



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

283  
129

LOS PUERTOS NACIONALES Y METODOS DE TRANSPORTACION MARITIMA DE CARGA

TRABAJO ESCRITO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

RICARDO MAYREN GARCIA

DIRECTOR: ING. HECTOR LOPEZ GUTIERREZ

MEXICO, D. F.

MARZO 1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E.

	Pág.
<b>CAPITULO I. INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO II. ANALISIS Y EVALUACION DE PUERTOS</b>	<b>4</b>
II.1 Descripción de los Métodos de Evaluación de Proyectos . . . . .	5
II.1.1 Análisis Beneficio-Costo . . . . .	5
II.1.2 La Relación Beneficio/Costo (B/C) . . . . .	7
II.2 Tasa de Rendimiento Interna . . . . .	7
II.3 Excedente del Consumidor . . . . .	8
II.4 Beneficios y Costos . . . . .	10
II.5 Análisis de Decisiones . . . . .	12
II.6 Vida del Proyecto para fines de Evaluación y Planeación . . . . .	14
II.7 Evaluación de Inversiones en Puertos . . . . .	14
II.8 Zona de Influencia Económica de un Puerto . . . . .	15
II.9 Actuaciones y Generación de Alternativas . . . . .	16
II.10 Análisis de los Esquemas de Puertos . . . . .	18
<b>CAPITULO III. EL PROYECTO PORTUARIO</b>	<b>21</b>
III.1 Localización . . . . .	21
III.2 Arreglo de las Obras de Protección . . . . .	24
III.3 Principales Estudios de Ingeniería Marítima . . . . .	26
III.3.1 Oleaje . . . . .	26
III.3.2 Vientos . . . . .	29
III.3.3 Mareas . . . . .	29
III.4 Clasificación de las Obras Portuarias . . . . .	31
III.5 Dimensionamiento Portuario . . . . .	33
III.5.1 Dimensionamiento de Obras Marítimas Exteriores . . . . .	35
III.5.1.a Cálculo de Rompeolas . . . . .	38
III.5.2 Dimensionamiento de las Areas de Agua . . . . .	39
III.5.3 Dimensionamiento de Obras de Atraque . . . . .	42
III.5.4 Obras en la Zona Terrestre Portuaria . . . . .	43
III.6 Bases de Zonificación . . . . .	44
<b>CAPITULO IV. METODOS DE TRANSPORTACION MARITIMA DE CARGA</b>	<b>46</b>
IV.1 Manejo de la Carga en la Transferencia . . . . .	46
IV.2 Clasificación de la Carga . . . . .	47
IV.3 Carga Líquida a Granel . . . . .	48
IV.4 Carga General Fraccionada . . . . .	51
IV.4.1 Descripción de las partes principales de un barco . . . . .	57
IV.4.2 Dimensiones del Barco . . . . .	57
IV.5 Carga General Unitarizada . . . . .	58
IV.5.1 Pallets (Tarimas) . . . . .	58
IV.5.2 Contenedores . . . . .	61
IV.5.2.a Diferentes Tipos de Contenedores . . . . .	62
IV.6 Métodos de Transbordo para Contenedores . . . . .	66
IV.6.1 Por Elevación (Lift On/Lift Off) . . . . .	66
IV.6.2 Por Rodadura (Roll On/Roll Off) . . . . .	69

	Pág
IV.6.3 Por Flotación (Float On / Float Off) . . . . .	71
IV.7 Equipo para el Manejo de Contenedores en Patio . . . . .	74
IV.8 Carga Perecedera . . . . .	80
IV.9 Carga Seca a Granel . . . . .	81
IV.9.a Equipo utilizado para el manejo de graneles secos . . . . .	83
IV.10 Transporte Multimodal . . . . .	87
IV.11 Conocimiento de Embarque . . . . .	87
IV.12 Tipos de cotización utilizados en las Compraventas Internacionales . . . . .	88
 CAPITULO V. ESTUDIO SOBRE LOS PRINCIPALES PUERTOS NACIONALES	 91
V.1 Los Puertos Nacionales (Su Localización) . . . . .	91
V.2 Puertos Industriales . . . . .	100
V.2.1 Concepto de Puerto Industrial . . . . .	100
V.2.2 Objetivos de los Puertos Industriales . . . . .	103
V.3 Puertos Pesqueros . . . . .	108
V.4 El Puerto de Veracruz . . . . .	110
V.5 Puertos Turísticos . . . . .	113
V.6 Relación Ciudad-Puerto . . . . .	117
V.7 Administración Portuaria . . . . .	118
V.8 Recursos Humanos, Instalaciones, y Equipo . . . . .	122
V.9 Transporte de Carga . . . . .	126
V.10 Otras Observaciones generales . . . . .	130
 CAPITULO VI. RECOMENDACIONES	 133
VI.1 Puertos Industriales . . . . .	133
VI.2 Puertos Pesqueros . . . . .	134
VI.3 Puertos Comerciales . . . . .	135
VI.4 Puertos Turísticos . . . . .	136
VI.5 Administración Portuaria . . . . .	137
VI.6 Recursos Humanos, Instalaciones, y Equipo . . . . .	138
VI.7 Transporte de Carga . . . . .	139
VI.8 Recomendaciones generales . . . . .	141
 CONCLUSIONES	 142
 BIBLIOGRAFIA	 144

GUIA DE PLANOS.

	Pág.
Pl. 1 Puertos Nacionales <sup>9</sup> (Su Localización)* . . . . .	90
Pl. 2 Ensenada, B.C.* . . . . .	92
Pl. 3 La Paz, B.C.* . . . . .	93
Pl. 4 Guaymas, Son.* . . . . .	97
Pl. 5 Topolobampo, Sin.* . . . . .	98
Pl. 6 Yavaros, Son.* . . . . .	99
Fig.5.1 Puertos Industriales Mexicanos (Localización). . . . .	101
Fig.5.2 Puerto Industrial de Altamira . . . . .	101
Fig.5.3 " " Laguna del Ostión . . . . .	102
Fig.5.4 " " Lázaro Cárdenas . . . . .	102
Fig.5.5 " " Salina Cruz . . . . .	104
Pl. 7 Mazatlán, Sin.* . . . . .	106
Pl. 8 Puerto Vallarta, Jal.* . . . . .	107
Pl. 9 Manzanillo, Col.* . . . . .	111
Pl.10 Acapulco, Gro.* . . . . .	112
Pl.11 El Mezquital, Tamps.* . . . . .	115
Pl.12 La Pesca, Tamps.* . . . . .	116
Pl.13 Tampico, Tamps. . . . .	119
Pl.14 Tuxpan, Ver.* . . . . .	120
Pl.15 Veracruz, Ver.* . . . . .	123
Pl.16 Coatzacoalcos, Ver.* . . . . .	124
Pl.17 Frontera, Tab.* . . . . .	127
Pl.18 Campeche, Camp.* . . . . .	128
Pl.19 Progreso, Yuc.* . . . . .	131
Pl.20 Cozumel, Q.Roo.* . . . . .	132

\* 9) Catastro Portuario, 1982.  
 Dirección General de Obras Marítimas.S.C.T.

Dios no nos promete  
una travesía fácil,  
pero nos asegura la  
llegada a buen *puerto*.

## I. INTRODUCCION

En tierras localizadas arriba de los 500 metros sobre el nivel - del mar, que representan más del 60% de la superficie del territorio nacional, se asienta el 75% de la población del país (tan solo en el área metropolitana se encuentra el 20%), y se concentra más del 80% de la industria nacional, en tanto que las áreas costeras y los puertos mexicanos, están lógicamente subutilizados.

El Distrito federal y los Estados de México y Nuevo León, concentran más del 60% del valor bruto de la población industrial.

En analogía con la expresión de "*todos los caminos llevan a Roma*" podríamos decir que todas las carreteras, ferrocarriles y vuelos en México parten del Distrito Federal.

Las afirmaciones anteriores, que reflejan una orientación preferente hacia el altiplano, constituyen una piedra angular de nuestro desarrollo si es posible considerar angular a toda una estructura socioeconómica derivada de un ilógico proceso de crecimiento para el cual solo existen justificaciones de carácter histórico.

En el presente, México atraviesa por una etapa de crisis económica, en la que se sugieren algunas medidas para superarla, tal es la alternativa de organizar el Sistema Portuario Nacional y participar de las actividades marítimas, aprovechando la ventaja natural que representa que física y geográficamente nuestro país sea eminentemente oceánico, y solo basta ver el mapa de nuestra república para que lo entendamos así. Posee vastos litorales con una extensión de 10 000 kilómetros, a lo largo de ellos cuenta con un mar territorial de 12 millas náuticas sobre el cual ejerce plena soberanía. Asimismo, está dotado con 2.3 millones de hectáreas de lagunas costeras y aguas estuarinas y medio millón de kilómetros cuadrados de plataforma continental submarina, abundantes yacimientos petroleros y, con bancos pesqueros cuya riqueza es bien conocida. Por si esto fuera poco, se estableció una zona económica exclusiva, cuya área cubre una superficie aproximada de 2.5 millones de kilómetros cuadrados.

Desde sus orígenes, México ha sido un país agrícola. Aunque la

extensión territorial es muy vasta, la superficie susceptible de explotación agrícola es baja: alrededor del 20%, además, la disponibilidad de agua y la buena calidad de los suelos con frecuencia no coinciden en los mismos espacios.

De lo anteriormente expuesto fácil es imaginar un fuerte desarrollo portuario y marino, o cuando menos una marcada orientación hacia estas actividades. Sin embargo lejos de esto se encuentra nuestra realidad; y - hasta ahora los estudios al respecto no han sido suficientes, de aquí la justificación del presente trabajo.

El presente trabajo dirige su estudio principalmente al transporte marítimo de carga y a la problemática portuaria nacional. Sin embargo, teniendo como finalidad mostrar un panorama general de la actividad marítima y portuaria, incluye, en el capítulo *Análisis y Evaluación de Puertos* algunos aspectos de la evaluación de proyectos, con la orientación específica hacia los proyectos portuarios y su análisis.

El Capítulo III *El Proyecto Portuario*, contiene los aspectos básicos del Dimensionamiento Portuario, y los principales estudios de la Ingeniería Marítima.

Nuestra mentalidad cuando escuchamos hablar de transporte de carga nos obliga a pensar en camiones, carreteras y ferrocarril; esto a pesar de la ventaja lógica (sobre todo para grandes distancias y volúmenes) que existe en el transporte de carga por medio de barcos, pongamos por ejemplo los volúmenes que puede mover cada uno de los distintos vehículos en cada viaje:

Trailer.....	90 tons.
Ferrocarril.....	1000 tons.
Barco.....	45000 tons.

Además, las vías marítimas, siendo naturales, no exigen como las vías ferroviarias y carreteras de gastos para su construcción; pueden ser trazadas en cualquier dirección y tienen capacidad prácticamente ilimitada. Los gastos de combustible por unidad de producción en el transporte marítimo son inferiores en comparación con el ferroviario y el carretero.

Otra de las ventajas de las vías marítimas en comparación con -



las ferroviarias consiste también en su horizontalidad.

Debido a la gran inversión en tiempo en los trabajos portuarios, el peso de los costos de dichas operaciones dentro del costo del transporte por mar, es demasiado grande:

Costo del transporte marítimo .....	45%
Costo en instalaciones portuarias .....	35%
Costo del Transporte terrestre .....	20%
	100%

El costo del transporte marítimo se puede disminuir con el empleo de buques más grandes y para distancias largas. Por su parte, el costo del transporte terrestre es poco susceptible de abatirse.

Los trabajos en las instalaciones portuarias son la parte más susceptible de perfeccionamiento y, en donde la revolución del transporte marítimo ha tenido grandes mejoras en casi todos los aspectos, como: Innovaciones de equipo e instalaciones, sistemas de manejo de carga, métodos de trabajo, etc. El Capítulo IV *Métodos de Transportación Marítima de Carga*, nos muestra algunos de estos nuevos aspectos, para que mediante su estudio sean implementados totalmente en nuestro país.

El Capítulo V *Estudio sobre los principales puertos nacionales*, tomando como representativo lo que acontece en nuestros principales puertos, hace la reflexión de los problemas que acusa nuestro sistema portuario. Y el Capítulo VI *Recomendaciones*, en su afán de fertilizar la política de encontrar soluciones, menciona algunas actuaciones generales que podrían dar respuesta a los problemas planteados en el capítulo anterior.

## II. ANALISIS Y EVALUACION DE PUERTOS

Prácticamente todas las acciones que se emprenden para la creación de un puerto o para mejorar las condiciones de los ya existentes, requieren una inversión monetaria más o menos fuerte, unida en muchas ocasiones a una alteración de la situación actual, no solo de las instalaciones portuarias, sino también del contorno de su emplazamiento y de las actividades humanas más o menos influenciadas por la acción del puerto. Esto último quiere decir que el establecimiento de un puerto lleva consigo una alteración de factores socioeconómicos, físicos y políticos a toda una zona de influencia.

Por lo anterior es necesario conocer, qué beneficios se obtendrán por las acciones propuestas y, cuánto cuesta dicha actuación para compararlas y ver si merece el esfuerzo; al valorar beneficios y costos no sólo hay que referirse a los estrictamente monetarios del proyecto, sino también a los que se originan a los usuarios y a la comunidad en conjunto.

El análisis de los proyectos en su concepto más general, abarca no sólo el aspecto de la evaluación, sino que toma en cuenta los aspectos de la formulación y la selección de los proyectos y se orienta hacia la búsqueda de las unidades productivas más adecuadas para cumplir con las metas establecidas para cada programa.

La evaluación es una técnica de análisis ligada principalmente al problema central de la economía, de tal manera que el empleo de los recursos se realice de manera óptima, y es fundamental para el proceso de la mejor alternativa; consiste pues, en examinar con determinado conjunto de criterios las acciones propuestas y comparar los resultados.

O sea, la evaluación tiene como propósito incrementar la eficiencia en las intervenciones del Estado. Se admite, que la evaluación de puertos puede servir a los que realizan la política económica solamente como un auxiliar o como preparación para llegar a las decisiones; y no puede adoptar por sí misma la responsabilidad de tomar esas decisiones.

Finalmente, la evaluación depende de los sistemas de preferencias de los grupos que integran la sociedad y de la concepción de los objetivos de los que toman las decisiones.

La evaluación de proyectos, especialmente el análisis beneficio-costos, ha alcanzado un gran interés en los últimos años; sin embargo, esta técnica es ya antigua, teniendo su inicio en 1844 en Francia, por el año de 1936. Esta técnica se autorizó en E.U. bajo el principio de aceptación de los proyectos "Si los beneficios devengados superaban los costos calculados". En América Latina, se empezó a utilizar la evaluación de proyectos a partir de la década de los 50.

## II.1 Descripción de los métodos de evaluación de proyectos

### II.1.1 Análisis Beneficio-Costo

Es una técnica práctica para tomar decisiones, basada en la eficiencia económica.

La regla es: Hágase el proyecto si los beneficios exceden a los de la siguiente mejor alternativa de un curso de acción, de otra manera no se haga.

Los supuestos básicos del procedimiento son:

- a) Los valores de los beneficios o de los costos aumentan linealmente con el tiempo

- b) Los conceptos de probabilidad (riesgo) no son incorporados explícitamente en el análisis y considera adecuado emplear valores esperados
- c) Se considera sólo una dimensión de los beneficios y costos. El dinero se toma como la medida de todas las cosas. De no ser práctico cuantificar un beneficio o un costo, no se toma en cuenta en el análisis.
- d) Se considera que solo hay uno que toma la decisión, ó que todas las partes involucradas en la decisión están de acuerdo en un solo criterio de evaluación.

El aspecto principal de este tipo de evaluación es la elección de la tasa de descuento. La tasa de descuento, dada normalmente en términos de un porcentaje por año, es la medida por la cual es posible comparar los beneficios y costos que ocurren en diferentes puntos en el tiempo.

Para medir los beneficios y costos se deben tomar en cuenta los siguientes conceptos:

- Valoración de los costos y los beneficios en el momento que ocurren.
- Estimación de los beneficios y de los costos que se presentan en diferentes puntos en el tiempo.
- La estimación del riesgo de obtener los beneficios

-Restricciones pertinentes: (Políticas, financieras, técnicas, etc).

### II.1.2 La relación beneficio costo (B/C)

Consiste en relacionar el valor presente de los beneficios totales con el valor presente de los costos del proyecto:

$$\text{Relación beneficio/costo} = \frac{B}{C} = \frac{\text{Valor presente de los beneficios}}{\text{Valor presente de los costos}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

Reglas para aplicar el método:

- Calcular todas las relaciones B/C utilizando la misma tasa de descuento
- Comparar todas las alternativas empleando el mismo período de análisis
- Calcular la relación B/C para cada alternativa. Elegir todas las alternativas que tengan una relación B/C mayor que la unidad. Rechazar el resto.

### II.2 Tasa de rendimiento interna

Es la tasa de descuento a la cual los beneficios y costos actuali-

zados a lo largo de los diferentes años que va a durar el proyecto son iguales.

$$\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Donde  $r$  = tasa de rendimiento interna (TRI), (cuyo valor se encuentra por tanteos).

Para seleccionar el proyecto se deberá:

- Comparar todas las alternativas empleando el mismo período de análisis
- Calcular la TRI para cada alternativa. Seleccionar las alternativas que tengan una TRI mayor que la tasa mínima aceptable. Rechazar el resto.

### 11.3 Excedentes del consumidor

Este procedimiento reconoce los valores no lineales de los beneficios y costos. El valor real de cualquier beneficio es llamado utilidad, y la función de utilidad describe el valor de los beneficios. El aspecto básico es que la función de utilidad es no lineal.

Por ejemplo: Cuando un puerto carece totalmente de una grúa para prestar un servicio, estaría dispuesto a pagar por la grúa una cantidad

mayor que cuando ya tenga 2 grúas, y a su vez la cantidad que pagaría un puerto cuando tenga 4 grúas sería ya mucho menor. Esto en general nos muestra que se tienen funciones de valor no lineales y una utilidad marginal decreciente para los beneficios, se puede suponer que el valor de la primera grúa para el puerto es mayor que su costo. Es decir que se podría demandar más grúas hasta que su utilidad, en el margen, sea igual a su costo. Como la utilidad marginal del puerto disminuye cuando la cantidad de grúas crece, entonces la curva de demanda debe inclinarse hacia abajo y a la derecha (fig 2.1), y se tiene para el puerto que, el valor por cantidades menores que  $Q$  de un bien es mayor que su precio. La diferencia entre la utilidad y el precio, sumada sobre todas las cantidades, se conoce como excedente del consumidor.

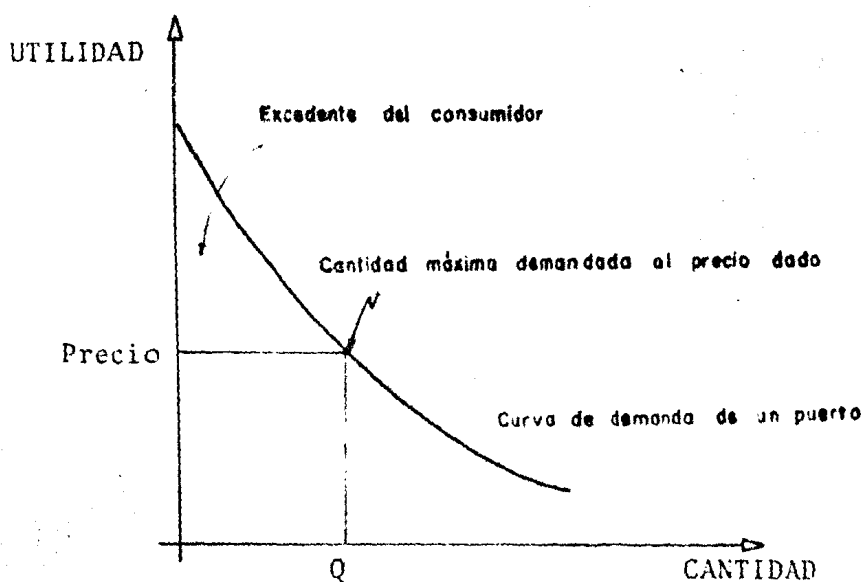


Fig. 2.1. Excedente del Consumidor.

Básicamente,este método reconoce que muchas veces los beneficios tienen un valor más grande que su precio,y entonces,se calculan con estos valores más altos para el análisis beneficio-costos.

#### II.4 BENEFICIOS Y COSTOS

La deducción de los distintos conceptos es muy difícil,tanto en su definición,como en el número y, dependerá del campo que abarque el proyecto: Construcción de un puerto nuevo o mejora de uno existente;planificación total,o solo de una zona portuaria,e incluso de una simple instalación y;tipo de puerto de que se trate.Apesar de lo anterior trataremos de mencionar y catalogar algunos elementos.

##### BENEFICIOS

###### a)Directos:

- Ingresos propios del organismo por aumento del tráfico del puerto.
- Empleo de buques mayores.-Lo que lleva consigo la disminución de fletes debido al volúmen de carga en cada viaje.Se debe tener mucho cuidado,pues el tráfico muchas veces no lo necesita y dicho aumento no refleja la realidad.
- Disminución de estadías.
- Mejora de operaciones.-Tanto en rapidezcomo en costos de operación.
- Evitar Pérdidas.-Tanto por daños o inclemencias del tiempo,seguridad,robos,etc.
- Evitar accidentes.
- Evitar congestión en tierra.-Se traduce en beneficio de operación.

Podrían citarse otros,pero en resúmen,en cada proyecto deben analizarse.



## b) De otro tipo:

Independientemente de los efectos directos, deberán calcularse - los beneficios que se producen en la zona por efecto del proyecto; Facilidades para la industria y el comercio; contribución al desarrollo de la - zona; mejora del nivel de vida o del ambiente; contribución a la desconcentración demográfica, etc.

Estos beneficios son muy difíciles de evaluar, pero deben valorar se con mucho cuidado, y sin prescindir de ellos tampoco exagerarlos ya que posteriormente podrían no coincidir con la realidad.

COSTOS

## a) Costos de Inversión o de primer establecimiento:

-Costos del proyecto.-Comprenden: Obras de protección, accesos, fondeaderos, muelles, almacenes, enlaces terrestres, edificios portuarios, equipo y utillaje, etc.

-Costos secundarios.-Por ejemplo: creación de fábricas, astilleros, balizamiento, jardines, etc.

b) Costos periódicos.-Se refieren a los necesarios para el funcionamiento del proyecto y lograr el beneficio. Estos costos se deben de actualizar anualmente a pesos actuales, de acuerdo con el momento del desembolso, y comprenden: los gastos de operación y conservación, renovación de equipos, etc.

c) Costos varios.- Comprenden: destrucción de playas, barrios residenciales, ambiente, monumentos, etc. Estos tipos de costos son difícilísimos de evaluar y muchas veces recae la decisión en los políticos por existir competencia entre los diferentes aspectos que se pueden considerar.

## 11.5 ANALISIS DE DECISIONES

El análisis de decisiones se ha desarrollado a partir de 1965, y su aportación es la cuantificación de la utilidad de los tomadores de las decisiones con respecto al riesgo.

Una de las características más consistentes en la evaluación de proyectos es la fuerte aversión a las decisiones que involucran un marcado grado de riesgo, y las empresas portuarias toman decisiones que alcanzan un nivel tolerable de satisfacción, más que uno óptimo.

Las condiciones bajo las que se toman las decisiones son:

- a) Certidumbre .- Ocurre cuando de antemano se conocen con precisión los resultados de todas las alternativas; por ejemplo se conocen todos los beneficios y costos de los proyectos.
- b) Riesgo.- Se conocen las probabilidades de cada uno de los resultados posibles de una alternativa.
- c) Incertidumbre.- Cuando no se conocen las probabilidades de los resultados de las alternativas.

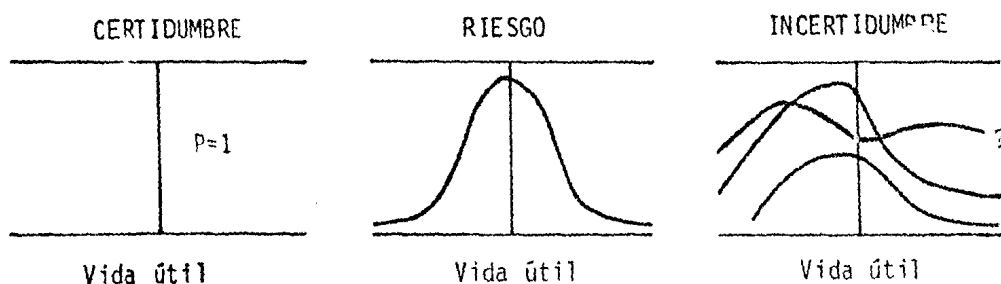


Fig 2.2 Condiciones bajo las que se toman las decisiones.

El riesgo es la dispersión de la distribución de probabilidades de los resultados calculados; mientras que, la incertidumbre es la falta de confianza de que la distribución de probabilidades estimada sea correcta.

Las causas de riesgo e incertidumbre en los proyectos portuarios, pueden ser:

- Insuficiencia o falta de inversiones semejantes.
- Desviaciones en la estimación de datos.
- Cambios en el ambiente económico externo que invalida la experiencia del puerto anterior.
- Mala interpretación de la información.
- Cambios tecnológicos.

Existen numerosos procedimientos que consideran el riesgo y la incertidumbre. El método sencillo o la combinación de varios depende de la situación individual, complejidad e importancia de la decisión y de las preferencias de los tomadores de las decisiones. Algunos son:

1. Decisión bajo certidumbre.
2. Juicio intuitivo.
3. Optimista-pesimista.
4. Análisis de sensibilidad.
5. Punto de equilibrio.
6. Tasa de descuento con riesgo.
7. Teoría de juegos.
8. Valor esperado.
9. Utilidad esperada.
10. Esperanza-variancia.
11. Tasa de descuento variable.

## II.6 Vida del proyecto para fines de evaluación y planeación

La duración o tiempo durante el cual el proyecto estará produciendo beneficios, es fundamental para la evaluación del mismo. La infraestructura marítimo portuaria requiere de inversiones muy altas que suelen realizarse en plazos relativamente cortos (de 4, 5 o pocos más años), por lo que pueden actualizarse fácilmente, pero cuya recuperación en cambio, no se efectúa en plazos menores a 30 años, y sin embargo puede verse que, cuando el número de años es grande, el aumento de años no modifica los resultados prácticamente; por lo que la vida económica del proyecto será de 25 a 30 años.

Para la planeación del puerto cabe tratar de definir lo que puede considerarse largo plazo. No es predecible la forma que tomará el desarrollo, pero no es discutible que la tendencia es el crecimiento y, por lo tanto, el aumento del tráfico continuará, y con él, la actividad económica. Es aceptable pronosticar que la velocidad del crecimiento también irá en aumento; por lo que el largo plazo al que debe referirse la planeación portuaria parece razonable considerarlo en el rango de 50 a 80 años.

Los puntos importantes para los que se define este horizonte son las obras de protección debido a la imposibilidad de removerlas y para la disposición de terrenos.

No es absurdo adquirir una gran extensión de terrenos, si tomamos en cuenta que aumentarán su valor muy rápidamente. Y en el momento de su adquisición son muy baratos, pues no son agrícolas y en general de productividad mínima.

## II.7 Evaluación de inversiones en puertos

Debido a la falta de tradición y desarrollo que se tiene en México por las actividades marítimas y portuarias, las inversiones y gastos relacionados con puertos constituyen todavía parte pequeña de los gastos en el sector transporte.

Con el desarrollo general de la economía y con el papel decisivo - que en él juega el comercio exterior, es necesario dar un impulso a los puertos del país. Con este objeto, se debe determinar cuál debe ser el papel y la organización más adecuados de los puertos mexicanos, y con ello estudiar la mejor forma de implementar las inversiones necesarias para mejorar los puertos existentes y construir los nuevos que realmente hagan falta. Es importante señalar que la demanda de servicios de transporte marítimo, no es una demanda primaria, sino derivada. Con esto se comprende que es el desarrollo económico del país, el que determina el volumen de flujos de mercancía y, por ende, las facilidades portuarias que deben construirse.

## II . 8 Zona de Influencia Económica de un Puerto

Otra consideración importante para la evaluación, es la que se refiere a la zona de influencia o hinterland del puerto.

Este concepto ya ha sido modificado desde sus orígenes, cuando de manera simplista, dicha zona se representaba por las distancias mínimas entre dos puertos, lo que llevaba a incongruencias, pues no es lo mismo 50 Km por terreno plano que por terreno montañoso en igual distancia. Posteriormente se estableció por los costos de transporte al puerto más cercano, pero este concepto no tomaba en cuenta la calidad del servicio, eficiencia - en las maniobras, tiempo que se podía ahorrar por lo que finalmente se determinó con la suma: Costo de transporte + Costo Portuario , lo que define la zona de influencia como; la zona de la cual y hacia la cual se - mueven productos en un puerto, de manera que los costos totales de distribución sean los mínimos.

También se deberán tomar en cuenta las condiciones preferenciales que se dan para establecer una zona de influencia de apoyo, de modo de ayudar a las zonas deprimidas por medio de alicientes de tarifas al usuario.

Por razones del destino y tipo de carga, se tiene que aceptar que no hay exclusividad en la zona de influencia, tal es el caso de la Ciudad - de México, que pertenece a la zona de influencia de varios puertos a la - vez.

Y hasta hay portuarios que afirman que la Ciudad de México pertenece a la zona de influencia de todos los puertos del país.

En todo caso habrá siempre que calcular gran cantidad de variables para hacer una mejor determinación del Hinterland.

## II.9 Actuaciones y Generación de Alternativas

Para conseguir los objetivos señalados ,hay que realizar una serie de actuaciones que serán diferentes según el fin propuesto.

Si se trata de aumentar la capacidad de acuerdo con la evolución del tráfico,habrá que actuar sobre las características y dimensiones de - accesos,zonas marítimas y terrestres,longitud de muelles,etc.; en cambio, si se trata de mejorar el rendimiento u organización, deberán analizarse los sistemas y métodos de operación, las relaciones entre los organismos, rutas seguidas por las mercancías y sus cuellos de botella.

Toda alternativa que se generadebe compararse con una alternativa de referencia;generalmente se utiliza la existente. Esta solución de - condiciones actuales suele llamarse "alternativa cero" ,lo que equivale a comparar la instalación o puerto de la solución escogida,con la situación de no hacer nada.

Bajo esta comparación,se hizo,por ejemplo: el análisis del programa de puertos industriales,en donde la justificación inobjetable se - obtuvo por la vía de comparar la inversión del proyecto, contra lo que - costaría a la nación, en los diferentes plazos, no contar con ellos.

Otro ejemplo sería; no construir un muelle adicional y aceptar congestionamientos(alternativa cero),debido a que "por el momento" resulta más económico que la inversión en el muelle.

Lo anterior nos significaría en la gráfica siguiente(Fig.2.3), - que la alternativa cero coincide con el número óptimo de muelles,o bien se encuentra a la derecha de dicho número óptimo.

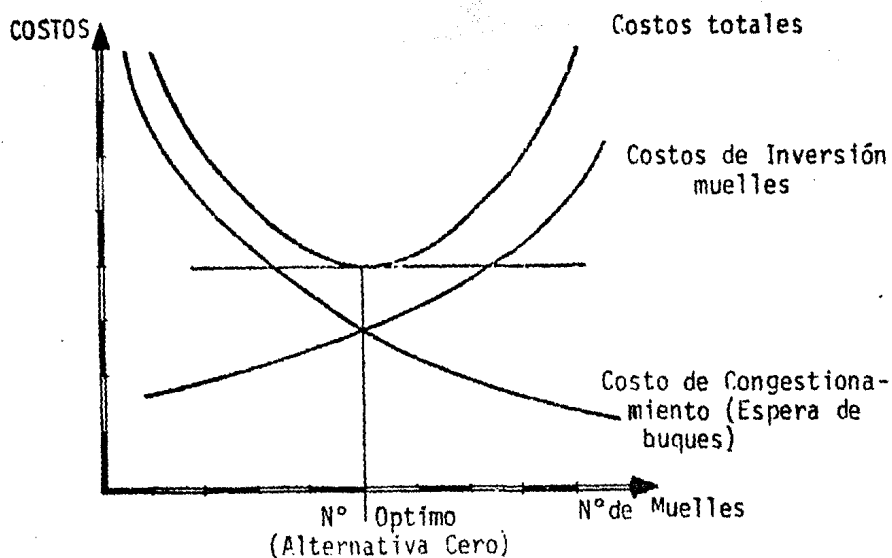


Fig.2.3. Comparación de Alternativas

Las alternativas son opciones de respuesta a las demandas - planeadas o pronosticadas, para distintos horizontes de planeación, pero, dicha planeación deberá iniciar con el plazo más lejano y asignar sin restricción, propiciando la expansión libre de obstáculos; luego se toma el siguiente plazo en el sentido inverso, y se definen las alternativas óptimas que definan el programa de desarrollo y la secuencia de inversiones. Por ejemplo:

- 1985 - Instalación de equipo especializado para contenedores
- 1987 - Construcción del segundo muelle
- 1988 - Aumentar la profundidad de dragado
- 1990 - Instalaciones mecánicas para graneles

Considerando las instalaciones mínimas indispensables para iniciar el funcionamiento del puerto, las actuaciones siguientes se harán conforme a la revisión continua del desarrollo que va lográndose.

Veámos lo siguiente:

Un puerto diseñado para recibir graneleros de 500 000 toneladas

que abastecerán mineral de hierro a una siderúrgica, no necesitará ofrecer profundidades del orden de 21 metros en el acceso y la dársena correspondientes, sino hasta que llegue al volumen de producción de acero - esperado. El dragado del puerto podrá iniciarse con 12 metros, por ejemplo, para dar servicio a la carga general, manejo de equipo industrial y contenedores; sin embargo, las obras de protección deberán construirse completas desde la primera etapa. Lo mismo para las vialidades ferroviarias y carreteras; sólo será necesario reservar los derechos de vía para la ampliación máxima prevista, pero en la primera etapa; una sola línea ferroviaria y dos o cuatro carriles en las calzadas serán las mínimas y suficientes. Las tierras deben ser adquiridas totalmente desde un principio para controlar la especulación y garantizar la expansión.

## II.10 Análisis de los esquemas de puertos

### a) Puertos Comerciales

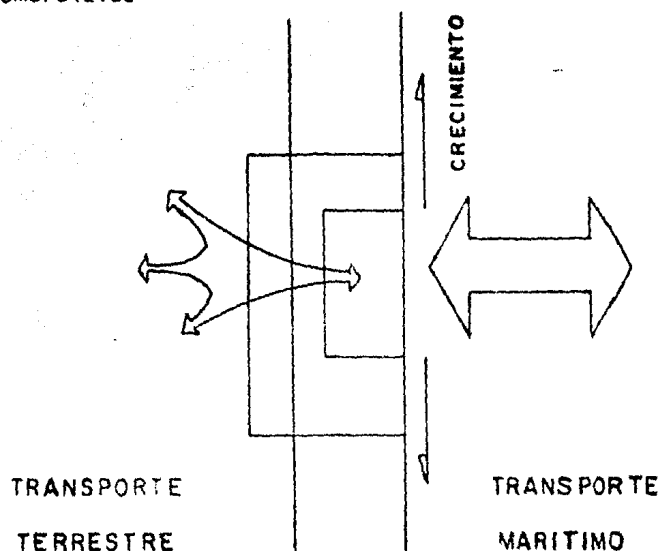


Fig.2.4 Esquema puerto comercial



Elementos: Muelle, equipo de carga y descarga, bodegas, etc.

La importancia del puerto se mide por el volúmen de carga manejada en los dos sentidos.

Los parámetros que miden la calidad del sistema son: La Regulación y la Eficiencia en la Transferencia. La regulación consiste en dosificar la carga del barco a varios medios de transporte terrestre; y la Eficiencia en la Transferencia se evalúa con el tiempo de espera.

Ingresos: Por el cobro de servicios para la regulación y transferencia.

Servicios de apoyo: Accesos terrestres expeditos y suficientes para evitar bloqueos, y que los servicios urbanos no restrinjan su crecimiento (que por razones de su función ,será paralelo a la costa).

Area requerida: Entre 2 y 3 mil Hectáreas.

## b) Puertos Industriales

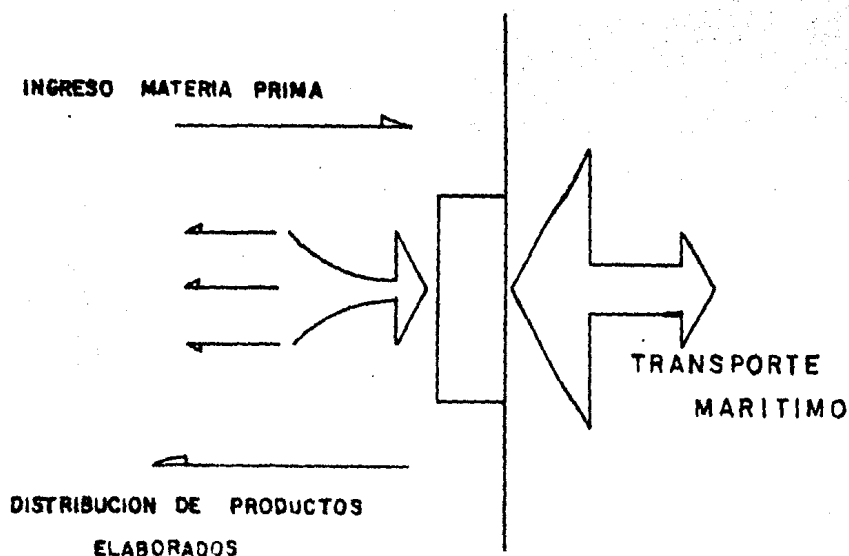


Fig.2.5. Esquema puerto industrial

La función esencial del puerto dentro del sistema, es la transformación Industrial.

La punta más grande de la flecha, representa graficamente, el flujo de materias primas hacia el puerto y; la punta pequeña, representa la distri-

bución de productos manufacturados, total o parcialmente.

Para dar un ejemplo: Ingresan al puerto 250 000 toneladas de mineral de hierro, después de la manufactura tendremos 20 000 toneladas que saldrán del puerto en forma de viguetas y varillas, etc.

Elementos y servicios de apoyo: Los propios de las industrias.

La calidad del puerto se mide en términos de las posibilidades y ventajas de lograr una transformación adecuada.

Capacidad: En función de la recepción y de las profundidades para recibir embarcaciones grandes.

La descarga y recepción de materia prima sólo son el inicio del proceso de producción y se encargan de ello las propias industrias.

La importancia del puerto está dada por la magnitud y número de industrias.

Áreas requeridas: Entre 8 y 15 mil hectáreas.

### III. EL PROYECTO PORTUARIO

#### III.1 Localización

En primer lugar, se deberá definir dentro del contexto nacional, - la región que brindará al sistema portuario las mejores opciones de proyecto, desde el punto de vista estratégico y de desarrollo.

Una vez definida la región, se procederá a la generación de opciones de sitio dentro de la misma, y se harán las observaciones y mediciones en lapsos cortos, así como los estudios específicos de los dos lugares con mejores perspectivas.

Podemos hacer un estudio que comprenda los diferentes factores que intervienen, y el puerto de que se trate, para la elección del sitio definitivo. Como se muestra en la siguiente metodología:

1) Evaluar dentro de una escala; cada uno de los factores Físicos, Socioeconómicos y Políticos que definen el lugar de ubicación. Por ejemplo, escala 1 a 5.

