plano de Disposición

El plano de disposición se ilustra en la Figs. 9.7 y 9.8. El sitio proyectado tiene un área espaciosa sin utilizar, pero el lado trasero del sitio está limitado por las colinas detrás del lago. El plan se diseña de manera que se haga el mejor uso del área disponible, a continuación se exponen algunos comentarios sobre la disposición de las instalaciones.

- i. Se planea un número adecuado de lotes de terreno para el almacenaje de contenedores de importación/exportación cargados en los patios del contenedor.
- ii. Se planea un patio de contenedor vacío con la suficiente capacidad de almacenaje más allá de la pista de camiones que corre detrás de los CFS.
- iii. Se planea dos CFS correspondientes a la escala requerida de operaciones. Para el almacenaje de cargas desestibadas efectuadas por naves de contenedores, se instala un almacén fuera del terminal.
- iv. No se planea un taller de mantenimiento para este terminal de contenedores por las razones mencionadas previamente.

- v. Se ubican dos vías férreas con longitudes de 400 - 450 m cada una detrás de la pista de camiones.
- vi. La pista de camiones se ubica 340 m detrás de la línea del puerto considerando el ancho necesario para los patios de contenedores y otras instalaciones.



Nota: CY: Patio de Contenedores  
 CFS: Puesto de Transbordo de Contenedores

Fig. 9.7 Estimación del Plan General de Carga Contenerizada

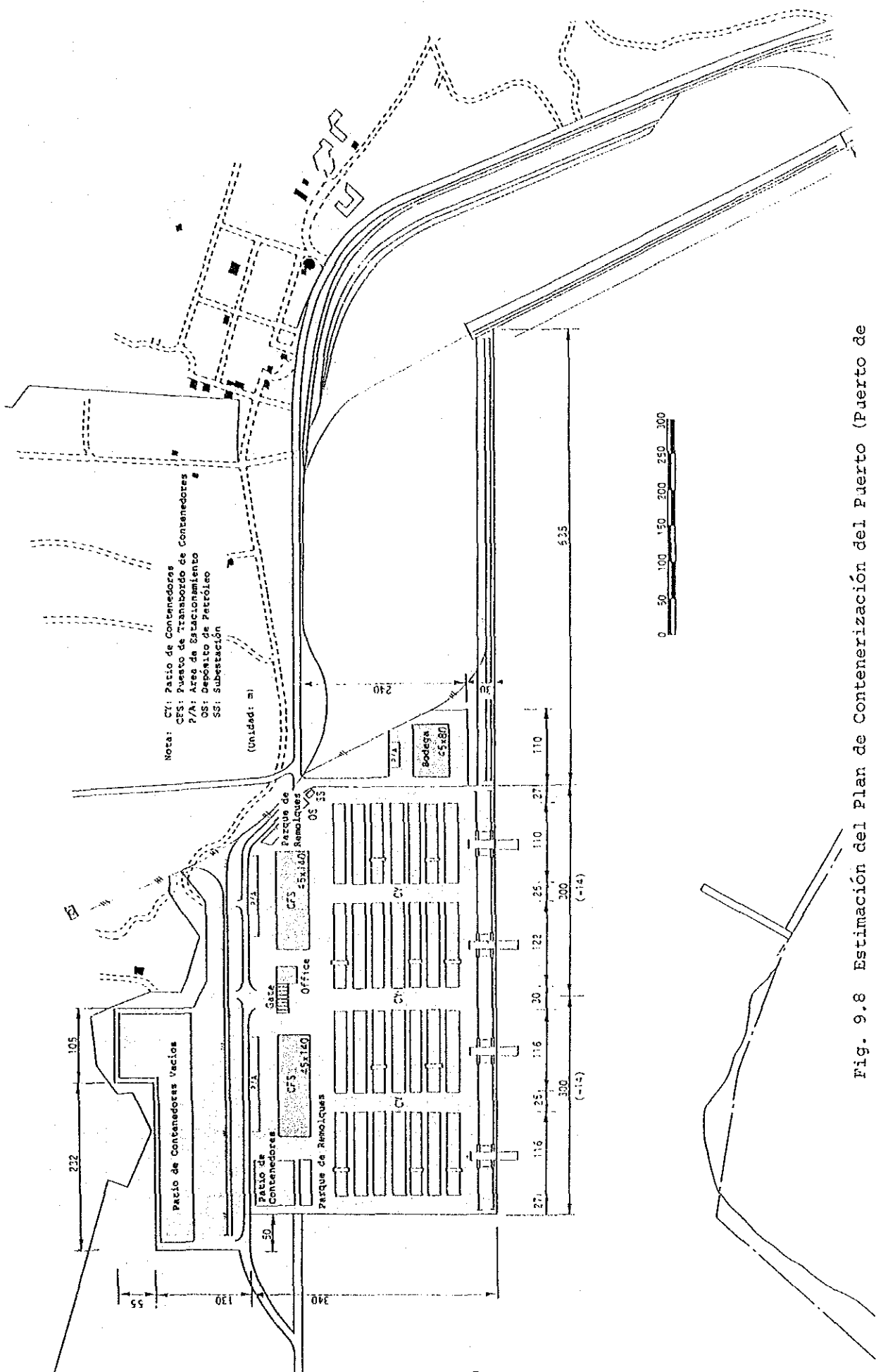


Fig. 9.8 Estimación del Plan de Containerización del Puerto de Manzanillo en 2005)



## 9.2.6 Sistema de Operación

### (1) Administración

Es necesario preparar una sección especial de manejo de contenedor en ESP. La nueva sección se propone en la Sección 10.2.5.

### (2) Premisas y método de operación de manejo

- i. Contenedores manejados por año 343,320 TEU/año
- ii. Llegada de barcos al puerto por año 305 barcos/año
- iii. Manejo de contenedores por barco 1,800 TEU/barco (Nave tipo I)  
90 TEU/barco (Nave tipo II)  
806 TEU/barco (Nave tipo IV)
- iv. Contenedores de almacenaje CY necesarios 7,880 TEU

La operación de terminal consiste en las siguientes secciones:

- a. Sección de planeamiento de barco (Operación de carga/descarga de barcos)
- b. Sección de centro de control de patio (Movimiento/administración de contenedores CY)
- c. Sección de empleados de puerta (Operación de revisión de puerta)
- d. Sección de documentación de importación y exportación

Los detalles respecto a cada operación de terminal pueden encontrarse en el informe principal de este estudio.

### (3) Política principal del cuerpo operativo del terminal

Respecto a la organización de las operaciones en el nuevo terminal de contenedores, se posibilitarán los siguientes escenarios:

- a. Sistema administrado directamente por el ESP.
- b. Sistema administrado directamente por la compañía de embarque.
- c. Sistema de terminal de contenedores administrado por una compañía privada con la voluntad y el capital necesario.

Dada la situación actual de los puertos de la costa del Pacífico de México, se asume que el sistema de administración directa de ESP es el más adecuado. Las razones son las siguientes:

- i. El volumen actual de la carga manejada por la ESP no es lo suficientemente grande para una base económica comercial.
- ii. Muchas compañías de embarque proporcionan servicio de contenedores en el puerto.

iii. Es necesario evitar una organización sobrepuesta entre la nueva administración del terminal y la actual ESP.

(4) Personal operativo del terminal

La nueva organización del terminal de contenedores tendrá 97 miembros.

Desplazados de la sección de operación de ESP 76 personas

Personal administrativo 8 (concurrente con ESP)

Personal de operación de CFS 13 (incrementado)

Los miembros del personal del nuevo terminal de contenedores requeridos serán tomados de los miembros actuales operativos y de mantenimiento de ESP. Sin embargo, es necesario contratar nuevos miembros de personal para los servicios nuevos que se inician en el terminal, como la operación de CSF.

Cuando los barcos están operando, es necesario obtener 44 trabajadores del sindicato portuario.

Operadores de grúa de pórtico de contenedores 4 personas

Operadores de grúa de transferencia 9 personas

Conductores de tractor 12 personas

Conductores de montacargas 4 personas

Trabajadores de amarre/desamarre 16 personas

## Capítulo 10 Planes de Mejoramiento a Corto Plazo en los Puertos Seleccionados

En este capítulo se describen los planes de mejoramiento a corto plazo en el año objetivo de 1995 para las cargas en contenedores y las cargas a granel en los puertos de Lázaro Cárdenas y Manzanillo. Los planes a corto plazo para las cargas en contenedor se formulan a base de los planes maestros en el capítulo anterior. Por otra parte, los planes a corto plazo para las cargas a granel se enfocan en los temas principales que están enfrentando los dos puertos.

### 10.1 Plan de Mejoramiento a Corto Plazo para las Cargas en Contenedores en el Puerto de Lázaro Cárdenas

#### 10.1.1 Fundamentos del Plan de Mejoramiento a Corto Plazo

##### (1) Volumen de manejo de carga en contenedores en el año 1995

En el Cuadro 9.1 se describe el volumen de carga en contenedores a través del puerto en 1995.

Asumiendo que la proporción de volumen de manejo por tipo de nave y la asignación de atracadero sigue la misma línea que el plan maestro, el volumen de manejo de carga de contenedor en el atracadero de contenedor se obtiene como se muestra en el Cuadro 10.1.

Cuadro 10.1 Carga Contenedorizada por Tipo de Buque de Contenedores en el Año 2005 (Puerto de Lázaro Cárdenas)

Tipo de Buque de Contenedores	Porción Supuesta en el Volumen de Manejo	Volumen de Carga Contenerizada		
		Muelle de Contenedores	Muelle de carga General	Total
I	86	449.0	-	449
II	9	47.0	-	47.0
III	5	15.6	10.4	26.0
Total	100%	511.6	10.4	522.0

(2) Previsión del tamaño de nave de contenedor

Considerando los tamaños de las naves que están llegando al puerto ahora y las naves planeadas en el plan maestro, el tamaño de nave máxima planeada en 1995 se asume como se muestra en el Cuadro 10.2.

Cuadro 10.2 Características Físicas del Buque Portacontenedores y Muelle de Contenedores Planeados en 1995

Tipo de Contenedor	Capacidad de Contenedor	Toneladas de Peso Muerto	Longitud Total	Anchura Total	Calado
I (Buque Nodriza)	TEU 2500	Toneladas 40,000	m 240	m 32	m 12

(3) Número requerido de atracaderos de contenedor

1) Premisas de cálculo

- Productividad promedio de manejo de carga 20 cajas/h. grúa
- Número promedio de contenedores manejados por nave
  - Nave tipo I 700 cajas/nave
  - Nave tipo II 100 "
  - Nave tipo III 90 "
- Relación de contenedores de 20/40 pies 75:25

Otras premisas y método de cálculo son las mismas que el plan maestro.

2) Cálculo del número requerido de atracaderos de contenedores

El número requerido de atracaderos de contenedores en 1995 se calcula que sea 1, lo cual se considera razonable juzgando la tasa de ocupación de atracadero calculada en 43%

10.1.2 Sistema de Operación

En vista del sistema actual en este puerto, se adopta un sistema de grúa de transferencia.

### 10.1.3 Escala Requerida de Instalaciones/Equipos

#### (1) Escala Requerida de Atracaderos

El atracadero actualmente existente tiene una longitud de 286 m y una profundidad de 14 m, que son suficientes debido al tamaño de nave planeada.

#### (2) Escala Requerida de Instalaciones de Almacenaje

##### 1) Premisas de cálculo

. Relación de obstrucción/inobstrucción de contenedores dentro del puerto 10%

. Tiempo de detención patio de contenedores	Importación	12 días
	Exportación	10 días
	Vacío	10 días
	CFS	10 días

. Contenedores vacíos regresados 40% de contenedores de importación cargados

##### 2) Patio de Contenedores

El volumen de almacenaje puede calcularse más precisamente examinando la curva de detención de los contenedores dentro/fuera del patio de contenedores y superponiendo las curvas de detención.

Como no existen datos respecto a la curva real de detención en el puerto de Lázaro Cárdenas, se asume que la curva es como se muestra en la Fig. 10.1, que es representada por una función exponencial. El número de almacenaje de los contenedores en el CY es luego obtenida superponiendo estas curvas de detención de naves que llegan (consulte la Fig. 10.2).