Factores Físicos	Relevancia(R)
a) Oleaje	5
b) Vientos	3
c) Corrientes	1
d) Mareas	2
e) Acarreo Litoral	5
f) Topografía	3
g) Batimetría	4
h) Geología superficial	3
i) Morfología costera	2
j) Mecánica de suelos	3
k) Hidrografía	2
l) Disponibilidad de los materiales	4
m) Sismicidad	1
n) Areas para desarrollo	5
o) Aspectos ecológicos	4

Factores Socio-económicos	Relevancia(R)
a) Carreteras	5
b) Ferrocarriles	5
c) Energía eléctrica	3
d) Comunicaciones	1
e) Actividades primarias	3
f) Actividades secundarias	3
g) Actividades terciarias	2
h) Estructura demográfica	1
i) Estructura ocupacional	2
j) Estructura educativa	3
k) Apoyo urbano	2
l) Tenencia de la tierra	5

Factores Políticos	Relevancia(R)
a) Estructuras locales de poder y territorialidad	4
b) Organizaciones sindicales	3
c) Organizaciones ejidales y comunales	4
d) Organizaciones socio-políticas	1

2) Establecer la prioridad que tienen los factores Físicos, socio-económicos y políticos, dependiendo del tipo de puerto de que se trate, en una escala numérica. Por ejemplo; escala 1 a 3.

Sistema Portuario \ Factores	Comercial	Industrial	Especializado	Pesquero	Turístico
Físicos	3	3	1	2	2
Socio-económicos	3	3	1	2	3
Políticos	2	3	1	2	1

3) Dar calificación o Número de factor(Nf), para las condiciones de todos los factores y para los dos lugares, A y B. Escala 1 a 10:

FACTORES	A			B		
	Físico	Soc.Econ.	Político	Físico	Soc.Econ.	Político
a	10	8	7	7	7	8
b	8	6	8	9	9	8
c	10	9	6	10	8	8
d	10	10	9	10	6	6
e	10	8	-	6	7	-
f	6	8	-	10	6	-
g	7	8	-	9	6	-
h	8	6	-	8	10	-
i	10	8	-	7	7	-
j	7	9	-	3	7	-
k	8	6	-	4	9	-
l	9	8	-	5	9	-
m	10	-	-	9	-	-
n	10	-	-	7	-	-
o	8	-	-	6	-	-

4) Obtener las ponderaciones(P) de cada factor, multiplicando el Número de Factor(Nf) por su relevancia(R):

FACTORES	P <sub>A</sub>			P <sub>B</sub>		
	Físico	Soc.Econ	Político	Físico	Soc.Econ.	Político
a	50	40	28	35	35	32
b	24	30	24	27	45	24
c	10	27	24	10	24	32
d	20	10	9	20	6	6
e	50	24	-	30	21	-
f	18	24	-	30	18	-
g	28	16	-	36	12	-
h	24	6	-	24	10	-
i	20	16	-	14	14	-
j	21	27	-	9	21	-
k	16	12	-	8	18	-
l	36	40	-	20	45	-
m	10	-	-	9	-	-
n	50	-	-	35	-	-
o	32	-	-	24	-	-
Suma	409	272	85	331	269	94

5) Multiplicamos las ponderaciones obtenidas en el punto anterior por la prioridad establecida en el punto 2), y elegimos el sitio que obtenga el mayor valor.

Si suponemos que analizamos un puerto comercial, tendremos:

Para el Puerto A :

$$\text{Factores Físicos} \quad 409 \times 3 = 1227$$

$$\text{Factores Soc.Econ.} \quad 272 \times 3 = 816$$

$$\text{Factores Políticos} \quad 85 \times 2 = 170$$

---


$$\text{Evaluación Final} \quad \underline{\underline{2213}}$$

Para el puerto B :

$$\text{Factores Físicos} \quad 331 \times 3 = 993$$

$$\text{Factores Soc.Econ.} \quad 269 \times 3 = 807$$

$$\text{Factores Políticos} \quad 94 \times 2 = 188$$

---


$$\text{Evaluación Final} \quad \underline{\underline{1988}}$$

Finalmente elegiríamos el sitio A.

Cabe mencionar que la localización, podría estar obligada - por razones de explotación de un producto o algunos otros factores.

### III.2 Arreglo de las Obras de Protección

Se analizarán las diferentes alternativas de esquema, variando la longitud y forma de los rompeolas, modificando antepuertos o suprimiéndolos y determinando las superficies de agua, etc. Dicho de otra manera,

se trata de "jugar con los arreglos" hasta encontrar el óptimo para las características físicas del lugar y de acuerdo al costo y factibilidad de construcción (dragado, equipo, etc.). La Fig.3.1, muestra algunos arreglos típicos.

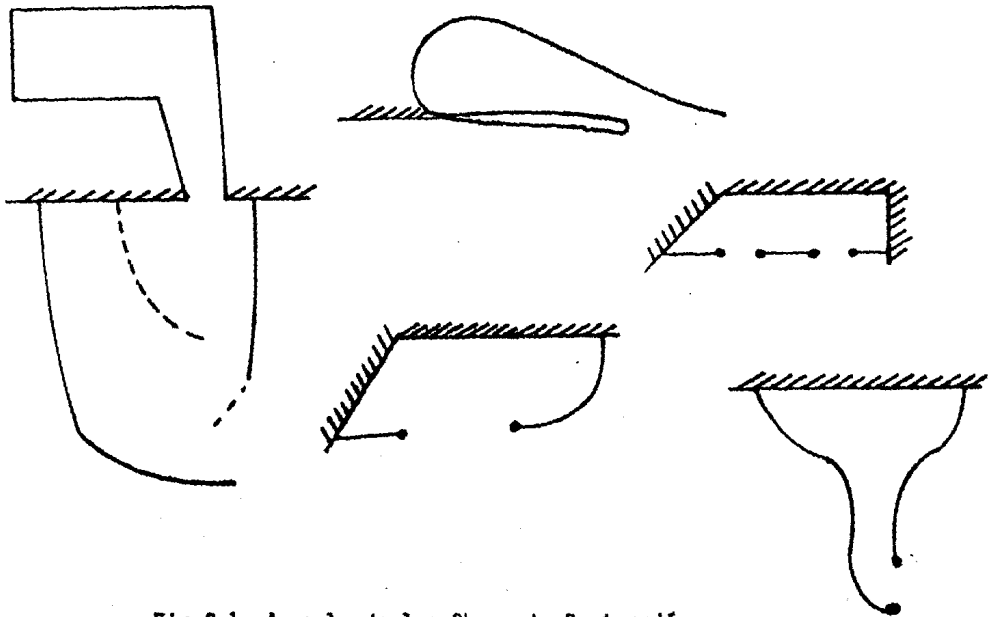


Fig.3.1 Arreglo de las Obras de Protección

Una vez seleccionada la opción de arreglo más conveniente, se verificará en modelo hidráulico; el movimiento de barcos, maniobrabilidad, estabilidad de las estructuras y fuerzas en los elementos, oleaje, mareas, transporte litoral, etc.

### III.3 Principales Estudios de Ingeniería Marítima

#### III.3.1 Oleaje.

Las olas son movimientos rítmicos de corto período, provocados principalmente por el viento y, productores de la fuerza crítica a que se encuentran sometidas las estructuras. Una estructura sujeta a la acción del oleaje, debe diseñarse para soportar los efectos de la ola máxima esperada, si su diseño se justifica económicamente. El fenómeno del oleaje presenta numerosas dificultades debido a sus características de aleatoriedad e irregularidad. Existen, no obstante, varias teorías que tratan de analizar el fenómeno y que se estudian en la Mecánica de Ondas.

Para evaluar las fuerzas de oleaje, se debe determinar el lugar de estudio, pues se presentan diversas condiciones, según se trate de olas no rompientes, en rompiente u olas rotas.

##### III.3.1.a Ola Significante

Es la altura promedio del tercio mayor de un grupo de olas. Y se calcula como sigue: Un conjunto de olas registradas se divide en 3 grupos de igual número de olas, según su altura y, la altura promedio del grupo de olas más altas constituye la altura de ola significativa, representándose por  $H_{1/3}$  o simplemente  $H_s$ .

##### III.3.1.b Modificaciones del Oleaje

Son las variaciones que acusan las olas y que deben ser analizados por medios matemáticos, gráficos o en modelos hidráulicos para el diseño de las obras marítimas:

- i) Refracción
- ii) Difracción



## iii) Reflexión

- i) Refracción.- Es el cambio de dirección de la ola provocada por la presencia del fondo marino. Esta alteración tiene significancia en la altura de ola, el ángulo de incidencia y en la distribución de la energía del oleaje a lo largo de la costa. Ver Fig. 3.2 .

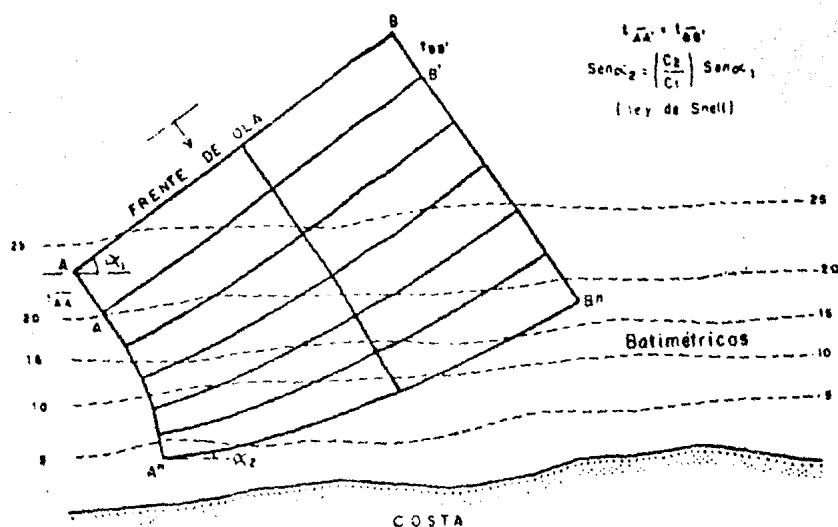


Fig. 3.2 Refracción del oleaje.

- ii) Difracción.- Es el fenómeno de transferencia de la energía de unas zonas a otras, cuando el oleaje se encuentra un obstáculo (dique, isla, etc.), que se interpone en su propagación y permite solo el paso parcial del agua. Esta alteración juega un papel importante en las condiciones de entrada a un puerto y en la resonancia de las dársenas. Ver Figura 3.3 .

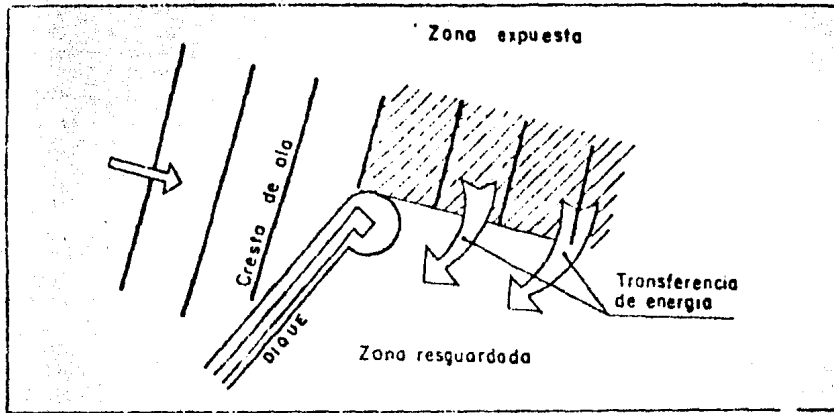


Fig. 3.3 Difracción del Oleaje

iii) Reflexión.- Cuando el oleaje es interceptado por alguna estructura artificial, la energía es parcialmente disipada. La energía que no fué disipada genera nuevas olas, que se generan y propagan en sentido inverso. El problema de reflexión ocasiona la ampliación de olas y la resonancia llega a ser aún más crítica cuando los muros de contención tienen paredes verticales altamente reflejantes. Fig. 3.4 .

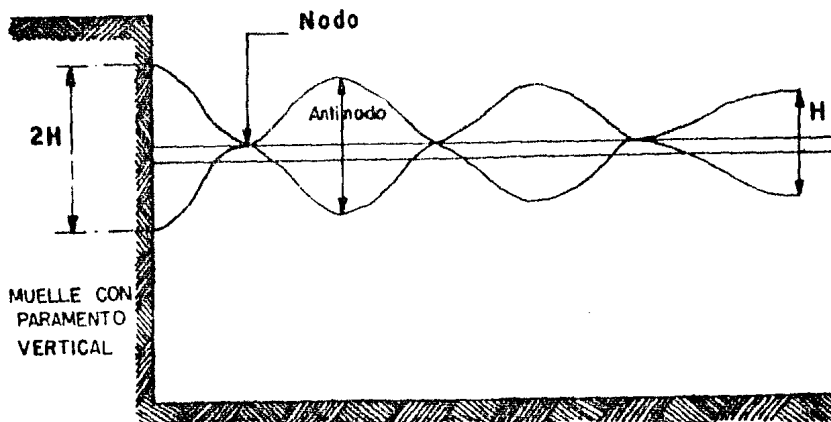


Fig. 3.4 Reflexión del Oleaje.

### III.3.2 Vientos

El viento es la circulación de las masas de aire más o menos paralela a la superficie terrestre. Este movimiento del aire se produce debido a los cambios de temperatura en la atmósfera. El viento está estrechamente ligado con la presión, por medio de la cual se determina. Las líneas isobaras muestran, además de la localización de los centros de alta y baja presión, la intensidad del viento, que se infiere por el espaciamiento entre dichas líneas. Es costumbre considerar que equipo tal como torres cargadas, no operaran cuando la velocidad del viento es mayor a 25 Km/hr. Además no se espera que un barco permanezca amarrado a lo largo de muelles durante condiciones de tormenta severa y huracán, ó a velocidades de viento mayores a 90 Km/hr.

a) Viento Reinante.- Es el que presenta con mayor frecuencia, y con el que se planea la orientación del puerto y sus obras.

b) Viento Dominante.- Es el de mayor velocidad e impacto, y con el que se hace el cálculo de las obras portuarias.

### III.3.3 Mareas

Son oscilaciones constantes del nivel del mar ascendiendo y descendiendo aproximadamente dos veces cada 25 horas. Este fenómeno es debido a la luna principalmente, por su cercanía a la tierra; y del sol por su enorme masa. La acción de la luna es 2.18 veces mayor que la del sol, ya que la fuerza de atracción es directamente proporcional a las masas de los cuerpos e inversamente proporcional al cuadrado de las distancias.

La variación del nivel del mar es como sigue: primero sube (flujo o creciente), llegando a un máximo de altura (pleamar); después desciende (reflujo o vaciante), llegando a un mínimo (bajamar), reproduciéndose de nuevo la oscilación en torno a una posición media, que se llama nivel medio. Como muestra la Fig. 3.5 .

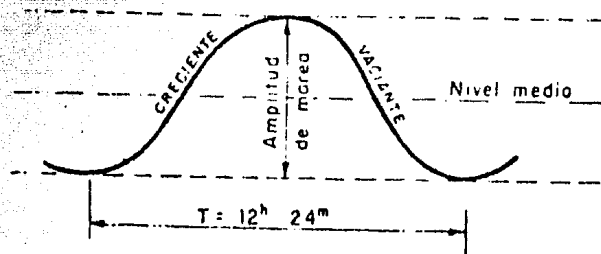


Fig. 3.5 Movimientos de Marea.

La variación de niveles del agua, motivada por las mareas, ha dado lugar a establecer los diferentes planos:

- a) Pleamar Máxima Registrada (PMR): Es el nivel más alto de un registro dado.
- b) Nivel de Pleamar Media (NPM): Es el promedio de todas la pleamares durante un lapso.
- c) Nivel Medio del Mar (NMM): Es el promedio de las alturas horarias - durante un período considerado.
- d) Nivel de media Marea (NmM): Es el plano equidistante entre la pleamar media y la bajamar media, obtenido promediando estos dos valores.
- e) Nivel de Bajamar Media (NBM): Es el promedio de todas las bajamares durante un lapso.
- f) Bajamar Mínima Registrada (BMR): Es el nivel más bajo registrado.

Las variaciones de mareas no son muy grandes en México (del orden de 1.5 mts.), con excepción del Golfo de California, en donde se presentan mareas de hasta 7 metros. Esto representa una ventaja desde el punto de vista del proyecto y operación del puerto.

### III.4 Clasificación de las Obras Portuarias

Tratando de esquematizar de manera general las obras de un puerto - (Fig. 3.6), podemos clasificar las obras, de la siguiente manera:

#### 1.- Obras Marítimas Exteriores:

- escolleras
- espigones
- rompeolas

#### 2.- Areas de Agua:

- canal de acceso
- fondeadero
- antepuerto
- dársena de ciaboga
- dársena de operación

#### 3.- Obras de Atraque y Obras Interiores (Zona Marítimo-Terrestre):

- amarraderos
- malecones
- embarcaderos
- diques de carena
- muelles:
  - marginales, normales a la costa, L y T, etc.
  - carga general
  - reparaciones
  - carga unitarizada
  - fluidos
  - minerales
  - pasajeros

#### 4.- Obras en la Zona Terrestre-Portuaria:

- edificios portuarios generales
- talleres
- cobertizos
- bodegas:
  - estacionarias
  - tránsito
  - granos
  - minerales
  - maquinaria y equipo

- almacenamiento especializado:
  - tanques
  - silos
  - frigoríficos
- enlaces vías generales
- instalaciones.

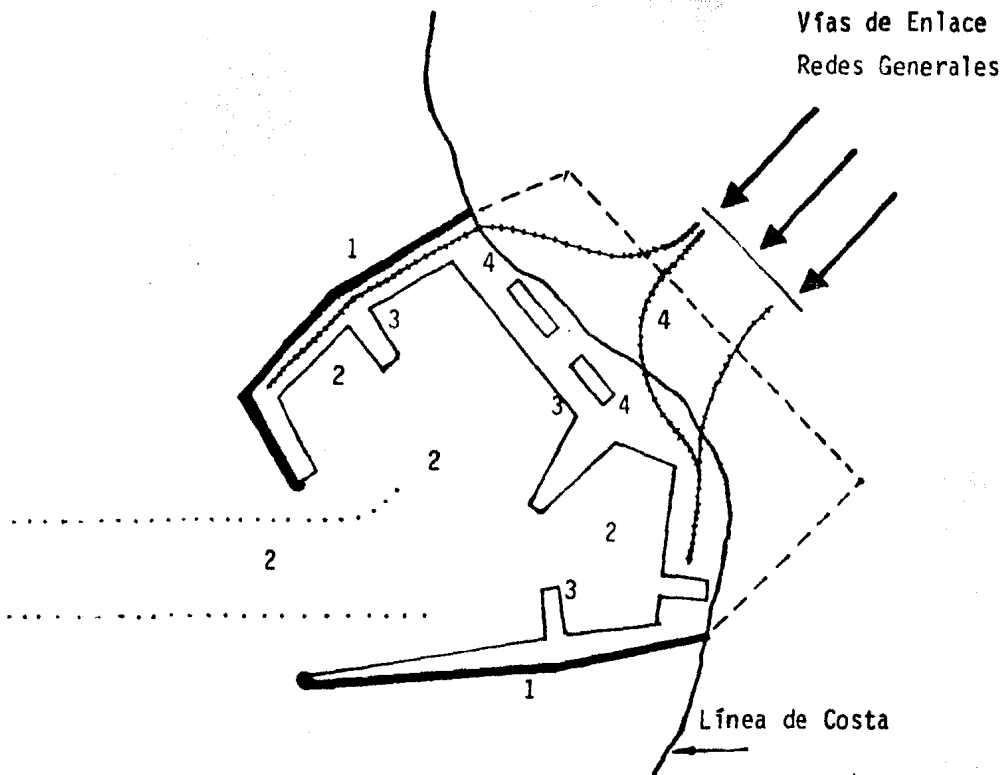


Fig. 3.6 Clasificación de las Obras Portuarias.

### III.5 Dimensionamiento Portuario

Los tres elementos principales en los que se basa el dimensionamiento, son: Tamaño del barco tipo; altura de la ola de diseño y; el tipo de carga que se va a manejar. Veremos con más detalle lo referente a la carga en el Capítulo IV.

Para determinar las características del barco tipo, nos pueden ayudar las gráficas 3.7 y 3.8.

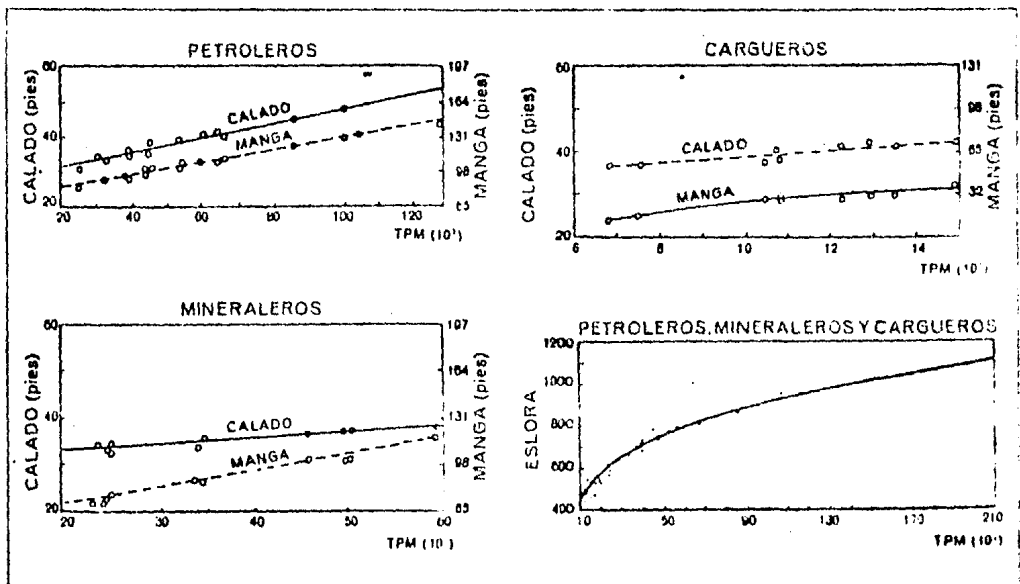


Fig. 3.7 Dimensiones de algunos tipos de barcos.

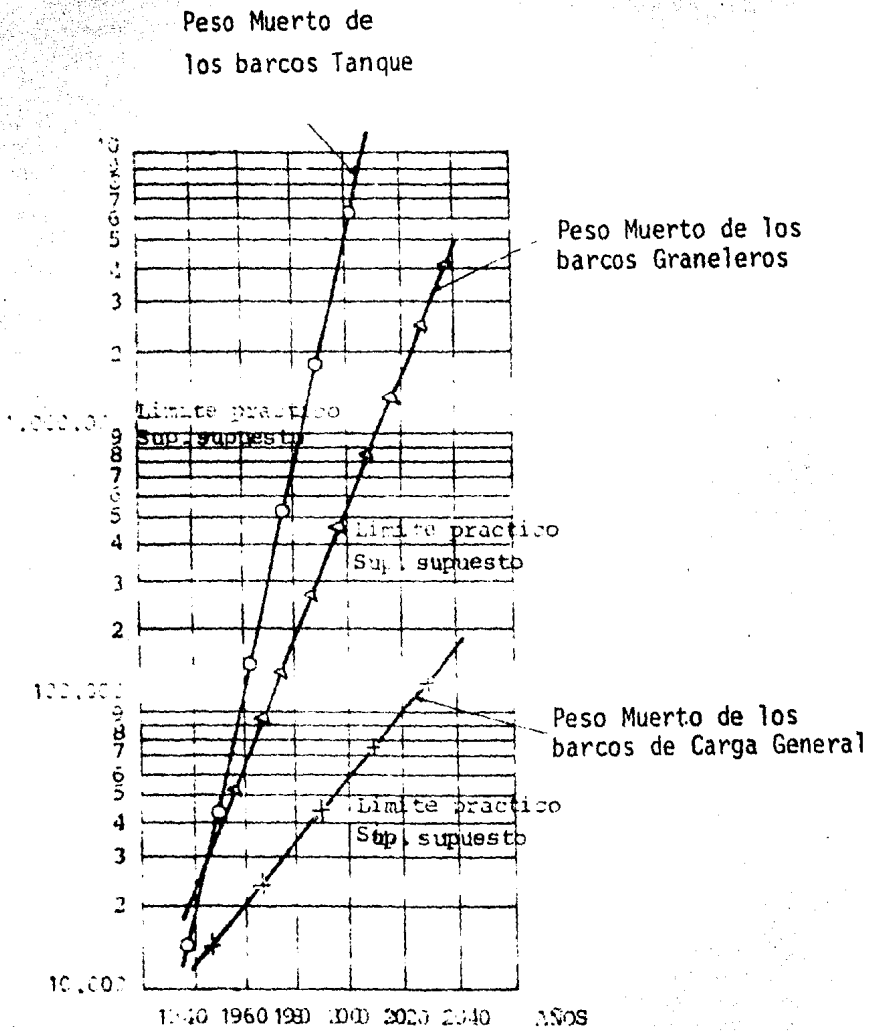


Fig. 3.8 Proyección de los pesos muertos de los barcos más grandes hasta el año 2040, basado en las tendencias entre 1937 y 1967.



En México se determinó en base a estudios económicos, el barco - tipo óptimo; de 250,000 TPM para buques petroleros; 70,000 TPM para los - barcos graneleros y 20,000 para barcos de carga general. Sin embargo, actualmente no se opera totalmente para estas cantidades por problemas de - profundidad, tal es el caso de los buques petroleros, que por el momento hacen las operaciones en instalaciones en mar abierto.

La tendencia que muestra la figura 3.8, se nota que quedó un poco alta, pues las dimensiones en los barcos no han sido tan grandes, debido a: La apertura del Canal de Suez, al alto costo que significan en barcos muy grandes los tiempos muertos, seguros, etc.

### III.5.1 Dimensionamiento de Obras Marítimas exteriores

Las Obras exteriores son aquellas que hacen posible el acceso - al puerto y, lo protegen contra el viento y oleaje, creando las áreas de - agua en calma que permiten la operación de las embarcaciones.

- a) Escollera .- Estructura generalmente perpendicular a la costa, que se prolonga dentro del cuerpo de agua, para encauzar una corriente, y prevenir o reducir azolves en el canal. Delimitan el canal de acceso.
- b) Rompeola .- Estructura que protege contra el oleaje a una á-rea costera; su objetivo principal es crear una zona de calma, absorbiendo y/o disipando la energía del oleaje.

Estas obras se pueden construir con materiales naturales o arti-  
ficiales, y su dimensionamiento consiste en la determinación de los si-  
guientes puntos:

- i) Elevación de la corona .- Está en función de permitir o no, el salto de la ola sobre ella, y deberá ser tal que garante la suficiente calma en la zona interior y para los fines propuestos.

- ii) Ancho de la Corona.- Depende del grado de roci<sup>o</sup>n permiti<sup>da</sup>, del tama<sup>o</sup> de los elementos de la coraza (se deben colo<sup>car</sup> 3 elementos), y de las limitaciones de construcci<sup>o</sup>n (Per<sup>mitir</sup> rodaje de equino).
- iii) Peso de los Elementos.- Uno de los det<sup>r</sup>minantes principa<sup>les</sup> es; La disponibilidad de los materiales. Hay especi<sup>ficaciones</sup>, como se muestra en la Figura 3.9, que nos indican los pesos de los elementos para las diferentes capas, pero lo importante es considerar que los enrocamientos - funcionen como un filtro, de tal manera que los elementos peque<sup>o</sup>os no vayan a salir por los vac<sup>o</sup>os de la capa inme<sup>diata</sup> superior.

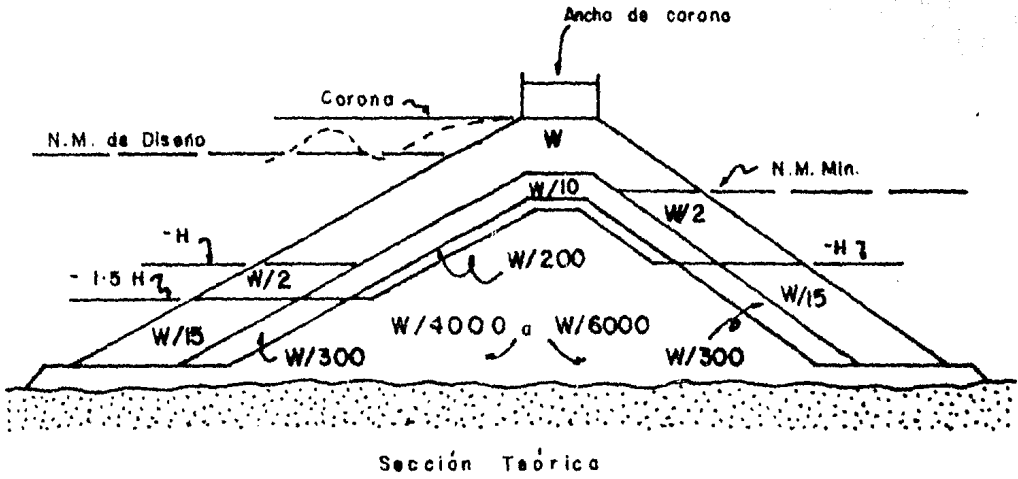
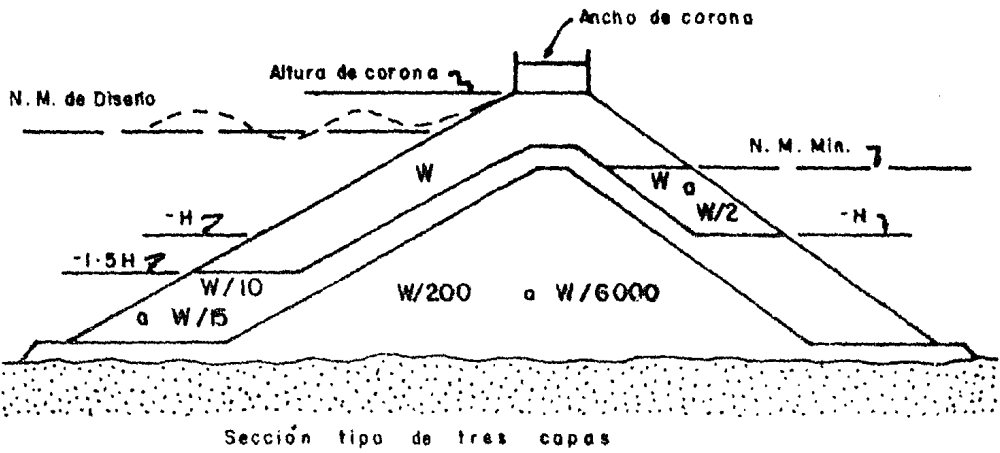


Fig. 3.9 Dimensiones en secciones Teórica y Tipo



### III.5.1.a Cálculo de Rompeolas

Aunque existen varias fórmulas para calcular la estabilidad de este tipo de estructuras. La ecuación de Hudson se basa en resultados de investigaciones y experimentaciones extensas en modelos - hidráulicos, siendo hasta ahora el mejor criterio numérico alcanzado. Se define como:

$$W = \frac{W_r H^3}{K_d (S_r - 1)^3 \cot \theta}$$

Donde:

$W$  = Peso en Kg. de cada elemento en la capa de coraza.

$H$  = Altura de la ola de diseño en el sitio de la estructura en m.

$W_r$  = Peso específico de la unidad de coraza en  $\text{Kg/m}^3$ .

$K_d$  = Coeficiente de estabilidad, que varía con la forma de los elementos de la coraza, su rugosidad, agudeza de sus aristas y grado de interconexión logrado al colocarlos.

$S_r$  = Gravedad específica de la unidad de coraza:

$$S_r = \frac{W_r}{W_{\text{agua}}} = \frac{2560}{1026} = 2.495$$

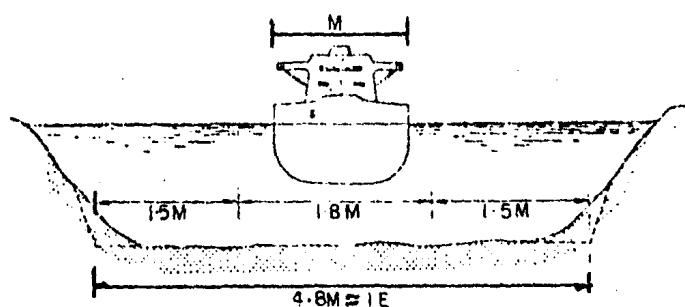
$\theta$  = Angulo que forma el talud de la estructura con respecto a la horizontal.

### III.5.2 Dimensionamiento de las áreas de agua

Las áreas de agua, son las zonas protegidas contra la acción del oleaje, corrientes y otros fenómenos naturales; y con la extensión y profundidad adecuadas para que las embarcaciones realicen maniobras de navegación interior, atraque, fondeo, desatraque y ciaboga con seguridad.

#### a) Canal de acceso

- i) Ancho(A).- Está definido por la eslora del barco tipo de mayor dimensión que se espera arribe al puerto, esto es, el ancho de una eslora:



$$A = E \approx 4.8M$$

Donde:

E=Eslora

M=Manga

Fig.3.10 Ancho del canal de acceso.

- ii) Profundidad.- Deberá ser la suma de: Calado del buque, desnivel de marea, oleaje de diseño, efectos por acomodo de la carga, efectos por la velocidad del buque, tolerancias por sondeos, dragados, y naturaleza del fondo. La figura 3.11, nos muestra lo dicho anteriormente.

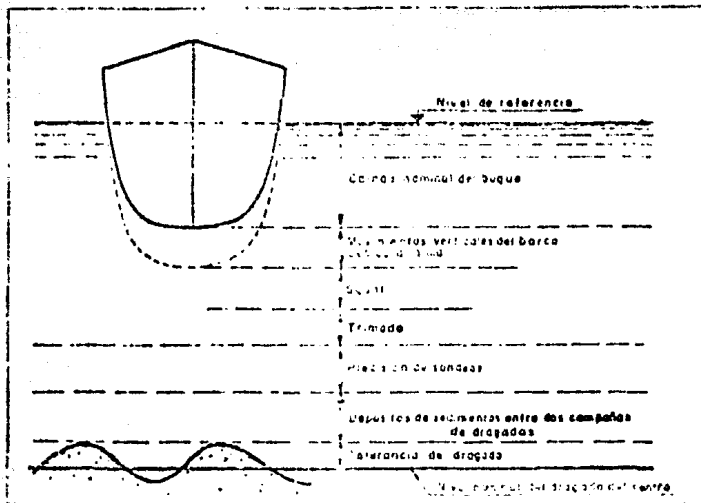


Fig.3.11 Parámetros que definen la profundidad.

iii) Trazo del canal.-Se hará de tal manera que se eviten las maniobras difíciles y buscando el trazo rectilíneo, que es el ideal.

iv) Longitud.-Es función de la velocidad del barco al cruzar la bocana y de su velocidad de frenado. Dicha longitud será de un mínimo de 5E.

#### b) Fondeadero

Es el lugar donde los barcos pueden esperar, por cualquier causa estando protegidos. El fondeo puede realizarse al ancla o sobre elementos de amarre, y dependiendo de las condiciones y el número de anclas se definirá el área necesaria.

#### c) Dársena de ciaboga

Es el espacio que necesita un buque para girar en redondo, invirtiendo el sentido de su marcha. Dicho espacio dependerá del modo en que

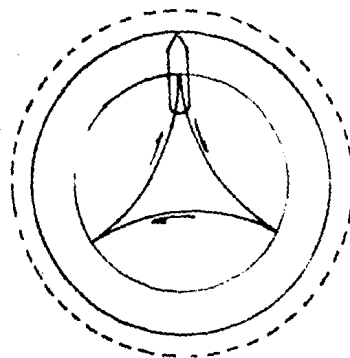
se realizan las maniobras:

i) Por sus propios medios

$$D=4E$$

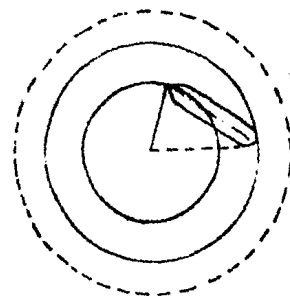
D-Diámetro del círculo  
de ciaboga

E-Eslora



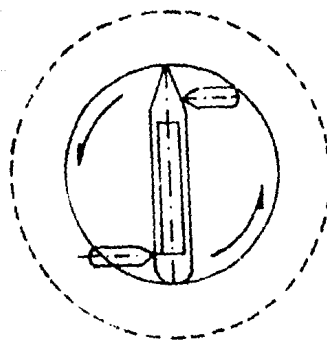
ii) Utilizando las anclas

$$D=2.5E$$



iii) Sirviéndose de  
Remolcadores

$$D=1.5E$$



d) Dársenas de Operación

Contigua a la dársena de ciaboga, es el corazón del puerto y está formada por los muelles. El área será función del número de barcos - y de la forma de las maniobras.

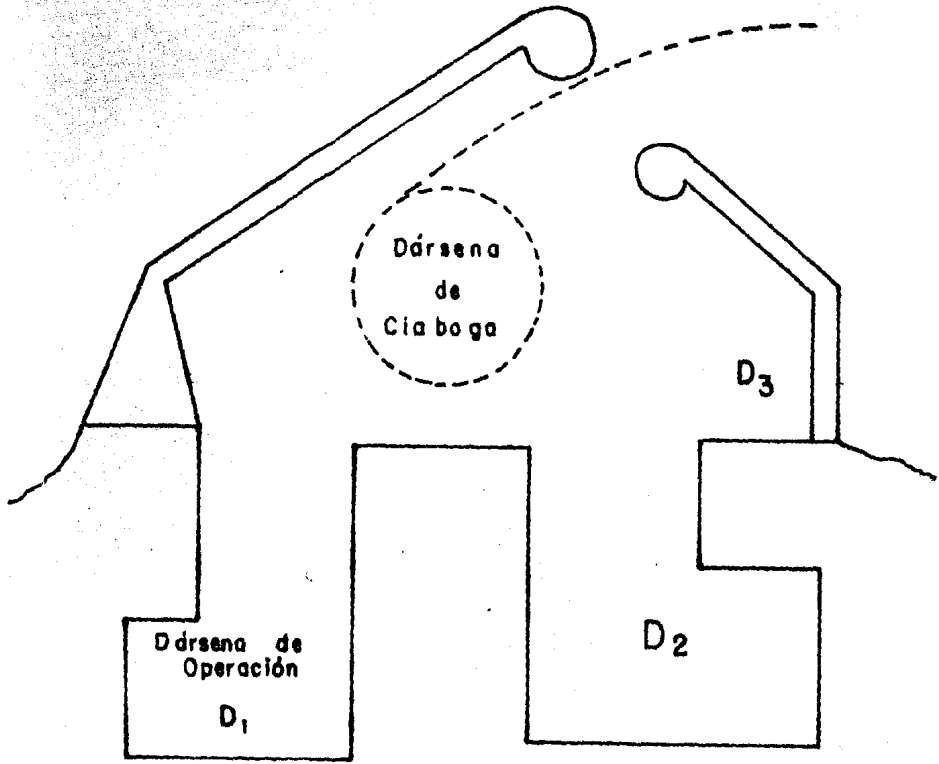
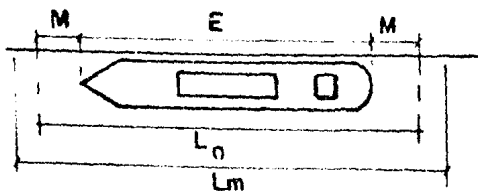


Fig.3.12 Dársenas de operación y ciaboga

### III.5.3 Dimensionamiento Obras de atraque

Las obras de atraque son las estructuras que separan la tierra del agua, y sobre las que se efectúan las operaciones de carga o descarga de mercancías y/o pasajeros. Las hay de diferentes tipos y características, dependiendo de las condiciones físicas del sitio y, del tipo de carga a manejar

a) Longitud.- Es función de la eslora del barco:



Longitud de atraque =  $E + 2M$

Longitud de muelle =  $E + 3M$



- b) Elevación Plataforma de Trabajo.- Es función de las mareas y del tamaño del buque que atracará. En México la elevación de la plataforma de trabajo varía entre 2.0 a 4.0 mts., dependiendo del lugar de la costa de que se trate. Fig.3.13.