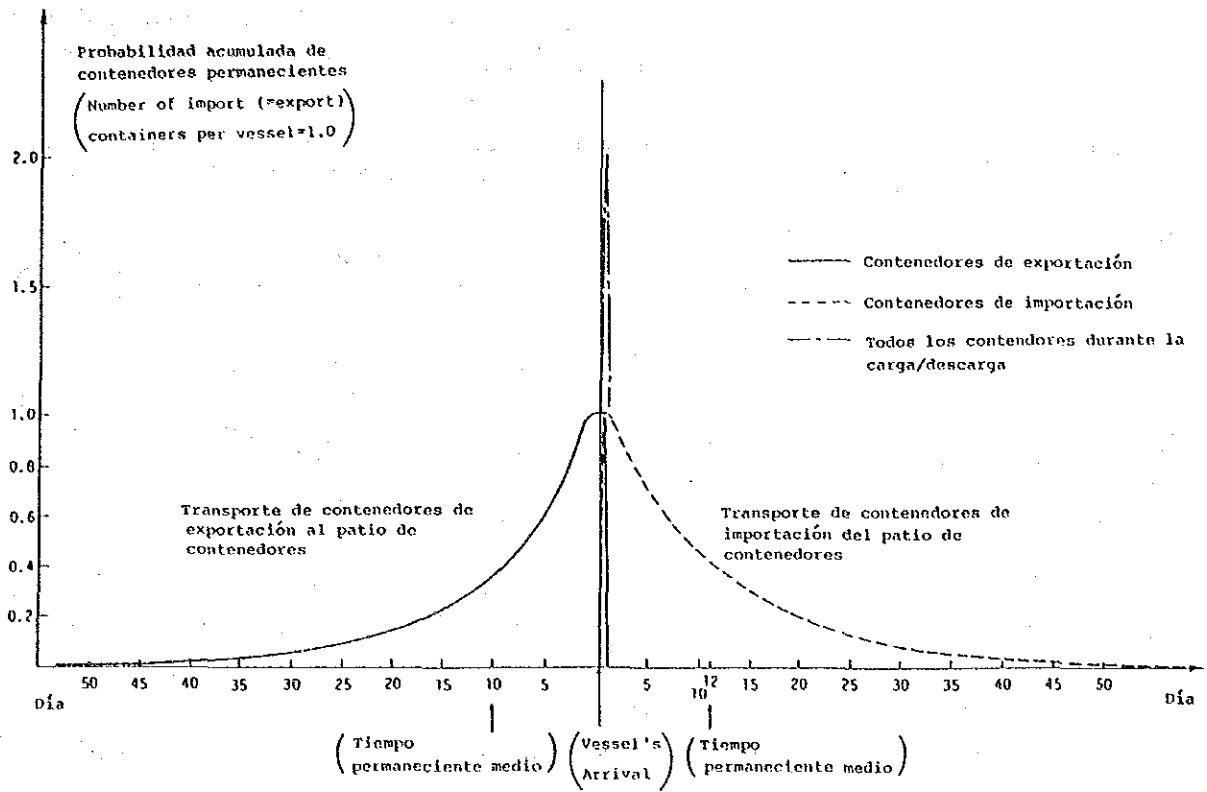


Fig. 10.1 Modelo de Contenedores Permanecientes en el Patio de Contenedores

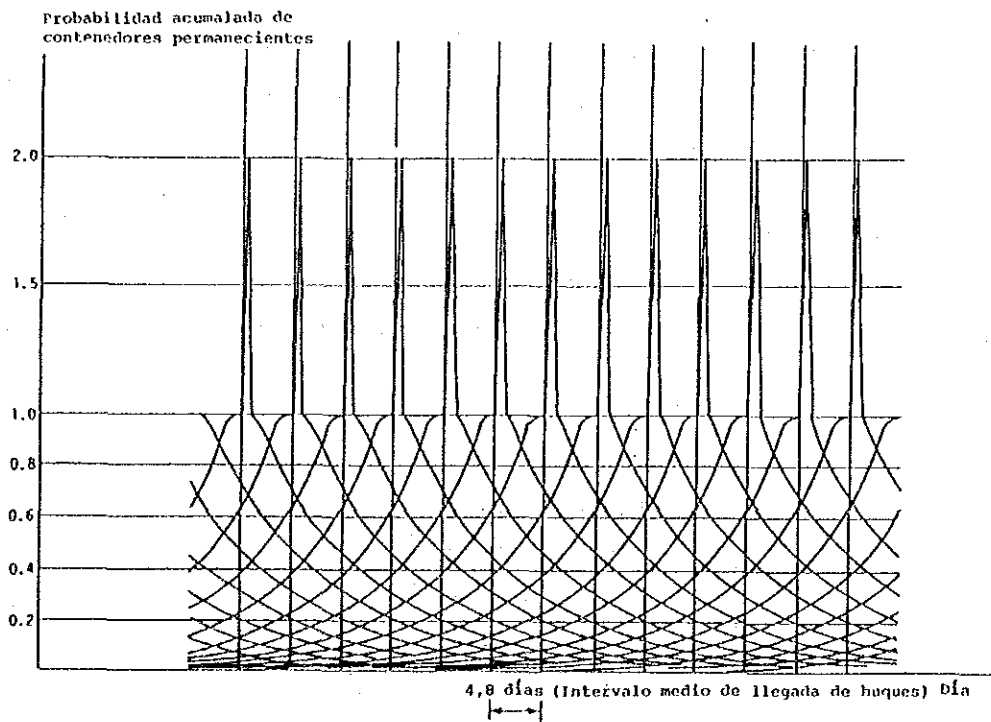


Fig. 10.2 Movimiento de Contenedores Permanecientes por Llegada del Buque Portacontenedores del Tipo I

En el Cuadro 10.3 se muestra el número calculado de contenedores almacenados y los lotes de terreno requeridos.

Cuadro 10.3 Resultados de Capacidad de Almacenamiento Requerida en Patio de Contenedores (Puerto de Lázaro Cárdenas en 1995)

Item	Unidad	Contenedores Cargados				Contenedores vacíos
		Importación	Exportación	Contenedores Frigoríficos	Total	
Número de Almacenamiento Requerido de Contenedores	TEUs	1,800	900	30	2,820	1,190
Altura de Apilamiento	capas	2.2	2.8	2		3
Número Requerido de lotes de tierra	Lotes	818	354	15	1,187	397

3) Estación de flete de contenedores

A base de cálculos efectuados de la misma manera que para el almacén, se requiere una estación de flete de contenedores de 2,920 m<sup>2</sup>.

(3) Cantidad requerida de equipos de manejo de carga

1) Grúa de pórtico de contenedor de puerto

Se requieren dos grúas, incluyendo la existente.

2) Grúa de Transferencia

En el terminal existente se requiere el mismo número de grúas que en el plan maestro.

3) Otros equipos menores de manejo de carga

El número requerido de otros equipos menores de manejo de carga es de la siguiente manera:

Chasis		15
Tractores		11
Montacargas 40 T		1
"	25 T	2
"	5 T	2
"	3 T	3
"	2 T	6

(4) Otras Instalaciones

1) Puerta de Terminal

Calculando el número diario de camiones que entran y salen del terminal y teniendo en cuenta la variación horaria en el número de camiones, se requieren cuatro pistas de camiones, 2 de las cuales deben equiparse con balanzas de camión.

2) Oficina de terminal

Aproximadamente se requieren 600 m<sup>2</sup> de oficinas de terminal.

3) Instalaciones férreas

Aproximadamente 100 TEU de contenedores por día se estima a ser transportado por ferrocarril hacia y desde el puerto en 1995. Asumiendo que 20 - 25 coches de flete componen un tren, se proyecta que arribe al puerto un tren por día.

4) Reparación de contenedores dañados

Sobre la asunción que se dañe aproximadamente el 5% de los contenedores cargados hacia el terminal, se destina un patio de reparación de contenedores de aproximadamente 600 m<sup>2</sup>.

5) Fumigación de contenedores

En México, actualmente casi todos los contenedores de importación cargados deben ser fumigados. Esta situación debe reformarse. De otra manera, el terminal de contenedores necesitará un área grande de fumigación. Asumiendo esta reforma, se planea un área de aproximadamente 600 m<sup>2</sup>.

6) Inspección de aduana

Se planea un patio de inspección de aduana de aproximadamente 400 m<sup>2</sup>.

7) Lavado y limpieza de contenedores

Para el lavado y limpieza de contenedores vacíos se destina un patio de aproximadamente 300 m<sup>2</sup>.



#### 10.1.4 Plano de Disposición

##### (1) Terminal de contenedores existente

En la Fig. 10.3 se muestra el plano de disposición de esta área. La existencia de postes de alumbrado en el CY se considera completamente al planear el patio de apilado. Se introducen grúas de transferencia de 4 - 6 líneas, mientras que las grúas de transferencia tipo 2 - 3 líneas existentes se colocan en el área detrás del CY.

##### (2) Area detrás de los atracaderos de carga general

El plano de disposición de esta área se formula en línea con el plan maestro.

- i. Se tiende una pista en el área adyacente al terminal de contenedores.
- ii. La puerta de terminal se coloca en la entrada al terminal de contenedores
- iii. Se coloca un patio de almacenaje abierto para el almacenaje de cargas desestibadas para naves de contenedores y barcos de navegación convencionales
- iv. La escala requerida del patio de contenedores dañado, el patio de limpieza de contenedores y el patio de fumigación se disponen en la parte trasera del patio de contenedores vacíos.

##### (3) Area de CFS

En la Fig. 10.4 se muestra el plano de disposición del área de CFS.