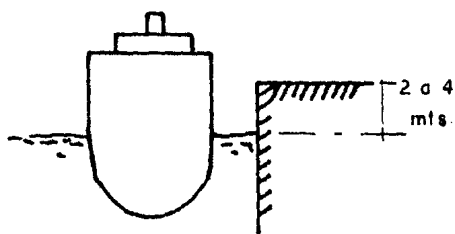


Fig.3.13 Elevación de la Plataforma de Trabajo.

- c) Profundidad.- Calculada del mismo modo que la profundidad del canal de acceso; Siendo un poco menor la profundidad en el atraque, pues se descuenta el efecto de velocidad, cabeceo del barco, y se tiene mayor seguridad en los sondeos y el dragado.
- d) Ancho del Muelle.- Es el espacio comprendido entre las bodegas y la banda de atraque. Varía según muelle particular, intensidad del tráfico, y del equipo usado en la transferencia. En México, los anchos de muelle varían entre 13 y 25 mts.

#### III.5.4 Obras en la Zona Terrestre Portuaria

Comprenden las áreas cubiertas para almacenar y maniobrar mercancías apropiadamente y con riesgos mínimos, así como los enlaces con las redes generales de transporte, estacionamientos, obras administrativas, industriales y generales.

### III.6. Bases de zonificación

No es raro que el proyectista se aboque al problema del dimensionamiento y se olvide de tomar en cuenta las condiciones del sistema operativo; por lo que citaremos algunas bases de zonificación para los distintos puertos.

a) Comerciales de Carga general Suelta.- Las zonas son continuas y de recorridos terrestres cortos, teniendo líneas individuales de desalojo por cada muelle; a cada tramo de atraque corresponde una bodega y la sombra de la eslora del barco genera las fronteras:

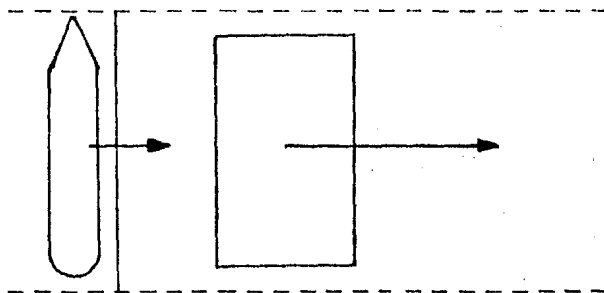


Fig.3.14 Zonificación Puerto Carga General Suelta.

b) Comercial Para Carga Contenerizada.- Requieren equipo especializado de alto costo, que efectúan una alta regulación y desalojo de alta capacidad. Las zonas son integradas y con recorridos terrestres cortos y rápidos. Deberán tener desalojos masivos en zonas vecinas, y desalojos expeditos y únicos. Ver Fig.3.15.

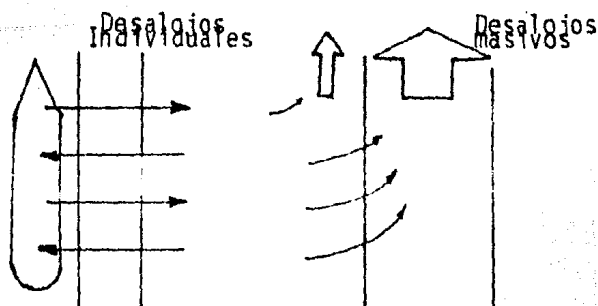


Fig.3.15 Zonificación Puerto Carga Contenerizada

c) Especializado Graneles Agrícolas.- Tendrán dispuestos muelles-silos especiales inmediatos, con cabida como mínimo para la carga de un barco; situando el almacén principal en lugares sin problemas de terrenos, a donde se efectuará el transporte mecánico. Los desalijos estarán en función de los volúmenes a manejar.

d) Especializado Graneles Minerales.- La zonificación estará condicionada al uso particular del mineral y según condiciones locales del tipo de carga.

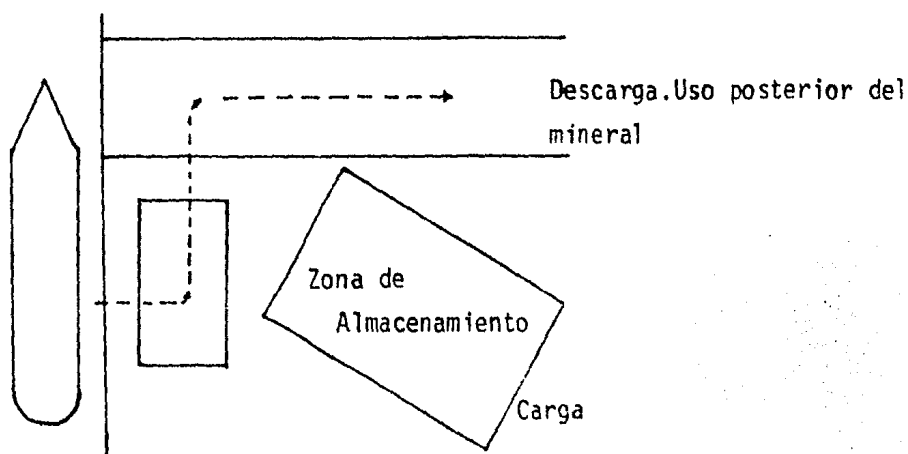


Fig.3.16 Zonificación Puerto Especializado Granel Mineral

e) Industriales.- La zonificación estará impuesta por el tipo de Industria.

#### IV. METODOS DE TRANSPORTACION MARITIMA DE CARGA

Los intercambios comerciales entre naciones, cada vez a mayores volúmenes obliga al estudio de los conceptos de transporte y distribución. El transporte marítimo constituye una parte importante dentro de la cadena del comercio internacional, que permite la competitividad de dicho intercambio para cargas de baja densidad económica a grandes distancias y para volúmenes altos.

El transporte marítimo no solo se da entre naciones, sino también entre las regiones de un país, que lo requieren.

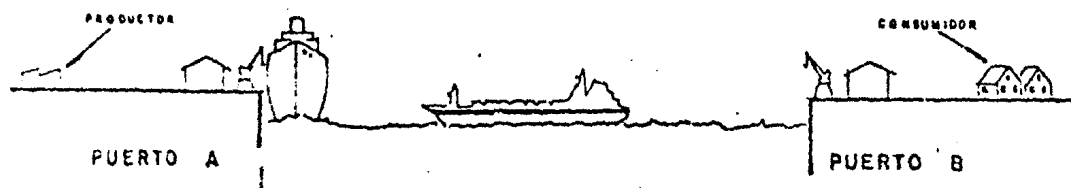


Fig.4.1 Transporte Internacional Marítimo.

##### IV.1 Manejos de la Carga en la Transferencia

a) Vía Directa.- La carga se despacha directamente al ferrocarril o vehículo de carretera. Esta forma de manejo requiere una total equivalencia en capacidad y tiempos entre la descarga y los vehículos para el desatollo; cosa que muchas veces es difícil de lograr, pues los vehículos no suelen hallarse bajo el control del puerto. No obstante es utilizado para carga contenerizada, líquidos, y para volúmenes cortos, pues de otro modo tardaría mucho, siendo alta la permanencia en el muelle.

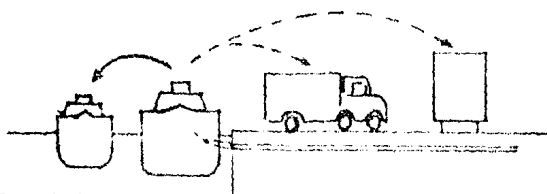


Fig.4.2.a Manejo de carga vía Directa

- b) Vía Semidirecta.- La carga se deposita provisionalmente en la explanada del muelle, para que inmediatamente sea manipulada por el sistema de transporte por carretera, ferrocarril o bien otro buque.

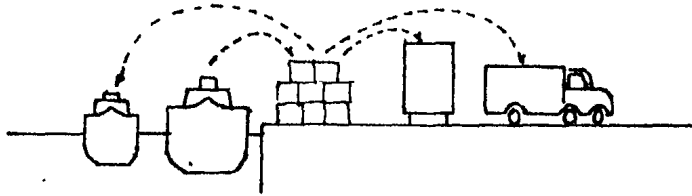


Fig.4.2.b Manejo de Carga Vía Semidirecta

- c) Vía Indirecta.- La carga se traslada a cobertizos de tránsito o zonas de almacenamiento, para posteriormente hacer entrega a los medios de desalojo.

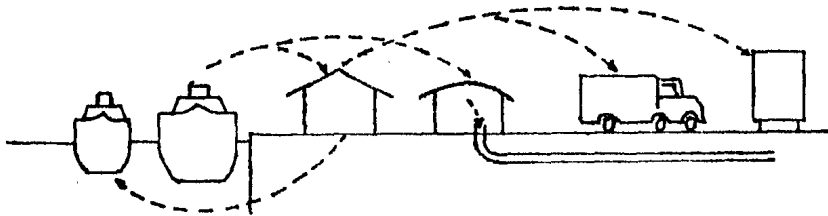
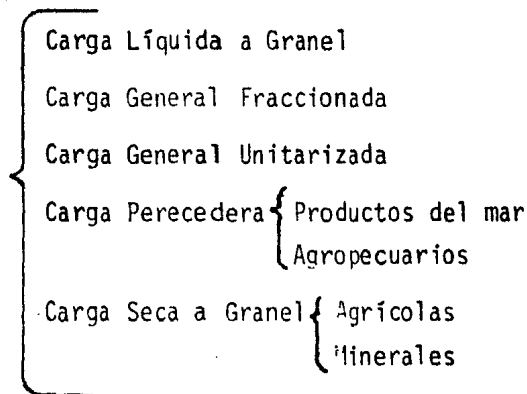


Fig.4.2.c Manejo de Carga Vía Indirecta

## IV.2 Clasificación de la Carga

Es necesario especificar la naturaleza de la carga y la vía que sigue; cuando se quiere referir al movimiento de las mismas. No se puede comparar a 200,000 toneladas de carga general mixta, que ha de clasificarse y despacharse en aduanas y, que ha de pasar por un patio de tránsito; con el mismo tonelaje de mineral de hierro que se descarga directamente al ferrocarril o a las zonas de almacenamiento.

Podemos clasificar la carga de la siguiente manera:



## METODOS DE TRANSPORTACION MARITIMA DE CARGA

### IV.3 Carga Líquida a Granel

Comprende: Petróleo, crudo y sus productos refinados ; Gas Licuado, natural y de petróleo; Ordinarios, como mieles y agua; Productos Químicos.

La complejidad en el manejo portuario es mínima, ya que - requiere poca intervención manual y poco uso de equipo de manejo de carga. (Ver Fig.4.3).

El transporte en este caso se efectúa por:

- Buques Tanque
- Tuberfa

Buque Asociado:

Buque tanque(Oil-Carrier).- Son barcos especializados para el transporte de granel líquido. Este tipo de barcos es de construcción muy robusta pues la carga gravita sobre el fondo, fono exterior, mamparos, además que navegando en mar agitado se producen fuerzas de inercia que actúan sobre los costados.

La carga y descarga del producto se efectúa por medio de tomas dispuestas sobre la cubierta, y sus sistemas de bombeo son independientes de las máquinas de propulsión.

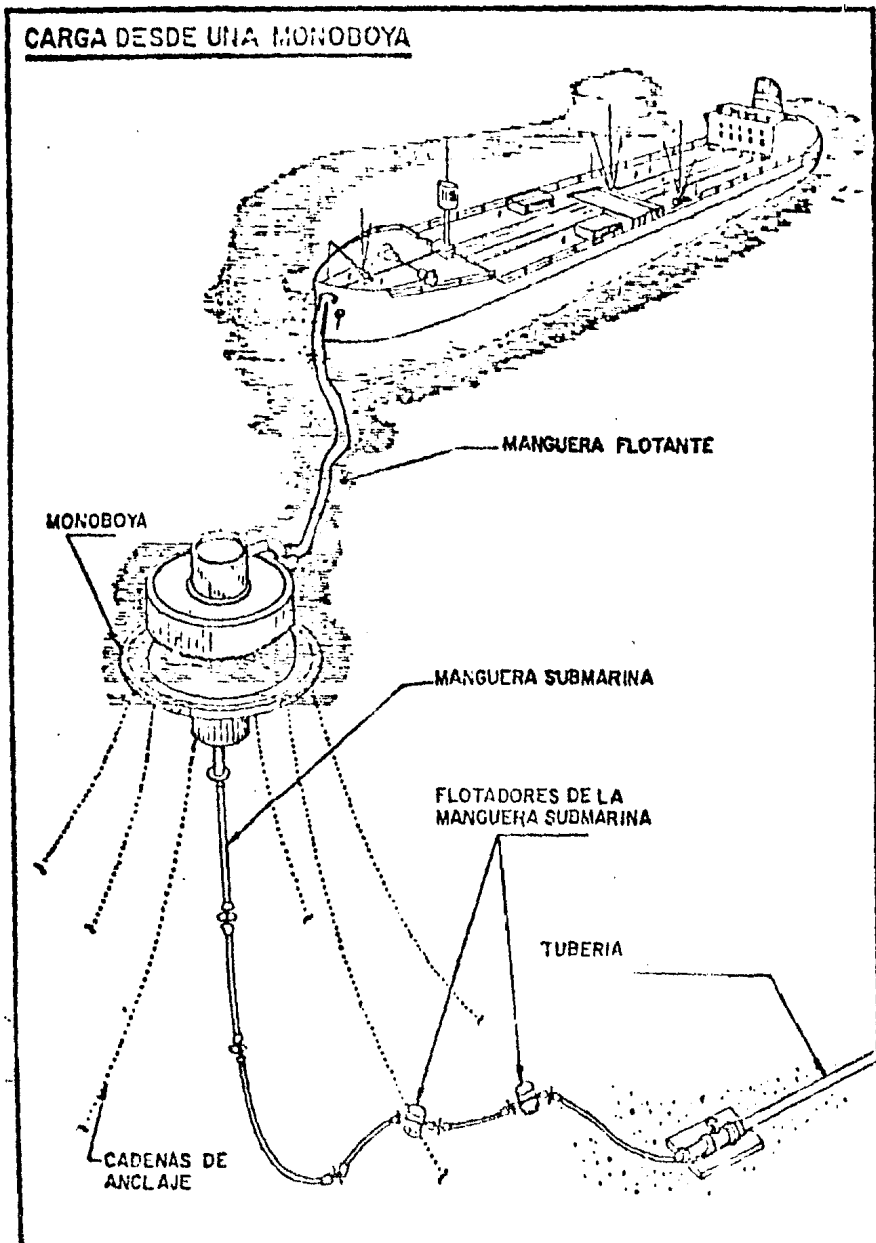


Fig.4.3 Transporte Carga Líquida a Granel (Buquetanque, monoboya y tubería).

Monoboyas.- Debido al tamaño de los buques tanque y a que por razones obvias su atraque se ha visto impedido en muchos casos. Se requieren monoboyas que hagan de elemento intermedio, que establezca la conexión entre el buque y el abastecimiento en mar abierto.

Las ventajas de las monoboyas son que, en distancias grandes resulta más barata que un sistema de ductos a tierra, a su carácter de instalación provisional que puede ser utilizada en otro sitio, y a su prontitud en el inicio de operaciones. Sin embargo, representan un obstáculo para la navegación, y la operación de carga debe ser suspendida cuando las condiciones del tiempo son desfavorables. Ver Fig.4.3.

#### Gas Licuado.

Buque asociado (Liquid Gas Carrier).- En esta clasificación se agrupan los buques destinados al transporte de gas licuado. El gas licuado se transporta en cubas cilíndricas, esféricas o rectangulares que pueden estar integradas en el casco del buque, o ser independientes de él para permitir dilataciones. Las condiciones de operación están determinadas por el producto: a bajas temperaturas, tuberías aisladas, normas de seguridad estrictas.

#### -Tuberías

Esta forma de transporte permite una operación continua, independiente de las condiciones del tiempo, su elección depende de la distancia a tierra y la topografía del terreno. Por razones económicas, como de protección ambiental la operación debe ser absolutamente segura. La tubería se debe diseñar de tal manera que resista los esfuerzos durante el tendido, flexiones, expansión longitudinal, desplazamientos horizontales, diferencia de presiones, etc.



#### IV.4 Carga General Fraccionada

En esta clasificación se comprende a toda aquella carga - heterogénea que presenta diversas formas de empaque, como: sacos, cajas, carga enlatada, maquinaria diversa, bultos, etc.

En cualquier puerto, el manejo de este tipo de carga es - bastante más onerosa, por lo distinto de los paquetes, y el gran número de personas que envían; requiriendo mayor trabajo personal y un cuidado más metuculoso.

Para el manejo de este tipo de carga, se pueden utilizar dos sistemas: Por medio de los aparejos del barco ó empleando grúas de muelle. En México, y en toda América, se emplea el equipo de los barcos: Puntales o grúas; basándose la productividad en las ton/hr/gancho manejadas. En la figura 4.5, se muestra la pluma de un barco.

El flujo de carga en un puesto de atraque, puede representarse con cuatro etapas principales, como muestra el dibujo siguiente:

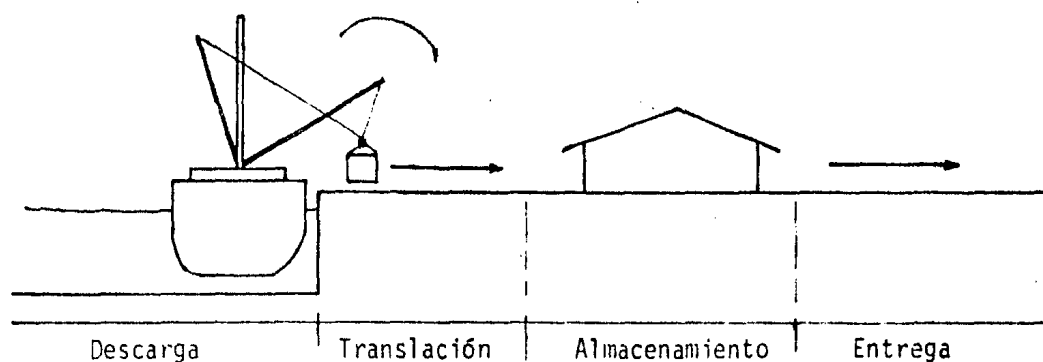


Fig.4.4 Flujo de Carga

##### a) Descarga.

Para la descarga, se utiliza el Método Ordinario de manipulación; que se describe a continuación:

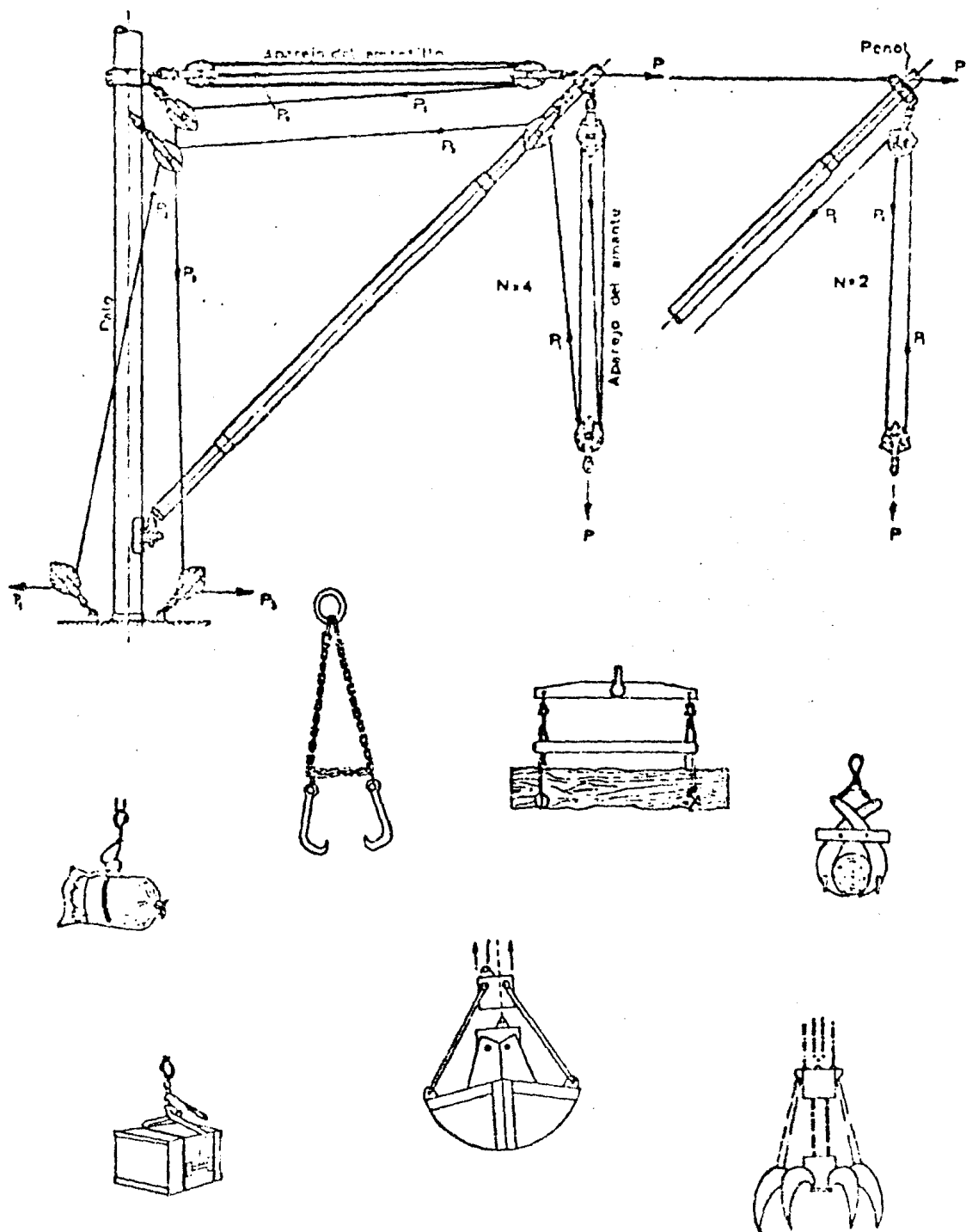
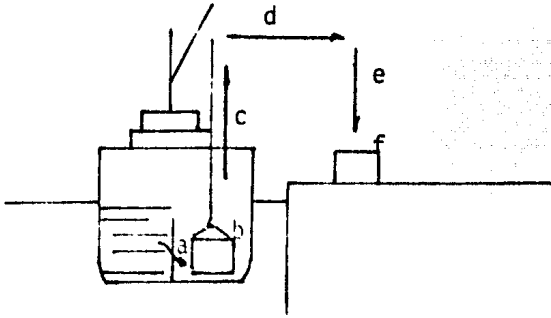


Fig.4.5 Pluma de barco y accesorios diversos para el gancho.



- a) Desestiba
- b) Enganche
- c) Izada
- d) Transbordo
- e) Descenso
- f) Desenganche

#### Manipulación Carga General Fraccionada(Descarga)

Debido a la variedad de la carga , se hace necesaria la utilización de diferentes accesorios para los ganchos de la pluma.Fig.4.5.

#### b) Translación.

En la translación se utilizan montacargas(Fig.4.6), siendo comunmente empleados en México, los cargadores de horquilla y los sistemas de tractores y remolcadores.

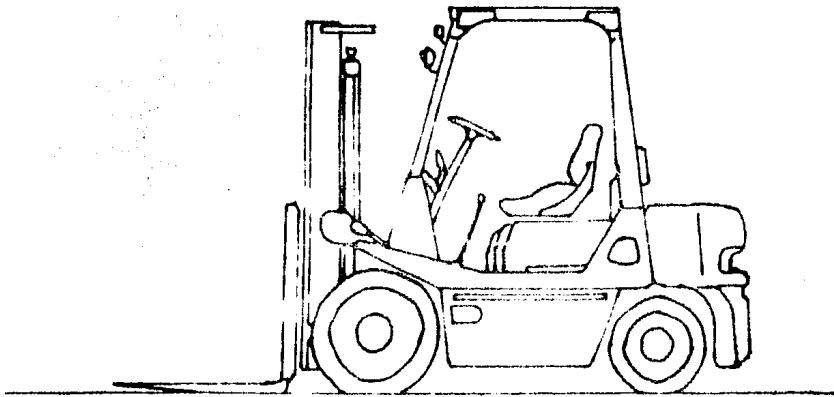


Fig.4.6 Montacarga para carga general

### c) Almacenamiento

La etapa de almacenamiento, comprende la operación de la bodega de tránsito, que es el elemento más importante. Todas las actividades están concentradas dentro y alrededor de la bodega, su propósito es proteger la carga, de la lluvia, polvo, viento, así como de robo y daños accidentales.

Para evitar congestión y dar facilidades a los embarcadores, en México, se permite el almacenamiento sin cobro por 15 días; después de ese período se inicia el cobro por almacenamiento.

### d) Entrega

Esta etapa analiza los accesos para el transporte terrestre, que no deberán presentar obstrucción de vehículos, ni con gestionamientos; así como tampoco interferir en las operaciones.

## Buque Asociado

(Mercante Carga General).- Estos buques son destinados para el transporte de carga general, y se han establecido en una capacidad del orden de 20,000 TPM.

(Polivalentes).- Adaptados al transporte de mercancía de tipo variado, buscando al máximo el aprovechamiento de los viajes. En general son buques de mediano porte con amplias escotillas y dotados de grúas propias.

A continuación describiremos las características de los buques, que son de interés para la Ingeniería Portuaria. La figura 4.7, muestra la división de un buque de 4 escotillas y cuyas secciones son:

1) Sección de Proa.- De arriba hacia abajo, tenemos: la cubierta, donde se instalan los malacates para accionar los cabos y las cadenas de las

anclas, primer entrepuente de alojamiento diverso, segundo - entrepuente de pañoles y cajas de cadenas.

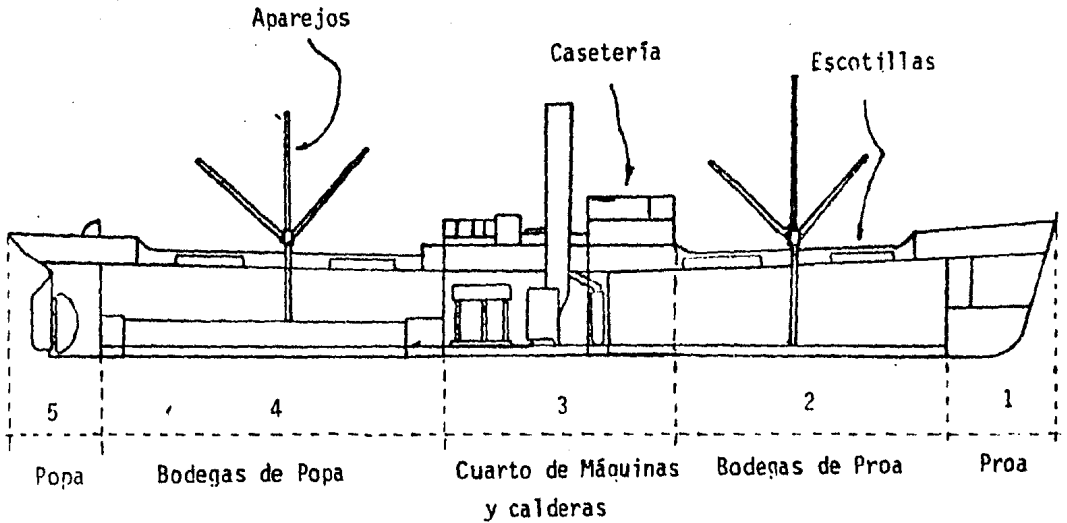


Fig.4.7 División de un buque en secciones verticales.

- 2) Bodegas de Proa.- En el sentido de la altura, las bodegas están divididas en entrepuentes, enumerando de arriba hacia abajo se tiene - primer entrepuente, segundo, etc., hasta el último que es el fondo del buque, lo que permite la separación de la carga.

Los buques suelen llevar dos palos: Uno a proa llamado - trinquete entre las escotillas uno y dos, y otro a popa llamado ma - yor entre las escotillas 3 y 4 . Sobre los palos van los accesorios para el aparejo de las plumas, así como también los soportes para las luces de situación.

- 3) Sección de Máquinas y Calderas.- Comprenden los puentes alto y de gobierno, chimeneas, alojamientos de personal, espacios de máquinas y calderas, y por último los tanques de doble fondo.

- 4) Bodegas de Popa.- Similares a las bodegas de proa antes descritas.  
 5) Sección de Popa.- Parte donde se instalan el timón y la hélice

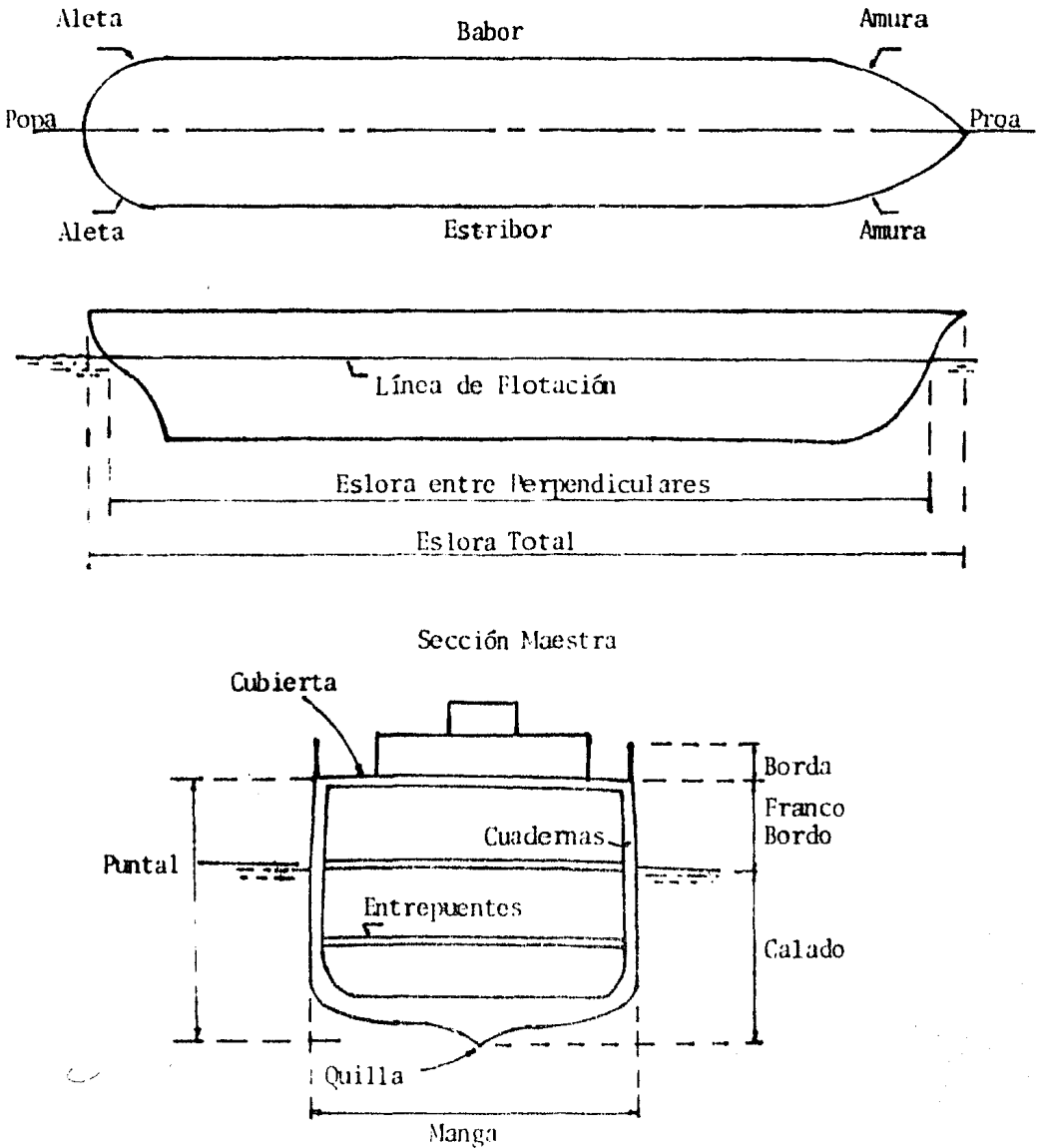


Fig.4.8 Partes principales de un barco

#### IV.4.1 Descripción de las Partes Principales de un Barco

- \_ Proa.- Parte delantera del barco.
- \_ Popa.- Parte posterior del barco.
- \_ Estribor.- Costado derecho, considerando al observador viendo de popa a proa.
- \_ Babor.- Costado Izquierdo.
- \_ Amura.- Partes curvas del casco, próximas a la proa.
- \_ Aleta.- Partes curvas del casco, próximas a la popa.
- \_ Quilla.- Elemento sobre el cual descansa el conjunto de todas las demás piezas y que corre longitudinalmente y al centro, en la parte inferior del casco, desde de la proa hasta la popa.
- \_ Cuadernas.- Piezas curvas afirmadas a la quilla y normales a ella, que dan forma al barco y sostienen el forro.
- \_ Cubiertas.- Superficie horizontal en la parte superior del barco.
- \_ Entrepuentes.- Superficies horizontales en el interior del casco y que compartimentan el barco.
- \_ Mamparos.- Superficies verticales en el interior del casco y que compartimentan al barco.

#### IV.4.2 Dimensiones del barco

- \_ Eslora.- Máxima longitud del barco.
- \_ Manga.- Máxima dimensión transversal del barco.
- \_ Puntal.- Distancia vertical entre quilla y cubierta principal.
- \_ Calado.- Distancia vertical entre el nivel del agua y la quilla.
- \_ Franco Bordo.- Distancia vertical entre el nivel del agua y la cubierta principal. Junto con el calado dependen , del estado de carga y densidad de las aguas que navegan.
- \_ Desplazamiento.- Es el peso del buque; es decir, el peso del volumen de agua desplazada, en toneladas métricas.
  - a) Desp. en Rosca.- Cuando el buque es botado al agua.
  - b) " en Lastre.- Incluye el peso del combustible, pero sin carga (Desplazamiento en rosca+combustible)
  - c) " en Plena Carga.- Con todos los pertrechos y con la máxima carga (Desplazamiento en lastre+Carga).

Arqueo.- Es la capacidad del volumen interno de un barco. La unidad de medición es la Tonelada Moorson, equivalente al volumen de 100 pies cúbicos.

a) Arqueo neto.- Volumen de la parte del barco destinada a carga.

b) " Bruto.- Volumen de todos los espacios interiores de a bordo sin restricción.

Porte.- Es el peso de la carga que transporta la nave. La unidad de medida es la tonelada métrica.

a) Porte Neto.- Es el peso de la carga propiamente dicha, que es capaz de transportar el barco.

b) Porte Bruto.- Es el peso que es capaz de transportar la nave.

#### IV.5 Carga General Unitarizada

Es la carga en la cual se pretende homogeneizar los lotes, agrupando los bultos y paquetes, con el fin de facilitar su manipulación.

Se definen dos tipos de unitización: Los Pallets como manifestación más simple y los Contenedores como la manifestación más elevada de unitización.

##### IV.5.1 Pallets (tarimas)

Los pallets, son tarimas o plataformas de alrededor de (100) X (120) cms, generalmente de madera (aunque hay de material aglomerado), - que permiten la unitización al colocarse y sujetarse la carga sobre ellas, con objeto de proceder a su transporte, manipulación o apilamiento, por



medios mecánicos. La paleta puede tener o no, una superestructura, y según sus características puede utilizarse repetidamente o ser desechable. La figura siguiente nos muestra sus características y las dimensiones normales.

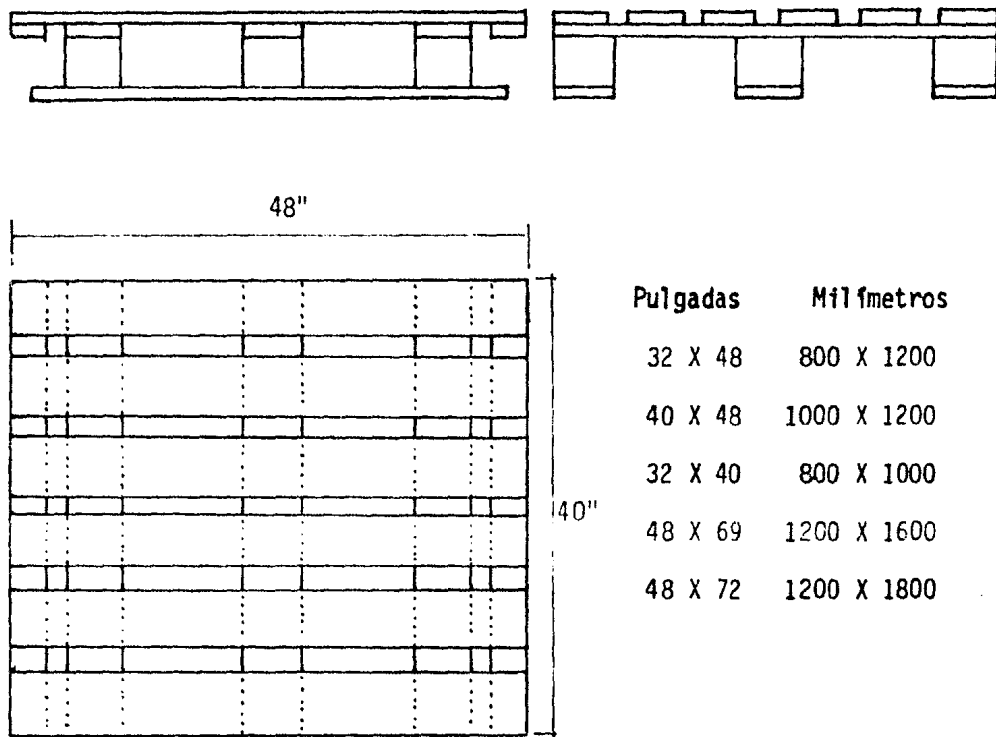


Fig.4.9 Pallets (Características y Tamaños)

La Paletización es la forma de unitización más compatible con las instalaciones portuarias tradicionales, siempre que se disponga de un número suficiente de montacargas, que es el elemento empleado para su manipulación.

## Buque Asociado

Porta Tarimas .- Es un buque especializado que, para su carga y descarga emplea un portalón, que viene siendo una escotilla en los costados que comunica el muelle con el elevador de carga que une los diferentes entrepuentes que tienen las bodegas. Una distribución de este tipo de buque se observa en la siguiente figura:

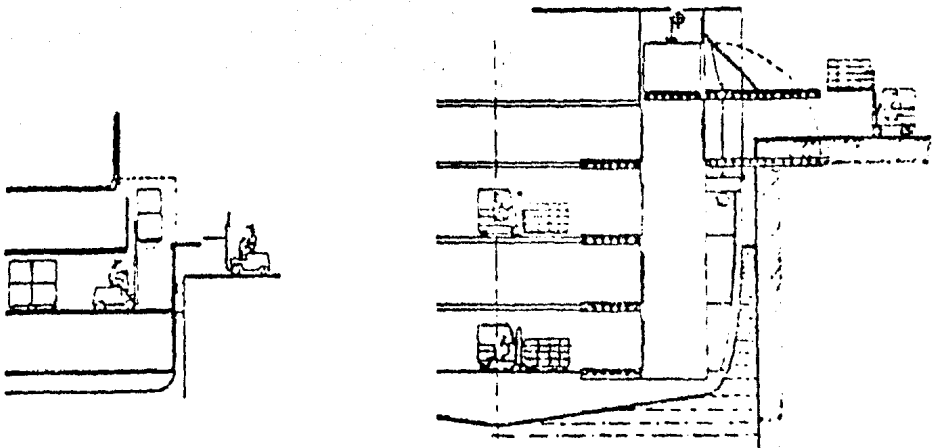


Fig.4.10 Buque Porta-Pallets.