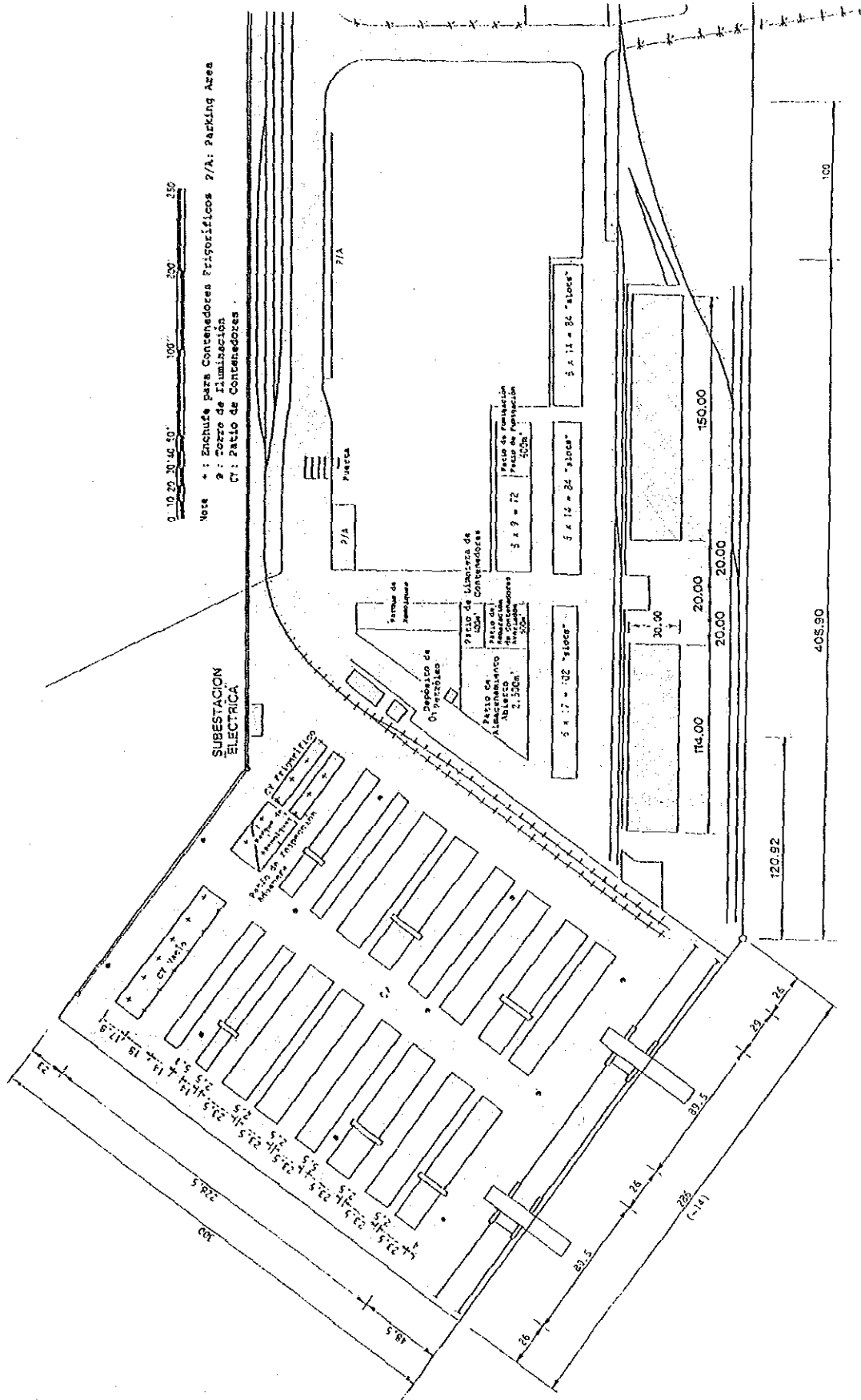


Fig. 10.3 Plan de Disposición del Actual Terminal de Contenedores

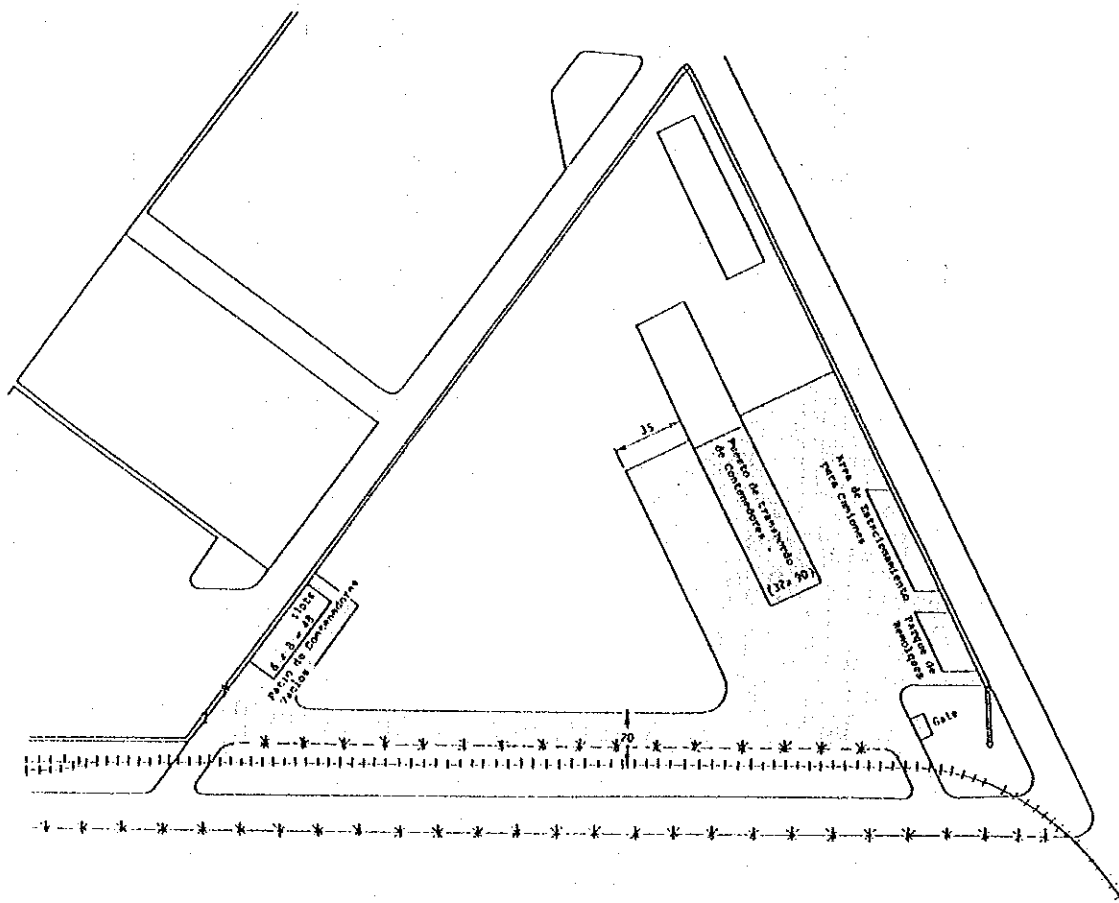


Fig. 10.4 Plan de Disposición del Area de Puesto de Transbordo de Contenedores

### 10.1.5 Administración y Sistema de Operación

#### (1) Administración

Para asegurar una operación eficiente, es necesario preparar una sección especial de manejo de contenedores en el ESP. Se propone una nueva organización de terminal de contenedores como se muestra en la Fig. 10.5.



(2) Método de operación de manejo

Las premisas principales son las siguientes:

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| i. Contenedores manejados por año       | 56,690 TEU                  |
| ii. Barcos que llegan al puerto por año | 152 barcos/año              |
| iii. Contenedores manejados por barco   | 875 TEU/barco (Nave tipo I) |
|   | 125 " (Nave tipo II)        |
|   | 113 " (Nave tipo III)       |
| iv. Necesaria CY para el almacenaje     | 3,010 TEU                   |

Los puntos claves de la operación de terminal de contenedores con el sistema de grúa de transferencia se describen precisamente en el informe principal.

(3) Introducción del sistema de computadoras al terminal de contenedores

En el futuro, en los puertos mexicanos, los terminales de contenedores deben introducir sistemas de computadoras para racionalizar sus operaciones. Se dice que la operación de contenedores de terminal puede manejarse sobre una base manual de 5,000 TEU por mes.

Generalmente, los sistemas de computadora de terminal de contenedores comprenden las siguientes tres operaciones:

- Subsistema de administración de terminal de contenedor
- Subsistema de entrada y salida de puerta de contenedor
- Subsistema de carga/descarga de contenedores

Se recomienda que la computarización del terminal de contenedores se introduzca en el orden anterior.

(4) Recomendación

- Mantener una cantidad adecuada de trabajadores fijos adiestrados para la operación de manejo de contenedores.
- Simplificar el procedimiento de la inspección de aduana y el sistema de fumigación.
- Establecer el sistema de comunicación necesario entre las áreas separadas para el manejo de contenedores.

## 10.2 Plan de Mejoramiento a Corto Plazo para las Cargas en Contenedores en el Puerto de Manzanillo

### 10.2.1 Fundamentos del Plan de Mejoramiento

#### (1) Volumen de manejo de carga en contenedores en 1995

El volumen de carga en contenedores a través del puerto en 1995 es como se describe en el Cuadro 9.1.

Asumiendo que la proporción de volumen manejado por tipo de nave y asignación de atracadero está en las mismas líneas que el plan maestro, el volumen de manejo de carga de contenedor en el atracadero de contenedor se obtiene como se muestra en el Cuadro 10.4.

Cuadro 10.4 Cargas Contenerizadas por Tipo de Buque Portacontenedores en el Año 1995

Tipo de Buque Portacontenedores	Porción Supuesta del Volumen de Manejo	(Unidad: 1,000 toneladas)		
		Volumen de Carga Contenerizada		
		Muelle de Contenedores	Muelle de Carga General	Total
I	92	581.1	-	581.1
II	3	19.1	-	19.1
III	5	-	31.8	31.8
Total	100	604.2	31.8	636.0

#### (2) Previsión de tamaño de nave de contenedor

Consulte la sección 10.1.1 (2)

#### (3) Número requerido de atracaderos de contenedor

##### 1) Premisas de cálculo

. Productividad promedio de manejo de carga 20 cajas/h grúa

. Número promedio de contenedores manejados por nave

Nave tipo I 650 cajas/nave

Nave tipo II 100 "

. Relación de contenedor de 20/40 pies 56:44

Otras premisas y métodos de cálculo son los mismos que en el plan maestro.

## 2) Cálculo del número requerido de atracaderos de contenedores

El número requerido de atracaderos de contenedor en 1995 se calcula que sea 1, lo que se considera razonable juzgando la tasa de ocupación de atracadero calculada en 40%.

### 10.2.2 Sistema Operativo

Como en el plan maestro, se adopta un sistema de grúa de transferencia sobre neumáticos.

### 10.2.3 Escala Requerida de Instalaciones/Equipos

#### (1) Escala requerida de atracadero

- . Longitud de atracadero 300 m
- . Profundidad de atracadero -13 m

#### (2) Escala requerida de instalaciones de almacenaje

##### 1) Premisas de cálculo

- . Relación de obstrucción/inobstrucción de contenedores dentro del puerto 40%
- . Tiempo de detención Patio de contenedores
  - Importación 12 días
  - Exportación 10 días
  - Vacío 10 días
  - CFS 6 días
- . Contenedores vacíos retornados 40% de contenedores de importación cargados

El tiempo de detención en el CFS se asume que disminuya grandemente desde la situación actual de un promedio de 15 días, de manera que se evita la necesidad de una gran área de CFS.

#### (2) Escala requerida de instalaciones de almacenaje

##### 1) Premisas de cálculo

La escala requerida del patio de contenedores se examina de la misma manera que en el puerto de Lázaro Cárdenas asumiendo la curva de estadia de contenedores en el CY.

En el cuadro 10.5 se muestran el número calculado de contenedores almacenados y los lotes de terreno requeridos.

Tabla 10.5 Resultados de Capacidad de Almacenamiento Requerida en Patio de Contenedores (Puerto de Manzanillo en 1995)

Item	Unidad	Contenedores Cargados			Total	Contenedores vacíos
		Importación	Exportación	Contenedores Frigoríficos		
Número de Almacenamiento requerido de Contenedores	TEU's	1,490	1,640	60	3,190	1,270
Altura de Apilamiento	Capas	2.2	2.8	2		3
Número Requerido de Lotes de tierra	Lotes	677	586	30	1,293	423

2) Estación de flete de contenedores

Calculando de la misma manera que el almacén, se requiere una estación de flete de contenedores de 8,250 m<sup>2</sup>. Este valor es demasiado grande para un área de CFS en el terminal de contenedores. Tomando el área de CFS en el terminal como 6,300 m<sup>2</sup>, los restantes 1,950 m<sup>2</sup> se planean para agregarse al área del almacén.

3) Instalación de almacenaje para las cargas desestibadas

El volumen anual de cargas desestibadas efectuadas por naves de contenedores a través del atracadero planeado se calcula que sea aproximadamente de 26,910 toneladas. Agregando el déficit antes mencionado de área de CSF, el área total requerida del almacén debe ser de 3,490 m<sup>2</sup>.

(3) Cantidad requerida de equipos de manejo de carga

1) Grúa de pórtico de contenedor de puerto

Se requieren dos grúas.

2) Grúa de Transferencia

Se requieren 5 grúas de transferencia de 6 líneas en el terminal de contenedores.

3) Otros equipos menores de manejo de carga

Los números requeridos de otros equipos menores de manejo de carga son los siguientes:



Chasis		34
Tractores		12
Montacargas	40 T	1
"	25 T	1
"	5 T	2
"	3 T	12
"	2 T	25

(4) Otras Instalaciones

1) Puerta de terminal

Se requieren 4 pistas de camión, de las cuales deben estar equipadas con balanzas de camión.

2) Oficina de terminal

Se requiere alrededor de 600 m<sup>2</sup>.

3) Instalaciones de ferrocarril

Se estima que se transporten por ferrocarril aproximadamente 35 TEU de contenedores por día hacia y fuera del puerto en 1995. Asumiendo que 20 coches de flete componen un tren, se prevé que llegue al puerto un tren cada dos días.

4) Reparación de contenedores dañados

Asumiendo las mismas condiciones que en el puerto de Lázaro Cárdenas, se destina un patio de reparaciones de contenedores de aproximadamente 600 m<sup>2</sup>.

5) Fumigación de contenedores

Asumiendo el mismo tipo de reformas que se describe en la sección 10.1.3 (5), se planea un área de fumigación de aproximadamente 600 m<sup>2</sup>.

6) Inspección de aduanas

Se planea un patio de inspección de aduanas de aproximadamente 400 m<sup>2</sup>.

7) Lavado y limpieza de contenedores

Para el lavado y limpieza de contenedores vacíos se destina un

patio de aproximadamente 300 m<sup>2</sup>.

#### 10.2.4 Plano de Disposición

A base del plan maestro, se diseña un plano de disposición del terminal de contenedores como se muestra en la Fig. 10.6.

- i. Se planea el número necesario de lotes de terreno para el almacenaje de contenedores de importación/exportación cargados.
- ii. La escala requerida de CFS y almacenes se ubica en el terminal y en la posición adyacente, respectivamente.
- iii. Dos vías férreas con longitudes de 300 - 350 m cada una se ubican detrás de la pista de camiones.
- iv. El patio de inspección de aduanas se dispone cerca del almacén.
- v. Los patios de fumigación, de reparación y de lavado y limpieza de contenedores se ubican alrededor del patio de contenedores vacíos, considerando sus funciones.