#### IV.5.2 Contenedores

Los contenedores son recipientes de acero, aluminio, plástico o madera contrachapeada cubierta con fibra de vidrio, que permite el transporte de carga y su unitarización en grandes bloques, sellando sus puertas para permitir su traslado.

Las dimensiones comunes de los contenedores son 40,35(Sea-land),y 20 pies de largo, 8 pies de ancho y 8 pies de alto. Su peso vacío es de 2 toneladas aproximadamente(20' de largo) y su carga útil de 18 toneladas. Los contenedores son a prueba de agua y están diseñados para ser izados por las 4 esquinas superiores (Fig.4.11) y para ser apilados.

Para el manejo en patio, algunos contenedores(casi todos - los de 20') cuentan con agujeros en la parte inferior.

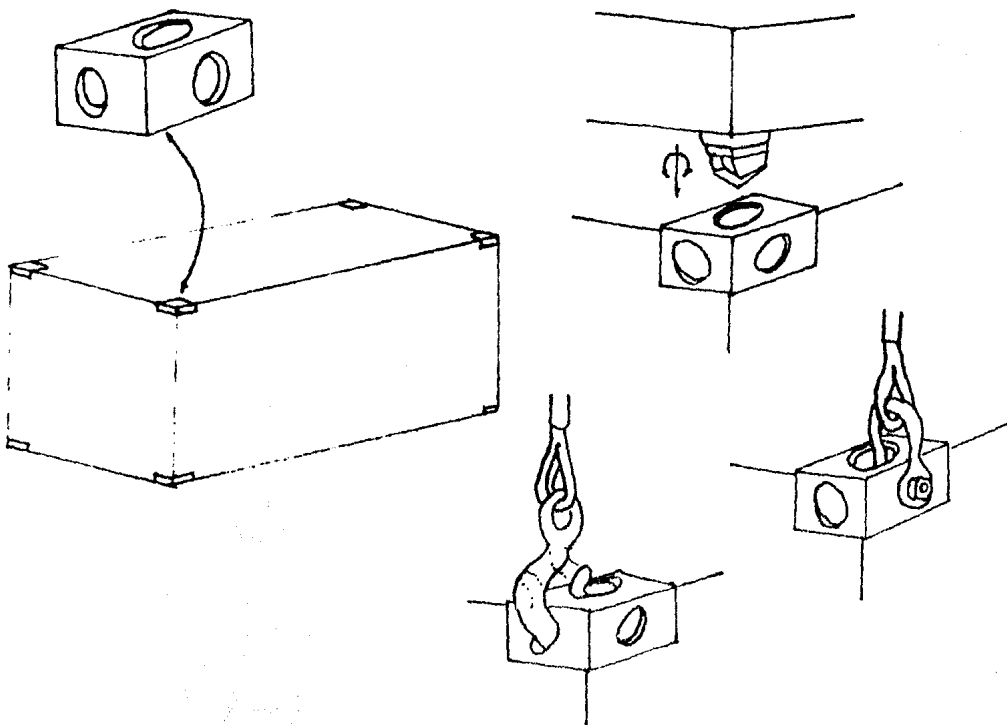


Fig.4.11 Sistemas de izaje de Contenedores.

La International Standardization Organization (ISO), define al contenedor como un elemento del equipo de transporte, que cumple con lo siguiente:

- Resistente para permitir su uso repetido;
- Especialmente ideado para facilitar el porte de mercancías por uno o varios modos de transporte, sin manipulación intermedia de la carga;
- Provisto de dispositivos que permitan su fácil manejo y, en particular, su transbordo de un modo de transporte a otro;
- Diseñado de manera que sea fácil de llenar y vaciar;
- De un volumen interior de  $1 \text{ m}^3$ , por lo menos.

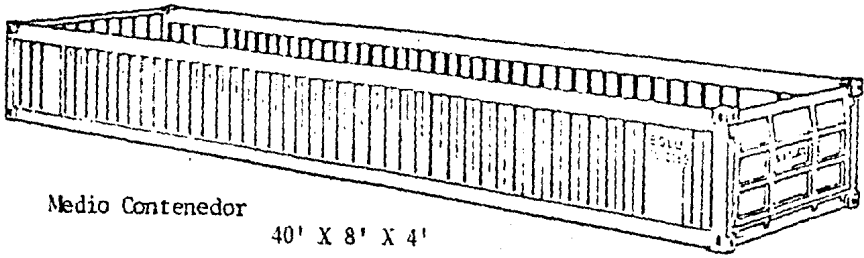
#### IV.5.2.a Diferentes tipos de contenedores

##### a) Contenedores de Carga General

Comprenden los contenedores cerrados con puertas en un extremo y en las paredes laterales; los de techo abierto, los de media altura.

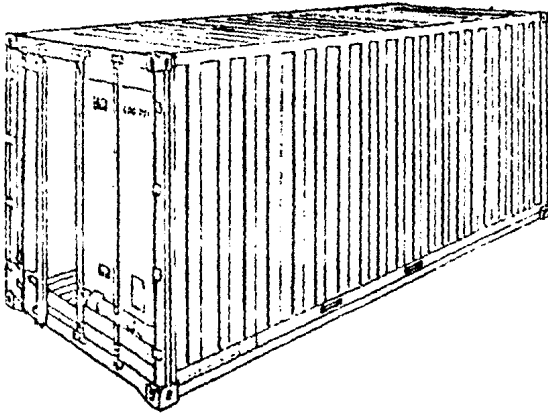
Los contenedores de 40 pies son los preferidos para la mayoría de los embarcadores de los barcos gigantes. Sin embargo los más utilizados son los de 20'. Ver Fig.4.12.

Los contenedores de media altura son utilizados cuando la carga requiere estibarse desde la parte superior, o para materiales densos que con poca altura ya han alcanzado la capacidad en peso del contenedor.



Medio Contenedor

40' X 8' X 4'



Contenedor

20' X 8' X 8'

Contenedor  
40' X 8' X 8'

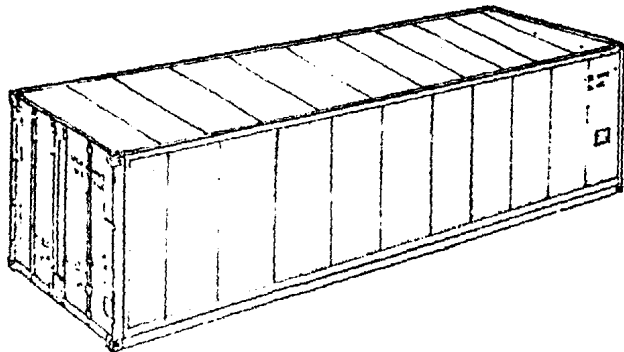


Fig.4.12 Contenedores de Carga General.

### b) Contenedores Isotermos

Son contenedores aislantes, con temperatura controlada, refrigerados o con calefacción.(Fig.4.13).

Estos contenedores son utilizados para el transporte de perecederos, y son los más caros, además de que requieren instalaciones especiales en el barco, así como áreas especiales en el puerto.

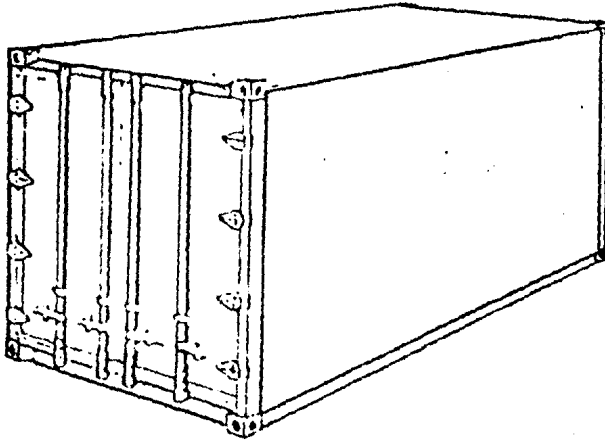


Fig.4.13 Contenedor Isotermo

### c) Contenedor Tanque

Utilizados para el transporte de líquidos y de gas comprimido(Fig.4.14), son recipientes tanque con una estructura cuadrangular.

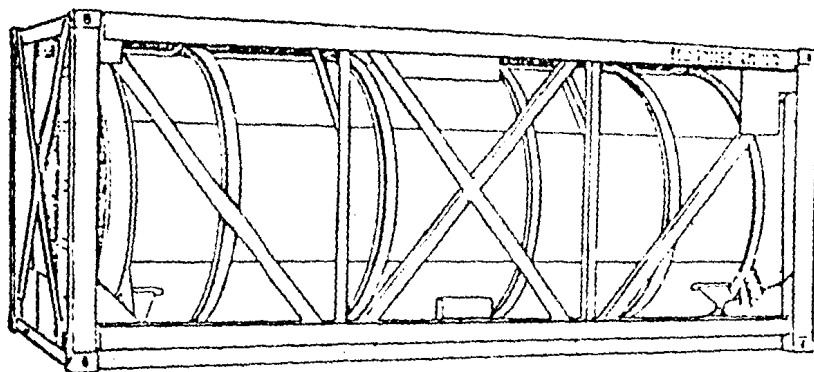


Fig.4.14 Contenedor Tanque

d) Contenedores Plataforma y Planos

No forman parte de los sistemas plenamente automatizados, ya que carecen de parte superior por donde puedan ser izados con su carga. Los contenedores planos son en realidad grandes paletas, con paredes o sin ellas que pueden estibarse cuando son devueltos sin carga.

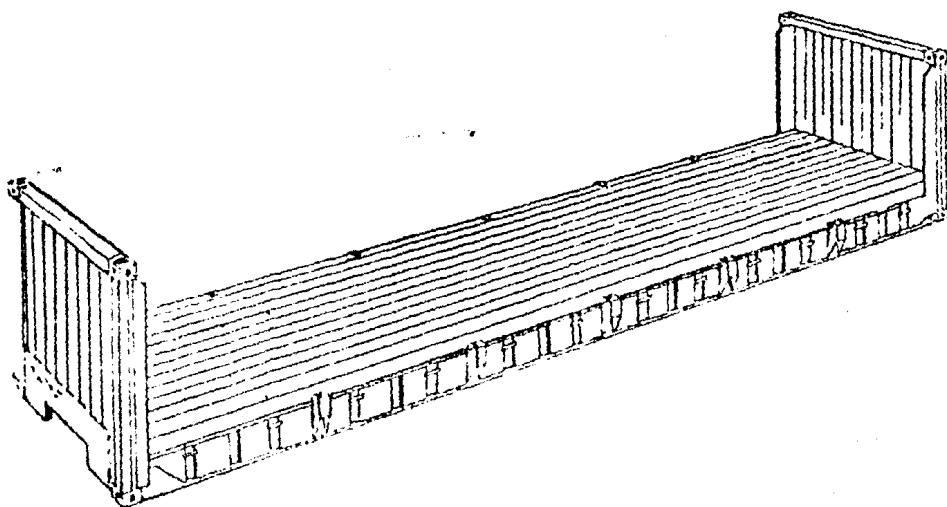


Fig.4.15 Contenedor Plataforma.

### e) Contenedores Especiales

Comprenden los contenedores para ganado, plegables, etc.

Los contenedores para ganado consisten en la estructura básica y las paredes de celda o rejilla.

Los contenedores plegables son utilizados para tráficos unidireccionales.

## IV.6 Métodos de Transbordo para Contenedores

- \_ Por elevación(Lo/Lo)
- \_ Por Rodadura (Ro/Ro)
- \_ Por Flotación(Fo/Fo)

### IV.6.1 Por Elevación (Lift on/Lift off).

Es el método usual cuando el tráfico de contenedores es regular y considerable y, el que generalmente se utiliza en México. Los contenedores se descargan del barco utilizando los aparejos de este o bien, grúas de tierra; en la mayoría de los casos los contenedores se colocan directamente en un camión plataforma, en un chasis semiremolque arrastrado por un tractor de carretera ordinario.

Con este método también se pueden descargar los contenedores directamente sobre el muelle, donde se recogen y transportan a la zona de almacenamiento por medio del equipo de manejo de contenedores en patio que veremos más adelante. La figura siguiente esquematiza el método utilizando una grúa de muelle, el sistema antipenduleo y señala las cargas de izaje.



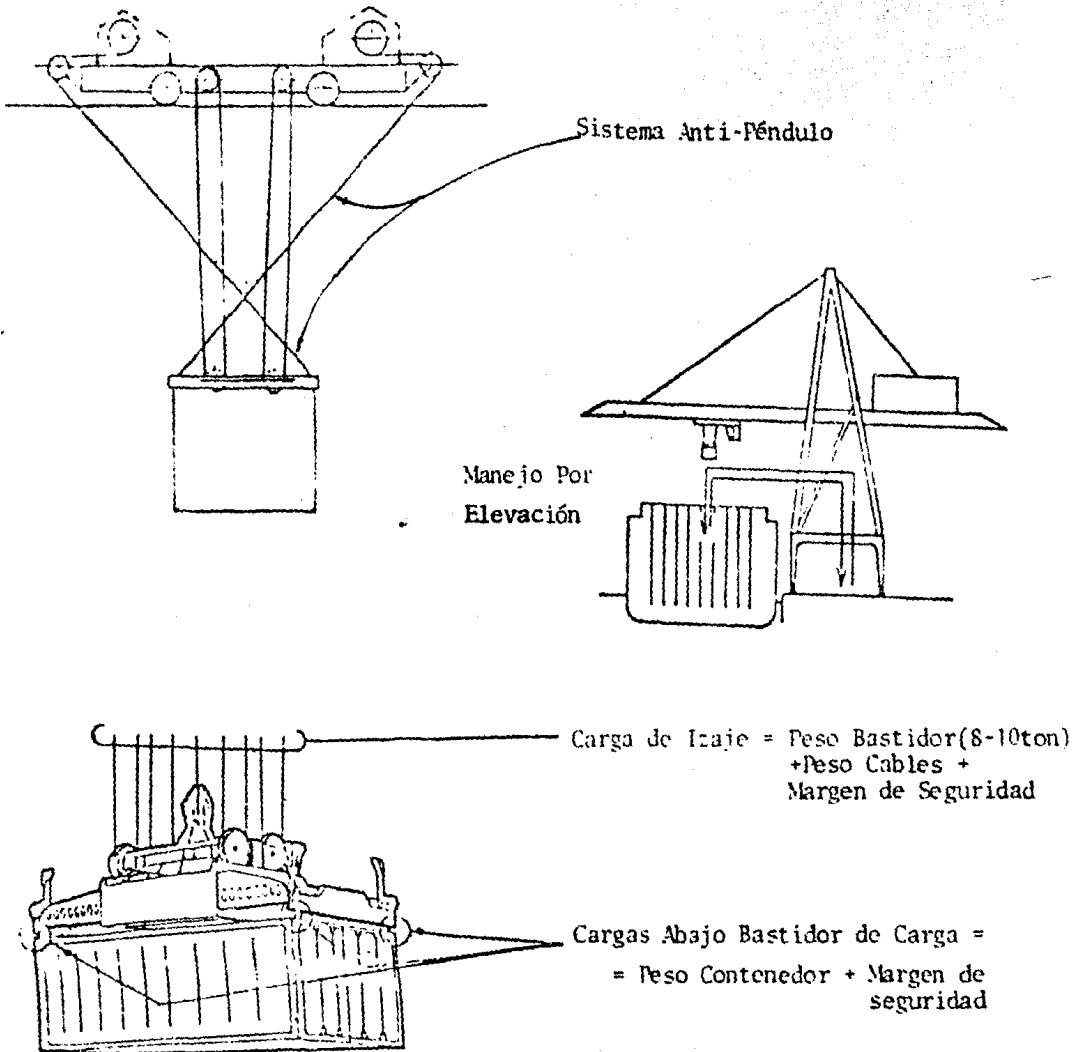


Fig.4.16 Manipulación de Contenedores por Elevación.

**Buques Portacontenedores Asociados**

De Carga General Adaptados.- Son los barcos corrientes de carga general a los que se han hecho modificaciones para aceptar - el manejo de contenedores. La estiba en esta clase de buque se realiza colocando unos junto a otros a los contenedores en el sentido longitudinal, en la cubierta y sobre las tapas de las escotillas, afianzándolos mediante dispositivos inmovilizadores.

**Celulares.**- Son los buques especialmente destinados para el transporte de contenedores y cuyas bodegas están provistas de células permanentes dotadas de guías verticales por las que pueden deslizarse los contenedores, de modo que queden firmemente apilados y sujetos en todas las esquinas. También se apilan los contenedores sobre las tapas de las escotillas.

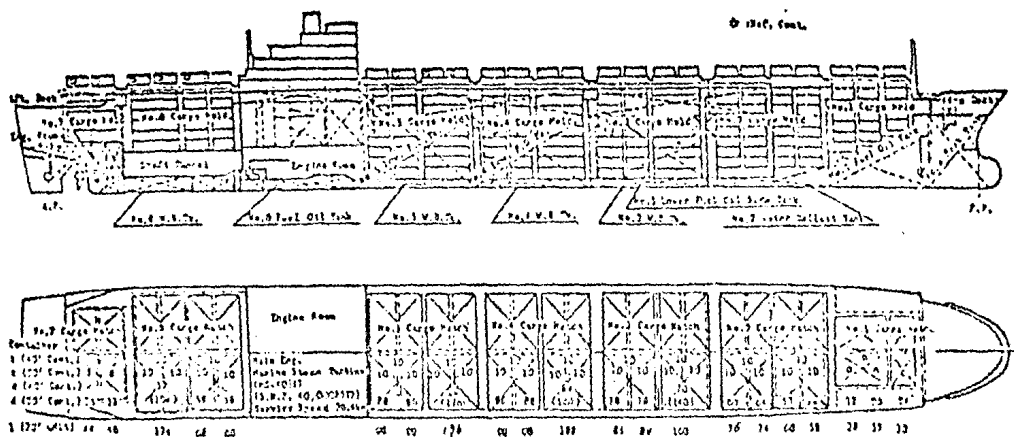


Fig.4.17 Buque Celular Portacontenedores

#### IV.6.2 Por Rodadura (Roll on/Roll off).

En este sistema se efectúan las operaciones de carga y descarga conduciendo directamente, a través de portales y de rampas, el equipo de tracción o vehículo de manipulación. Ver Fig.4.19.

Los portales pueden quedar a proa, a popa, o en los costados; las rampas podrán quedar rectas o sesgadas.

Con este sistema se pueden utilizar los trailers convencionales, o plataformas con un remolcador.

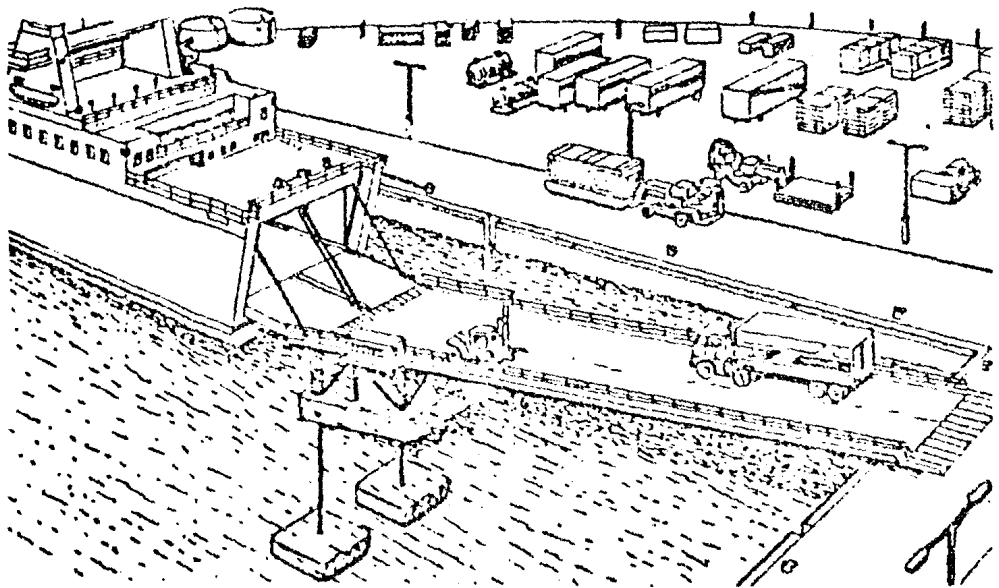
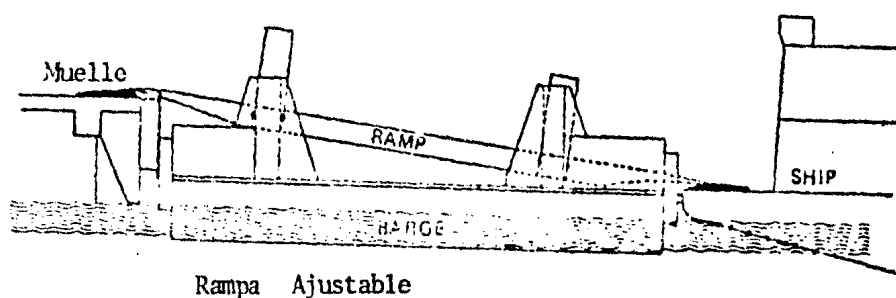


Fig.4.18 Muelle y Rampa para buques Ro/Ro.

## Buque Asociado

Roll on/Roll off.- Permite el transbordo de la carga por rodadura. Dentro de esta clasificación se pueden incluir los transbordadores de vehículos y ferrocarriles. La circulación en la rampa puede ser simple o doble.

Los contenedores permanecen sobre el equipo rodante durante la travesía. Ver Fig.4.18.



Rampa Ajustable

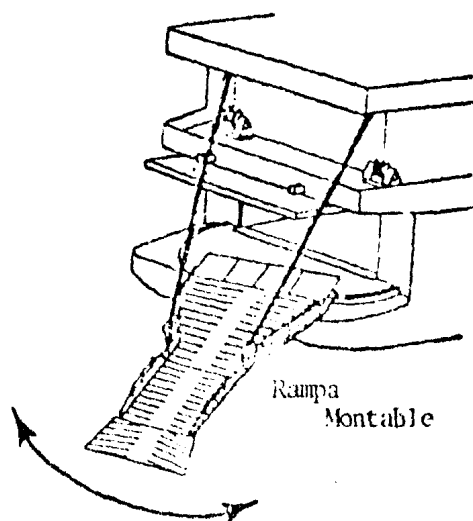
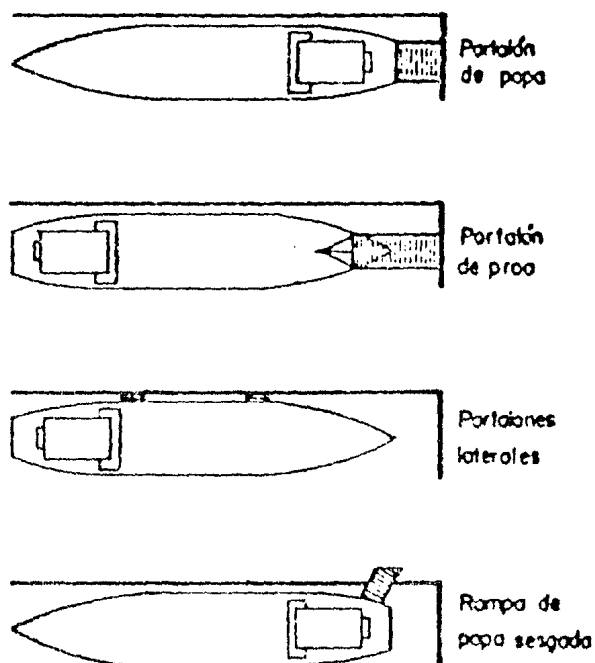


Fig.4.19 Tipos de rampas y portales

### IV.6.3 Por Flotación (Float on/Float off)

En este sistema, que podríamos decir que "es la unitización de la unitización", un buque transporta las barcazas que contienen los contenedores. El buque puede izar las barcazas a bordo o descenderlas con una grúa o una plataforma elevadora.

Las barcazas descendidas desde el barco pueden ser arrastradas por remolcadores.

Los contenedores transportados en barcazas, se transbordan de éstas al muelle. Ver fig.4.20

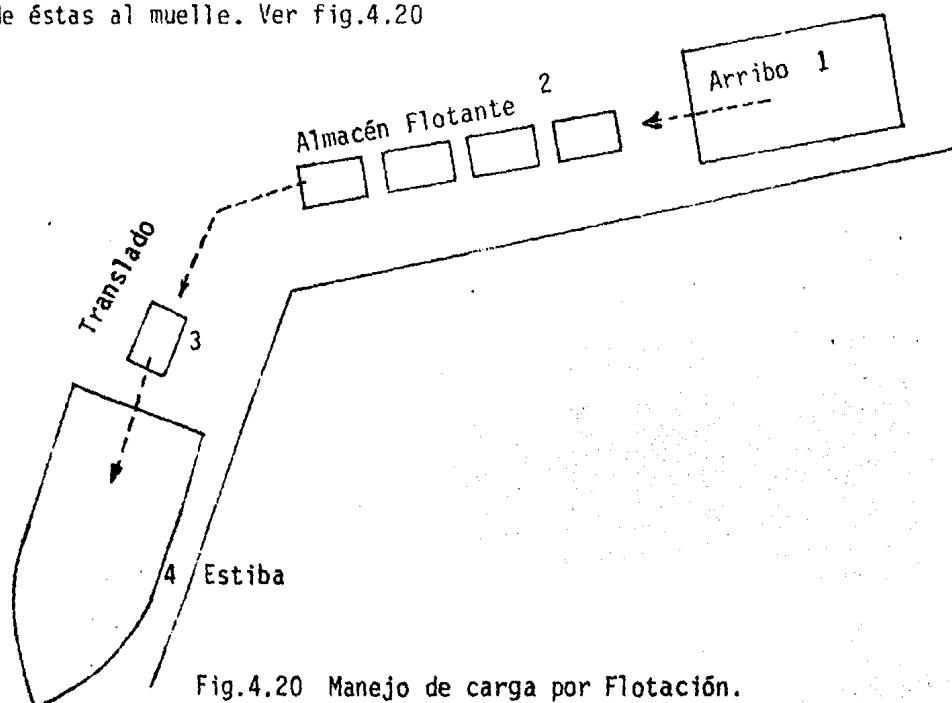


Fig.4.20 Manejo de carga por Flotación.

### Buques Asociados

Lash .-Fig.4.21. Buque capacitado para el transporte de barcazas; su característica principal es que dispone de una grúa de 500 ton, que sobre carriles se desplaza a lo largo del na vio.

Las barcazas Lash tienen una capacidad de 350 ton; de dimensiones 18.7X9.5X3.9 mts, llevan en su interior con tenedores y carga. Un buque puede transportar de 70 a 90

barcazas del tipo Lash.

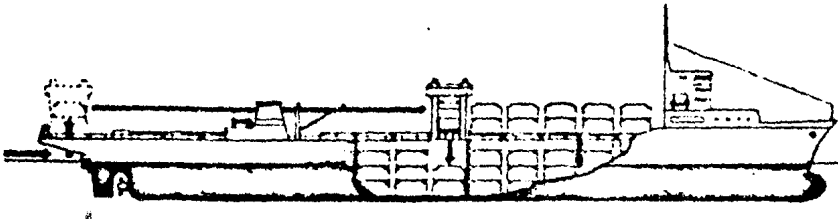


Fig.4.21 Buque Lash (forma de carga)

Sea-Bee .- (Fig.4.22.a). Barco así mismo dedicado al transporte - de barcazas (Más grandes que las del tipo Lash), que admiten también contenedores. Las barcazas tienen una capacidad de 850 toneladas, y se suben a bordo mediante una plataforma elevadora situada en la popa del barco.

Estos buques tienen una capacidad para 38 barcazas como la que se muestra en la figura siguiente:

Contenedores de 30 pies en bodega

Contenedores de 40 pies en cubierta

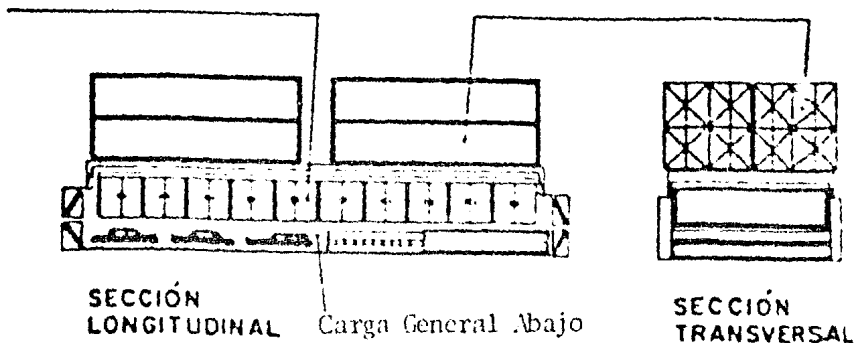


Fig.4.22 Barcaza tipo Sea Bee.

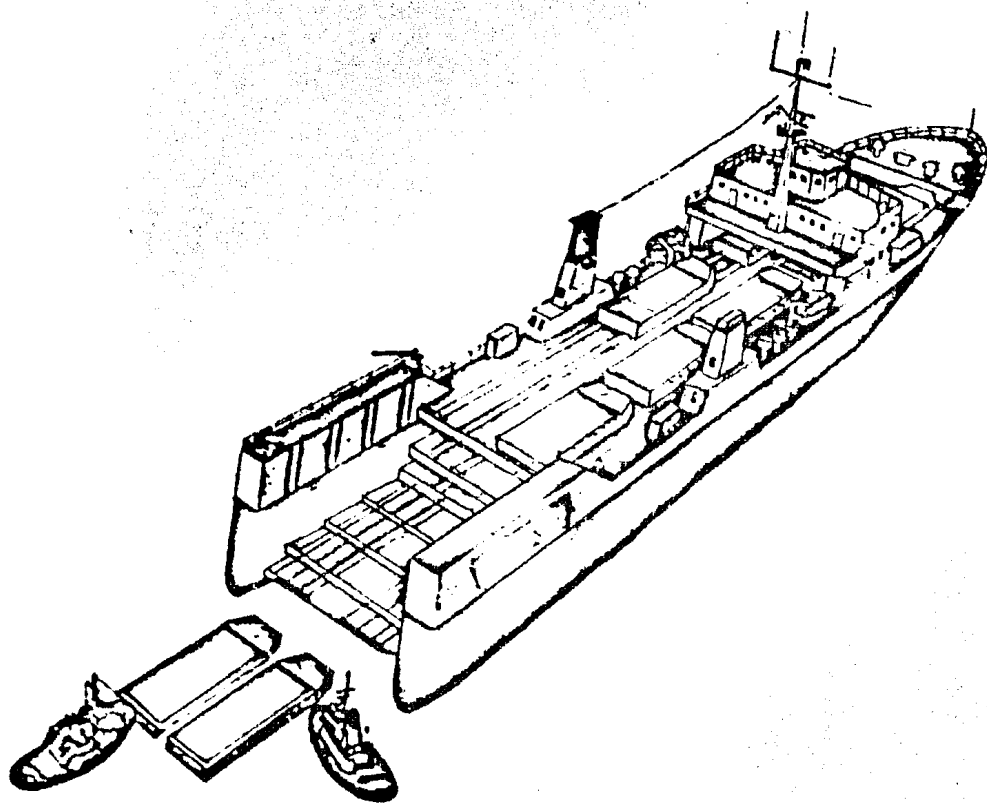


Fig.4.22.a Buque Sea-Bee

#### IV.7 Equipo para el Manejo de Contenedores en Patio

##### a) Portainer

Grúa portacontenedores de muelle, para carga y descarga, capaz de manejar de 20 a 30 contenedores por hora y una capacidad aproximada de 40,000 contenedores al año. Tienen un costo del orden de \$700 millones, esta grúa se justifica económicamente a partir de un tráfico de 20,000 contenedores. (Fig.4.23)

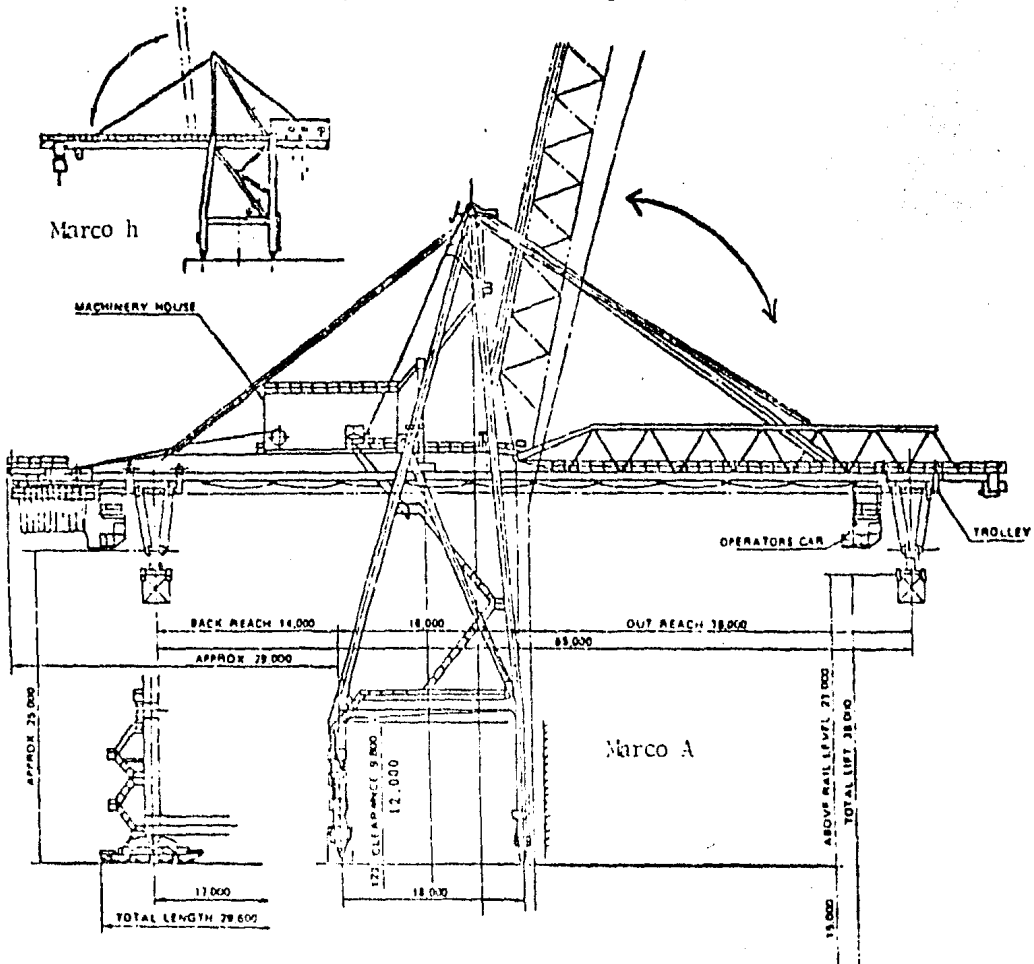


Fig.4.23 Grúas Portainer (Marcos A y h).



1) El equipo terrestre de manejo de contenedores depende de la forma de operación de la terminal. Si el almacenamiento se hace sobre plataforma, el equipamiento básico para evacuar las cajas del área del Portainer son las plataformas propiamente dichas y un remolcador. (Fig.4.24) En este caso el remolcador o tractor retira las plataformas con las cajas, siendo el sistema de mayor rapidez, debido a que el tractor cuenta con un sistema automático en la quinta rueda para separar la plataforma.

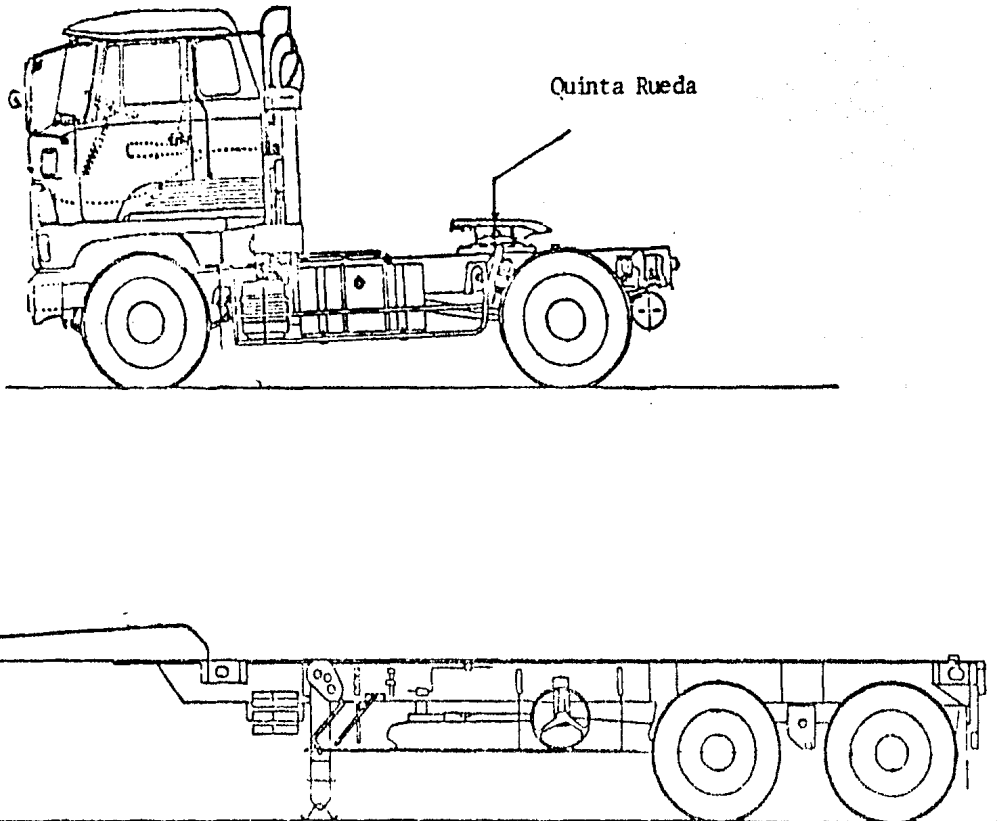


Fig.4.24 Remolcador + Plataforma

Si la operación se hace colocando directamente las cajas sobre las áreas de almacenamiento en dos o más capas, el equipo puede ser:

## 2) Montacargas (Fork Lift Truck)

Llevan una caja con posibilidad de elevación de 1 a 3 alturas y una capacidad entre 15 y 30 toneladas, su velocidad de desplazamiento es de 360 m/min; puede manipular por término medio de 15 a 20 contenedores por hora. (Fig.4.25)

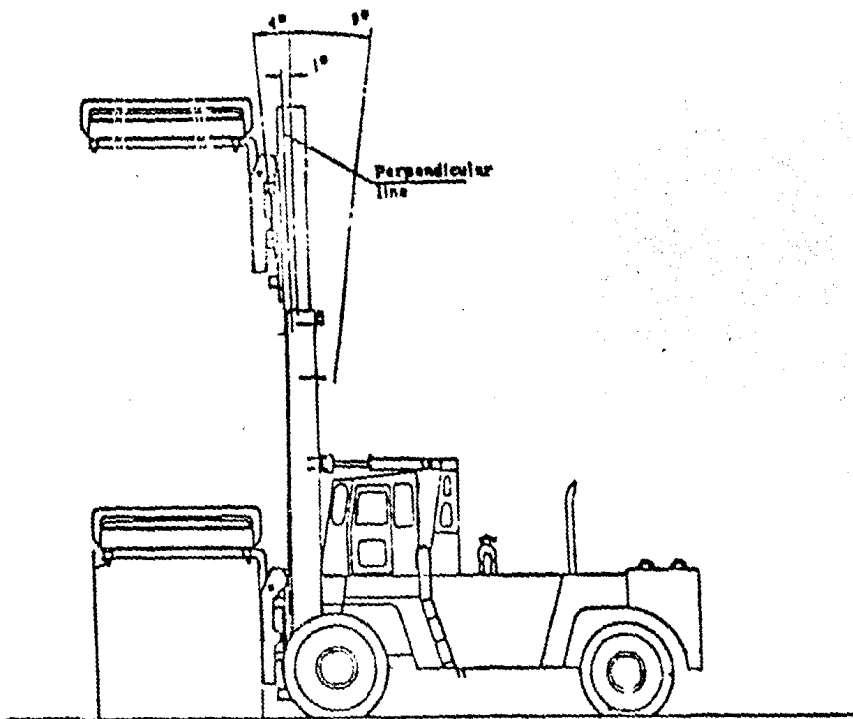


Fig.4.25 Montacarga (Contenedor)

## 3) Cargador Lateral (Side Loader)

Es una carretilla elevadora cuyo mecanismo de izada está situado en un lado del vehículo para la manipulación de contenedores.

El mástil de elevación puede desplazarse de modo que el contenedor descansa sobre el chasis de la carretilla durante el transporte, tiene una capacidad de elevación de 2 a 3 alturas y puede manipular de 12 a 15 contenedores por hora.

### b) Transportador de Pórtico (Straddle Carrier)

Esta grúa de patio, estructuralmente es en forma de "U" invertida y transita sobre llantas de hule, con cabina de mando en su parte superior. Maneja los contenedores en forma individual haciendo el almacenamiento normal en 2 capas. (Fig.4.26)

El 40% de las terminales de contenedores en el mundo utiliza este sistema. La velocidad de traslación de este equipo es de 15 a 30 km/hr y su maniobrabilidad es muy alta.

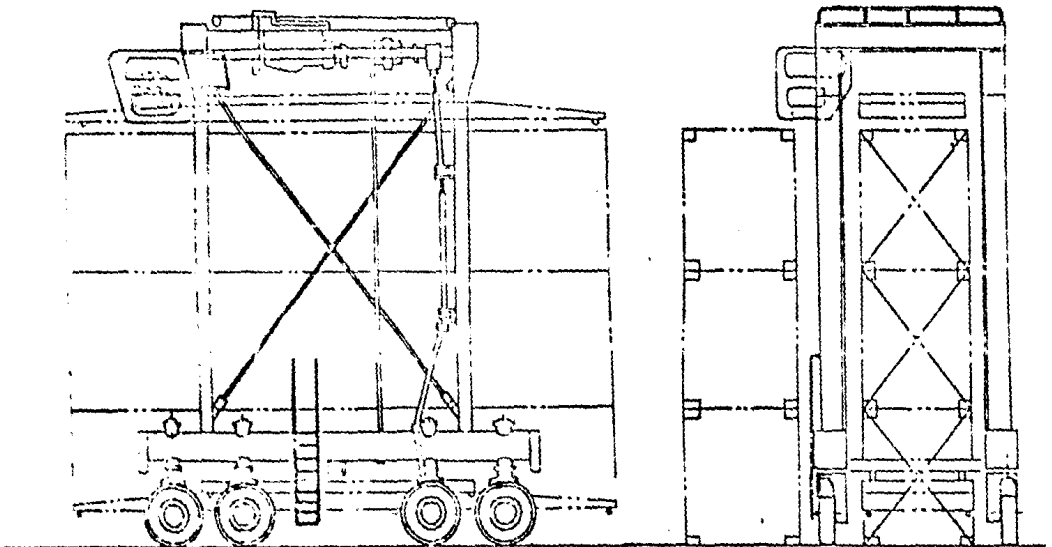


Fig.4.26 Straddle Carrier

### c) Transtainer Sobre LLantas

Con este sistema de grúas se pueden almacenar hasta 7 hileras y apilar 4 contenedores. El tamaño mínimo del equipo es para 3 hileras más un carril de tránsito, y 3 alturas de estiba. (Fig.4.27)

Su velocidad de tránsito varía entre 100 y 150 m/mín.

Este tipo de grúas requiere de un pavimento para servicio pesado.

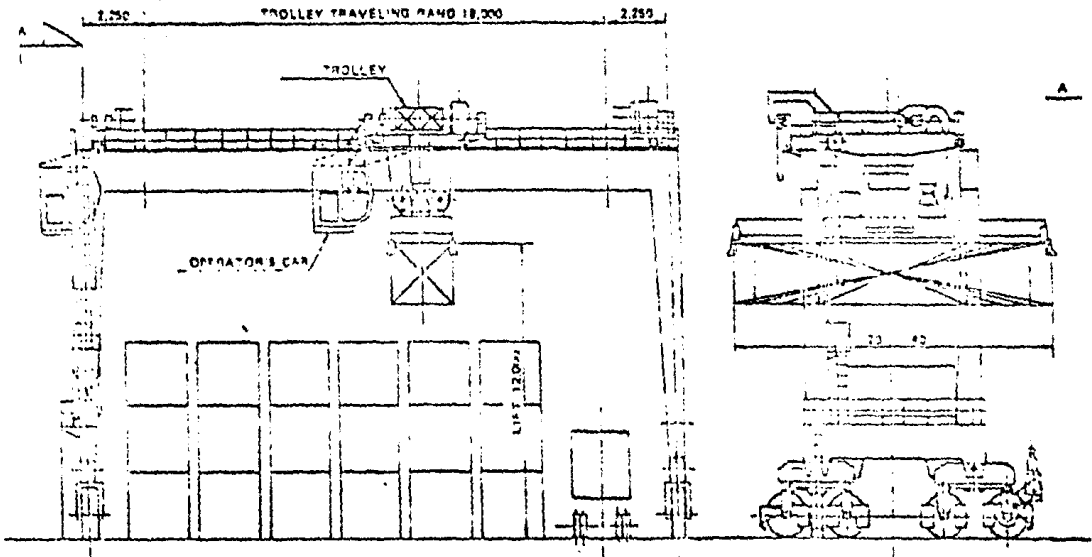


Fig.4.27 Pórtico de Almacenamiento (Transtainer)

#### d) Transtainer Sobre Rieles

Este sistema permite el máximo almacenamiento de contenedores en la menor área de patio; así mismo la total automatización. Se utiliza también como elemento de carga para plataforma de ferrocarril o camiones. En su interior pueden almacenarse hasta 15 hileras de contenedores con 5 alturas de apilamiento. La traslación y movimiento de izaje son a base de motores eléctricos. También requieren de un diseño especial de cimentación por las grandes descargas que provocan. Ver Fig.4.28

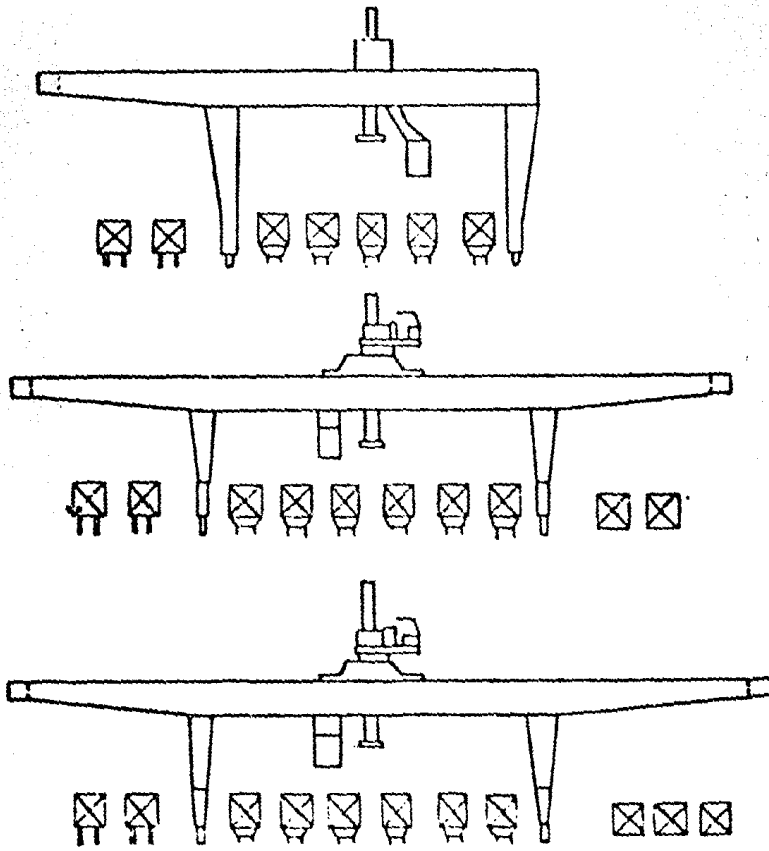


Fig.4.28 Pórtico de almacenamiento sobre Rieles(Transtainer)

#### IV.8 Carga Perecedera

- a) **Productos del mar.-** Comprenden los productos de la captura en la pesca.

##### Buques Asociados

(Pesqueros).- Varían de acuerdo a la pesca que realizan. En caso de permanecer mucho tiempo en altamar, cuentan con frigoríficos que son su característica principal.

— **De pesca Costera.-** Son las pequeñas embarcaciones con esloras menores de 10 mts.

— **Pesca de Altamar.-** El barco dependerá de la captura específica a que se destinen, entre los diferentes tipos de barcos podemos mencionar: Camaroneros, escameros, sardineros, atuneros y, arrastreros entre otros.

En esta clasificación también podemos comprender los buques fábrica, que permiten, además de la captura el procesamiento y enlatado del producto.

- b) **Productos Agropecuarios.-** Comprenden los productos agrícolas - de pronta descomposición, tales como: frutas. Además de animales tales como aves y ganado.

##### Buque Asociado

(Perecederos).- Cuentan con bodegas de temperatura controlada, y la carga de los productos se realiza a través de portones o puertas localizadas en los costados o a través de las escotillas en la cubierta principal.

#### IV.9 Carga Seca a Granel

Comprende los minerales sueltos y los graneles agrícolas. La mecanización para el manejo de este tipo de carga se hace necesaria, sobre todo si el material a transportar es de baja densidad económica ya que se tiene que recurrir a embarcaciones de gran porte para hacer rentable el sistema, de tal forma que el costo por estadía en puerto es alto.

El volúmen y tipo de producto, nos indica las características y tamaño del equipo de carga y descarga.

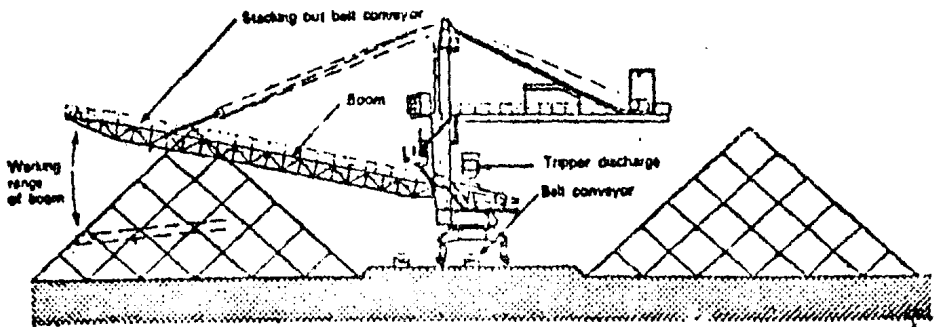
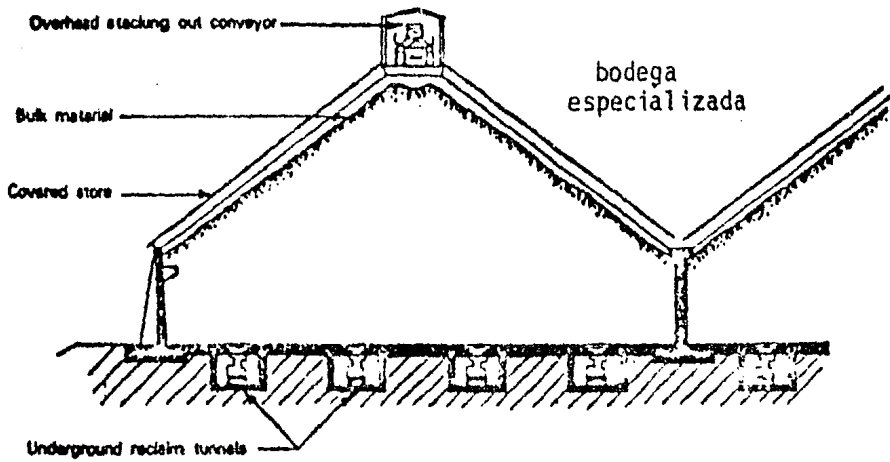
Algunas de las características físicas del producto, que definen la forma de operar son:

Característica Física	Consecuencia
Talud de reposo	Area de almacenamiento
Densidad	Volatilidad
Cohesión	Manejabilidad
Alterabilidad	Abrigo
Granulometría	Medio Mecánico
Grado Contaminante	Riesgo

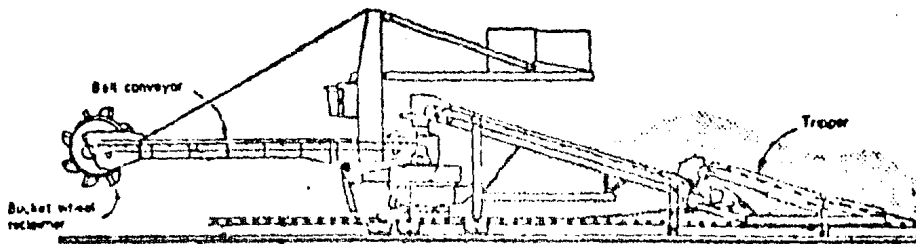
En general podemos decir que, para las operaciones se busca fundamentalmente aprovechar la ventaja que representa la acción de la gravedad y buscar la independencia entre los medios de transporte terrestre y marítimo.

El almacenamiento de minerales al descubierto, es el más indicado para puertos con áreas adecuadamente dispuestas. Si el área en el puerto está restringida, se tiene fuerte precipitación pluvial, o frecuentes ráfagas de viento, conviene instalar bodegas especializadas para el almacenamiento, la cual protegerá al mineral

de la humedad, y a las zonas habitadas las protege del polvo.



Equipo de apilamiento en tierra



Equipo para desapilar

Fig.4.29 Carga Seca a Granel



## Buques Asociados

### \_ Portagraneles (Bulk-Carrier o cerealeros, Ore Carriers o mineraleros)

Son buques especializados para el transporte de cereales en granel o bien de minerales. La estructura de unos y otros se debe a la densidad del producto transportado. En los cerealeros, se disponen de 6 a 10 bodegas a lo largo del buque; los mineraleros en cambio, tienen un reducido número de bodegas, de 2 a 4.

### \_ O.O. (Ore Oil)- O.B.O. (Ore, Bulk-Oil)

Son barcos capacitados para el transporte combinado de graneles sólidos y líquidos. De esta forma se consigue un máximo aprovechamiento de los trayectos eliminando los viajes de retorno en lastre. Así por ejemplo, un buque O.B.O. puede hacer un trayecto transportando crudo y cargar en destino mineral de hierro o cereales efectuando el trayecto de vuelta.

A diferencia de los petroleros, estos buques mixtos disponen de una compartición más compleja, con mamparos lisos para facilitar la necesaria limpieza antes de cambiar de tipo de carga.

## IV.9.a Equipo Utilizado Para el Manejo de Graneles Secos

### a) Carga

La banda transportadora es el elemento más comúnmente empleado. Su rendimiento depende del número de puntos de carga y de las dimensiones de la banda. La alimentación de estas bandas puede hacerse por medio de silos de almacenamiento o por medios mecánicos como palas, cucharones, y tolvas. La descarga de la banda al barco se hace por medio de trompas flexibles o bien por canalones. Fig.4.30. Para los minerales son muy utilizados los cargadores radiales.

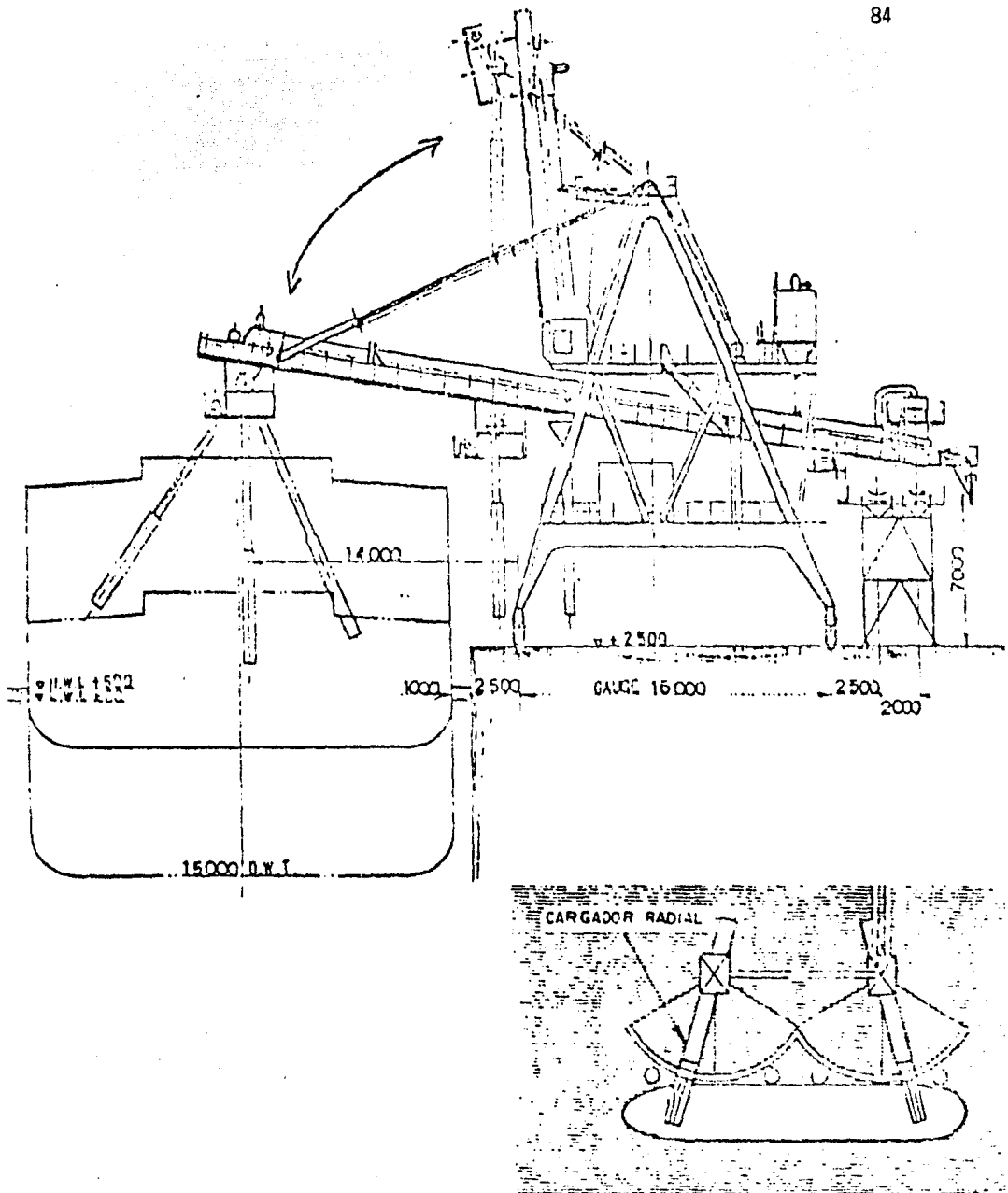


Fig.4.30 Cargador de Pórtico  
y Cargador Radial.

## b) Descarga

Cuando las características de finura, homogeneidad y ligereza del cereal permite su empleo, se utilizan Medios Neumáticos por Tubería. Los rendimientos varían dependiendo del tipo de granel, concentración de la mezcla de aire, distancia transportada, etc.

En general estos medios no son susceptibles de usarse para minerales, para los que la descarga se efectúa mediante elevación vertical.

El pórtico de descarga (Fig. 4.31), tiene un brazo abatible y por el cual se desliza una carretilla de donde cuelga el cucharón de descarga. El pórtico se desplaza a lo largo del muelle y el cucharón se vacía sobre bandas transportadoras ó, si la zona de almacenamiento está anexa al muelle, lo hará directamente a esa área.

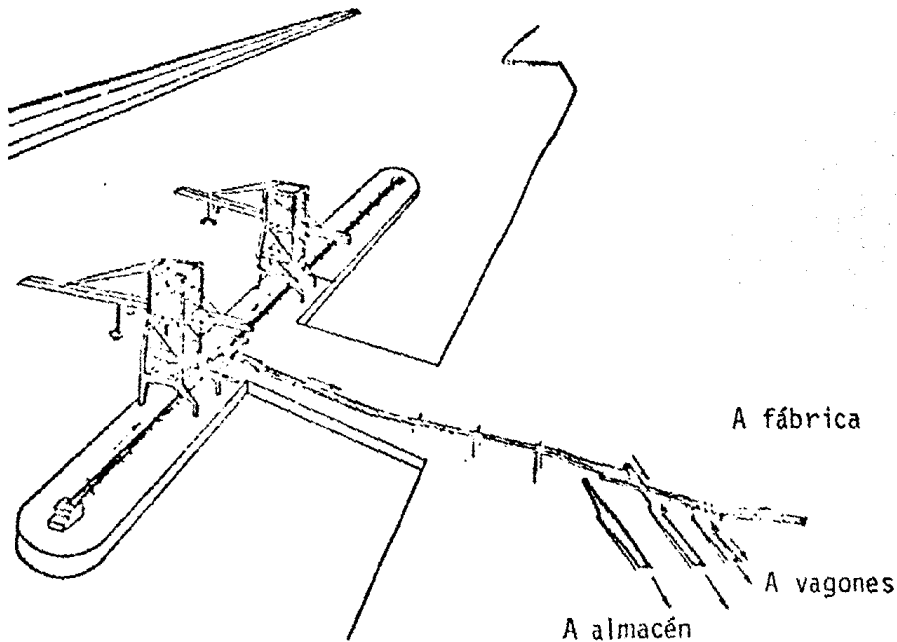


Fig. 4.31 Grúa de pórtico de descarga.

\_ Elevadores Contfnuos.- Consisten en una torre con un brazo, del cual pende una banda de canjilones, que se introducen en el barco y vacían sobre una red de bandas transportadoras.

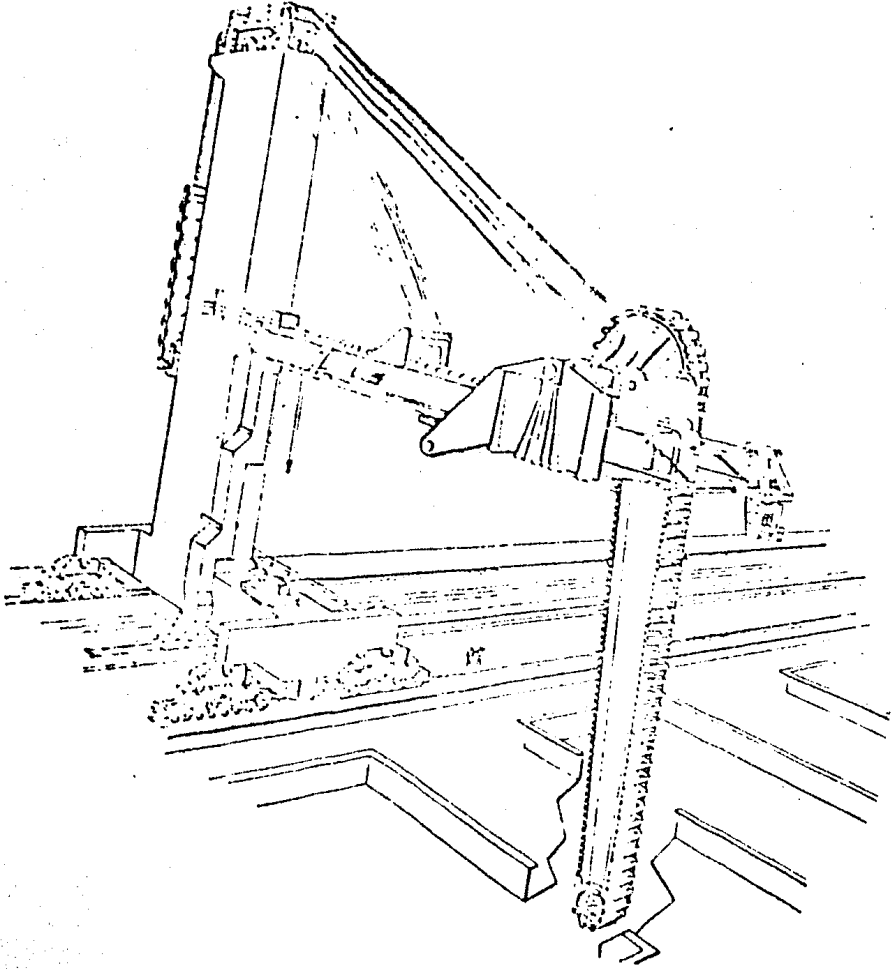


Fig.4.32 Elevador continuo

#### IV.10 Transporte Multimodal

El transporte multimodal, consiste en el porte de mercancías de un país a otro por dos o más medios de transporte en virtud de un contrato único expedido por la empresa que organiza este servicio y que asume la responsabilidad de la ejecución de toda la operación.

Los diversos modos de transporte que emplea el transporte multimodal son: Autotransporte, ferrocarril, navegación interior, marítimo: de altura y cabotaje, y aéreo; siempre que sean compatibles con las unidades de mercancías acarreadas.

Como es lógico suponer, el intermodo requiere de ciertas -- condiciones físicas y técnicas para las carreteras, ferrocarriles, vehículos y contenedores, para sus operaciones.

El transporte multimodal puede también ser utilizado para -- carga fraccionada. Sin embargo ofrece su máxima utilidad en relación con el transporte unitarizado; siendo su común denominador el uso de contenedores; y supone para los puertos un movimiento más rápido de las mercancías gracias a la unitarización.

#### IV.11 Conocimiento de Embarque

(Bill of Lading).- El conocimiento de embarque es el documento -- que fija las condiciones en las transacciones comerciales.

Para realizar dichas transacciones, existen los consignatarios de la carga y los agentes aduanales, los que representan los intereses de los compradores y vendedores de mercancías. Para el agente aduanal es el comprobante de haber realizado el embarque según las indicaciones de su cliente; para el vendedor será el documento de haber cumplido con lo pactado con su cliente.

Los conocimientos de embarque marítimo se presentan a la autoridad aduanal para acreditar la calidad de consignatario de la carga y de esa manera realizar el embarque correspondiente.

Por sus características, existen los siguientes tipos de conocimientos de embarque marítimo:

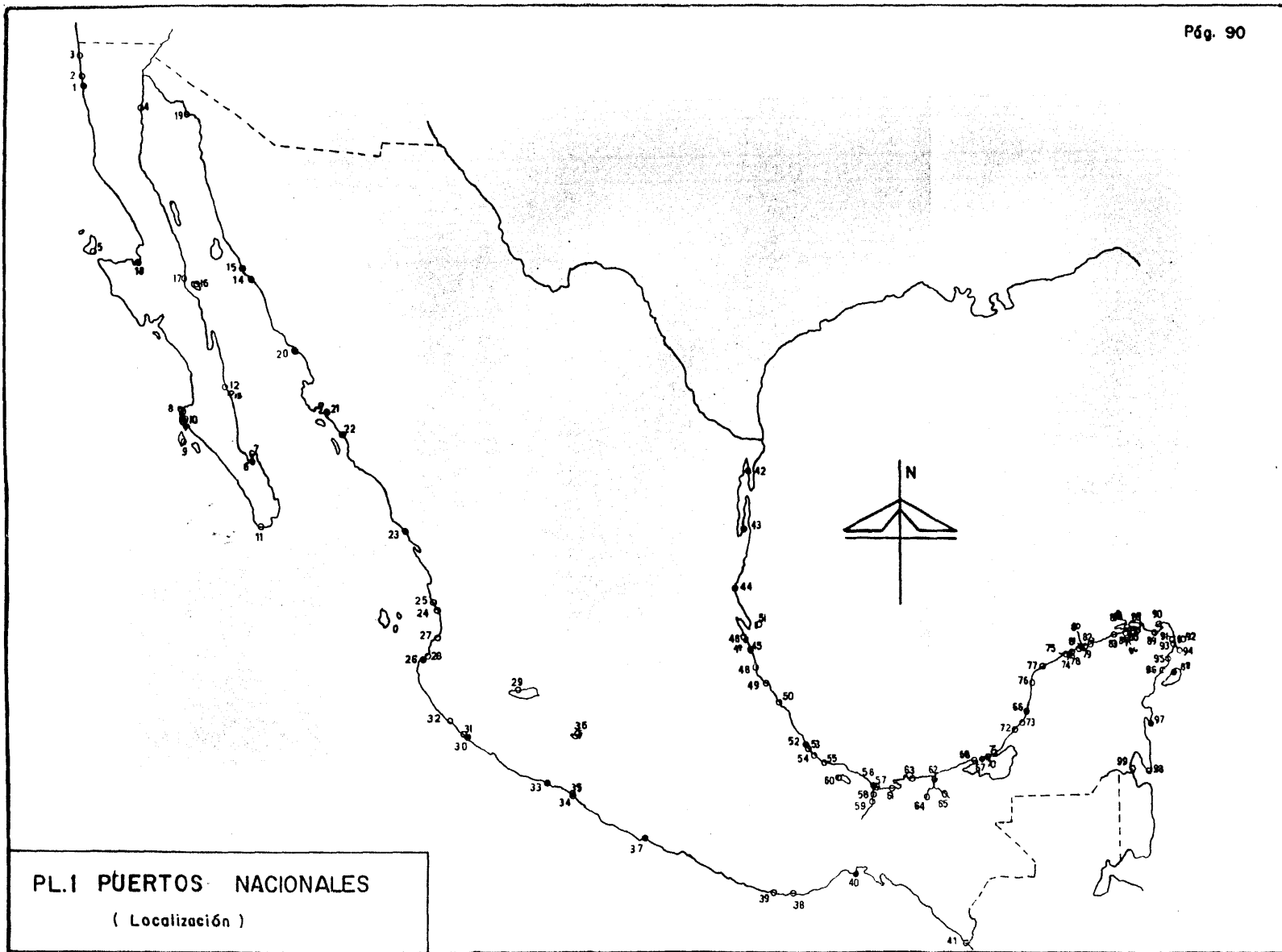
- a) A Bordo.
- b) Sobre cubierta del muelle.- Previa aceptación del embarcador.
- c) Recibido para embarque.- Mercancía entregada en los almacenes de la compañía naviera.
- d) Directo.- Cuando las mercancías son transportadas - por un solo buque del puerto de origen al de destino.
- e) Corrido.- Cuando las mercancías pueden ser trasladadas por diversos buques entre los puertos intermedios que existen.

#### IV.12 Tipos de Cotización Utilizados en las Compraventas Internacionales

- 1) En Fábrica (Ex work).- Incluye los gastos de producción, en vase e impuestos.
- 2) Franco al Costado del Barco (FAS) (Free Along Side).- Las mercancías se entregan en la cubierta del muelle de embarque; incluye gastos de muelle, almacén y manipulación.
- 3) Franco a Bordo (FOB) (Free on Board).- Las mercancías se entregan a bordo del buque designado por el comprador - en el puerto de carga, libre de impuestos, incluye -

gastos de carga y estiba.

- 4) Contrato de Costo de Flete(C&F)(Cost and Freight).- Entrega de las mercancías en el puerto de destino; incluye gastos de desestiba y - descarga.
- 5) Costo Seguro Flete(CIF)(Cost Insurance Freight).- Incluye el importe -- del seguro de daños y la descarga en puerto.
- 6) Ex-Barco en Puerto de Destino(Ex-ship)(Named Port of Destination).- Entrega de mercancía a bordo del barco en el puerto de destino convenido.
- 7) Sobre Muelle,Derechos Pagados en Puerto Convenido(Ex-Quay)(Duty and Paid Named Port).- Entrega de mercancías en muelle; incluye gastos de muelle, almacén y manipulación, seguros, documentos aduaneros e impuestos, es decir, libres para que el comprador las retire del puerto de - destino





## V. ESTUDIO SOBRE LOS PRINCIPALES PUERTOS NACIONALES

Se pretende mostrar algunos aspectos importantes de la problemática portuaria nacional, considerando lo que acontece en nuestros principales puertos, desde un enfoque de sistema portuario y de una manera muy general; refiriéndonos a algún puerto específico de manera eventual.

### V.1 Los Puertos Nacionales (Su localización)

Inicialmente mostraremos un "inventario" de los puertos nacionales y su localización dentro de la República Mexicana (Ver Pl. 1). Dicho inventario está tomado del Catastro Portuario de la Secretaría de Comunicaciones y transportes.<sup>9</sup>

Los puertos aparecen en orden geográfico de Norte a Sur, primeramente los del Litoral del Pacífico y enseguida los del Litoral del -- Golfo, también en ese orden. Se mencionan los puertos iniciando por las Residencias de Obras de la Dirección General de Obras Marítimas, y los -- puertos que la preceden pertenecen a las jurisdicciones de la misma.

A continuación del nombre del puerto, aparece inmediata su clasificación. Dicha clasificación corresponde a la siguiente especificación:

- MAR. A (Marítimo) : Localizado en una costa.
- MAR. B " : Localizado en un estero marítimo.
- MAR. C " : Localizado en una isla.
- FLU. A (Fluvial) : Localizado en las márgenes de un río.
- FLU. B " : Localizado en un estero fluvial.
- INT. A (Interior) : Localizado en márgenes de un lago o laguna
- INT. B " : Localizado en las márgenes de un canal.
- INT. C " : Localizado en la orilla de una presa.

Aparecen como presentación dentro de este tema, los planos de las Superintendencias de la Dirección General de Obras Marítimas<sup>9</sup> para reforzar el conocimiento de los puertos nacionales.

**NOMENCLATURA**


**OBRAS DE ATRAQUE**


- 1 MUELLE DE ALTURA
- 2 MUELLE DE CABOTAJE
- 3 MUELLE ENTREMUROS
- 4 MUELLE MURO NORTE
- 5 MUELLE PESQUERO
- 6 MUELLE DEL MERCADO
- 7 MUELLE DE ASTILLEROS RODRIGUEZ
- 8 MUELLE DE ASTILLEROS PTANICK
- 9 MUELLES DE TURISMO Y PESCA DEPORT.
- 10 MUELLE SOC. COOP. PUNTA BANUA
- 11 ATACADEROS DE CEMENTOS CALIFORNIA
- 119 MUELLE DE SOC. COOP. DE PROFESIONISTAS CONSTRUCTORES

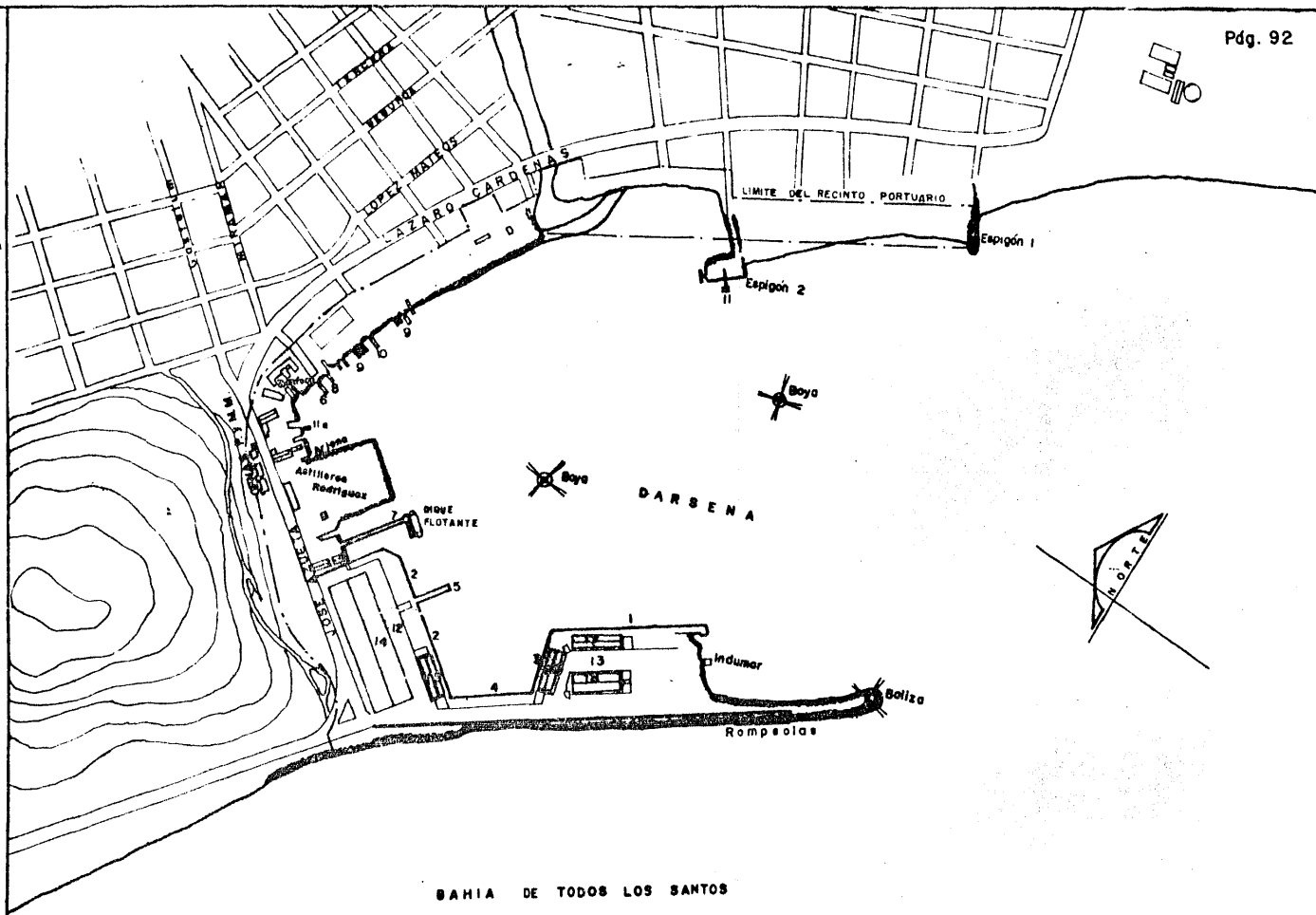
**AREAS DE ALMACENAMIENTO**

- 2 PATIO DE ALTURA
- 3 PATIO DE CABOTAJE
- 4 COBERTIZO
- 5 BODEGA No. 1
- 16 BODEGA No. 2
- 17 BODEGA No. 3
- 8 BODEGA No. 4

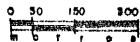
 ENROCAMIENTO

 BALIZA DE SITUACION

 BOYAS



ESCALA GRAFICA



PL. 2 ENSENADA, B. C.  
CATASTRO PORTUARIO.