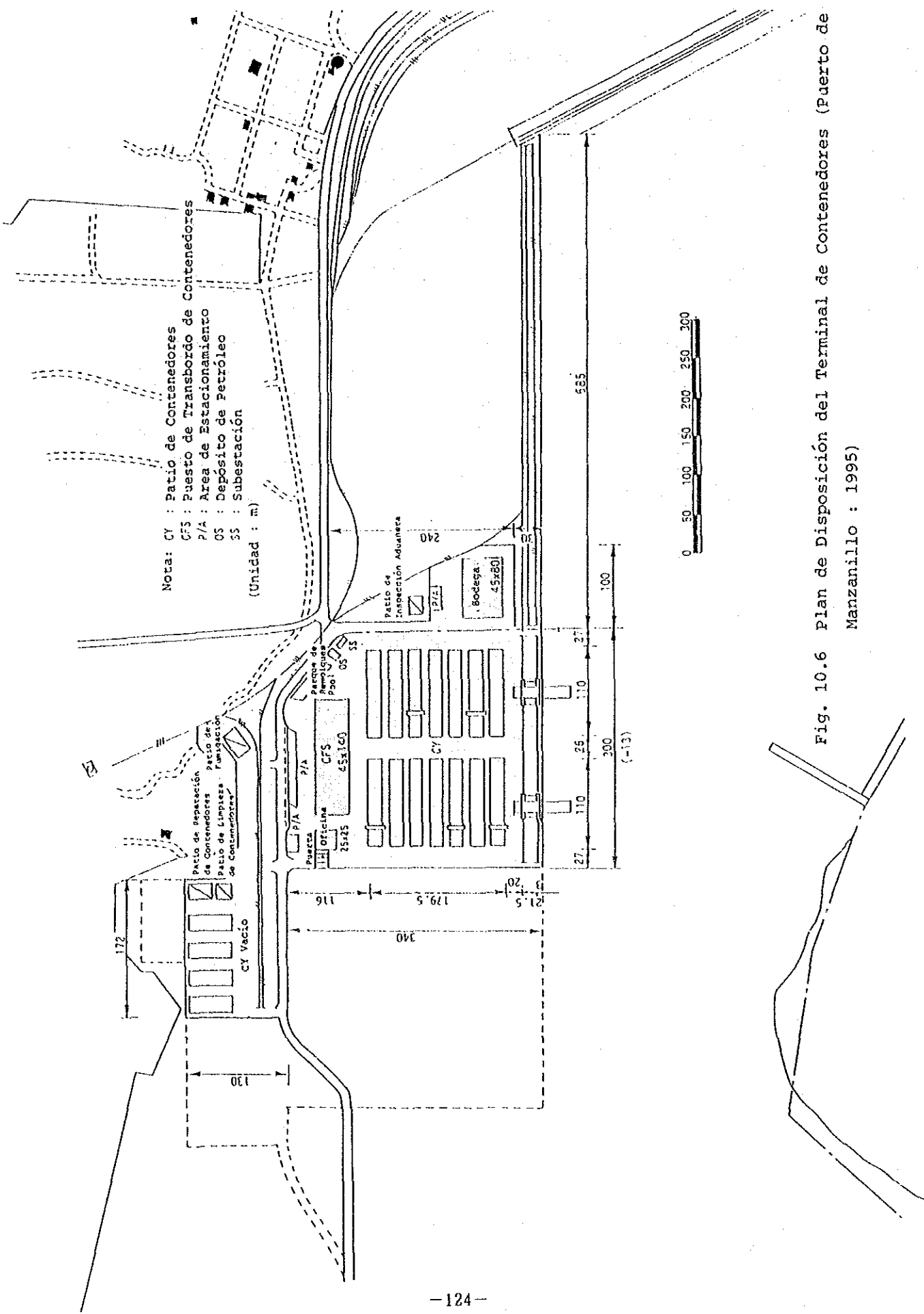


Fig. 10.6 Plan de Disposición del Terminal de Contenedores (Puerto de Manzanillo : 1995)

## 10.2.5 Administración y Sistema de Operación

### (1) Administración

Es necesario preparar una sección especial de manejo de contenedores en la ESP.

En la Fig. 10.7 se muestra una nueva organización de terminal de contenedores en la ESP.

### (2) Método de operación de manejo

Las condiciones de terminal estimadas para 1995 por el equipo de estudio son las siguientes.

- |  |                |
|--|----------------|
| i. Contenedores manejados por año          | 86,660 TEU/año |
| ii. Llegada de barcos al puerto por año    | 121 barcos/año |
| iii. Contenedores manejados por barco      |                |
| 936 TEU/barco (Nave tipo I)                |                |
| 86 TEU/barco (nave tipo II)                |                |
| iv. Cantidad requerida de almacenaje de CY | 4,460 TEU      |

Respecto a la operación de terminal con el sistema de grúa de transferencia, consulte el informe principal.

### (3) Introducción del sistema de computadoras al terminal de contenedores

Consulte la sección 10.1.5, (3).

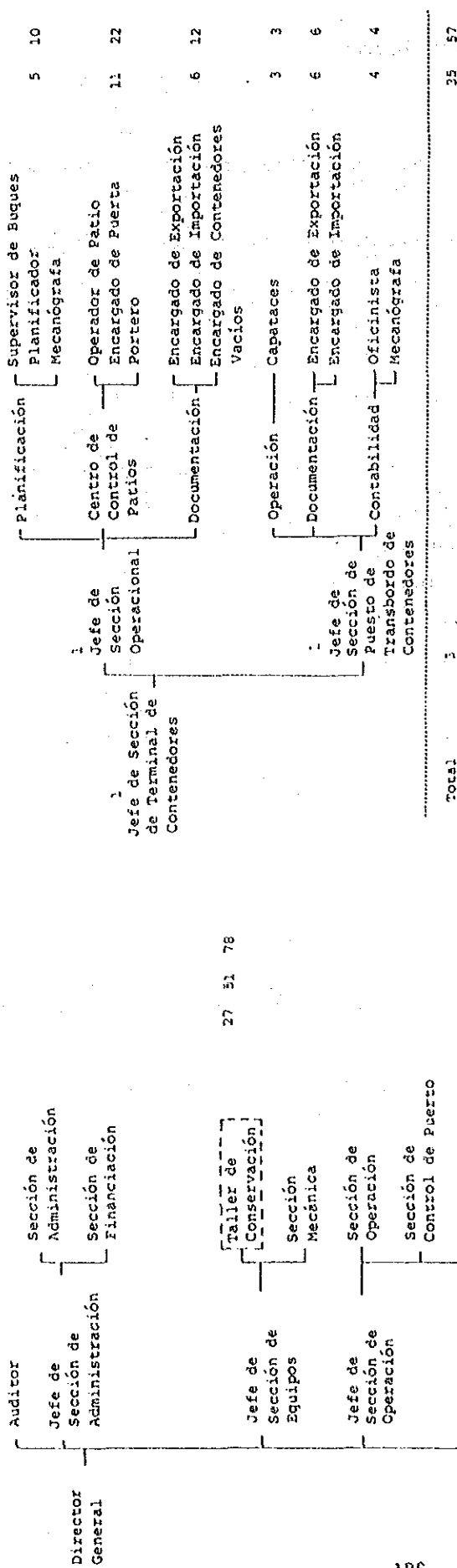
### (4) Recomendaciones

- i. Tomar las medidas necesarias para disminuir el tiempo de estadía en el CFS.
- ii. Lograr un efectivo sistema de comunicación entre el terminal y las áreas existentes de oficina/atracaderos de carga general.

Person. No  
'89 '95 '05

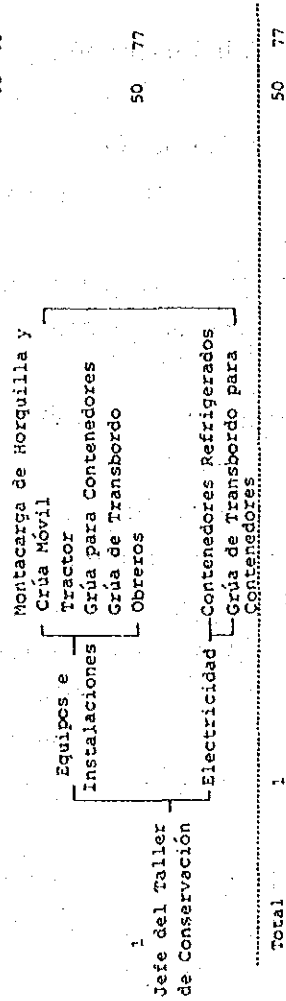
(Detalles de la Terminal de Contenedores)

Person. No  
'95 '05



Person. No  
'95 '05

(Detalles del Taller de Conservación)



Nota: "89" = Año 1989  
 "95" = Año 1995  
 "05" = Año 2005  
 Person. No. = Número de Personal

Fig. 10.7 Ejemplo de la Nueva Organización del Terminal de Contenedores (Puerto de Manzanillo)

### 10.3 Planes de Mejora a Corto Plazo para Cargas a Granel en el Puerto de Lázaro Cárdenas

#### 10.3.1 Plan de Mejoramiento de Manejo de Carga del Complejo de Silo de Granos.

(1) Complejo de silo de granos

La situación actual del complejo de silo de granos en el puerto de Lázaro Cárdenas es como se ilustra en la Fig. 10.8.

(2) Recomendaciones sobre el mejoramiento de la operación

A continuación se dan algunas recomendaciones sobre la operación del silo:

- i. Coordinar para asegurar suficientes carros y camiones de flete para el transporte terrestre de manera de conseguir la rotación requerida del silo.
- ii. Mantener la tasa de déficit en menos de 1%.
- iii. Mantener todo el sistema de silo en buenas condiciones por el mantenimiento y la reparación suficientes.

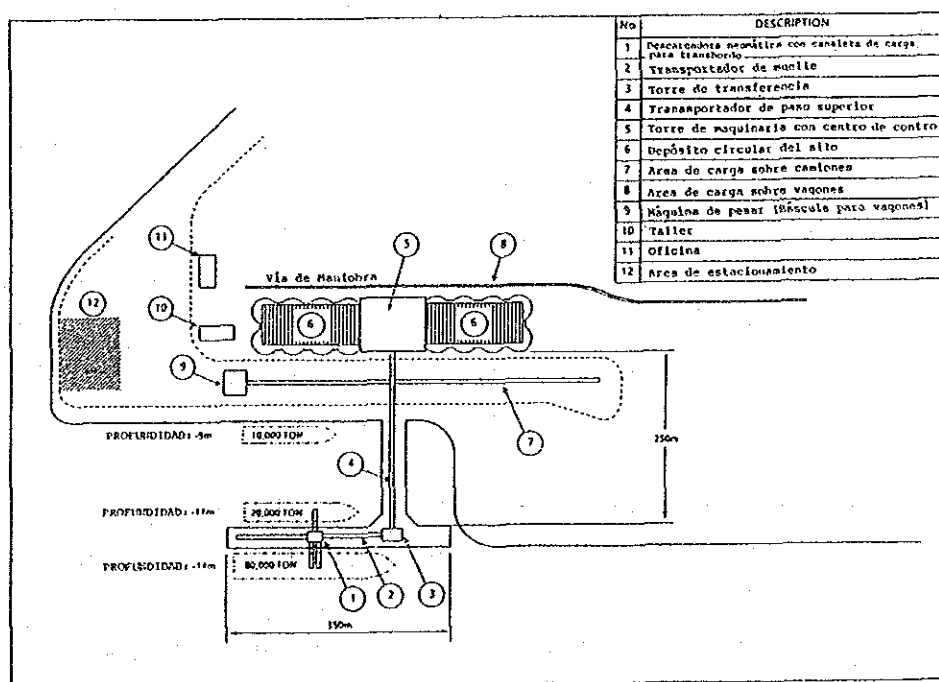


Fig. 10.8 Complejo del silo de granos para 80,000 Toneladas, Lázaro Cárdenas

(3) Examen de la administración y el sistema de operación del silo de granos

En base de la demanda prevista y la investigación de origen/destino de las cargas a granel de la agricultura, así como las otras condiciones respecto a la administración/operación del silo de grano en el puerto de Lázaro Cárdenas, se examina el cuerpo deseable de administración/operación del silo.

1) Alternativas del cuerpo de administración y operación

Alternativa I : ESP

Alternativa II : Sector Privado

Alternativa III : Tercer Sector

La alternativa III se supone que sea de una sociedad mixta compuesta del gobierno y las corporaciones privadas en que las últimas ocuparían la mayoría de los miembros.

2) Evaluación de las alternativas

La evaluación general de las alternativas se resume en el Cuadro 10.6.

El sector privado puede ser inferior desde el punto de vista de la inclusión gubernamental necesaria, sin embargo, más superior en asegurar a los especialistas e ingenieros, en la total eficiencia de la operación del silo, reunir el volumen suficiente de granos a través del silo y la coordinación de los medios de transporte terrestre requeridos con su vitalidad y maniobrabilidad.

El tercer sector tiene méritos tanto del gobierno como del sector privado, mientras podría causar una complejidad en la administración y menor eficiencia/flexibilidad en la operación del silo.

Teniendo en consideración todos estos factores, tanto la alternativa II como la III son preferibles.

3) Recomendaciones respecto a las medidas necesarias

- . Examinar las medidas para alentar la participación del sector privado en la administración/operación del silo.
- . Coordinar para asegurar los medios de transporte terrestre requeridos por el gobierno.
- . Examinar la asignación razonable de volumen de manejo de granos entre los puertos de Lázaro Cárdenas y Manzanillo.

Cuadro 10.6 Evaluación de Los Organos de Administración en cuanto a la Operación de Silos para Cereales

Items de Evaluación	Alternativa I	Alternativa II	Alternativa III	
	ESP	Sector Privado	Tercer Sector	
Participación Gubernamental	.Aseguramiento de los Intereses Públicos	○	△	○
	.Aseguramiento del Control del Gobierno	○	△	○
	.Complejidad de Administración	○	○	△
Organización	.Aseguramiento del Personal Requerido	△	○	○
	.Seguridad y Estabilidad	○	△	○
	.Eficiencia y Flexibilidad de la Organización	△	○	△
Operación	.Eficiencia de la Operación	△	○	○
	.Actividades de Ventas e Incentivo de los Usuarios	△	○	⊙
	.Coordinación del Transporte Secundario	△	○	○
	.Contratos Consistentes de la Compra a la Entrega	x	○	○
Otros	.Relación con Unión de Manejo de Carga	⊙	○	○
Evaluación Global		△	○	○

### 10.3.2 Plan de Mejoramiento del Manejo de Carga en el Atracadero SICARTSA

#### (1) Situación actual

La situación actual y el plan de mejoramiento en progreso del atracadero SICARTSA se resumen como se muestra en la Fig. 10.9.