## Litoral del Pacífico:

Puerto.	Clasificación.
1.- ENSENADA, B.C. (Pl. 2)	Mar. A
2.- El Sauzal, B.C.	Mar. A
3.- Rosarito, B.C.	Mar. A
4.- San Felipe, B.C.	Mar. A
5.- Isla Cedros, B.C.	Mar. C
6.- LA PAZ, B.C. (Pl. 3)	Mar. B
7.- Pichilingue, B.C.S.	Mar. B
8.- Matancitas, B.C.S.	Mar. B
9.- Isla Margarita, B.C.S.	Mar. C
10.- San Carlos, B.C.S.	Mar. B
11.- Cabo San Lucas, B.C.S.	Mar. A
12.- Loreto, B.C.S.	Mar. A
13.- Puerto Escondido, B.C.S.	Mar. B
14.- GUAYMAS, Son. (Pl. 4)	Mar. B
15.- San Carlos, B.C.S.	Mar. A
16.- Isla San Marcos, B.C.S.	Mar. C
17.- Santa Rosalía, B.C.S.	Mar. A
18.- Chaparrito, B.C.S.	Mar. B
19.- Puerto Peñasco, Son.	Mar. A
20.- YAVAROS, Son. (Pl. 6)	Mar. B
21.- TOPOLOBAMPO, Sin. (Pl. 5)	Mar. B
22.- La Reforma, Sin.	Mar. B
23.- MAZATLAN, Sin. (Pl. 7)	Mar. B
24.- San Blas, Nay.	Flu. B
25.- Mexcalitlán, Nay.	Int. A
26.- PUERTO VALLARTA, Jal. (Pl. 8)	Mar. A
27.- Chacala, Nay.	Mar. A
28.- Cruz de Huanacastle, Nay.	Mar. A
29.- Lago de Chapala, Jal.	Int. A
30.- MANZANILLO, Col. (Pl. 9)	Mar. A
31.- Las Hadas, Col.	Mar. B
32.- Barra de Navidad, Jal.	Mar. A

33.- LAZARO CARDENAS, Mich. (Pto. Industrial)	Flu. B
34.- Zihuatanejo, Gro.	Mar. B
35.- Ixtapa-Zihuatanejo, Gro.	Mar. B
36.- Lago de Pátzcuaro, Mich.	Int. A
37.- ACAPULCO, Gro. (Pl. 10)	Mar. A
38.- Puerto Angel, Oax.	Mar. A
39.- Puerto Escondido, Oax.	Mar. A
40.- SALINA CRUZ, Oax. (Pto. Industrial)	Mar. A
41.- Puerto Madero, Chis.	Mar. B

Litoral del Golfo:

42.- EL MEZQUITAL, Tamps. (Pl. 11)	Mar. B
43.- LA PESCA, Tamps. (Pl. 12)	Flu. A
44.- TAMPICO, Tamps. (Pl. 13)	Flu. A
45.- TUXPAN, Ver. (Pl. 14)	Flu. A
46.- Tamiahua, Ver.	Mar. B
47.- Barra de Galindo, Ver.	Mar. B
48.- Cazones, Ver.	Flu. A
49.- Tecolutla, Ver.	Flu. A
50.- Nautla, Ver.	Flu. A
51.- Isla Lobos, Ver.	Mar. C
52.- VERACRUZ, Ver. (Pl. 15)	Mar. A
53.- Boca del Río, Ver.	Flu. A
54.- Antón Lizardo, Ver.	Mar. A
55.- Alvarado, Ver.	Flu. A
56.- COATZACOALCOS, Ver. (Pl. 16)	Flu. A
57.- Pajaritos, Ver.	Flu. B
58.- Nanchital, Ver.	Flu. A
59.- Minatitlán, Ver.	Flu. A
60.- Catemaco, Ver.	Int. A
61.- Sánchez Magallanes, Tab.	Flu. A
62.- FRONTERA, Tab. (Pl. 17)	Flu. A
63.- Paraíso, Tab.	Mar. A
64.- Villahermosa, Tab.	Flu. A
65.- Jonuta, Tab.	Flu. A

66.- CAMPECHE, Camp. (Pl. 18)	Mar. A
67.- Cd. Del Carmen, Camp.	Mar. C
68.- Zacatal, Camp.	Mar. B
69.- Punta San Julián, Camp.	Int. A
70.- Puerto Real, Camp.	Int. A
71.- Isla Aguada, Camp.	Mar. A
72.- Champotón, Camp.	Mar. A
73.- Ceiba Playa, Camp.	Mar. A
74.- PROGRESO, Yuc. (Pl. 19)	Mar. A
75.- Yukalpetén, Yuc.	Mar. B
76.- Celestún, Yuc.	Mar. A
77.- Sisal, Yuc.	Mar. A
78.- Chicxulub Puerto, Yuc.	Mar. A
79.- Chabihau, Yuc.	Mar. A
80.- Sancri santo, Yuc.	Mar. A
81.- Telchac, Yuc.	Mar. A
82.- Dzilám de Bravo, Yuc.	Mar. A
83.- San Felipe, Yuc.	Mar. A
84.- Río Lagartos, Yuc.	Mar. B
85.- El Cuyo, Yuc.	Mar. A
86.- Las Coloradas, Yuc.	Mar. A
87.- COZUMEL, Q.Roo. (Pl. 20)	Mar. C
88.- Chiquila, Q. Roo.	Mar. A
89.- Holbox, Q. Roo.	Mar. C
90.- Punta Sam, Q. Roo.	Mar. A
91.- Puerto Juárez, Q. Roo.	Mar. A
92.- Isla Mujeres, Q. Roo.	Mar. C
93.- Cancún, Q. Roo.	Mar. A
94.- Puerto Morelos, Q. Roo.	Mar. A
95.- Playa del Carmen, Q. Roo.	Mar. A
96.- Punta Allen, Q. Roo.	Mar. A
97.- Xcalak, Q. Roo.	Mar. A
98.- Chetumal, Q. Roo.	Mar. B

# NOMENCLATURA

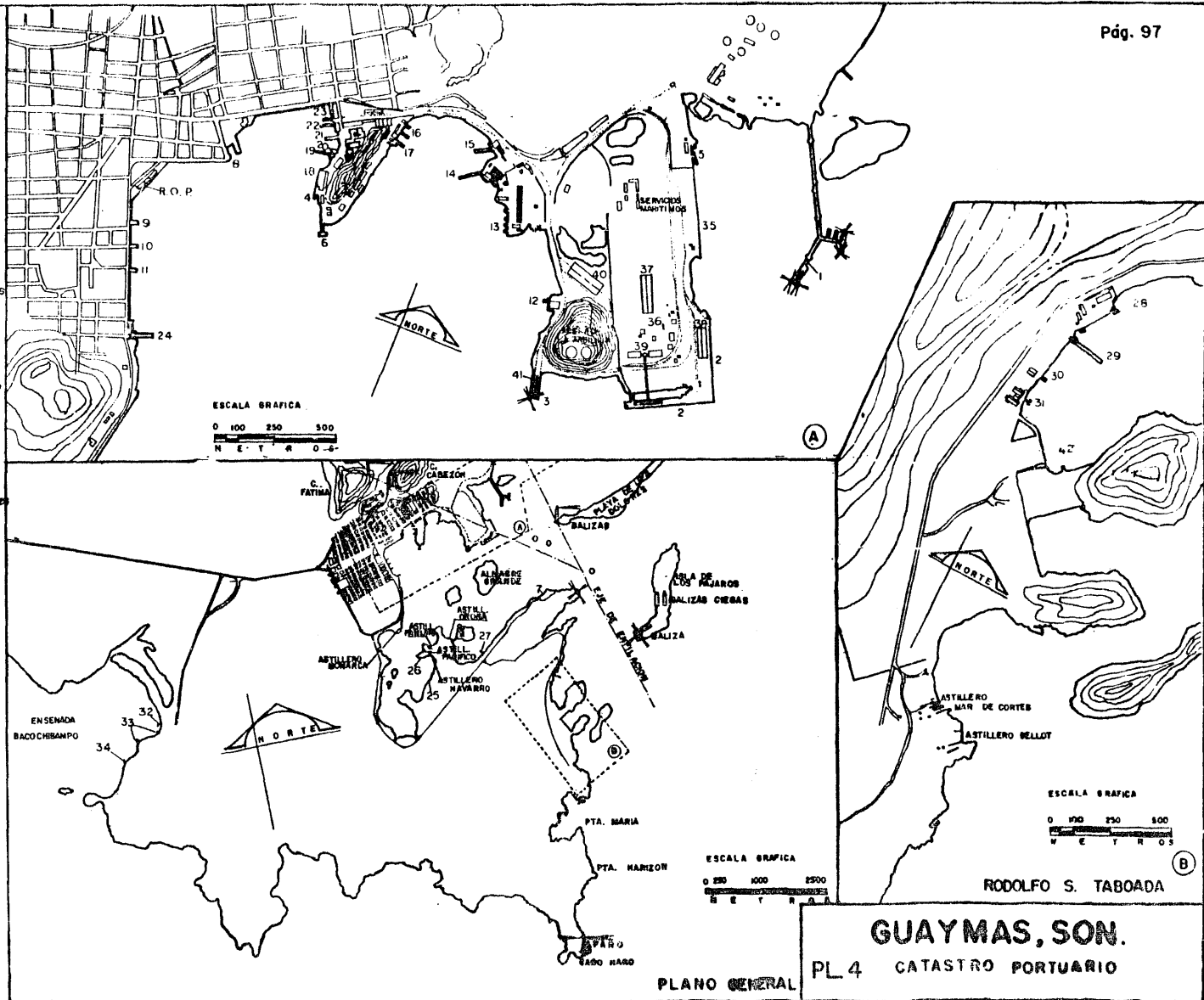
## OBRAS DE ATRAQUE

- 1 MUELLE DE PEMEX
- 2 MUELLE PATIO
- 3 MUELLE FISCAL "LA ARDILLA"
- 4 MUELLE FISCAL DE CABOTAJE
- 5 MUELLE DEL TRANSBORDADOR
- 6 MUELLE DE LA ARMADA
- 7 MUELLE DEL VARADERO NACIONAL
- 8 MUELLE DE TURISMO
- 9 MUELLE PESQUERO No. 1
- 10 MUELLE PESQUERO No. 2
- 11 MUELLE PESQUERO No. 3
- 12 MUELLE INDUST. DE PRODUCT. MARINOS
- 13 MUELLES CONST. NAVALES DE GUAYMAS
- 14 MUELLE DE CONGELADORA MEXICANA
- 15 MUELLE HIELERA DEL N.O.
- 16 MUELLES CONG. DE GUAYMAS (2)
- 17 MUELLE HIELERA ONA
- 18 MUELLE MAQUIL. Y BENEFIC. DE PESCADO
- 19 MUELLE HIELERA FRIOLUX
- 20 MUELLE ARTESANOS UNIDOS
- 21 MUELLE DE PRODUCTOS CONGELADOS
- 22 MUELLE RAMIREZ QUIROZ
- 23 MUELLE PARODA
- 24 MUELLE HIELERA Y CONG. MAR. DE CORTES
- 25 MUELLE TRAILERS COURT BAHIA
- 26 MUELLE R. DENA
- 27 MUELLE LAS PLAYITAS
- 28 MUELLE R. IXTAS
- 29 MUELLE I. Z. INDUST. PESQUERA
- 30 MUELLE DE SARDINAS Y DERIVADOS
- 31 MUELLE DE ALIMENTOS CONCENTRADOS
- 32 MUELLE HOTEL MIRAMAR
- 33 MUELLES H. PLAYAS DE CORTES
- 34 MUELLE DE CIENCIAS MARINAS
- 35 MUELLE PARA CHALANES
- 42 MUELLE PITAHAYA

## ÁREAS DE ALMACENAMIENTO

- 36 PATIO FISCAL
- 37 COBERTIZO
- 38 BODEGA DE TRANSITO
- 39 SILOS DE AJED.S.A.
- 40 BODEGA DE MEXICANA DE COBRE
- 41 BODEGA FISCAL "LA ARDILLA"

- YARDO
- BALIZA DE SITUACION
- BALIZA DE ENFILACION
- BALIZA CIGCA



ESCALA GRAFICA  
0 100 250 500  
M E T R O S

(A)

NORTE

NORTE

ESCALA GRAFICA  
0 100 250 500  
M E T R O S

(B)

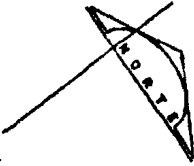
ESCALA GRAFICA  
0 250 1000 2500  
M E T R O S

RODOLFO S. TABOADA

**GUAYMAS, SON.**  
PL 4 CATASTRO PORTUARIO

PLANO GENERAL

ISLA DE LAS VIEJAS



(6)

EX ISLOTE DE LA ADUANA

(5)

BAHIA DE YAVAROS

NOMENCLATURA

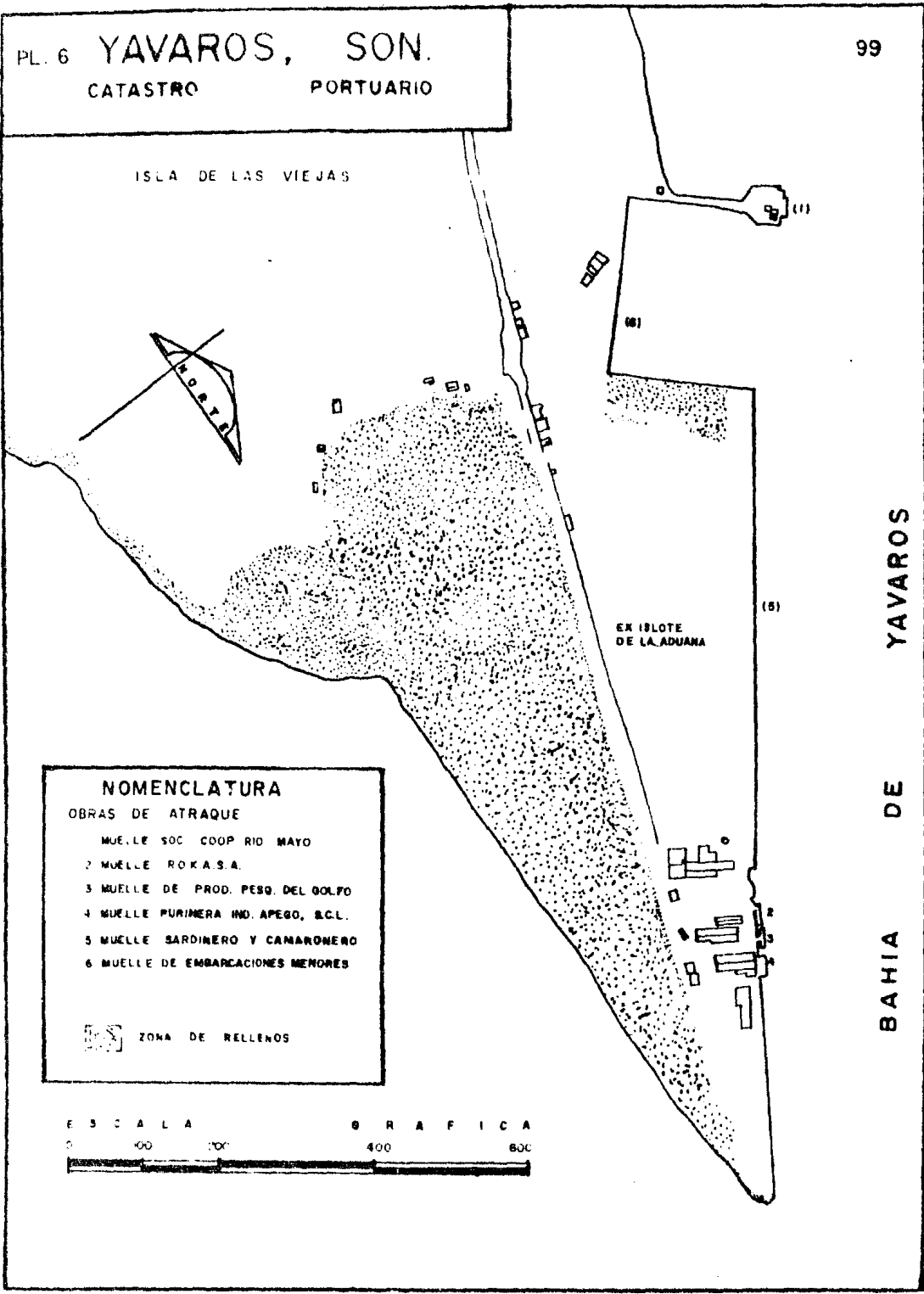
OBRAS DE ATRAQUE

- 1 MUELLE SOC COOP RID MAYO
- 2 MUELLE ROKA S.A.
- 3 MUELLE DE PROD. PESQ. DEL GOLFO
- 4 MUELLE PURINERA IND. APEGO, S.C.L.
- 5 MUELLE SARDINERO Y CAMARONERO
- 6 MUELLE DE EMBARCACIONES MENORES



ZONA DE RELLENOS

ESCALA GRAFICA



## V.2 Puertos Industriales

Los puertos industriales de México comprenden, los puertos de Altamira en Tamaulipas, Laguna del Ostión en Veracruz, Lázaro Cárdenas en Michoacán y, Salina Cruz en el Estado de Oaxaca. (Ver Figs. 5.1 a 5.5).

Desde hace muchos años se ha insistido en la necesidad de - contrarrestar los graves efectos de la concentración demográfica y de recursos; la tendencia histórica del pueblo mexicano a concentrarse en unos cuantos puntos de su territorio nacional ha determinado un crecimiento industrial más apegado a los núcleos de consumidores que a las fuentes de materias primas y, por lo tanto, anárquico y mucho más costoso social y económicamente.

De acuerdo a los pronósticos de desarrollo, para el año 2000, el mercado interno se habrá triplicado, la producción industrial deberá - quintuplicarse, mientras que deberá producirse diez veces más energía eléctrica. Por su parte la producción de acero y cemento deberán crecer en - cinco veces y la del vidrio doce, en tanto que la capacidad de la industria petroquímica y de la construcción deberán llegar a casi 8 y 12 veces su tamaño actual. Las consecuencias y conclusiones que se obtienen de lo anterior son del mismo tenor, ciertamente que es necesario una actuación que - permita alternativas de solución al problema y que haga posible el desarrollo del país en las zonas mejor dotadas para ello, es entonces cuando nace el concepto de puerto industrial.

### V.2.1 Concepto de Puerto Industrial

Básicamente un puerto es un punto de enlace entre dos o más medios de transporte marítimo, terrestre o aéreo. Un puerto industrial además de reunir dichos elementos cuenta con otros que hacen de él un instrumento de expansión económica; es un conjunto planeado y coordinado de instalaciones industriales, portuarias y de servicios para que las materias





Fig.5.1 Puertos Industriales Mexicanos (Localización)

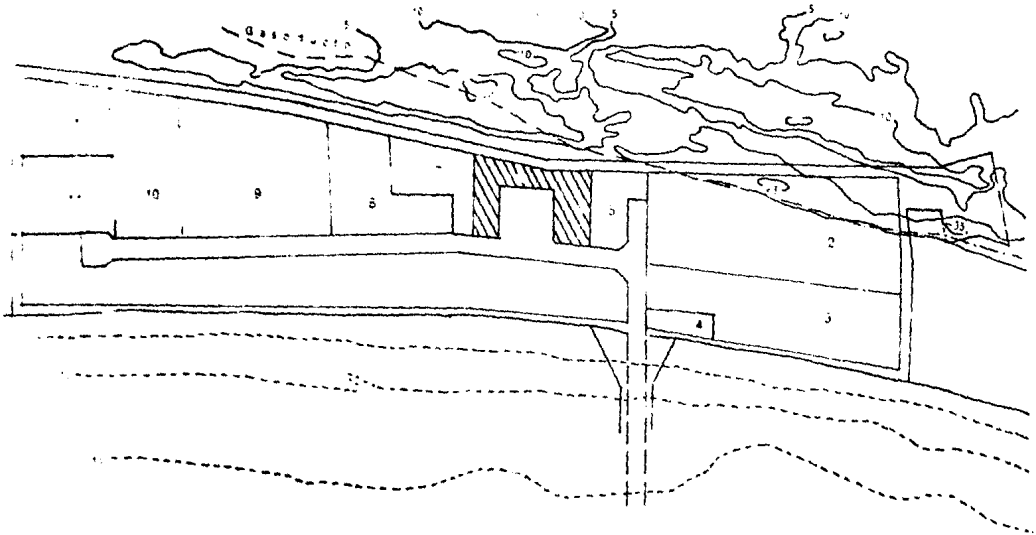


Fig.5.2 Puerto Industrial de Altamira.

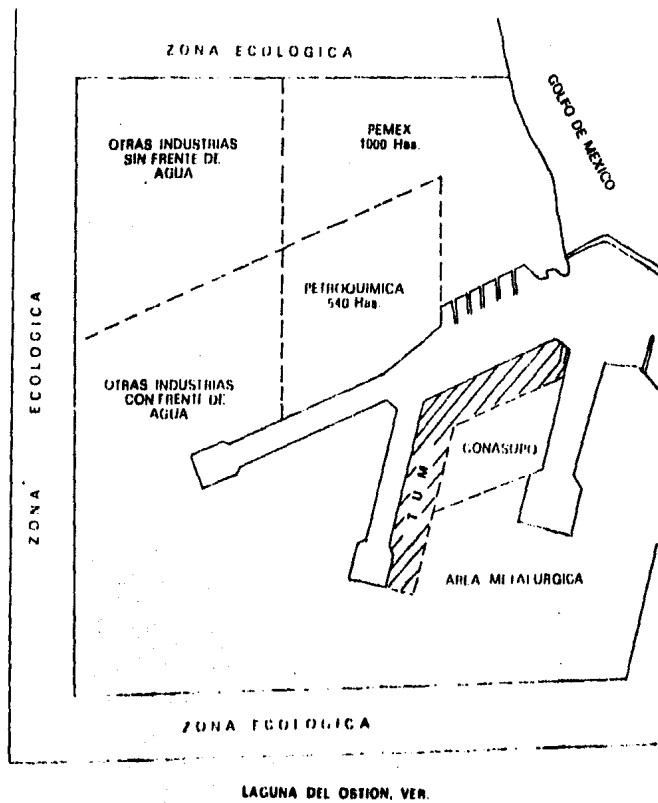


Fig.5.3 Puerto Industrial Laguna del Ostión.

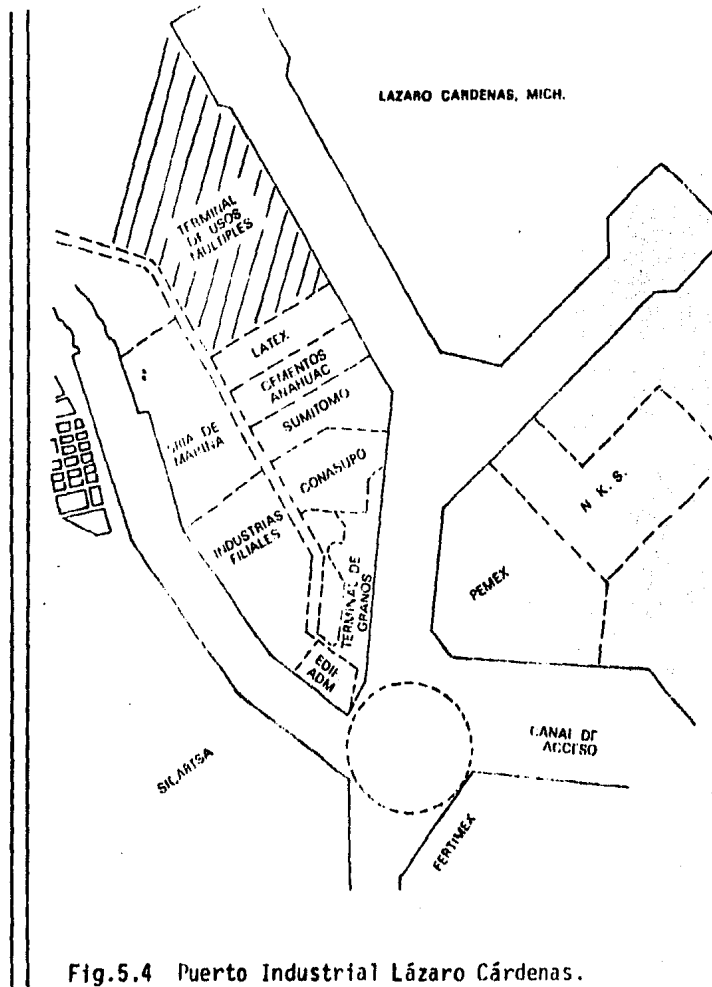


Fig.5.4 Puerto Industrial Lázaro Cárdenas.

primas y los productos terminados tengan acceso directo a la industria y a los medios de transporte. Este tipo de puertos facilita el manejo de grandes volúmenes de carga a costos menores que los vigentes, y da más -- fluidez y eficiencia entre el transporte marítimo y terrestre.

### V.2.2 Objetivos de los Puertos Industriales.

Los puertos industriales tienen como propósito fomentar el desarrollo económico y social del país, estableciendo en las áreas de éstos puertos la industria pesada que el país necesita para su desarrollo; persigue la desconcentración de la actividad económica, que tradicionalmente se ha asentado en el altiplano del país. Los lugares donde se ubican los puertos industriales poseen la conjunción de factores favorables para el desarrollo. Ahí se encuentran los recursos naturales y energéticos. La idea es, pues, que constituyan verdaderos polos de atracción para el desarrollo, que sea la industria, en primer término, pero después toda la actividad económica, la que pueda ir surgiendo en estos lugares, atrayéndola de los sitios en donde ha estado su tradicional asiento.

También se propone elevar el nivel de vida de estas zonas. Para ello se deberá contar con buenas condiciones de habitación, servicios educativos, limpieza del medio ambiente, con las comunicaciones ideales -- para que pueda desarrollarse una vida humana de alto nivel.

Se considera como objetivo importante, la posibilidad de fomentar el comercio exterior del país, procurando que las industrias que -- se establezcan aprovechen las economías de escala y la situación envidiable en que México se encuentra con relación al mundo, para obtener materias -- primas a bajos costos, lograr alta eficiencia en la industrialización y -- aumentar las posibilidades de exportación.

Los puertos industriales demandarán infraestructura, instalaciones, equipos y servicios con los que no se cuenta en la actualidad, y a su vez generarán nuevas modalidades de crecimiento regional. Por otra

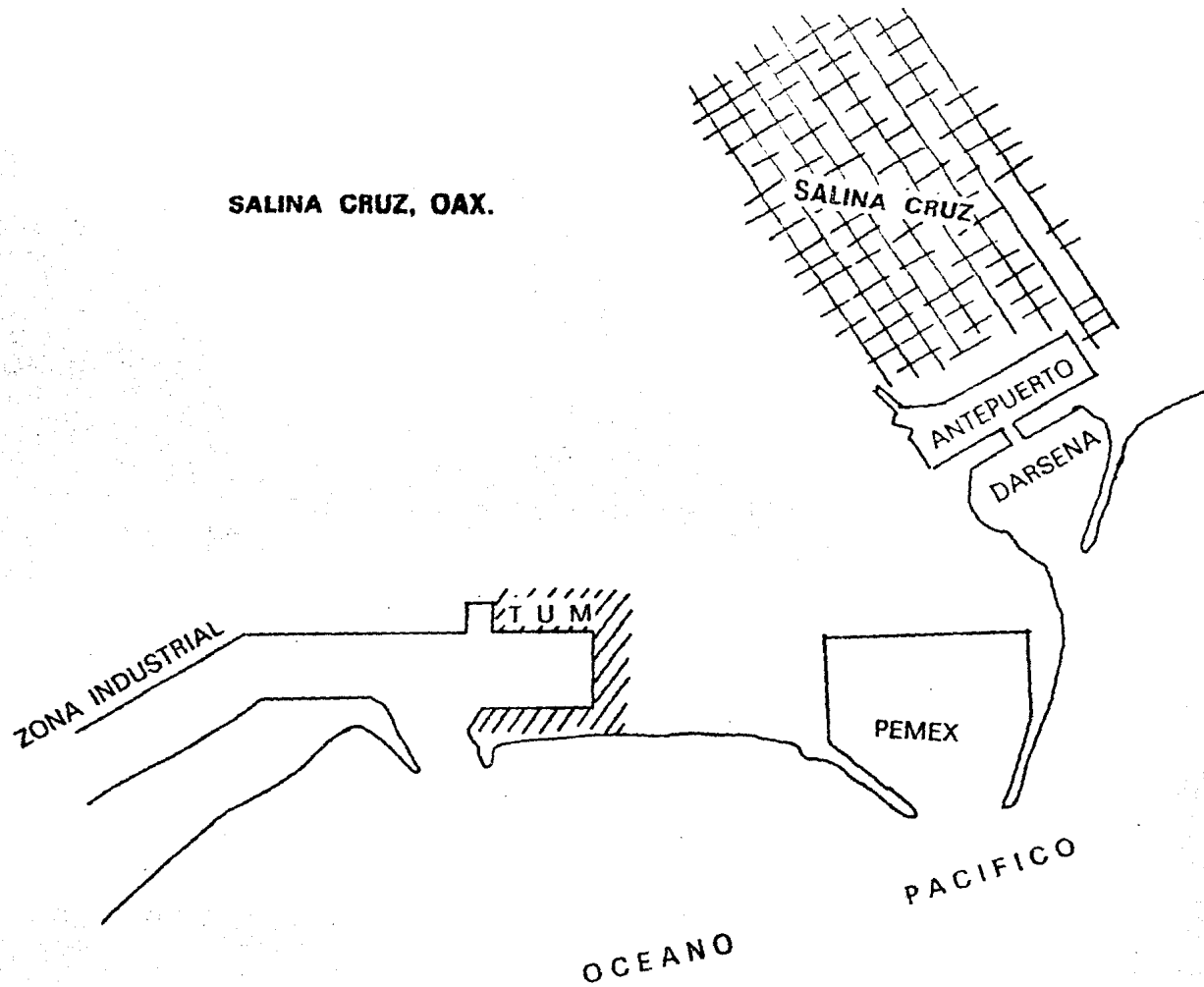


Fig. 5.5 Puerto Industrial de Salina Cruz, Oax.

parte provocan un salto tecnológico y un cambio en la vocación productiva que sobrepasan fácilmente la capacidad de asimilación de las organizaciones básicas, como la familia, la comunidad y alteran las prácticas productivas.

La inversión del puerto industrial de Altamira ha cambiado de pronto el hábitat de la región; generando empleos con grandes presiones demográficas y requiriendo inversiones para equipamiento urbano.

Uno de los problemas que se observa en el puerto de Lázaro Cárdenas es el establecimiento del grupo de pescadores en la boca del -- puerto, y que en caso de huelga podrían paralizar las actividades del -- puerto.

El costo de la vida en Salina Cruz, se ha incrementado de tal manera que es una de las ciudades más difíciles para subsistir. Y si bien se ha beneficiado con inversiones federales y estatales de gran magnitud, sin embargo el rápido crecimiento portuario ha generado muchos problemas en la localidad, baste señalar que falta pavimentación de calles, agua potable insuficiente y escasez de energía eléctrica, fallas en el drenaje e insalubridad con niveles peligrosos; y el deterioro moral y cultural de la juventud es grave.

En el puerto de Salina Cruz no se cuenta con un frigorífico que apoye la actividad pesquera y de perecederos de la región. La acumulación de hidrocarburos en la bahía, está dañando seriamente la ecología de la zona y atenta contra la seguridad del puerto; otro problema es el del azolve, ya que las corrientes del Golfo de Tehuantepec depositan grandes volúmenes diariamente, por lo que debe dragarse con frecuencia.

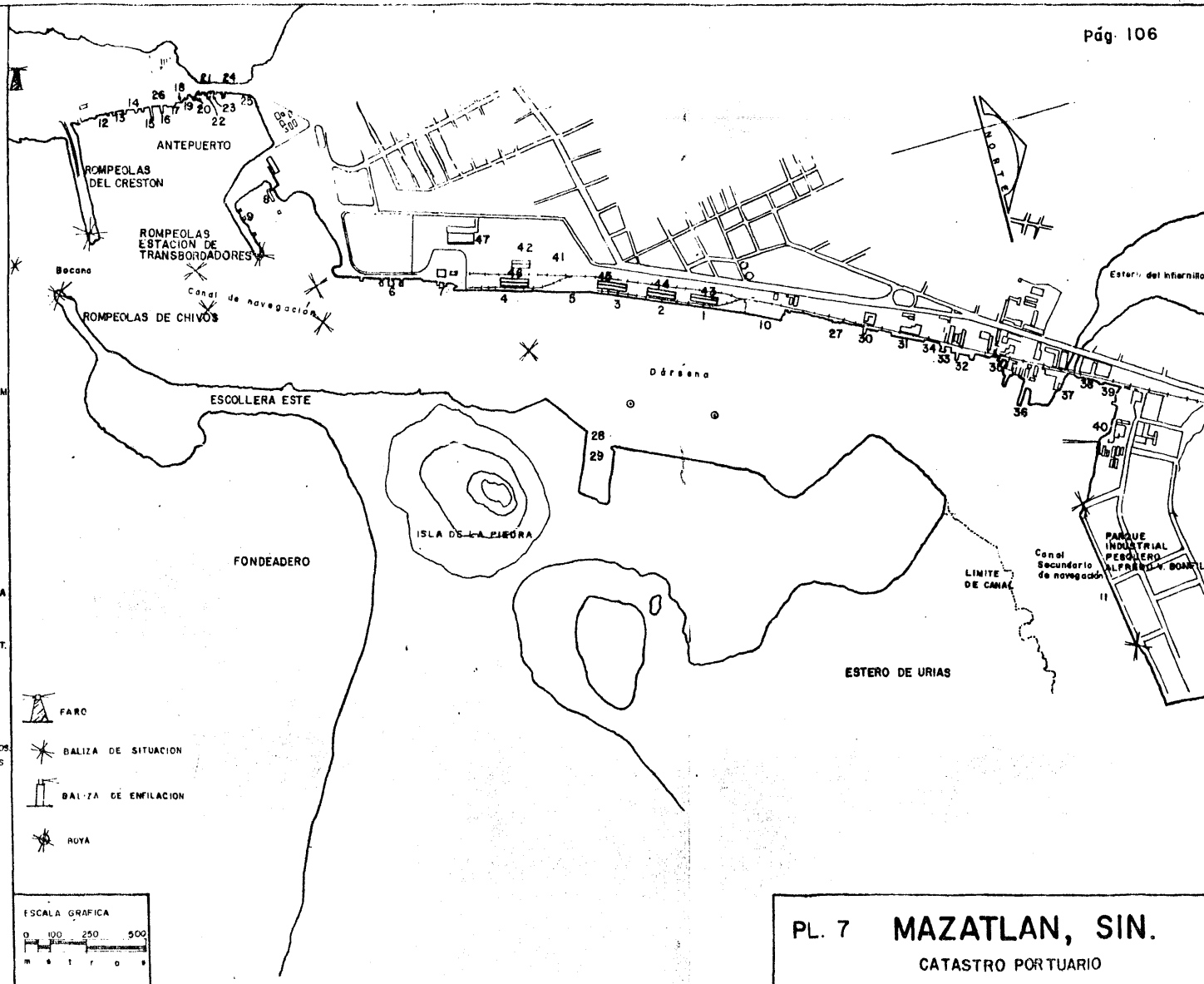
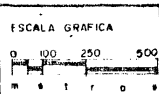
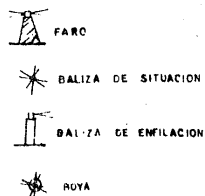
Por lo que se refiere al puente terrestre Salina Cruz-Coatzacoalcos, si los índices de seguridad son bajos de acuerdo a las velocidades que habrán de requerirse en las vías y estructuras ferroviarias, por otra parte el servicio multimodal hará uso igualmente del autotransporte y en este sentido tampoco se cuenta con la infraestructura adecuada para su operación, dado que ya de por sí, los volúmenes del tráfico local hacen patente el congestionamiento actual de la carretera, sin considerar los volúmenes que aportará el puente terrestre.

OBRAS DE ATRAQUE

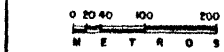
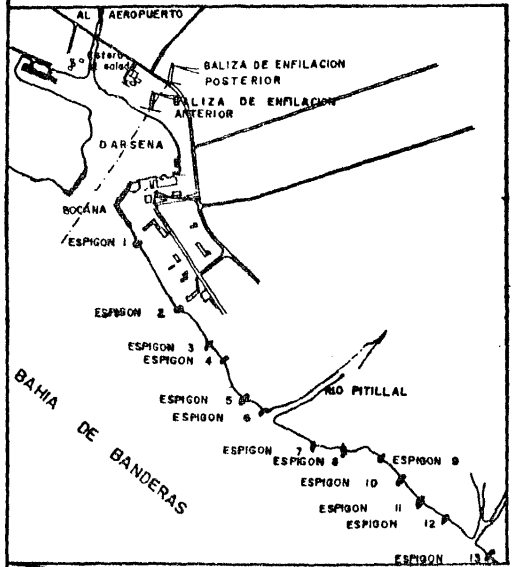
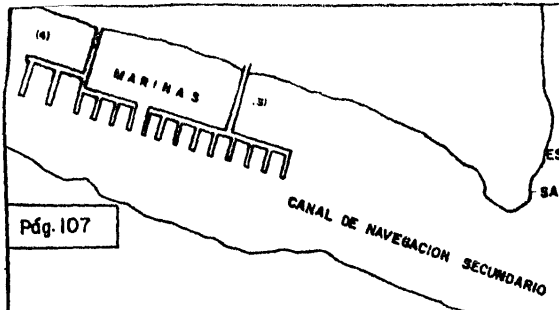
1. MUELLE ZONA FRANCA NO. 1
2. MUELLE ZONA FRANCA NO. 2
3. MUELLE ZONA FRANCA NO. 3
4. MUELLE ZONA FRANCA NO. 4
5. MUELLE DE LIGA
6. MUELLE DE PEMEX
7. MUELLE ANTIGUA TERMINAL TRANSB.
8. ATRACADERO NO. 1 DEL TRANSB.
9. ATRACADERO NO. 2 DEL TRANSB.
10. MUELLE DE LA ARMADA
11. MUELLE DE PESCA INDUSTRIAL
12. MUELLE YATE FIESTA
13. MUELLE DE LA U.M.A.N.
14. MUELLE CLUB DE YATES
15. MUELLE FLOTA STAR
16. MUELLES FLOTA FARO
17. MUELLES FLOTA UNIFLEET
18. MUELLE SOC. COOP. EVA ZAMAÑO D.L.M.
19. MUELLE FLOTA EL DORADO
20. MUELLE FLOTA AMERICAS
21. MUELLES FLOTA NEPTUNO
22. MUELLE YATE SINALOA FIESTA
23. FLOTA BORDO'S
24. MUELLE FLOTA PERLA
25. MUELLE FLOTA BIBI
26. MUELLE AMA NAR.
27. MUELLE PARA LANCHAS A LA ISLA DE LA PIEDRA
28. MUELLE NO. 1 ISLA DE LA PIEDRA
29. MUELLE NO. 2 ISLA DE LA PIEDRA
30. MUELLE CONGELADORA UNION
31. MUELLE CONGELADORA DOLORES
32. MUELLE SOC. COOP. PESC. DE MAZAT.
33. MUELLE PROPENAZ.
34. MUELLE PESQUERO RENO
35. MUELLE ESCUELA NAUTICA
36. MUELLE A U.P.S.A.
37. MUELLE ASTILLEROS CAMPOS
38. MURO DE ATRAQUE ASTILLEROS CPOS.
39. MUELLE DE REPARACION Y TRABAJOS
40. MUELLE PESQUERO GARRANZA

AREAS DE ALMACENAMIENTO

41. PATIO ZONA FRANCA
42. COBERTIZO
43. BODEGA NO. 1
44. BODEGA NO. 2
45. BODEGA NO. 3
46. BODEGA NO. 4
47. FRIGORIFICO



PL. 7 MAZATLAN, SIN.  
CATASTRO PORTUARIO



DARSENA

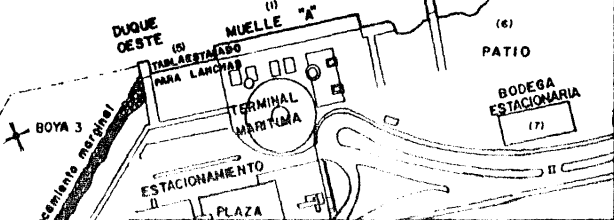
BOYA 4

EJE CANAL DE ACCESO

BOYA 2

BOCAÑA

BOYA 3



PL. 8  
**PTO. VALLARTA, JAL.**  
 CATASTRO PORTUARIO

### NOMENCLATURA

- OBRAS DE ATRAQUE**
- 1.- MUELLE "A"
  - 2.- MUELLE PARA TRANSBORDADOR
  - 3.- MARINA "A"
  - 4.- MARINA "B"
  - 5.- TABLAZADO DE ATRAQUE

- AREAS DE ALMACENAMIENTO**
- 6.- PATIO
  - 7.- BODEGA ESTACIONARIA

BALIZA DE SITUACION

BOYA

DUQUE DE ALBA (2)  
 DUQUE DE ALBA

RAMPA

DUQUE ESTE

PATIO

BODEGA ESTACIONARIA (7)

DUQUE OESTE

MUELLE "A" (1)

TABLAZADO PARA LANCHAS (5)

TERMINAL MARITIMA

ESTACIONAMIENTO

PLAZA

terminal del transbordador

proceso de muelle

### V.3 Puertos Pesqueros

La diferencia fundamental entre un puerto pesquero y un -- puerto comercial es que el objetivo del puerto pesquero es producir y el del puerto comercial es transportar.

Los puertos en los que en nuestro país se desarrollan las - actividades pesqueras son las siguientes:

Ensenada, B.C.	Puerto Madero, Chis.
El Sauzal, B.C.	El Mezquital, Tamps.
Isla de Cedros, B.C.	La Pesca, Tamps.
Matancitas, B.C.S.	Tampico, Tamps.
San Carlos, B.C.S.	El Catán, Tamps.
Puerto Alcatraz, B.C.S.	Tuxpan, Ver.
Cabo San Lucas, B.C.S.	Tamiahua, Ver.
Pichilingue, B.C.S.	Tecolutla, Ver.
Santa Rosalía, B.C.S.	Playa Hornos, Ver.
Golfo de Sta. Clara, Son.	Alvarado, Ver.
Puerto Peñasco, Son.	Coatzacoalcos, Ver.
Paraje Nuevo, Son.	Frontera, Tab.
Guaymas, Son.	Cd. del Carmen, Camp.
Yavaros, Son.	Lerma, Camp.
Topolobampo, Sin.	Celestún, Yuc.
La Reforma, Sin.	Yucalpetén, Yuc.
El Castillo, Sin.	Telchac, Yuc.
Mazatlán, Sin.	Dzilam de Bravo, Yuc.
San Blas, Nay.	Río Lagartos, Yuc.
Cruz de Huanacastle, Nay.	El Cuyo, Yuc.
Pérula, Jal.	Isla Mujeres, Q.Roo.
Manzanillo, Col.	Cozumel, Q.Roo.
	Chetumal, Q.Roo.

Nótese que varios de los citados puertos pesqueros coinciden con los puertos comerciales, esto es, que la flota pesquera utiliza -



las instalaciones del puerto comercial, ó que se desarrollan ambas actividades. También cabe mencionar que algunos de los puertos mencionados no están totalmente terminados, pero que su avance ya permite su utilización.

Se observa que los puertos pesqueros requieren de mayor atención administrativa y que se atiende básicamente a los puertos comerciales, con el consecuente deterioro en la productividad de la flota y de la industria, y la subutilización de algunas obras y servicios portuarios.

La pesca litoral y de altura, a pesar de los avances conseguidos, está muy lejos de alcanzar el nivel de expansión que es factible en razón a los adelantos técnicos y a los recursos naturales, faltando que el pueblo sienta directamente los beneficios concretos derivados de la creación de la zona de 200 millas.

La pesca en aguas ribereñas o de esteros se efectúa con los sistemas tradicionales, sin lograr el pleno aprovechamiento de los recursos naturales.

La mayor parte de la flota pesquera siempre ha estado en mal estado y para efectuar reparaciones se necesitan días de estancia en puerto, o en el traslado para encontrar lugares adecuados donde puedan ser reparados.

No se pueden satisfacer las normas de calidad de los productos pesqueros por la falta de centros de recepción, congelación, almacenamiento y transformación de los productos.

En las pesquerías de escama, básicas para el abastecimiento popular, es notoria la insuficiencia de capacidad de captura; en la industria sardinera hay grandes insuficiencias estacionales en la capacidad de operación de los puertos y en la de empaque del producto; y en otras, como el atún, es grave la capacidad portuaria y de capital industrial, junto a dificultades de mercadeo.

En materia industrial hace falta capacidad instalada para el enlatado; para el atún también faltan frigoríficos; se necesitan fábricas de hielo y de harina de pescado, congeladoras para la escama, calamar y camarón; y en forma muy especial, reparar programas de comercialización.

Es indispensable el estudio paralelo del mercado de las pesquerías en sus distintas presentaciones: fresco, congelado, ahumado, en salmuera, seco-salado, harina y concentrados para consumo humano directo.

Aún en los hogares de gente dedicada a la pesca, no llega el pescado por la simple razón de que los precios con que se vende en el mercado son demasiado caros, estando el pescado lejos de convertirse en alimento popular.

#### V.4 El Puerto de Veracruz

Consideramos prudente hacer los siguientes comentarios sobre este puerto ya que es representativo de nuestros puertos comerciales. (Pl.15)

Puerto que data del Porfirismo, hoy se ve empequeñecido por las necesidades del tráfico de altura, muelles saturados, canales de navegación insuficientes para el tonelaje y calado de los nuevos buques son algunas de sus características. La mayor parte de sus almacenes datan de la primera década del siglo y ya se muestran obsoletas para los actuales métodos de trabajo.

La panorámica actual contempla un puerto rodeado por la zona urbana, invadiendo áreas de reserva. La falta de espacio es uno de los principales problemas y las ampliaciones tendrán que limitarse a las áreas de agua y a las zonas terrestres de que actualmente dispone el puerto, en virtud de que la ciudad ya lo encerró.

# NOMENCLATURA

## OBRAS DE ATRAQUE

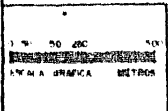
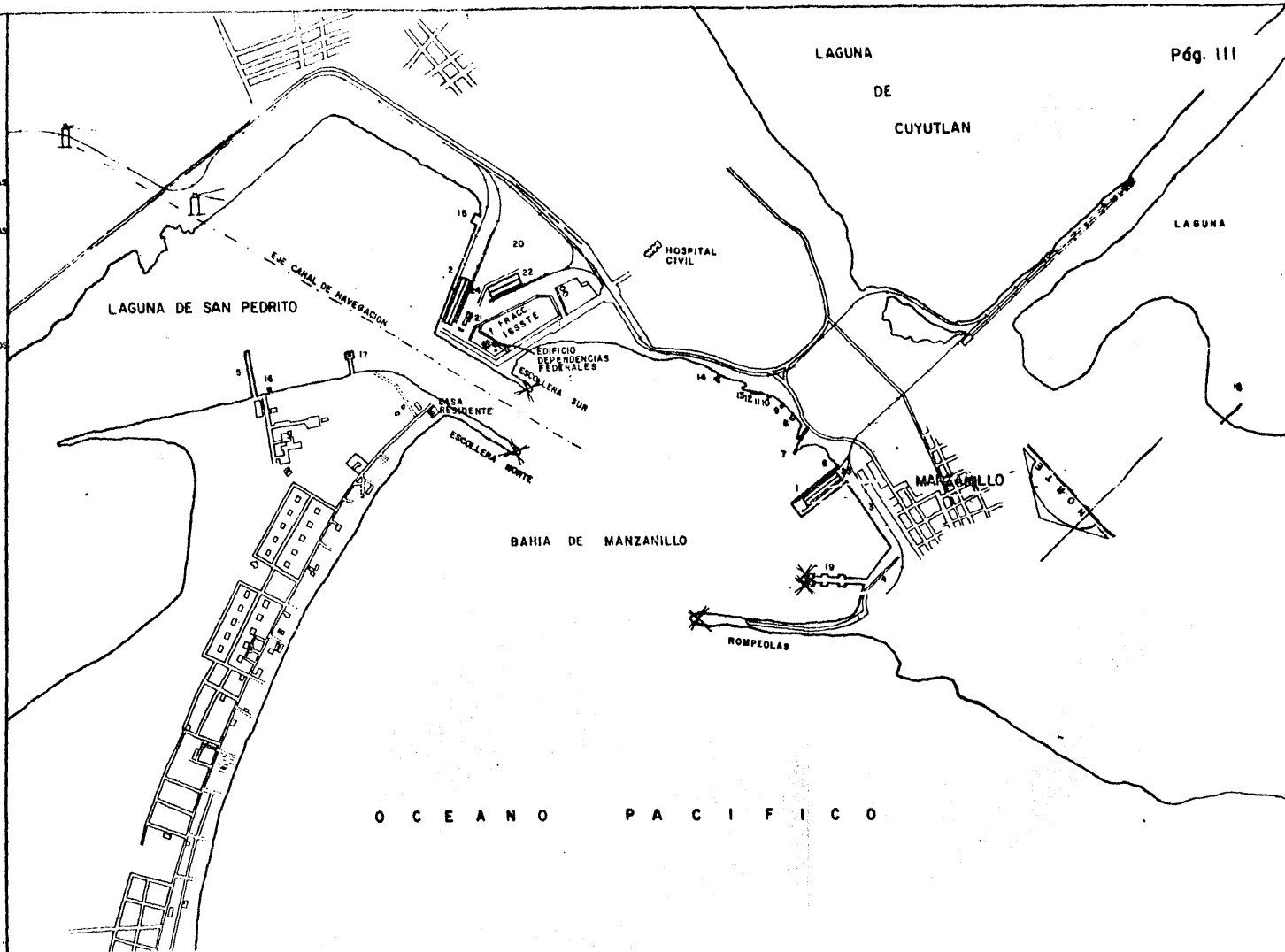
- 1.- MUELLE FISCAL
- 2.- MUELLE DE ALTURA
- 3.- MALECON MIGUEL ALEMAN
- 4.- MALECON DE LA X ZONA NAVAL
- 5.- MUELLE DE LA ARMADA
- 6.- ATRACADERO DE TURISMO
- 7.- ATRACADERO DE PILOTIA
- 8.- ATRACADERO PARA LANCHAS TURISTICAS
- 9.- MUELLE DE LA FABRICA DE HIELO
- 10.- ATRACADERO SR VAZQUEZ ARROYO
- 11.- ATRACADERO ASTILLEROS JARAMILLO-ROSAS
- 12.- ATRACADERO COOP INDEPENDENCIA
- 13.- ATRACADERO COOP CUYUTLAN
- 14.- ATRACADERO UNION DE LANCHEROS
- 15.- MUELLE DIQUE FLOTANTE
- 16.- MUELLE PARA LANCHAS DE LA ARMADA
- 17.- MUELLE DEL CLUB NAUTICO
- 18.- ATRACADERO DE EST. BIOLÓGICOS Y PESQUEROS
- 19.- MUELLE DE PEMEX

## AREAS DE ALMACENAMIENTO.

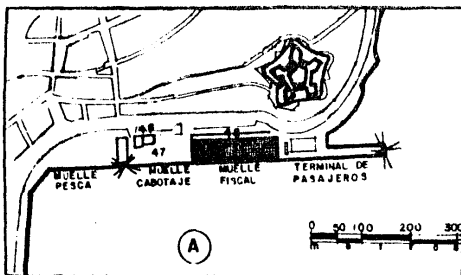
- 20.- PATIOS
- 21.- COBERTIZO
- 22.- BODEGA ESTACIONARIA
- 23.- BODEGA DE TRANSITO
- 24.- BODEGA DE TRANSITO

 BALIZA DE SITUACION

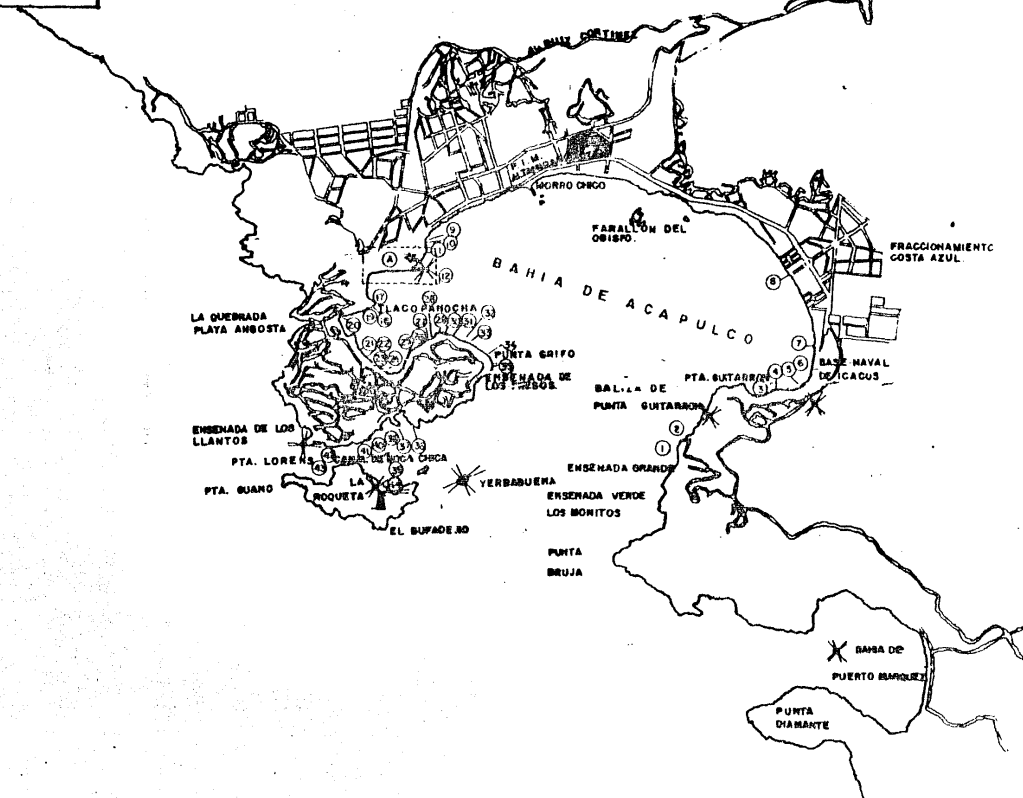
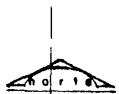
 BALIZA DE ENFILACION



PL. 9 **MANZANILLO, COL.**  
CATASTRO PORTUARIO



Pág. 112



## NOMENCLATURA

### OBRAS DE ATRAQUE

- 1: EMBARCADERO LA CONCHA
- 2: MUELLE CASA DEL HELECHO
- 3: MUELLE GUITARRON
- 4: MUELLE VILLA CANVAL
- 5: MUELLE DE PENER
- 6: MUELLE DE LARMADA
- 7: ASTILLERO DE ICACOS
- 8: MUELLE FARRALLON
- 9: MUELLE HOTEL LAS HAMACAS
- 10: MUELLE CLUB SIROCO
- 11: ATRACADERO CLUB INTERNACIONAL
- 12: MUELLE DE PASAJEROS
- 13: MUELLE FISCAL
- 14: MUELLE DE CABOTAJE
- 15: MUELLE DE PESCA
- 16: MUELLE DE PESCA DEPORTIVA
- 17: MUELLE FIESTA
- 18: MUELLE SEA CLOUD
- 19: ATRACADERO POLARIS
- 20: EMBARCADERO PASEO DEL PESCADOR
- 21: MUELLE HOTEL CLUB DE PESCA
- 22: CONDOMINIO LOS-COCOS
- 23: MUELLE VARADERO FRANCO
- 24: CLUB DE YATES
- 25: ATRACADERO MANSION DEL MAR
- 26: MUELLE LA AGUADA
- 27: MUELLE ME VALE
- 28: EMBARCADERO SUPRALON BALOLA
- 29: EMBARCADERO DE CARRERA FUERZ.
- 30: MUELLE TRES PICOS
- 31: MUELLE SOCIOS BARCO DEL SUR
- 32: MUELLE GUILLELMO BODPI
- 33: MUELLE DEL LOTE 615
- 34: MUELLES CANTAMAR
- 35: MUELLE CASITA DE VIGILANCIA NO. 3
- 36: MUELLE HOTEL CALETA
- 37: MUELLE DE CALETA
- 38: MUELLE DE CALETILLA
- 39: EMBARCADERO HOTEL DOCAMA
- 40: EMBARCADEROS LIC. SANZ
- 41: ALBERCA DE PULLEN
- 42: ATRACADERO HOTEL VILLA
- 43: EMBARCADERO CASA KENNEDY
- 44: MUELLE CLUB PALAO

### AREAS ALMACENAMIENTO

- 45: BODEGA FISCAL
- 46: BODEGA DE CABOTAJE
- 47: PATIO ZONA FRANCA

\* BALIZA DE SITUACION



PL. 10 ACAPULCO, GRO.  
CATASIRO PORTUARIO.



La capacidad de almacenamiento se torna escasa, y paradójicamente, la demanda presiona con tasas crecientes, en particular para mercancías de elevada densidad económica, justamente aquellas en las que el tiempo se traduce en importantes costos de oportunidad que gravitan sobre los procesos industriales.

Los espacios para maniobra y tránsito frente a los muelles resultan insuficientes para los equipos actuales, el alcance, capacidad y velocidad de operación de las plumas de las embarcaciones, y los mayores volúmenes de carga; ocasionando baja productividad, aumento en las estadías, y demanda de tramos de atraque por embarcaciones en espera de turno.

El vaciado de los contenedores en el recinto portuario provoca maniobras innecesarias y costosas, además de la saturación de las escasas áreas al acumularse mercancías en grandes cantidades, con problemas de seguridad y sin protección para las inclemencias del tiempo; adicionalmente se da lugar al acumulamiento de contenedores vacíos que ocasionan problemas al tránsito portuario e impactan sobre los espacios, provocando descontroles en la clasificación pues permanecen por tiempo indefinido.

Por otra parte, nos parece un gran desperdicio dedicar terreno valiosísimo dentro del puerto para dedicarlo únicamente al almacenamiento de contenedores vacíos.

## V.5 Puertos Turísticos

Generalmente conocidos los nombres de Acapulco, Cancún, Ixtapa-Zihuatanejo, Puerto Vallarta, Manzanillo, Cozumel, Isla Mujeres y Cabo San Lucas, que son de nuestros principales puertos turísticos y que cuentan con una infraestructura turística más o menos adecuada para el caso. Si no decimos buena infraestructura, es por referirnos a las deficiencias que se acusan en la orientación conjunta del turismo con una serie de actividades de carácter deportivo, como son: El esquí acuático, el buceo, surfco,

pesca, veleo, etc. Y la exagerada confianza que se deposita unicamente en la explotación de la belleza de nuestras playas (en las que para nada hemos intervenido en su mejoramiento) y la vida nocturna.

No existe un desarrollo turístico enfocado a una población de recursos económicos medios, ya que los precios a que se proporcionan los servicios turísticos son extraordinariamente altos, amén de la casi tradicional discriminación del turismo nacional.

Las frecuentes molestias que ocasionan el ambulante y los comerciantes voraces ahuyentan al turismo, lo que se ve en el bajo porcentaje de turistas que regresan a un mismo sitio.

Se carece de infraestructura y servicios para embarcaciones. Los cruceros turísticos no cuentan con las instalaciones adecuadas para su propósito; como es el caso de Mazatlán en donde a veces se interfieren las operaciones de carga y descarga.

En las zonas costeras de ambos litorales, salvo sitios especiales, no se cuenta con facilidades que hagan disfrutar del mar a los mismos habitantes de las localidades; siendo común que se tengan conflictos con embarcaciones que realizan operaciones sin control dentro de las zonas que debieran ser reservadas a los bañistas.

Por otra parte es increíble como se están cubriendo nuestras playas, ya que no es raro encontrar hoteles y comercios dentro de la zona federal marítimo-terrestre, tal es el caso de Acapulco. Sin olvidar las etiquetas de "exclusiva del hotel" que caracterizan a las más bonitas playas.

En el puerto de Acapulco, también es notorio que a pesar de la gran población con que cuenta, no existe una marina popular que albergue los botes y lanchas de propios y turistas que lo visitan y por no haber sitios para guardarlos tienen que regresarse con ellos.

El uso de transbordadores se ha encaminado basicamente a la

GOLFO DE MEXICO

BOCANA  
ESCOLLERA SUR

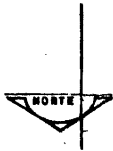
ESCOLLERA NORTE

CANAL DE ACCESO

DARSIERA

LAGUNA MADRE

ZONA PANTANOSA



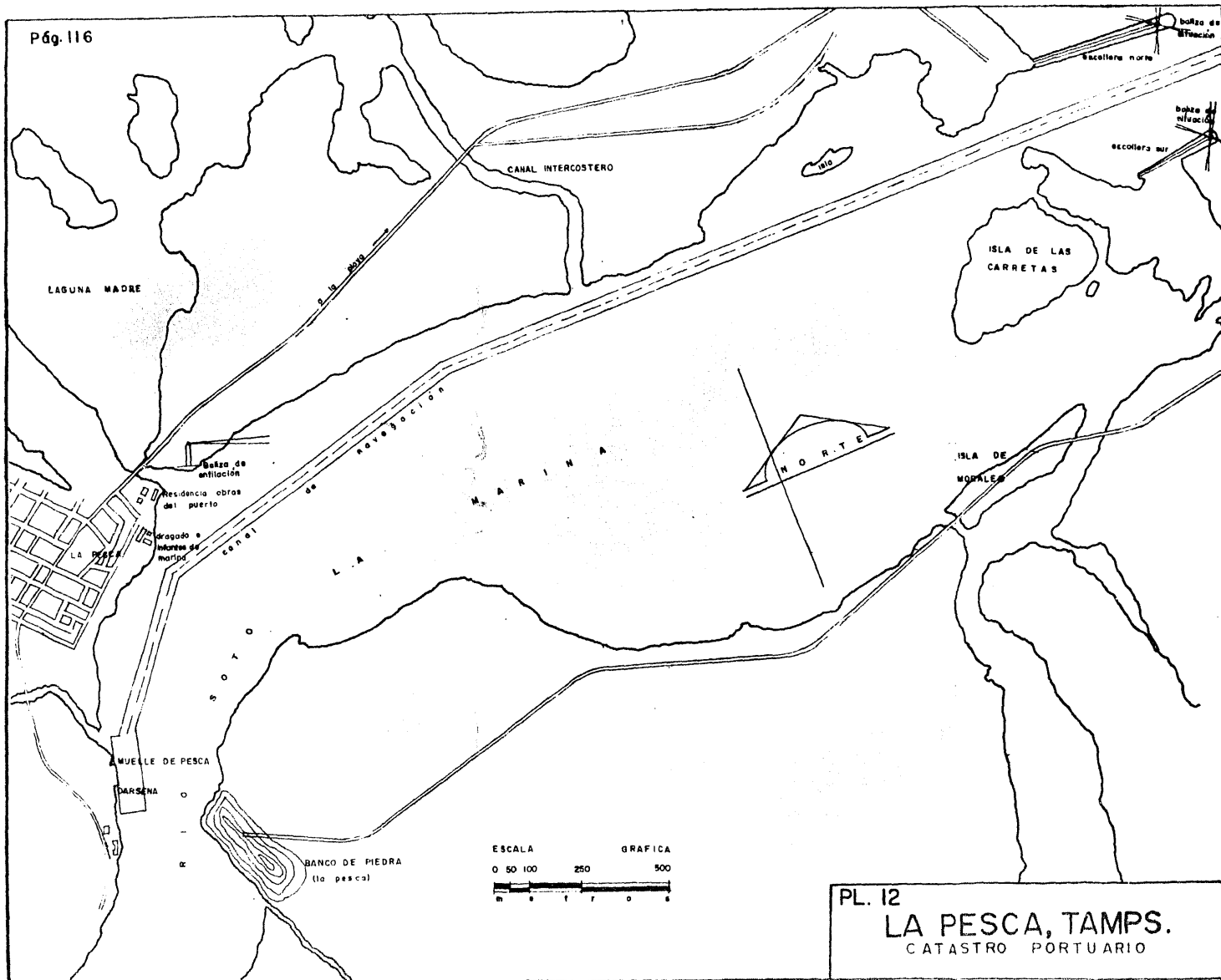
ESCALA GRAFICA  
0 100 200 300  
METROS

EL MEZQUITAL, TAMPS.

PL. II

CATASTRO

PORTUARIO



- NOMENCLATURA**
- OBRAS DE ATRAQUE
  - MUELLE DE PESCA
  - BALIZA DE SITUACION
  - BALIZA DE ENFILACION

PL. 12  
**LA PESCA, TAMPS.**  
 CATASTRO PORTUARIO



distribución de insumos dentro del área de la Península de Baja California, sin tomar muy en consideración el aspecto turístico que se realiza en condiciones poco favorables.

En Acapulco, debido a la falta de industria y de los medios de transporte de las mercancías, como son; ferrocarril o barcos de carga, ocasiona que los costos sean elevados, pues no se produce en la región y ni siquiera se cuenta con la recepción adecuada; baste ver las condiciones que guarda la carretera a México en su tramo Iguala-Acapulco.

#### V.6 Relación Ciudad - Puerto.

Estimar que la población se acomoda de la misma forma que cualquier otra instalación exigida por la creación de un puerto ha sido uno de los grandes errores, y las ciudades puerto que acusan la problemática más complicada, son: Tampico, Veracruz, Acapulco, y las viejas - ciudades de Manzanillo y Salina Cruz.

Es notoria la existencia de dos Cancunes, dos Vallartas, dos Acapulcos, dos Manzanillos, en donde contrasta el desarrollo de las edificaciones destinadas al turismo y zonas residenciales, con las áreas donde está asentada la población de servicio y sus fuertes carencias de equipamiento urbano. En casi todas las ciudades puerto las aguas negras descargan en forma directa al mar, a los ríos y a los litorales, mismas que se suman a los desechos industriales con lo que se provoca contaminación y se afecta negativamente la ecología de las zonas.

En Tampico se presenta contaminación ocasionada por el mineral almacenado al aire libre, ya que el viento acarrea el material más - ligero.

La falta de reservas territoriales para las ciudades portuarias por no haber sido previstas para un crecimiento futuro, presenta: un

crecimiento desordenado del puerto y mezcla de las instalaciones portuarias con las zonas de servicio público y vivienda, además de imposibilitar el flujo adecuado en sus accesos.

La población de bajos recursos ha tenido que recurrir a la compra ilegal de suelos ejidales y comunales como único medio para después construir su vivienda, generando grandes superficies de asentamientos irregulares y sin servicios, con lo que se dificulta aún más la posibilidad de introducir los servicios urbanos básicos.

El auge de las actividades portuarias y turísticas en Manzanillo ha ocasionado una escalada de precios. Además, aquí la renta o venta de casas es muy cara debido a que la oferta es muy inferior a la demanda; la comida es poca, cara y no se produce en el estado.

#### V.7 Administración Portuaria

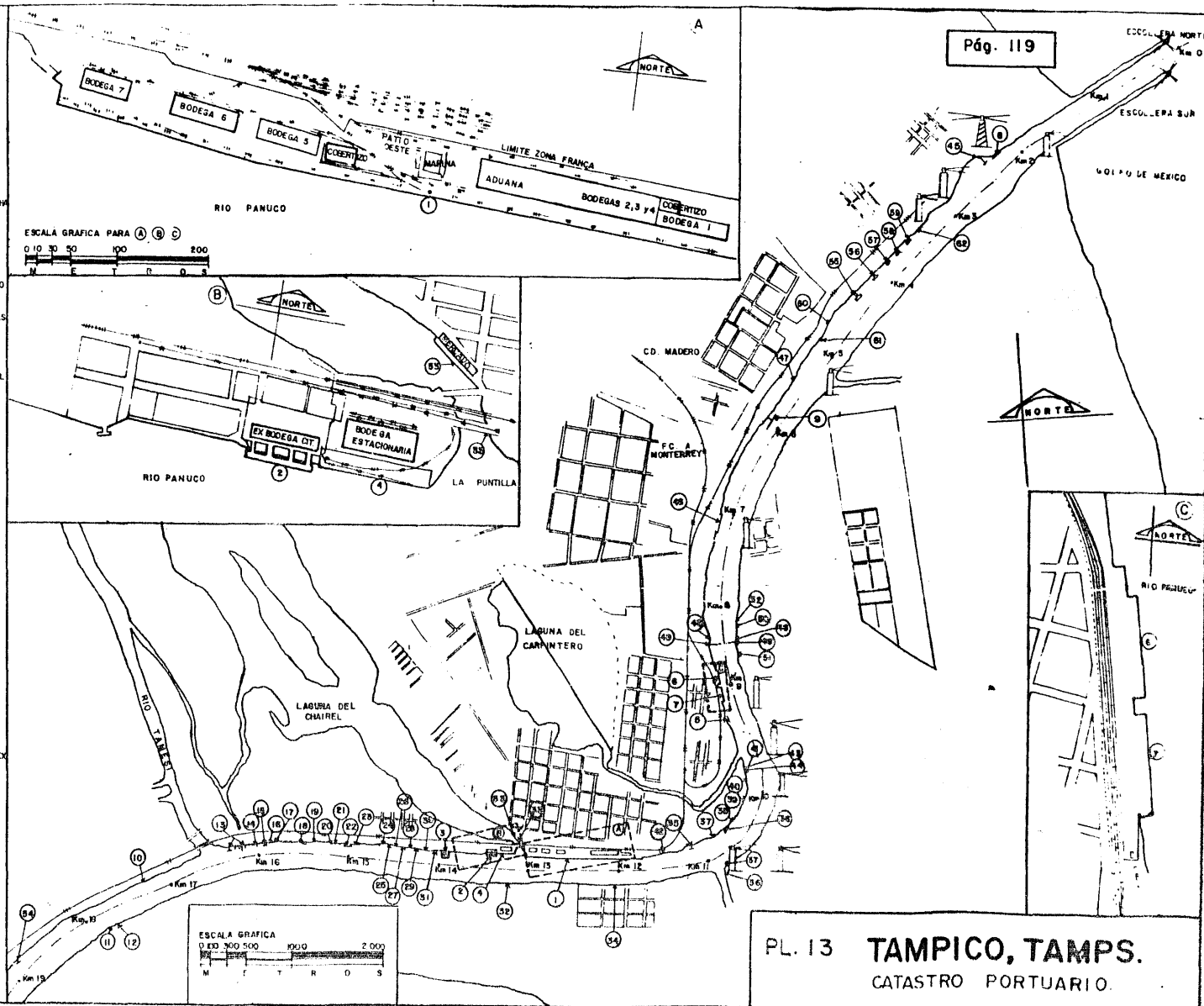
La administración portuaria se contempla obsoleta ante los requerimientos que en un futuro cercano demandará el sistema portuario nacional.

La operación portuaria no conoce con anterioridad el tipo de carga, la fecha de fondeo de la embarcación por arribar y el tráfico marítimo no corresponde a las instalaciones, lo que se traduce en falta de espacio de almacenamiento de cargas y serios congestionamientos en los muelles con las grandes pérdidas económicas, especialmente a los buques que pierden días de espera aumentando sus costos lo que repercute en aumento general en todas las áreas dejando a nuestros productos mexicanos con menos posibilidades de competir en los mercados extranjeros.

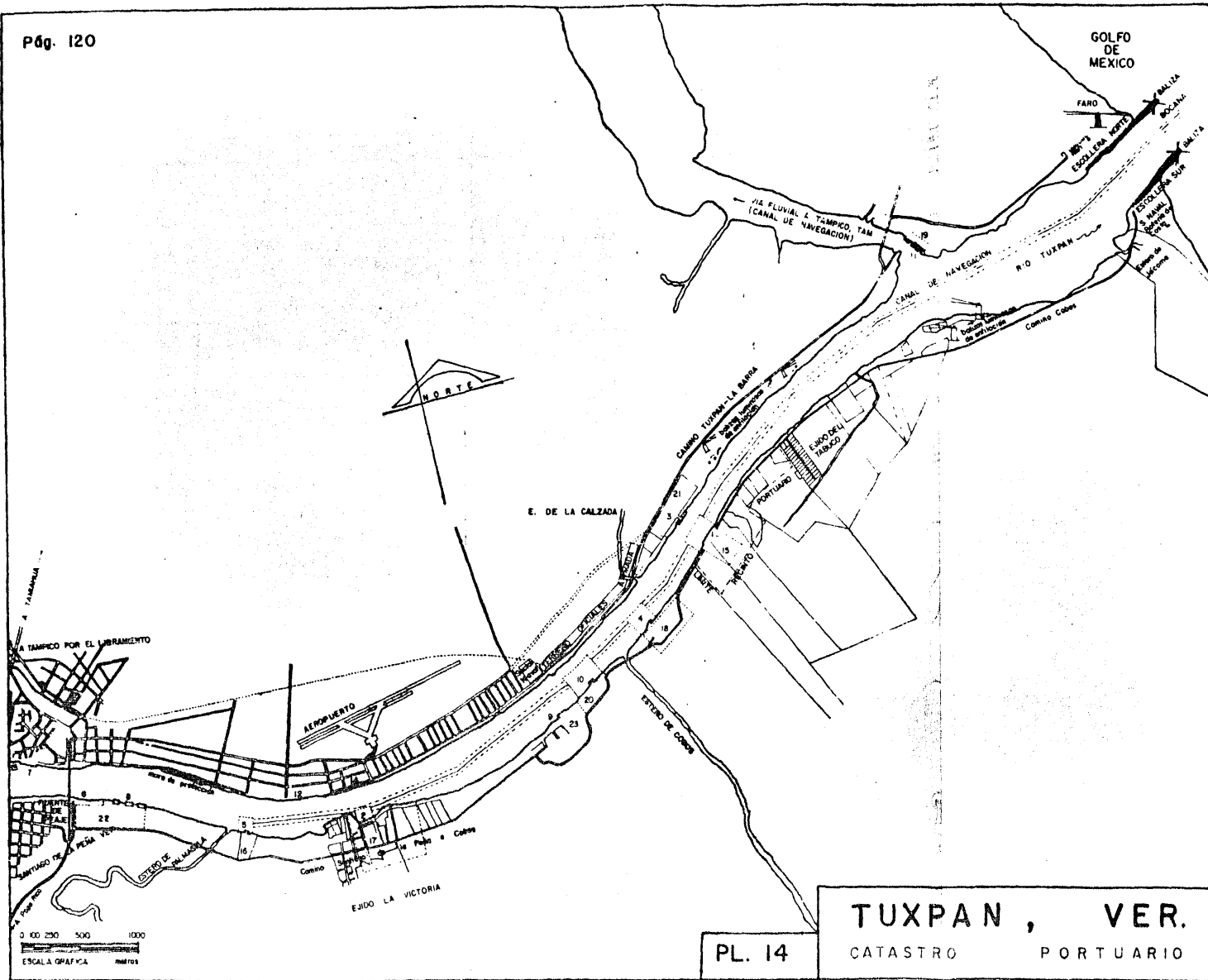
**Las áreas de almacenamiento, tanto a la intemperie**

# NOMENCLATURA OBRAS DE ATRQUE

- 1 MUELLE DE ZONA FRANCA (1017)
- 2 MUELLE DE CABOTAJE (CITRICOS)
- 3 MUELLE DEL DIQUE FLOTANTE
- 4 MUELLE FRENTE A BODEGA ESTACION
- 5 MUELLE DE DRAGAS
- 6 MUELLE DE MINERALES
- 7 MUELLE DE METALES
- 8 MUELLE MINERA AUTLAN
- 9 MUELLE DE YESO
- 10 MUELLE LA ESPERANZA
- 11 MUELLE LAN-DEHMOTT MARGEN DERECHA
- 12 ATRACADERO LAN-DEHMOTT MARGEN DERECHA
- 13 MUELLES SR. BAEZ
- 14 DIQUES DE LA TERMINAL DE GRANOS
- 15 MUELLE INOS. GARZA
- 16 MUELLE LAN-DEHMOTT MARGEN IZQUIERDA
- 17 ATRACADEROS LAN-DEHMOTT MARGEN IZQ.
- 18 MUELLE HIELO DEL GOLFO
- 19 MUELLE ASTILLEROS Y VARIAD. DEL PAMPUCO
- 20 MUELLE SR. CUADRA
- 21 MUELLE PESQUERA MEAVE
- 22 MUELLE CONG Y PESQUERA TAMAUPLIAS
- 23 MUELLE SR. AGUILAR SILVA
- 24 MUELLE ALBERTOS BARRIOS
- 25 MUELLE PESQUERA NACIONAL
- 26 MUELLE HIELO INDUSTRIAL
- 27 MUELLE No 1 IMPULS. DE PESCADOS Y MAR.
- 28 MUELLE No 2
- 29 MUELLE MANIA REBECA
- 30 MUELLE PESQUERA OLIVARES
- 31 MUELLE CAMARONERA ESTRELLA
- 32 MUELLE No 2 AGUILAR SILVA
- 33 MUELLE DE PASAJE EN LA PUNTILLA
- 34 MUELLE DE PASAJE EN CONGR. ANAHUAC
- 35 MUELLE DE PASAJE A CONGR. ANAHUAC
- 36 MUELLE DE PASAJE A PESQUERO VIEJO
- 37 ATRACADEROS PARA PASAJE DEL HUMO
- 38 MUELLE HIELERA LIBERTAD
- 39 MUELLE DE COMESTIBLE
- 40 MUELLE ANADOROS DE TAMPICO
- 41 MUELLE HIELERA GURNO
- 42 MUELLE DE ALJADRORES
- 43 MUELLE MANRERA DE TAMPICO
- 44 MUELLE CORNELIABARRA TAMPICO
- 45 MUELLE DE PRACTICOS
- 46 MUELLE TERMINAL DE FERROVIA. MARIT.
- 47 MUELLE ASTILLEROS DEL GOLFO
- 48 MUELLE DE PASAJE PASO DEL IGO
- 49 MUELLE PARA PANFAS
- 50 MUELLE CIA. BOSFOR
- 51 MUELLE TERMINALES MARITIMAS
- 52 MUELLE SOCIEDAD CIVIL
- 53 MUELLE DE MERCADOS
- 54 MUELLE CEMENTOS ANAHUAC DEL GOLFO
- 55 MUELLE No 1 DE PEMEX
- 56 MUELLE No 2 DE PEMEX
- 57 MUELLE No 3 DE PEMEX
- 58 MUELLE No 4 DE PEMEX
- 59 MUELLE No 5 DE PEMEX
- 60 MUELLE DE REPARAC. A FLOTIS DE PEMEX
- 61 MUELLE DEL DIQUE FLOTANTE DE PEMEX
- 62 MUELLE DE CARGA BLANCA DE PEMEX



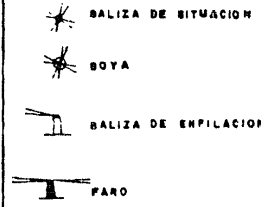
PL. 13 **TAMPICO, TAMPS.**  
CATASTRO PORTUARIO



**NOMENCLATURA**

- OBRAS DE ATRAQUE**
- 1 - MUELLE FISCAL
  - 2 - MUELLE DE PESCA
  - 3 - MUELLE DE GRADAS
  - 4 - MUELLE TECOMAR
  - 5 - MUELLE TERMINALES MARITIMAS
  - 6 - TABLAESTACADO
  - 7 - MUELLE FISCAL ANTIGUO
  - 8 - MUELLES CELASA
  - 9 - MUELLE PEMEX EN COBOS
  - 10 - MUELLE DE ETILENO
  - 11 - MUELLES PEMEX EN TAMPAMACHOCO
  - 12 - MUELLE PEMEX EN TUXPAN
  - 13 - MUELLE DE MERCADOS
  - 14 - MUELLE CLUB DE PESCA

- AREAS DE ALMACENAMIENTO**
- 15 - PATIO FISCAL
  - 16 - PATIO, COBERTIZOS Y BODEGA DE TERMINALES MARITIMAS
  - 17 - PATIO DEL MUELLE DE PESCA
  - 18 - PATIO Y BODEGA DE TECOMAR
  - 19 - PATIO, COBERTIZOS Y BODEGAS DE PEMEX EN TAMPAMACHOCO
  - 20 - PATIO MUELLE DE ETILENO
  - 21 - PATIO S. C.
  - 22 - PATIO Y COBERTIZO CELASA
  - 23 - COBERTIZOS Y BODEGAS EN COBOS



**TUXPAN, VER.**  
 CATASTRO PORTUARIO

PL. 14

0 100 200 500 1000  
 ESCALA GRAFICA METROS

como bajo techo, se encuentran congestionadas porque la mercancía de importación no cuenta con la debida documentación para su despacho aduanal y los trámites se llevan a veces hasta tres meses, y este es el lapso que se otorga de permiso a los importadores.