#### (2) Evaluación del volumen de manejo de carga

Examinando la productividad de las grúas de manejo de carga y asumiendo una tasa de ocupación de atracadero de alrededor de 60%, se calcula la capacidad de manejo de los atracaderos.

De acuerdo a los resultados calculados, las cargas programadas en cada



año desde 1990 hasta 1995 del plan de mejoramiento se estima que sean manejadas por equipos de manejo de carga como un descargador, una grúa de propósitos múltiples y grúas de barco convencionales con los 3 atracaderos existentes.

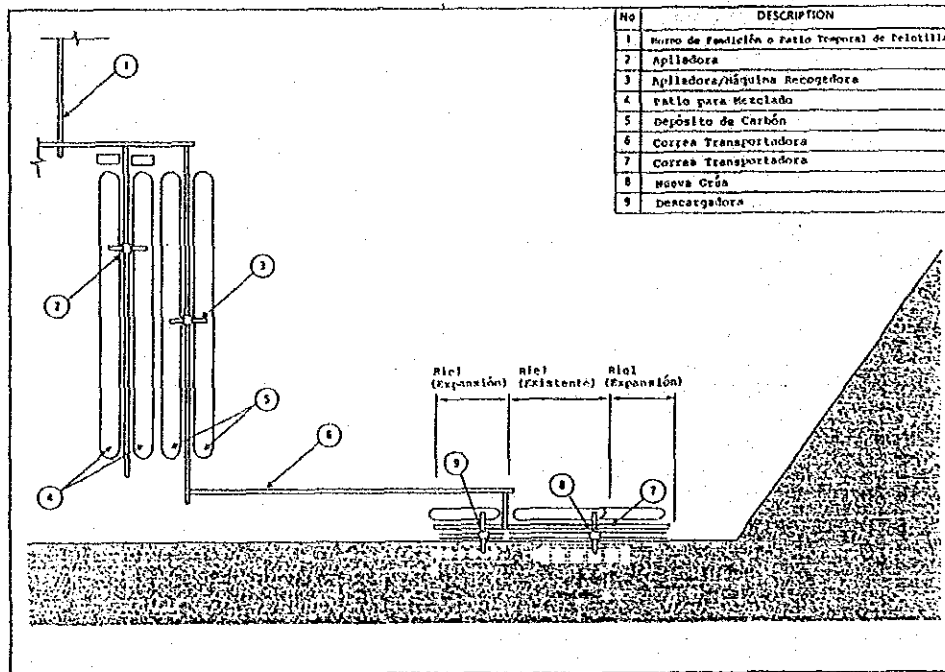


Fig. 10.9 Plan General de Expansión del Atracadero SICARTSA, (Puerto Lázaro Cárdenas)

(3) Recomendaciones

- i. El tiempo perdido de horas de trabajo debe mejorarse para lograr una productividad más alta.
- ii. El aumento en el peso unitario de las cargas manejadas parece ser significativo para lograr una alta productividad.
- iii. Es deseable instalar nuevas grúas de propósitos múltiples en el atracadero en caso de un volumen de carga aumentado. El viejo descargador existente debe remplazarse por una grúa de propósitos múltiples.

## 10.4 Planes de Mejoramiento a Corto Plazo para las Cargas a Granel en el Puerto de Manzanillo

### 10.4.1 Plan de Utilización del Atracadero y Muelle

En esta sección se examinan el plan de utilización del atracadero y muelle de las áreas de banda B y C, incluyendo la consideración a grosso modo de las cargas generales y en contenedor.

#### (1) Fundamentos del plan de utilización del atracadero y muelle

##### 1) Volumen de carga en 1995

Los Cuadros 10.7 y 10.8 muestran el volumen de carga prevista en 1995.

##### 2) Concesión

Este sistema para manejo de carga a granel se considera razonable y debe alentarse, debido a que las cargas a granel se caracterizan por un número relativamente pequeño de consignatarios/consignados y un gran volumen de carga, almacenaje de carga y eficiencia de transporte terrestre con equipos/instalaciones especializados y costosos.

En esta sección se asumen las siguientes concesiones:

Cuadro 10.7 Valores Previstos de Las Cargas Fraccionadas

(Unidad: 1,000 toneladas)

Año		Valores Reales en 1988	Valor Previsto en 1995	
Graneles	Comercio	Importación	434	570
Agrícolas	Exterior	Exportación	0	0
	Comercio	Entrada	66	80
	Interior	Salida	0	0
Graneles	Comercio	Importación	132	227
Minerales	Exterior	Exportación	407	1,300
		(cemento)	( 397)	( 900)
		(Pelotillas de Mineral de Hierro)	( 0)	( 400)
	Comercio	Entrada	33	60
	Interior	Salida	50	0

Cuadro 10.8 Valores Previstos de Las Cargas Fraccionadas y de Contenedores

(Unidad: 1,000 toneladas)

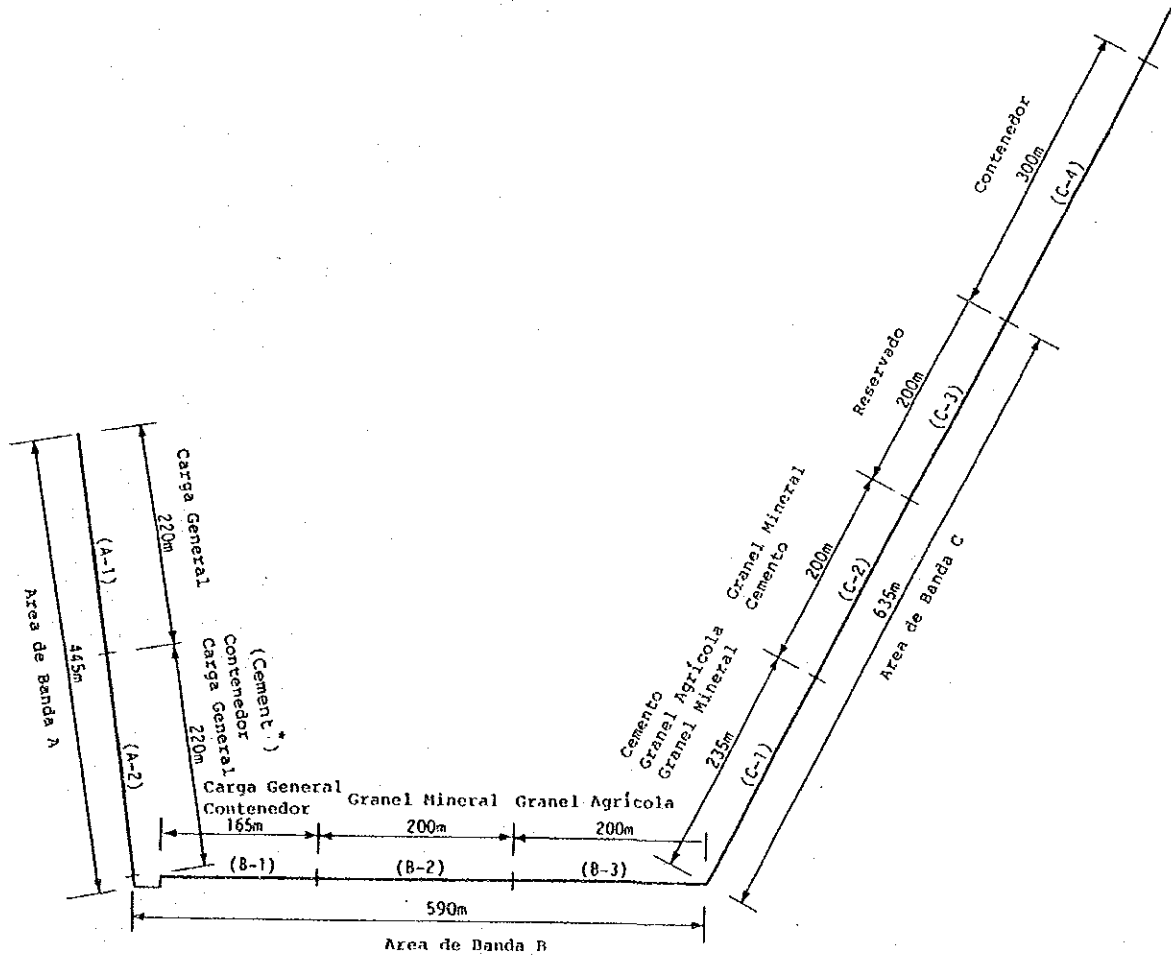
	Valores Reales		Valor Previsto Asignación de Muelle en 1955		
	1988	1995	2005	Muelle de Contenedores	Muelle de Carga General
<b>Comercio Cargas Exterior</b>					
Contene- rizadas	163.5	632	1,284	600.2	31.8
<b>Cargas Fraccio- nales</b>					
Cargas Generales	219	245	231	26.9	218.1
<b>Totales</b>	<b>382.5</b>	<b>877</b>	<b>1,515</b>	<b>627.1</b>	<b>249.9</b>
<b>Comercio Cargas Interior</b>					
Generales	61.8	90	-	-	90
<b>Totales</b>					

Nota: Las cargas generales interiores totales en 1995 se estiman suponiendo un aumento de 50% más o menos en el volumen de manejo en el año 1988.

- Concesión A: Manejo de carga a granel de la agricultura, principalmente importaciones de granos.
- " B: Idem.
- " C: Manejo de cargas a granel de minerales, principalmente materiales para fertilizantes.
- " D: Manejo de cemento, principalmente para exportación.
- " E: Manejo de cargas a granel de minerales, principalmente productos petroquímicos

(2) Plan de utilización del atracadero

Teniendo en consideración el volumen de manejo de cada carga, el tamaño de las naves que llegan y las condiciones físicas de los atracaderos, el plan de utilización del atracadero se formula como se muestra en la Fig. 10.10.



Note: Cement at A-2 berth is temporary and is to be removed to the concessioned site in future.

Fig. 10.10 Plan de Asignación de Muelles del Area de Puerto Interior (Puerto de Manzanillo en 1995)

(3) Plan de Utilización del Muelle

A base del plan de utilización del muelle y considerando los sitios asumidos para las concesiones y las condiciones físicas de cada muelle, el plan de utilización del muelle se diseña como se muestra en la Fig. 10.11.

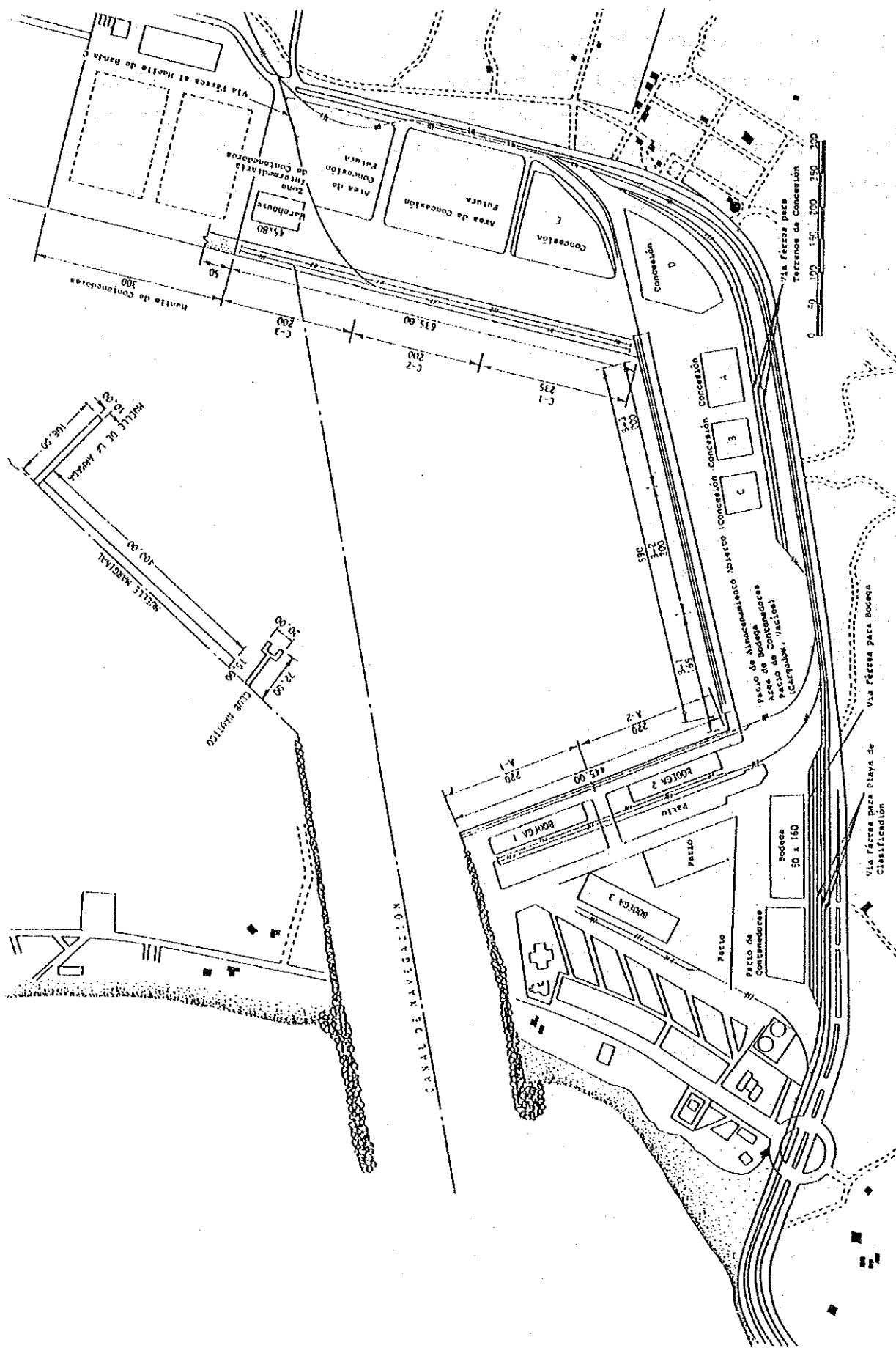


Fig. 10.11 Plan de Uso de Atracador del Area Interior

#### 10.4.2 Plan de Mejoramiento del Manejo de Cargas a Granel

Se efectúa un examen respecto al manejo de carga a granel por las concesiones enfocando la carga a granel de la agricultura.

Las recomendaciones en esta sección son de la siguiente manera:

- i. Dada la escala relativamente pequeña del almacén de granos, es significativo garantizar el número suficiente de carros y camiones de flete de manera que se logre la alta rotación requerida.
- ii. Los transportadores de puerto deben ser portátiles y es preferible un menor número de transportadores.
- iii. Las tolvas deben ser de suficiente volumen para evitar el derrame de granos y para un fácil manejo de la carga.
- iv. Se recomienda algún tipo de equipo de descarga a los carros de vagones, que no requiera trabajadores en los carros de vagones y sea efectivo en lograr el uso completo del espacio de los carros. En cuanto a los detalles, consulte el informe principal.

## Capítulo 11 Diseño Preliminar y Estimado de Costos

### 11.1 Diseño Preliminar del Puerto de Lázaro Cárdenas

#### 11.1.1 Política de Diseño y Alcance de Diseños

En México, no existen códigos de diseño específicos y manuales de diseño que se apliquen exclusivamente a las instalaciones de puerto. Por consiguiente, el diseño de la estructura marina se ha efectuado sobre la base de las Normas Técnicas para Instalaciones de Puertos y Muelles en el Japón. En el proceso de diseño se han considerado debidamente la información técnica y los acercamientos actualmente prevalecientes en los puertos mexicanos, la mayor parte de los cuales han sido proporcionados por ingenieros en puertos mexicanos durante la estadía del Equipo de Estudio, para reflejar las condiciones locales.

El diseño trata con un plan maestro y un plan a corto plazo. En cuanto al plan maestro el alcance del diseño se limita a preparar los planes conceptuales, en tanto que para el plan a corto plazo el diseño cubre el análisis estructural preliminar de las principales instalaciones de puerto, tales como muros de muelles y pavimentos.

#### 11.1.2 Criterios de Diseño

Los siguientes son los criterios de diseño básicos.

Cuadro 11.1 Criterios de Diseño

	Muelle de Carga a Granel	Muelle de Silo	Muelle de Contenedores
(i) Tamaño de Buque	40,000 DWT	80,000 DWT	50,000 DWT
(ii) Longitud de Muelle	700 m	420 m	286 m (=300m en el futuro)
(iii) Profundidad del agua de Muelle	-14.0m C.D.L	-11.0m - C.D.L	-14.0m C.D.L.
(iv) Velocidad de Atracada	10cm/sec	10cm/sec	10cm/sec
(v) Sobrecarga	4t/m <sup>2</sup>	--	3t/m <sup>2</sup>
(vi) Grúa y Transportador de Carga	Grúa de Pórtico	Grúa Neumática 300t/hr x 2	Grúa de Pórti- co de muelle (40') Montacarga de Horquilla 40', 25' -7 - -17m
(vii) Terreno	Terreno arenoso	N = 20 entre	
(viii) Temblor	kh = 0.32 Kv = 0.0		

### 11.1.3 Diseño preliminar

#### (1) Atracadero de carga a granel

La condición superficial del pavimento en el atracadero de carga a granel se juzga deficiente, requiriendo un trabajo de superposición. La estructura del pavimento seguirá la especificación de Clase C.

#### (2) Atracadero de silo

No se ha establecido todavía un plan definitivo para la futura expansión del atracadero de silo. Se debe considerar la fuerza sísmográfica al diseñar las obras de rehabilitación de las instalaciones dañadas.

#### (3) Atracadero de contenedor

En el plan a corto plazo, se debe modernizar las instalaciones en tierra del muelle existente para manejar el número creciente de contenedores en el puerto de Lázaro Cárdenas. En el plan a largo plazo, se construirá un nuevo atracadero de contenedores junto al atracadero de carga general.

## 11.2 Diseño Preliminar del Puerto de Manzanillo

### 11.2.1 Política de Diseño y Alcance de Diseño

La política de diseño y el alcance de diseño son los mismos que en el puerto de Lázaro Cárdenas.

### 11.2.2 Criterios de Diseño

Los criterios de diseño claves para el diseño preliminar han sido determinados de la siguiente manera:

Cuadro 11.2 Criterios de Diseño

	Muelle de Carga a Granel	Muelle de Contenedores
(i) Tamaño de Buque	20,000 DWT	50,000 DWT
(ii) Longitud de Muelle	200 @ 3= 600 m	300 @ 1=300 m
(iii) Profundidad del Agua de Muelle	-14.0m C.D.L.	-14.0m C.D.L.
(iv) Velocidad de Atracada	15cm/seg.	10cm/seg.
(v) Sobrecarga	4 ton/m <sup>2</sup>	3 ton.m <sup>2</sup>
(vi) Grúa y Transportador de Carga	Camión con remolque Montacarga de Horquilla (25 toneladas)	Grúa para Contenedores de Muelle (40') Grúa de Transbordo (40')
(vii) Terreno	Arriba de -10m C.D.L. .... Entre -10m y -18m .... Abajo de -18m .....	Terreno arcilloso Terreno arenoso Terreno arenoso (N > 30)
(viii) Temblor	Kh = 0.24 Kv	= 0.00



### 11.2.3 Diseño Preliminar

#### (1) Atracadero de carga a granel

Los atracaderos de carga a granel en la "Banda C" ya han sido construidos en la forma de espigón de cubierta abierta con cimientos de pilotes de hormigón. Una vez que se haya ganado terreno al mar en el área del patio, proseguirá el trabajo de pavimentación con asfalto-hormigón de especificación de Clase C (vea pavimento de atracadero de contenedor).

#### (2) Atracadero de contenedor

##### a) Expansión del atracadero de contenedor

Para el nuevo atracadero de contenedor, se considera necesario un total de 300 m de muros de muelle, consistiendo en 250 m de nueva sección de atracadero (tipo espigón de cubierta abierta con cimientos de pilotes de hormigón) y 50 m de la sección existente, que se planeó originalmente como un atracadero de carga a granel (reforzado parcialmente para el cimiento de grúa de pórtico). Además de la expansión de un atracadero en el plan a corto plazo, se construirá otro atracadero de contenedor de 300 m de longitud en el plan a largo plazo. La sección típica del atracadero de contenedor en el puerto de Manzanillo se diseña como se muestra en la Fig. 11.1.

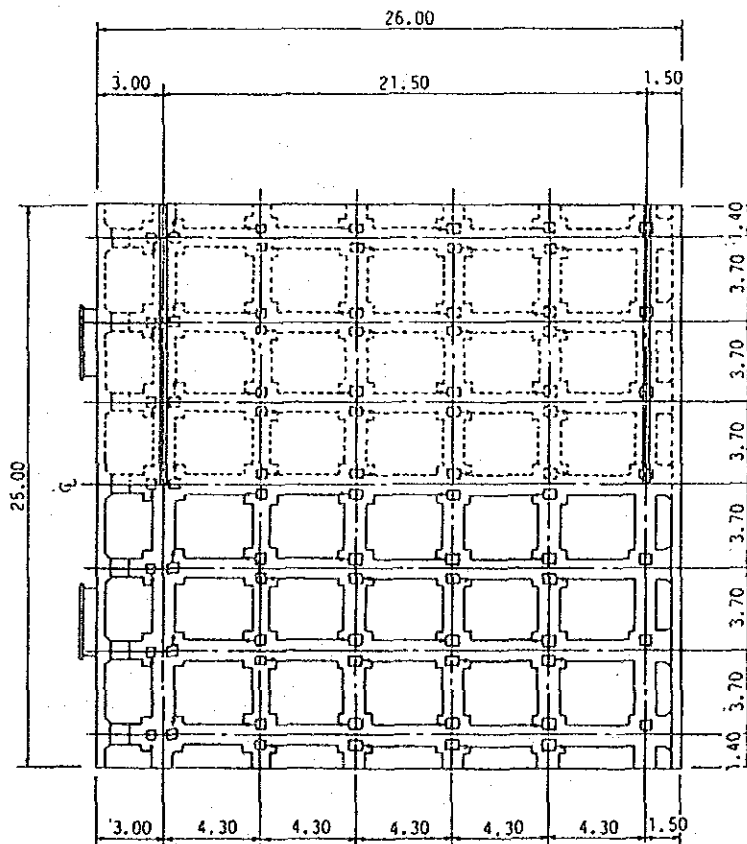
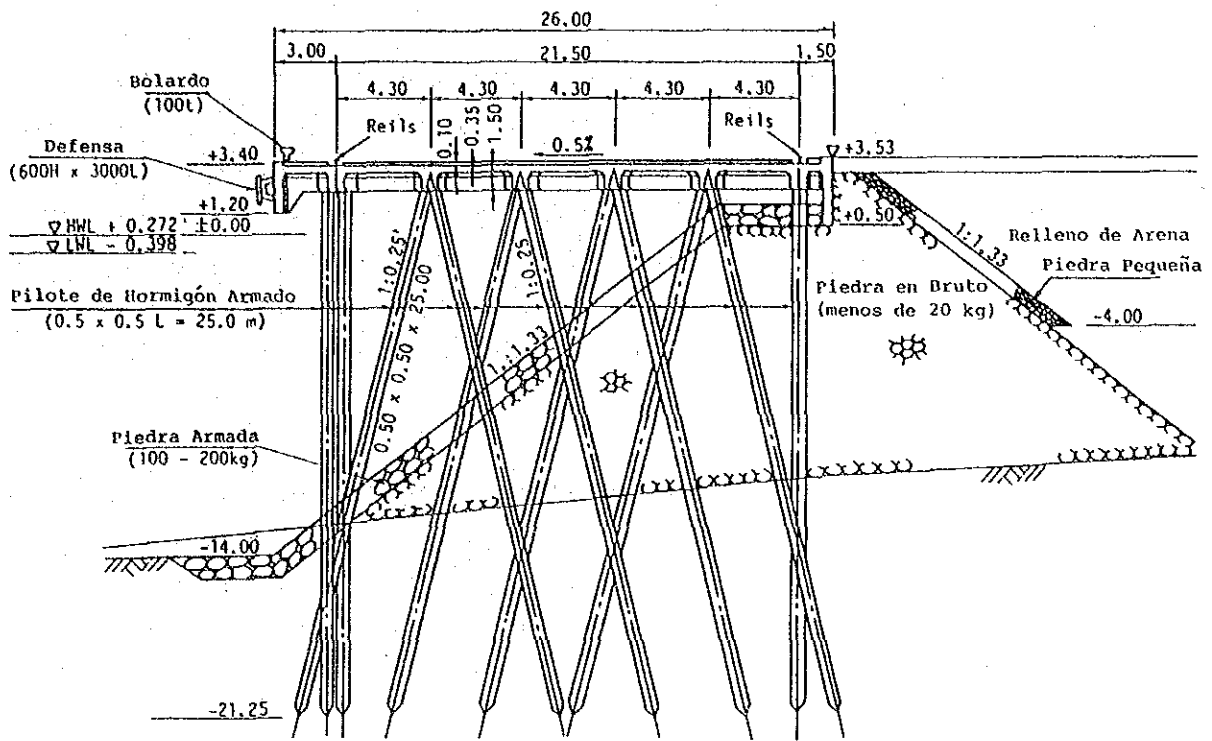


Fig. 11.1 Muelle de Contenedor (Plan a corto Plazo 1995 L=10@25m = 250m)

b) Pavimento

El patio de contenedores ha sido clasificado en tres clases: clase A, B y C. La clase A, que soportará cargas pesadas de grúas de transferencia de 40 T, se pavimentará con pavimento de hormigón de 30 cm de grosor. La clase B, que soportará cargas de montacargas de 40 T, se pavimentará con asfalto hormigón de 15 cm de grosor. La clase C que soportará cargas comparativamente más ligeras de camiones remolque y montacargas de 25 T, se pavimentará con asfalto hormigón de 10 cm de grosor.

c) Edificios

El principal componente de las obras de edificios consistirá en una estación de flete de contenedor (CFS), un edificio administrativo y un almacén a situarse detrás del atracadero No. 9. Estructuralmente, CFS y el almacén serán de armazones de acero y el edificio administrativo de hormigón R.C.

### 11.3 Bases del Estimado de Costos

#### 11.3.1 Plan de Construcción

Las áreas de modernización y expansión del atracadero en los puertos de Lázaro Cárdenas y Manzanillo están situadas junto a complejos de puerto que ya están bien desarrollados, por lo que generalmente se dice que no se espera ninguna dificultad significativa para la preparación de la construcción y la implementación del proyecto. Más aún, en términos de aspectos de ingeniería geológica, meteorológica e hidrográfica, no se han encontrado puntos adversos en particular, por lo que el programa de construcción para el desarrollo del atracadero proyectado ha seguido básicamente el método de construcción que ha sido aplicado en las instalaciones de puerto existentes.

#### 11.3.2 Bases del Estimado de Costos

(1) Moneda utilizada en el estimado de costos

El estimado de costos ha sido hecho tanto en moneda extranjera (yenes japoneses ¥) como en la moneda local, peso mexicano (\$). Se ha fijado razonablemente la parte de los componentes en moneda local/extranjera en los principales materiales de construcción siguiendo las cifras generalmente aceptadas en los proyectos de obras públicas en México.

(2) Tasa de cambio

La tasa de cambio para el estimado de costos se ha tomado de la tasa oficial a noviembre de 1989. La tasa de cambio adoptada es de 1US\$ = 2,600 \$ = ₪143.

(3) Nivel de precios y aumento de precios

El estimado de costos se fijó con el nivel de precios de noviembre de 1989 y no se consideró el aumento de precios.

(4) Costos de mano de obra, material y equipos

Los costos de mano de obra se basaron en la tasa prevaleciente en México autorizada por los puertos mexicanos. El precio unitario de los materiales locales identificados en el sitio y confirmados por la Oficina Regional de Puertos Mexicanos, Manzanillo y Lázaro Cárdenas en noviembre de 1989 ha sido básicamente utilizada para el estimado de costo. Sólo los materiales que no pueden suministrarse en México han sido cotizados con tasas de importación. La información básica sobre costos de equipos se ha obtenido de los puertos mexicanos y suplementada por otros libros de referencia autorizados, tales como "Costos y Presupuestos - Edificación por Peimbert, Oct. 1989".

(5) Costos indirectos

Los costos indirectos se asumen de la siguiente manera:

- Composición de gastos generales, contingencia y misceláneos	30%
- Utilidad del contratista	10%
- Impuesto al contratista (IVA)	15%

(6) Contingencia física y honorarios de ingeniería

La contingencia física para la obra de construcción excepto para los componentes mecánicos se ha asumido que sea el 15% del costo total de las partes de moneda extranjera y local.

Los honorarios de ingeniería para supervisar el proyecto se asume que son 5% del costo del proyecto.

## 11.4 Estimado de Costos

### 11.4.1 Estimado de Costos del Puerto de Lázaro Cárdenas

La distribución del costo de la remodelación del puerto de Lázaro Cárdenas se resume de la siguiente manera:

Cuadro 11.3 Desglose del Costo Estimado  
Lázaro Cárdenas

(Millón \$)			
Items	Divisas	Moneda Local	Total
1. Costo Directo			
1.1 Obras Civiles	330	2,101	2,431
1.2 Edificios	562	1,166	1,728
1.3 Servicios Generales	-	935	935
1.4 Trabajos Eléctricos	61	218	279
1.5 Cercas	-	134	134
1.6 Trabajos Mecánicos	26,103	4,909	31,012
Costo Total (Directo)	<u>27,056</u>	<u>9,463</u>	<u>36,519</u>
2. Costo Indirecto (se excluyen equipos)	410	1,958	2,368
3. Sub-Total (1. + 2.)	27,466	11,421	38,887
4. Imprevistos físicos (se excluyen equipos)	204	977	11,810
5. Sub-Total (3. + 4.)	27,670	12,398	40,068
6. Gastos de Asistencia técnica	1,001	1,002	2,003
Total (5. + 6.)	<u>28,671</u>	<u>13,400</u>	<u>42,071</u>
7. IVA 6 X 0.15	-	6,311	6,311
Total Global (5. + 6. + 7.)	<u>28,671</u>	<u>19,711</u>	<u>48,382</u>

#### 11.4.2 Estimado de Costos del Puerto de Manzanillo

La distribución de costos del desarrollo del puerto de Manzanillo se resume de la siguiente manera:

Cuadro 11.4 Desglose del Costo Estimado  
Manzanillo

(Millón \$)			
Items	Divisas	Moneda Local	Total
<b>1. Costo Directo</b>			
1.1 Movimiento de Tierras	6,026	4,554	10,580
1.2 Pavimento	1,023	5,507	6,530
1.3 Pared de Muelle	2,242	11,883	14,125
1.4 Edificios	1,009	5,200	6,209
1.5 Servicios Públicos y Otros	667	2,920	3,587
1.6 Trabajos Mecánicos	38,573	6,952	45,525
<b>Costo Total (Directo)</b>	<b><u>49,540</u></b>	<b><u>37,016</u></b>	<b><u>86,556</u></b>
<b>2. Costo Indirecto (se excluyen equipos)</b>			
	4,726	12,928	17,644
<b>3. Sub-Total (1. + 2.)</b>			
	54,256	49,944	104,200
<b>4. Imprevistos físicos (se excluyen equipos)</b>			
	2,352	6,448	8,800
<b>5. Sub-Total (3. + 4.)</b>			
	56,608	56,392	113,000
<b>6. Gastos de Asistencia Técnica 5 X 0.05</b>			
	2,830	2,820	5,650
<b>Total (5. + 6.)</b>			
	<b><u>59,438</u></b>	<b><u>59,212</u></b>	<b><u>118,650</u></b>
<b>7. IVA 6 X 0.15</b>			
	-	17,798	17,798
<b>Total Global (5. + 6. + 7.)</b>			
	<b><u>59,438</u></b>	<b><u>77,010</u></b>	<b><u>136,448</u></b>

## Capítulo 12 Análisis Económico

### 12.1 Generalidades

#### 12.1.1 Propósito y Metodología del Análisis Económico

El propósito del análisis es determinar si los beneficios netos del proyecto exceden los costos a través de la comparación del caso en que el proyecto se efectúe (de aquí en adelante se denominará "con caso") con el caso en que no se haga (de aquí en adelante se denominará "sin caso"). La tasa interna económica de retorno (EIRR) a base del análisis de costo-beneficio se utiliza para evaluar la factibilidad del proyecto.

Los análisis de las inversiones para los atracaderos de carga a granel se efectúan a través del análisis cualitativo.

#### 12.1.2 Prerequisitos del Análisis Económico

- i. El período de cálculo económico (vida del proyecto) se asume de 30 años.
- ii. Cuando se analiza el proyecto Lázaro Cárdenas, se asume que se ha efectuado el proyecto Manzanillo. Cuando se analiza el proyecto Manzanillo, se asume que se ha efectuado el proyecto Lázaro Cárdenas.
- iii. En sin caso se asume que las cargas se manejan en puertos alternativos.

#### 12.1.3 Beneficios

Se consideran los siguientes beneficios:

- . Ahorro de costos de transporte terrestre
- . Ahorro de costos de navegación
- . Ahorro de costos de permanencia de barcos
- . Ahorro de costos de tiempo
- . Ahorro de costos de mano de obra
- . Otros beneficios intangibles

#### 12.1.4 Precios Fantasmas

Todos los costos y beneficios se examinan en cálculos utilizando los precios de mercado reales. Estos precios se revisan con precios fantasmas utilizando selectivamente diversos factores de conversión.

## 12.2 Puerto de Lázaro Cárdenas

### 12.2.1 Caso Alternativo

- i. Se asume que los puertos de Salina Cruz y Guaymas son los puertos de llegada alternativos en sin caso.
- ii. Aproximadamente el 47% de las cargas en contenedores se asume que se retiran del puerto de Lázaro Cárdenas a los puertos alternativos.

### 12.2.2 Beneficios

#### (1) Ahorro de costos de transporte terrestre

El ahorro de costos de transporte se calcula que sea 7,941 millones de pesos/año en 1995.

#### (2) Ahorro de costos de permanencia de barcos

Los beneficios totales a la economía mexicana a través del ahorro en tiempo de permanencia son 1,306 millones de pesos/año desde 1995 y 1,451 millones de pesos/año desde el año 2000.

#### (3) Ahorro de costos de navegación

Los resultados calculados son 3,122 millones de pesos desde 1995 hasta 1999, 3,469 millones de pesos desde el año 2000.

#### (4) Ahorro de costos de tiempo

El ahorro en costos de tiempo de los barcos de carga, resultan para la economía mexicana en 228 millones de pesos/año en 1995.

#### (5) Ahorro de costos de mano de obra

Calculando el ahorro de los costos de mano de obra a base de estas figuras, en 1995 se ahorran 31 millones de pesos.

#### (6) Otros beneficios intangibles

El valor agregado por las fábricas conduce a beneficios económicos del plan de mejoramiento. Esto contribuye a la promoción de la economía regional.

En cuanto al empleo adicional que resulta del proyecto, se consideran los empleos para la construcción durante el período de obras y para la operación después de concluir las instalaciones.



### 12.2.3 Costos

#### (1) Costos de construcción

Los costos de construcción incluyendo los equipos de manejo adquiridos, se determinan a base de las cifras del Estimado de Costos (Capítulo 11).

#### (2) Costos de mantenimiento

La distribución anual de los costos de mantenimiento se basa en este cálculo de 1,716 millones de pesos/año desde 1995.

### 12.2.4 Conversión en Precios Fantasmas

#### (1) Precios fantasmas de los ítems de beneficio

- i. El ahorro de costos de transporte terrestre en precios fantasmas convertidos es de 7,377 millones de pesos/año desde 1995.
- ii. El ahorro en costos de permanencia, costos de navegación y costos de tiempo no tiene que ser convertido para el análisis económico.
- iii. El precio fantasma del costo de mano de obra resulta en 27 millones de pesos/año en 1995.

#### (2) Precios fantasmas de los ítems de costo

- i. Se utilizan los factores de conversión integrados, y los precios de costos de construcción se cambian en 36,480 millones de pesos.
- ii. Los precios fantasmas del costo de mantenimiento se convierten a 1,594 millones de pesos/año.

### 12.2.5 Beneficio Económico

#### (1) Definición de la tasa interna económica de retorno

La tasa interna económica de retorno se expresa como una relación de descuento satisfaciendo la siguiente ecuación:

$$\sum_{i=0}^{n-1} \frac{B_i - C_i}{(1+EIRR)^i} = 0$$

donde, n : Período de calcular EIRR

B<sub>i</sub> : Cantidad total de beneficios en el año i

C<sub>i</sub> : Cantidad total de costos en el año i

## (2) Cálculo y evaluación de la tasa interna económica de retorno

El EIRR calculado es 29.05%. En proyectos de inversión de puertos, EIRR generalmente va de 10 a 20%. Se considera generalmente que un proyecto de más de alrededor de 10% es económicamente factible. Por consiguiente, el proyecto es considerado factible.

### 12.2.6 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad se efectúa en los siguientes casos:

- a. Aumento de 10% en costos
- b. Disminución de 10% en beneficios
- c. Ambos, tanto a como b

Los resultados de los análisis de sensibilidad son 26.04%, 25.73%, 23.00% para los casos a, b y c respectivamente. Estos valores del EIRR excederán del 10%.

Se concluye que el proyecto de mejoramiento a corto plazo del puerto de Lázaro Cárdenas es factible desde el punto de vista económico considerando el EIRR así como los beneficios intangibles.

### 12.2.7 Análisis Cualitativo de los Planes de Mejoramiento de la Carga a Granel

A través de un manejo más eficiente en el atracadero SICARTSA, se reducirá el tiempo de permanencia de las naves de carga a granel y se ahorrarán costos de permanencia.

Por otra parte se logrará la utilización razonable del área del puerto cuando los barcos de carga a granel de agricultura se retiren de los atracaderos de carga general al atracadero de silo de granos.

Teniendo en consideración los anteriores méritos y el bajo nivel de la inversión, se considera razonable y factible el plan de mejoramiento desde un punto de vista económico.

## 12.3 Puerto de Manzanillo

### 12.3.1 Caso Alternativo

- i. Se asume que los puertos de Salina Cruz y Guaymas son los puertos de llegada alternativos en sin caso.
- ii. Se asume que alrededor del 48% de la carga en contenedores se

retira del puerto de Manzanillo a los puertos alternativos.

### 12.3.2 Beneficios

(1) Ahorro de costos de transporte terrestre

Los beneficios del ahorro de costos de transporte se estiman en 11,294 millones de pesos/año.

(2) Ahorro de costos de permanencia de barcos

Los beneficios totales a la economía mexicana a través del ahorro en el tiempo de permanencia son de 2,623 millones de pesos/año desde 1995 hasta 1999, y de 2,886 millones de pesos/año desde el año 2000.

(3) Ahorro de costos de navegación

Los resultados calculados son de 4,114 millones de pesos/año desde 1995 a 1999, 4,571 millones de pesos/año desde el año 2000.

(4) Ahorro en costos de tiempo

El ahorro estimado en costos de tiempo que resulta a la economía mexicanas es de 359 millones de pesos/año en 1995.

(5) Ahorro del costo de mano de obra

El ahorro del costo de mano de obra es de 82 millones de pesos en 1995.

(6) Otros beneficios intangibles

Se logrará un manejo de carga eficiente y seguro por la construcción de un nuevo atracadero de contenedores.

En cuanto al empleo adicional que resulte del proyecto, se considera el empleo para la construcción durante el período de obras y para la operación después de completar las instalaciones.

### 12.3.3 Costos

Los costos de construcción y los costos de mantenimiento se estiman de la misma manera que en la Sección 12.2.3.

En el estudio de Manzanillo también se estiman los costos de construcción y de mantenimiento.

#### 12.3.4 Conversión en Precios Fantasma

##### (1) Precios fantasmas de beneficios

En ahorro de costos de transporte terrestre resultan en 10,492 millones de pesos por año desde 1995.

El ahorro de costos de mano de obra resultan 70 millones de pesos por año desde 1995.

No se convierten otros beneficios.

##### (2) Precios fantasmas de los ítems de costo

Los precios fantasmas de los costos de construcción se calculan año por año. Los de costos de mantenimiento resultan 234 millones de pesos por año en 1993, 1,691 millones de pesos por año en 1994 y 2,800 millones de pesos por año desde 1995.

Los precios fantasmas de los costos en sin caso se convierten en 11,971 millones de pesos para los costos de construcción y 462 millones de pesos por año para los costos de mantenimiento.

#### 12.3.5 Beneficio Económico

El EIRR se calcula como 13.75% por los mismos medios descritos en la Sección 12.2.5. Por consiguiente, se considera factible el proyecto.

#### 12.3.6 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad se conduce en los siguientes casos:

- a. Aumento de 10% en costos
- b. Disminución de 10% en beneficios
- c. Ambos, tanto a como b

Los resultados del análisis de sensibilidad son 12.33%, 12.18%, 10.84% para los casos a, b y c, respectivamente. Estos valores del EIRR exceden del 10%.

Se concluye que el proyecto de desarrollo a corto plazo del puerto de Manzanillo es factible desde el punto de vista económico considerando la EIRR así como los beneficios intangibles.

#### 12.3.7 Análisis Cualitativo del Plan de Mejoramiento para Carga a Granel

Si la asignación de atracadero se hace desde un punto de vista de utilización del área del puerto, así como de la operación eficiente del

puerto, se espera que se produzcan los siguientes beneficios:

Ahorro de costos de barco

Reducción de daños, pérdidas, pillajes y robos

Promoción de comodidades

Utilización avanzada del puerto

Teniendo en consideración los beneficios anteriores y el bajo nivel de la inversión, se concluye que el plan de mejoramiento es factible.

## Capítulo 13 Análisis Financiero

### 13.1 Propósito y Metodología del Análisis Financiero

#### (1) Metodología y cuerpos de administración

El análisis financiero se ejecuta por dos métodos: por los estados financieros y por el método de flujo de efectivo de descuento (FIRR). Los cuerpos de administración analizados para el primero son la ESP y la oficina local de los Puertos Mexicanos de cada puerto, y para el segundo el cuerpo de administración unido de la ESP y la oficina local de Puertos Mexicanos.

#### (2) Asunciones para el análisis financiero

Las asunciones para el análisis financiero son las siguientes:

- i. La contabilidad se efectúa de acuerdo al método de contabilidad mercantil en cada cuerpo administrativo.
- ii. El análisis financiero cubre el período de 1989 a 2024.
- iii. Los fondos necesarios para ejecutar este proyecto se conseguirán con las siguientes condiciones:

#### Fuente de Fondos

Unidad: Millón de Pesos

Puerto	Organo	Fuente	Importe	Asignación			
				1991	1992	1993	1994
	ESP	Préstamo	15,600	15,600			
		Su Propio Fondo	21,847	21,847			
		Total	37,447	37,447			
Lázaro Cárdenas	Puertos Mexicanos	Préstamo	-	-			
		Su Propio Fondo	10,935	10,935			
		Total	10,935	10,935			
	ESP	Préstamo	6,760		3,380	3,380	
		Su Propio Fondo	48,212		24,106	24,106	
		Total	54,972		27,486	27,486	
Manzanillo	Puertos Mexicanos	Préstamo	4,680	2,340	2,340		
		Su Propio Fondo	76,796	22,835	36,564	17,397	
		Total	81,476	25,175	38,904	17,397	

#### Condición de Préstamo

Puerto	Organo	Items	Préstamo a Largo Plazo	Préstamo a Corto Plazo
Lázaro Cárdenas	ESP	Tasa de Interés	7.9%	
		Período de Reembolso	15 años	Tasa de Interés
		Período de Gracia	3 años	
Manzanillo	ESP	Tasa de Interés	7.8%	Préstamo
		Período de Reembolso	15 años	12%
		Período de Gracia	5 años	
	Puertos Mexicanos	Tasa de Interés	7.8%	Depósito
		Período de Reembolso	15 años	
		Período de Gracia	5 años	7%

(3) Año base

Todos los costos, gastos e ingresos analizados aquí se indican en precios de 1989. No se ha considerado la inflación en los precios ni los ingresos durante la duración del proyecto.

(4) Volumen de carga

Los volúmenes de carga que pueden manejarse a través del proyecto propuesto tanto en "Con caso" "Sin caso" son los mismos que en el análisis económico.

(5) Costos y gastos

- i. Los costos de mantenimiento anual para las instalaciones/equipos se calculan a base de las proporciones fijas de los costos de construcción o adquisición originales.
- ii. Los costos de personal calculados para la nueva organización de la ESP y para la oficina local de Puertos Mexicanos se asume que permanece al mismo nivel que ahora.
- iii. Los costos sindicales que se asume que son 40% del ingreso operativo de la ESP en "Con caso" y en "Sin caso" permanecen al mismo nivel que en el presente.
- iv. Los costos administrativos se estiman en 130% de los costos de personal en caso de la ESP, y en caso de la oficina local de Puertos Mexicanos en 50% de eso.
- v. Los gastos de depreciación anual se calculan por el método de cálculo en línea directa.

(6) Ingresos

La tarifa de manejo de contenedores de la ESP se aumenta en 30% del nivel presente en el puerto de Lázaro Cárdenas. Otras tarifas o derechos portuarios se mantienen al mismo nivel que en el presente.

(7) Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se calcula para los siguientes casos:

Puerto de Lázaro Cárdenas

Caso A : Gastos se incrementan en 10%

Caso B : Ingresos disminuyen en 10%

## Puerto de Manzanillo

Caso A : Gastos se incrementan en 10%

Caso B : Ingresos disminuyen en 10%

## 13.2 Puerto de Lázaro Cárdenas

### 13.2.1 Análisis Financiero de ESP

Los estados financieros como el estado de pérdidas y ganancias y el estado de flujo de efectivo desde 1989 hasta 2024 se preparan de acuerdo a la estimación anterior de ingresos y gastos.

La evaluación de estos estados es de la siguiente manera:

- i. El estado de pérdidas y ganancias muestra que los ingresos operativos son suficientes para cubrir los gastos operativos.
- ii. El ingreso neto acumulado de la ESP en el año 2024 será un estimado de 75,971 millones de pesos.  
Asumiendo que el 10% de los ingresos se asigne a la ESP y una tasa de retorno de 7.9%, se estima que puede recuperarse aproximadamente 90% de la contribución inicial por el gobierno.
- iii. El estado de flujo de efectivo muestra que el cuerpo administrativo puede pagar completamente los préstamos a largo plazo.
- iv. La tasa de capital de trabajo se calcula en 61% lo que puede estimarse favorable.
- v. A base de la evaluación anterior con respecto a los estados financieros, puede concluirse que la ESP operará firmemente como cuerpo administrativo del proyecto.

### 13.2.2 Análisis Financiero de Puertos Mexicanos

La evaluación de los estados financieros es de la siguiente manera:

- i. El estado de pérdidas y ganancias muestra que el ingreso neto se convierte en utilidad después del año de 2004 y ello indica una tendencia ascendente.
- ii. La tasa de capital de trabajo se calcula en 70% mostrando que la situación financiera del cuerpo de administración es firme.
- iii. A base de la evaluación anterior con respecto a los estados financieros, puede concluirse que los Puertos Mexicanos operarán firmemente como cuerpo administrativo del proyecto.



### 13.2.3 Análisis Financiero por FIRR

#### (1) Cálculo y evaluación del FIRR

El valor de FIRR del proyecto se calcula en 10.06%. Este valor muestra que no hay problema desde el punto de vista de la rentabilidad para pagar el préstamo.

Por otra parte, el valor implica que el proyecto puede ser factible si todos los fondos se consiguen por un préstamo con la tasa de interés de 10%, o que el inversionista pudiera esperar la misma suma de retorno.

Juzgando de lo anterior, el mismo proyecto puede considerarse como suficientemente factible.

#### (2) Análisis de sensibilidad por FIRR

El FIRR se calcula para cada uno de los dos casos. Los resultados calculados son Caso A 8.44% y Caso B 8.27%. Los resultados del análisis de sensibilidad prueban así que cada caso puede ser factible.

### 13.3 Puerto de Manzanillo

#### 13.3.1 Análisis Financiero de ESP

Los estados financieros desde 1989 hasta 2024 se preparan de acuerdo con la estimación anterior de ingresos y gastos.

La evaluación de estos estados es de la siguiente manera:

- i. El estado de ganancias y pérdidas muestra que el ingreso operativo es suficiente para cubrir los gastos operativos.
- ii. El ingreso neto acumulado de ESP en el año 2024 se estima en 178,278 millones de pesos.  
Asumiendo que el 10% del ingreso se asigne a ESP y una tasa de retorno de 7.8%, se estima que puede recuperarse alrededor de 95% de la contribución inicial por el gobierno.
- iii. El estado de flujo de efectivo muestra que el cuerpo administrativo puede pagar completamente los préstamos a largo plazo.
- iv. La tasa de capital de trabajo se calcula en 63% lo que puede estimarse como favorable.
- v. A base de la evaluación anterior con respecto a los estados financieros, puede concluirse que la ESP funcionará firmemente como cuerpo administrativo del proyecto.

### 13.3.2 Análisis Financiero de Puertos Mexicanos

La evaluación de los estados financieros es la siguiente:

- i. El estado de ganancias y pérdidas muestra que el ingreso neto se convierte en utilidad después del año 2006 y ello indica una tendencia ascendente.
- ii. El estado de flujo de efectivo muestra que el cuerpo administrativo puede pagar completamente los préstamos a largo plazo.
- iii. La tasa de capital de trabajo se calcula en 34% y muestra que la situación financiera del cuerpo administrativo es firme.
- iv. A base de la evaluación anterior con respecto al estado financiero, puede concluirse que Puertos Mexicanos funcionará firmemente como cuerpo administrativo del proyecto.

### 13.3.3 Análisis Financiero por FIRR

#### (1) Cálculo y evaluación del FIRR

El valor de FIRR del proyecto se calcula en 6.58%. Este valor muestra que no existe problema desde el punto de vista de la rentabilidad para pagar el préstamo.

Por otra parte, el valor de FIRR implica que el proyecto puede ser factible, si todos los fondos se consiguen por un préstamo con una tasa de interés de 6.5%, o que el inversionista pudiera esperar la misma cantidad de retorno.

Juzgando de lo anterior, el mismo proyecto puede considerarse como factible.

#### (2) Análisis de sensibilidad

El FIRR se calcula para cada uno de los dos casos. Los resultados obtenidos son Caso A 5.16% Caso B 5.01%. El resultado del análisis de sensibilidad prueba así que cada caso puede ser factible.

### 13.3.4 Análisis Financiero del Proyecto de Carga a Granel

#### (1) ESP

Los ingresos del terminal de carga a granel pueden no aumentar mucho debido a que una parte considerable de la operación de manejo de carga se

efectuará por las compañías privadas concesionarias. Sin embargo, las concesiones conducirán a una productividad más alta y al aumento de la capacidad total de manejo del puerto.

Juzgando de lo anterior y el bajo nivel de inversión por ESP, el proyecto es factible desde el punto de vista financiero.

(2) Puertos Mexicanos

El component de ingresos de Puertos Mexicanos no cambia por la introducción del sistema de concesión. Los derechos de concesionario se convierten en ingresos del gobierno federal. Juzgando de lo anterior y el bajo nivel de inversión por Puertos Mexicanos, el proyecto será financieramente factible.



JICA