Los flujos operativos de la carga y los administrativos no se complementan, además de que mientras los barcos descargan durante las 24 horas del día, las mercancías son retiradas únicamente durante diez horas, creándose el desbalance, y algunas cargas no son retiradas dentro de los términos señalados o antes, como normalmente debe efectuarse, y permanece en abandono ocupando espacios necesarios.

La carencia de áreas de almacenamiento distorsiona el uso del equipo de transporte; como es el caso de la carga que permanece en carros de ferrocarril a los que se utiliza como bodegas rodantes con los consiguientes perjuicios para el movimiento de carga.

Existe diversidad y anarquía en la construcción, ubicación, manejo, y operación de los almacenes del país desaprovechándose recursos; en general el promedio de áreas utilizadas netamente en el almacenamiento es del 50%, ya que lo demás se pierde en tránsitos. Esto es ocasionado por la gran cantidad de lotes pequeños que se manejan; lo mismo ocurre en las alturas de estiba que equivalen a la mitad del total aprovechable.

El proceso mismo del transporte marítimo de diversos y complejos cargamentos, ha llevado a utilizar las terminales para atender cualquier tipo de carga en desmedo de la eficiencia; y en muchos casos los patios y vías férreas en las zonas portuarias impiden la agilización en el movimiento de la carga hacia el interior.

El señalamiento marítimo e iluminación portuaria son insuficientes y deficientes, además en algunos puertos falta vigilancia; tal es el caso de Tampico, donde los buques son víctimas de frecuentes robos por personas que suben a bordo por el lado del río.

Los usuarios del servicio de carga que se benefician del servicio de subsidio que reciben mediante tarifas de transbordo (que no reflejan los costos de operación) no transfieren este beneficio al consumidor final .

#### V.8 Recursos Humanos, Instalaciones y Equipo.

La gran demanda de trabajo especializado que el desarrollo portuario requiere desde su construcción hasta su pleno funcionamiento , plantea el riesgo de una oferta limitada cuantitativa y cualitativamente que tiende a dejar al margen los excedentes de mano de obra no calificada que se generan localmente. Esto se agudiza con el temor del trabajador - para emprender otras actividades cuando es desplazado por las nuevas técnicas y la mecanización.

Desde hace muchos años, la escasez de marinos profesionales capacitados ha sido uno de los principales problemas y "cuello de botella" para la operación y crecimiento de la marina mercante nacional. Se carece del suficiente personal calificado a todos los niveles y existen vacantes, tanto a bordo como en tierra. El área donde la escasez de personal es, y seguirá siendo más aguda es para la operación y mantenimiento de máquinas, y en menor grado, de capitanes. Ante la insuficiencia de marinos profesionales se ha tenido que recurrir a la utilización de buques de bandera extranjera.

Existe marcada rotación entre el personal embarcado. Además la capacitación con que cuenta el trabajador portuario es insuficiente para hacer frente a las innovaciones tecnológicas.

La mayoría de nuestras terminales marítimas carece de instalaciones especializadas para el manejo de graneles minerales y agrícolas, y de productos refrigerados, así como de equipo de tierra para el manejo

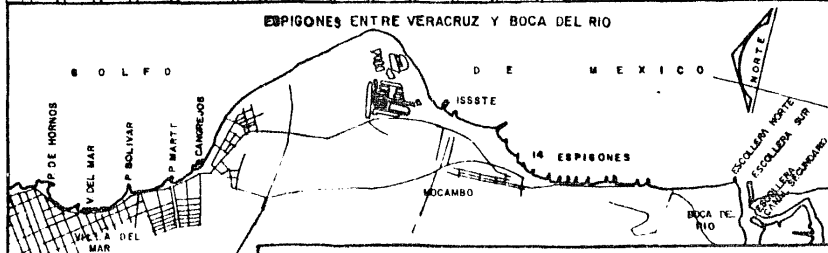
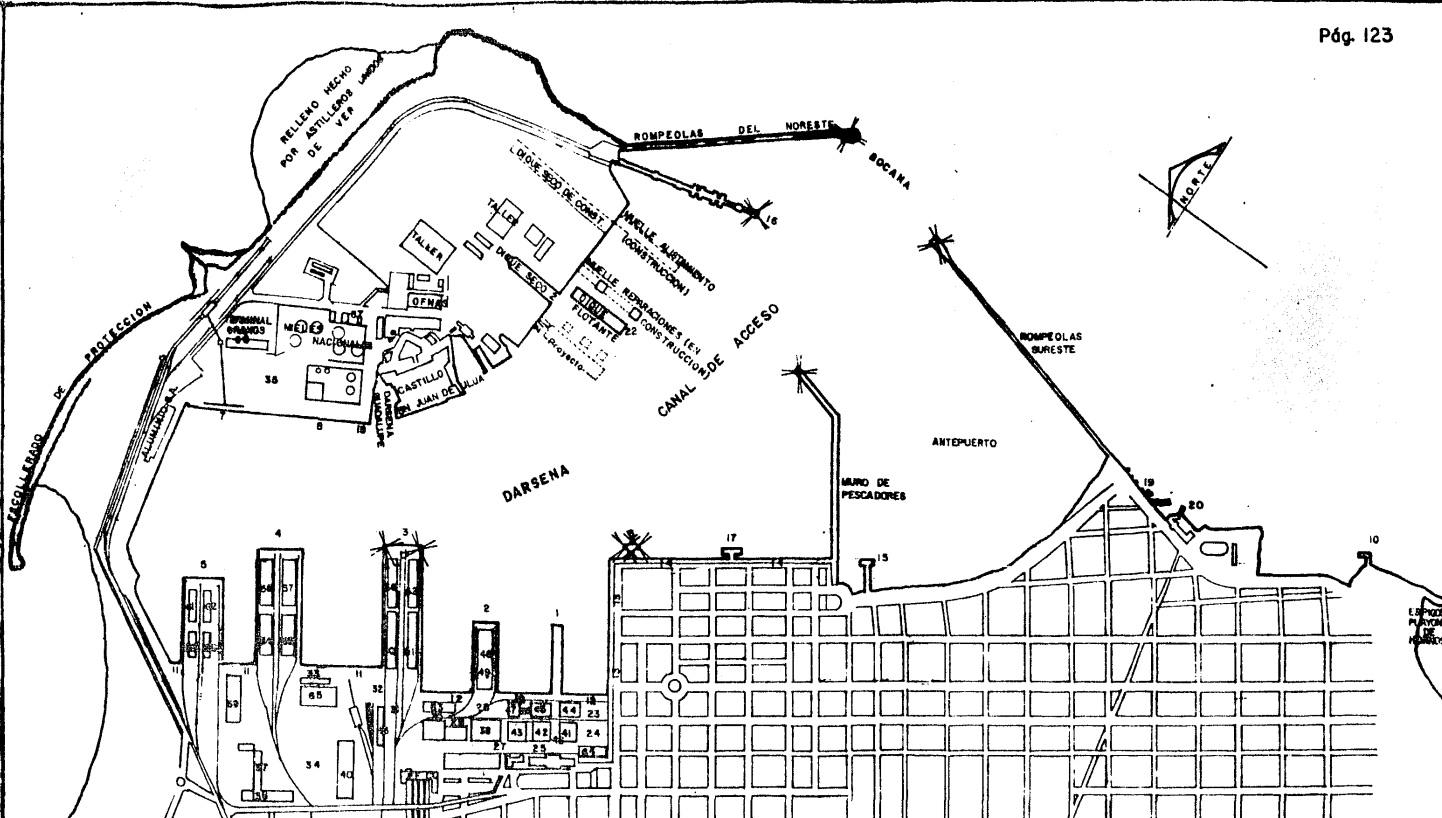
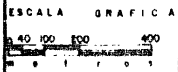
**NOMENCLATURA  
OBRAS DE ATRAQUE**

- 1: MUELLE No 1 ZONA FRANCA
- 2: MUELLE No 2 ZONA FRANCA
- 3: MUELLE TERMINAL No 4
- 4: MUELLE DE ALTURA No. 6
- 5: MUELLE DE CABOTAJE No 7
- 6: MUELLE DE TURISMO
- 7: MUELLE PARA MANEJO DE GRANOS
- 8: MUELLE PARA CONTENEDORES
- 9: MUELLE MARGINAL DE CALAFATES
- 10: MUELLE DE PESCA
- 11: MALECON II-A
- 12: MALECON II-B
- 13: MALECON II-C
- 14: MALECON II-D
- 15: MUELLE CLUB DE YATES
- 16: MUELLE DE PEMEX
- 17: MUELLE DE LA ARMADA
- 18: MUELLE DE FLUIDOS
- 19: ATRACADEROS PROVISIONALES
- 20: MUELLE DE LA ESCUELA NAUTICA
- 21: MUELLE DE REP A FLOTE MARGINAL OESTE
- 22: ATRACADERO DEL DIQUE FLOTANTE

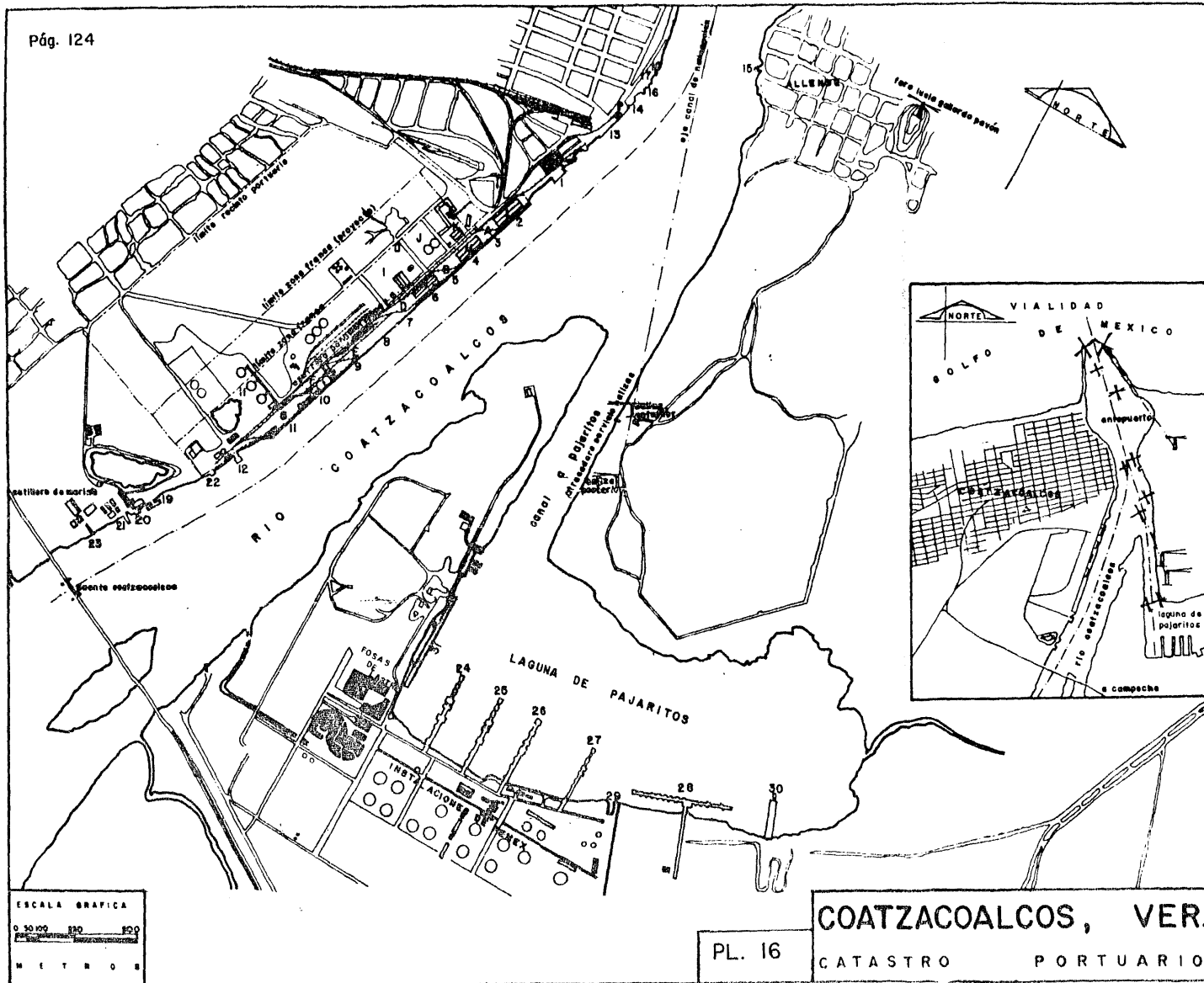
**AREAS DE ALMACENAMIENTO**

- 23: PATIO PLAYA 1
- 24: PATIO PLAYA 2
- 25: PATIO PLAYA 3
- 26: PATIO PLAYA 4
- 27: PATIO PLAYA 5
- 28: PATIO PLAYA 6
- 29: PATIO PLAYA 7
- 30: PATIO PLAYA 8
- 31: PATIO PLAYA 9
- 32: PATIO PLAYA 10
- 33: PATIO PLAYA 11
- 34: PATIO PLAYA LINDA
- 35: PATIO DE CONTENEDORES
- 36: COBERTIZO DE GRUAS
- 37: COBERTIZO DE PAILETS
- 38: COBERTIZO EFREN CERVANTES
- 39: BODEGA ESTACIONARIA NORTE
- 40: BODEGA ESTACIONARIA CENTRO
- 41: BODEGA 1
- 42: BODEGA 2
- 43: BODEGA 3
- 44: BODEGA 4
- 45: BODEGA 5
- 46: BODEGA 6
- 47: BODEGA 7
- 48: BODEGA 8
- 49: BODEGA 9
- 50: BODEGA 10
- 51: BODEGA 11
- 52: BODEGA 12
- 53: BODEGA 13
- 54: BODEGA 14
- 55: BODEGA 15
- 56: BODEGA 16
- 57: BODEGA 17
- 58: BODEGA 18
- 59: BODEGA 19-A
- 60: BODEGA 20
- 61: BODEGA 21
- 62: BODEGA 22
- 63: BODEGA BENITO JUAREZ
- 64: BODEGA 1-A
- 65: BODEGA DE UNPASA
- 66: BODEGA DE GRANOS
- 67: RESIDENCIA DE OBRAS DEL PUERTO

\* BALIZA DE SITUACION



**PL. 15 VERACRUZ, VER.**  
**CATASTRO PORTUARIO**



**NOMENCLATURA**

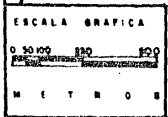
**OBRAS DE ATRAQUE**

- 1 MUELLE NUEVO DE CABOTAJE
- 2 MUELLE N° 1 A
- 3 MUELLE N° 2 A
- 4 MUELLE N° 3 A
- 5 MUELLE N° 4 A
- 6 MUELLE N° 5 A
- 7 MUELLE N° 6 A
- 8 MUELLE N° 7 A
- 9 MUELLE N° 8 A
- 10 MUELLE N° 9 A
- 11 MUELLE N° 10 A
- 12 MUELLE N° 11 A
- 13 MUELLE ANTIGUO DE CABOTAJE
- 14 MUELLE PARA LANCHAS DE PASAJEROS
- 15 MUELLE PARA LANCHAS DE PASAJEROS
- 16 MUELLE DE PILOT
- 17 MUELLE ESPACIOSA HERNANDEZ
- 18 MUELLE DEL CLUB DE PESCA
- 19 MUELLE PARA REPARACIONES A FLOTE
- 20 MUELLE PARA REPARACIONES MENORES
- 21 MUELLE DEL VARADERO LONGITUDINAL
- 22 MUELLE I M E B A
- 23 MUELLES PERQUEROS
- 24 MUELLE N° 4 NEGRO
- 25 MUELLE N° 3 NEGRO
- 26 MUELLE N° 2 DERIVADOS
- 27 MUELLE N° 1 PETROQUIMICO
- 28 MUELLE FERTIMEX N° 1
- 29 ATRACADERO PARA CHALANES
- 30 MUELLE FERTIMEX N° 2
- 31 MUELLE 1 MARGINAL
- 32 MUELLE 2 MARGINAL

**AREAS DE ALMACENAMIENTO**

- A- PATIO SECC. A
- B- PATIO SECC. B
- C- PATIO SECC. C
- D- PATIO SECC. D
- E- PATIO SECC. E
- F- PATIO SECC. F
- G- PATIO SECC. G
- H- PATIO SECC. H
- I- PATIO No. 1
- J- PATIO No. 2
- K- BODEGA JUAREZ
- L- BODEGA DE TRANSITO No. 2
- M- BODEGA DE TRANSITO No. 3
- N- BODEGA DE TRANSITO No. 4
- O- BODEGA DE TRANSITO No. 1
- P- BODEGA DEL MUELLE ANTIGUO DE CABOTAJE

- \* BALIZA DE SITUACION
- BALIZA DE ENFILACION
- ⚓ FARO



**COATZACOALCOS, VER.**  
CATASTRO PORTUARIO

PL. 16



de piezas pesadas, y terminales de contenedores; haciendo falta tractores de arrastre, montacargas, grúas móviles, etc. Lo anterior aunado a la falta de coordinación en las operaciones, origina que la carga a granel se maneje con rendimientos bajos, lo cual también provoca un alto costo en los fletes marítimos por las prolongadas estadías de los buques, y desde luego influye en el congestionamiento.

De no adquirir equipo y maquinaria adecuada y suficiente, a corto plazo se tendrán graves problemas en el manejo de contenedores. Ya de por sí es grave el problema de tener en algunos puertos más de la mitad del equipo parado por descomposturas.

El equipamiento portuario actual no permite optimizar los recursos financieros destinados a su adquisición, ni desarrollar la estandarización de tipos y marcas.

La diversidad de tipos de embarcaciones con que se cuenta dificulta seriamente el mantenimiento preventivo y correctivo, pues obliga a tener grandes y costosos inventarios de refacciones.

## V.9 Transporte de Carga.

La insuficiencia de la flota mercante nacional ha ocasionado la contratación de embarcaciones extranjeras. Más del 80% de la carga transportada en el comercio exterior mexicano, está en manos de flotas extranjeras, que obtienen los beneficios propios de esta actividad; la participación en el transporte marítimo de nuestro principal producto de exportación, el petróleo; es prácticamente insignificante.

El alto costo de las embarcaciones, y las difíciles condiciones en que actualmente se otorgan créditos para su adquisición frenan el desarrollo de la marina mercante; frecuentemente las navieras mexicanas tienen que recurrir a créditos del exterior confrontando el problema de los altos costos financieros prevalecientes, que hacen imposible una operación redituable en el mercado internacional.

Se carece de una marina mercante adecuada para respaldar el comercio exterior mexicano que contribuya a lograr nuestra independencia económica, ahorrar y generar divisas, permitir empleo no solo a bordo de los barcos, sino también en actividades tales como: reparación y construcción de barcos, manufactura de equipos y maquinaria.




Muchos puertos no se encuentran en las condiciones mínimas aceptables para manejar altos volúmenes de carga, concentrándose en unos cuantos puertos todo su manejo; como acontece que en solo nueve terminales se maneja el 90% de nuestra carga de cabotaje y el 91% de nuestra carga de altura, provocando congestionamientos que encarecen los servicios del transporte marítimo.

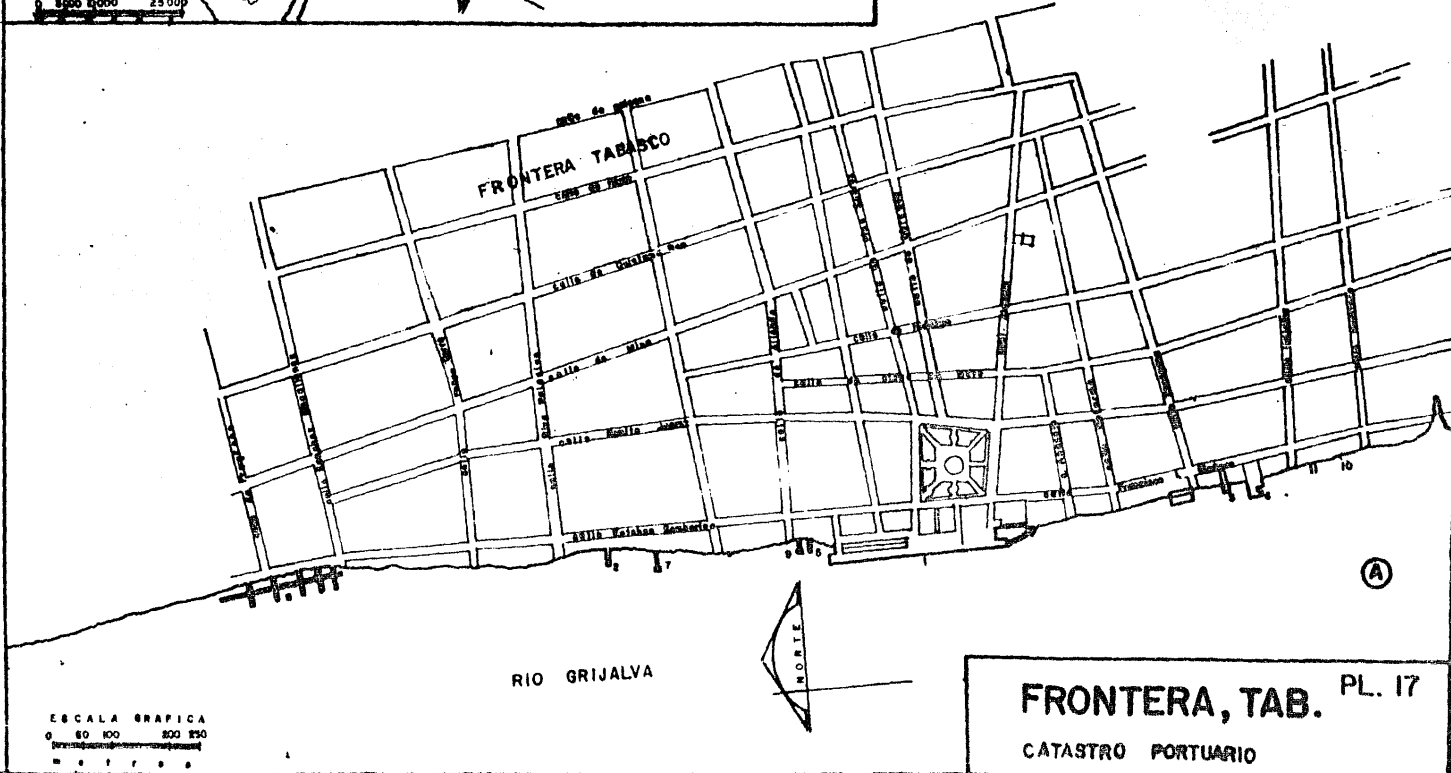
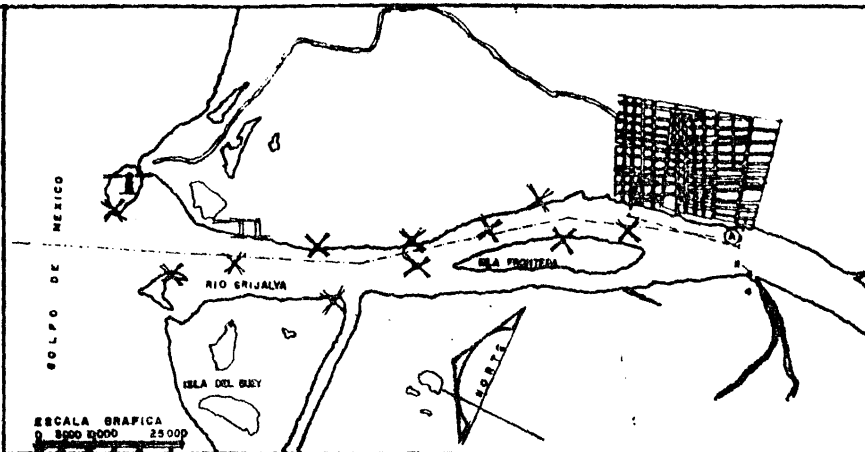
La paulatina desaparición del cabotaje nacional como medio idóneo y lógico de transporte de mercancías aunado a las grandes demandas estacionales para la movilización de granos, origina presiones de tráfico sobre las carreteras en términos de volumen y rapidez; sobre todo para el flujo de transporte que recorre las carreteras hacia el centro del

# NOMENCLATURA

## OBRAS DE ATRAQUE

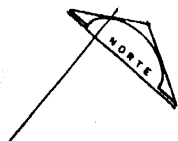
- 1- MUELLE FISCAL
- 2- MUELLE DE PEMEX
- 3- ATRACADERO TRANSBORDADOR MARSEN DER.
- 4- ATRACADERO TRANSBORDADOR MARSEN IZO.
- 5- MUELLE ASOCIACION DE PRODUCTORES DE COCO.
- 6- MUELLE ZURITA E HIJOS
- 7- MUELLE JUAN CHAVEZ
- 8- MUELLE PESQUERA TABASQUEÑA
- 9- MUELLE CASA OCHOA
- 10- MUELLE AGUILO A.
- 11- MUELLES HECTOR LOPEZ

-  BALIZA DE SITUACION
-  BALIZA DE ENFILACION
-  FARO

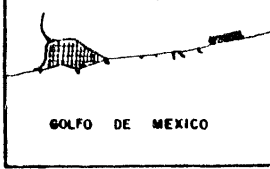


**FRONTERA, TAB. PL. 17**  
 CATASTRO PORTUARIO

GOLFO DE MEXICO



CAMPECHE, CAMP.



GOLFO DE MEXICO

LOCALIZACION

**NOMENCLATURA**

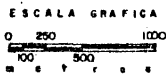
**CAMPECHE, CAMP.**

**OBRAS DE ATRAQUE**

- 1- MUELLE SAN FRANCISCO Y LAS PALMAS
- 2- MUELLE 7 DE AGOSTO
- 3- MUELLE LA MARINA
- 4- MUELLE DE PESCADORES
- 5- MUELLE CONGELADORA DEL GOLFO DE CAMP
- 6- MUELLE CONGELADORA Y EMPACADORA MARISCOS
- 7- MUELLE CASTILLO BRETON
- 8- MUELLE UNIDAD PESQUERA
- 9- MUELLE BOOTH FISHERIES



CAMPECHE, CAMP.



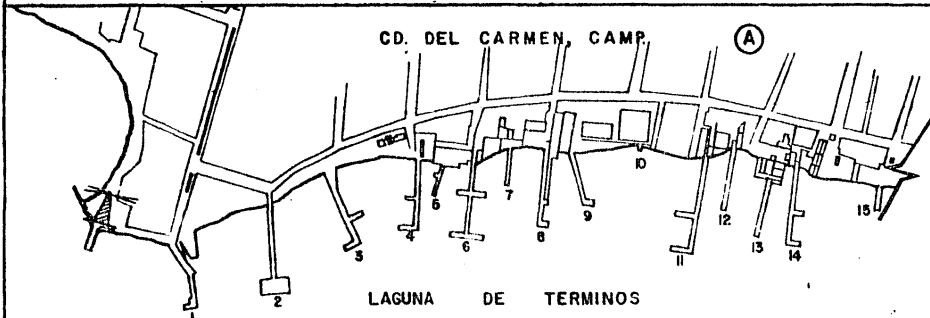
**CD. DEL CARMEN, CAMP.**

**OBRAS DE ATRAQUE**

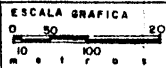
- 1- MUELLE DE CPE.I.S.C.
- 2- MUELLE LUIS A GARCIA
- 3- MUELLE CONGELADORA PRODUCTOS DEL MAR
- 4- MUELLE ALFREDO JULIAN TORRES
- 5- MUELLE MANUEL O GARCIA
- 6- MUELLE INMUEBLES DE CAMPECHE
- 7- MUELLE INMUEBLES DE CAMPECHE
- 8- MUELLE CONGELADO PERLA DEL GOLFO
- 9- MUELLE HIELERA PERLA DEL GOLFO S.A
- 10- MUELLE DE MERCADOS
- 11- MUELLE PESQUERO ISGATEPU
- 12- MUELLE HIELO REX, S.A
- 13- MUELLE NAVIERA REX, S.A
- 14- MUELLE MAQUILADORA MARINA, S.A.
- 15- ATRACADERO DE CPE.I.S.C.
- 16- MUELLE FISCAL
- 17- MUELLE MARISCOS DEL CARMEN
- 18- MUELLE CONGELADORA JOBARR
- 19- MUELLE DE TRAFICO FLUVIAL
- 20- MUELLE FLORES MNOS
- 21- MUELLE JULIO REYES Y
- 22- MUELLE MIGUEL CRUZ SOSA
- 23- MUELLE ISLA CAMARONERA, S.A
- 24- MUELLE ISLA CAMARONERA, S.A
- 25- MUELLE 7ª ZONA NAVAL MILITAR
- 26- MUELLE EMPACADORA MANAHEL, S.A
- 27- MUELLE NAVIERA RELAMPAGO, S.A
- 28- MUELLE TERMINAL DE TRANSBORDADOR
- 29- MUELLE EN REFUGIO DE LAGUNA AZUL

CD. DEL CARMEN, CAMP.

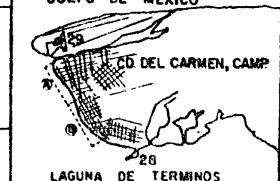
(A)



LAGUNA DE TERMINOS



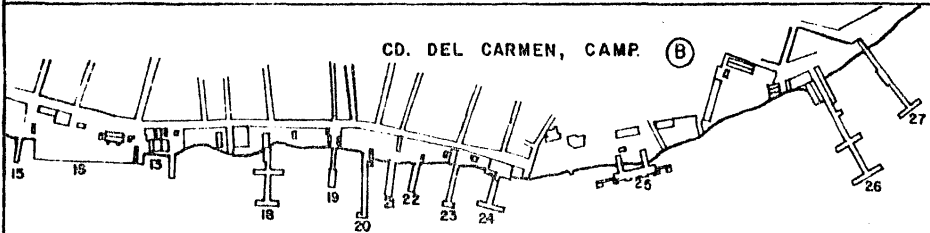
GOLFO DE MEXICO



CD. DEL CARMEN, CAMP.

LAGUNA DE TERMINOS

LOCALIZACION



LAGUNA DE TERMINOS



PL. 18

**CAMPECHE, CAMP.**  
**CD. DEL CARMEN, CAMP.**  
 CATASTRO PORTUARIO

país, y que además de retrasarse ponen en peligro la vida de los transportistas y automovilistas, principalmente en los tramos de carreteras cuya construcción y trazo data de muchos años.

Las nuevas modalidades de empaque en el caso del uso extendido de la contenerización, exigen instalaciones y equipos especializados. Agreguemos que no se han llevado a cabo acciones tendientes a fortalecer y divulgar las ventajas de la multimodalidad.

La navegación interior se encuentra muy poco desarrollada.

El empleo de contenedores dadas las limitaciones de su insipienda y al bajo porcentaje movido por esta vía, genera beneficios que no son equiparables con los problemas que ha ocasionado esta modalidad. Solamente el 70% de los cargamentos de importación llegan a salir de los puertos con más o menos fluidez; un 30% se acumula saturando pátios y almacenes.

En domicilios de usuarios y aduanas interiores se carece (salvo excepciones) de equipo para efectuar las maniobras, lo que da como resultado un tiempo excesivo de posesión del contenedor y una circulación de vehículos de grandes dimensiones por trazos viales inadecuados.

país, y que además de retrasarse ponen en peligro la vida de los transportistas y automovilistas, principalmente en los tramos de carreteras cuya construcción y trazo data de muchos años.

Las nuevas modalidades de empaque en el caso del uso extendido de la contenerización, exigen instalaciones y equipos especializados. Agreguemos que no se han llevado a cabo acciones tendientes a fortalecer y divulgar las ventajas de la multimodalidad.

La navegación interior se encuentra muy poco desarrollada.

El empleo de contenedores dadas las limitaciones de su insipientia y al bajo porcentaje movido por esta vía, genera beneficios que no son equiparables con los problemas que ha ocasionado esta modalidad. Solamente el 70% de los cargamentos de importación llegan a salir de los puertos con más o menos fluidez; un 30% se acumula saturando patios y almacenes.

En domicilios de usuarios y aduanas interiores se carece (salvo excepciones) de equipo para efectuar las maniobras, lo que da como resultado un tiempo excesivo de posesión del contenedor y una circulación de vehículos de grandes dimensiones por trazos viales inadecuados.

## V.10 Otras Observaciones Generales.

No existe la integración coherente que se requerirá entre los puertos comerciales, industriales, pesqueros e instalaciones para el turismo, ni la vinculación necesaria entre las terminales de uso múltiple de los puertos industriales y los comerciales.

La localización de algunos puertos hace que su mantenimiento sea costosísimo en términos de obras de dragado, debido a la falta de estudios de ingeniería marítima cuando sus orígenes o a la influencia de factores políticos.

Nuestros puertos comerciales más importantes fueron construidos o modernizados en los albores del siglo actual, y por no haber contado con una planeación a largo plazo no se reservaron terrenos para futuras ampliaciones, razón por la cual nacieron ahogados, es el caso de Tampico, Veracruz, Coatzacoalcos, Manzanillo, Acapulco, y Salina Cruz. Con moderadas posibilidades de expansión se encuentran Guaymas, Ensenada, y Mazatlán.

Los puertos mexicanos no permiten la entrada de los barcos de gran calado característicos de la actividad minera; amén de la fuerte carencia de almacenamiento de granos. Además, dado el gran desbalance del comercio exterior mexicano entre importación y exportación, de cada cien contenedores con carga de importación noventa regresan vacíos, con cargo a los importadores.

Nuestro desarrollo afecta nuestras costas, ya que estamos introduciendo al medio marino una serie de contaminantes cuyo comportamiento y efecto a menudo desconocemos; haciendo falta recursos humanos, en calidad y cantidad para abocarse a tareas de la contaminación, previo conocimiento de la Ingeniería Sanitaria, Química y Biología Marina.

**NOMENCLATURA**

OBRAS DE ATRAQUE  
MUELLE DE ZONA FRANCA

AREAS DE ALMACENAMIENTO  
2 EDIFICIO DE BODEGAS

**YUKALPETEN**

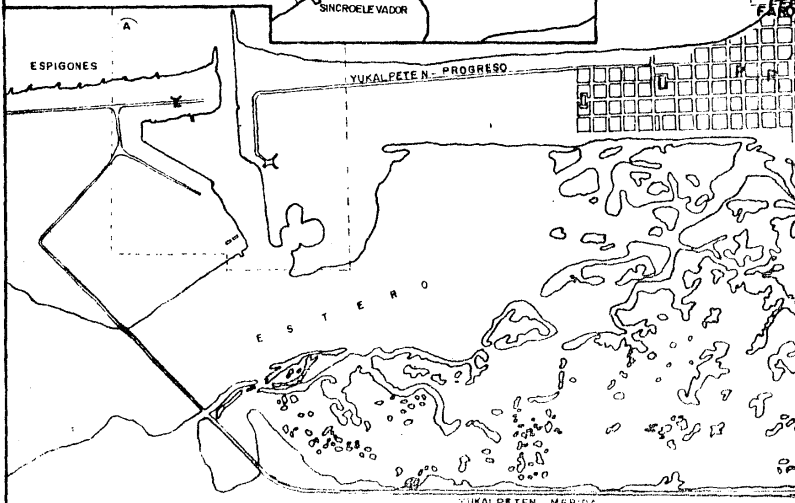
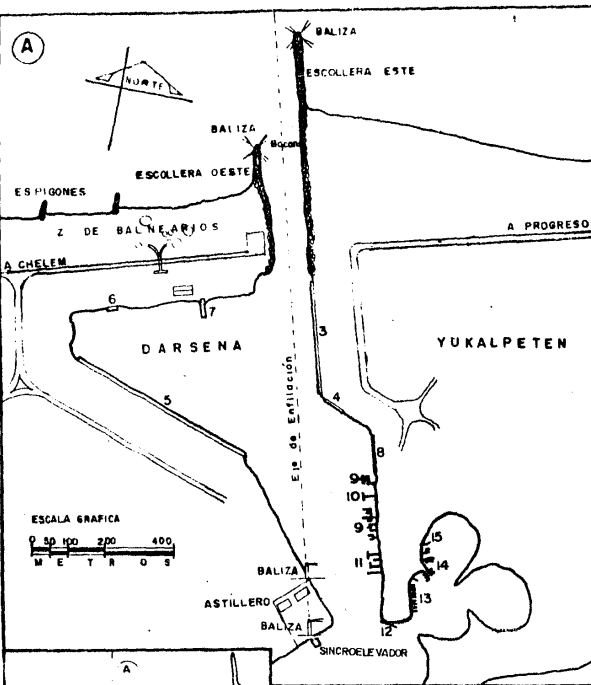
- OBRAS DE ATRAQUE
- 3 MUELLE DE PESCA DEPORTIVA
  - 4 MUELLE PARA LANCHAS
  - 5 MUELLE DE PESCA INDUSTRIAL
  - 6 MUELLE DE TURISMO
  - 7 MUELLE DE LA ARMADA
  - 8 MURO DE ATRAQUE CLUB VILLA DONADA
  - 9 MARNAS 1, 2 y 3 CLUB DE SERV. NAUTICOS
  - 10 MUELLE CLUB DE SERVICIOS NAUTICOS
  - 11 MUELLES 1, 2, 3 y 4 CLUB CHAVETA'S
  - 12 MUELLE 1 CLUB DE YATES
  - 13 MUELLES 2 AL 11 CLUB DE YATES
  - 14 MARNAS 1, 2, 3 y 4 CLUB CHAVETA'S
  - 15 MUELLE 5 CLUB CHAVETA'S

 BALIZA DE SITUACION

 BOYA

 BALIZA DE ENFILACION

 FARO



**FONDEADERO**

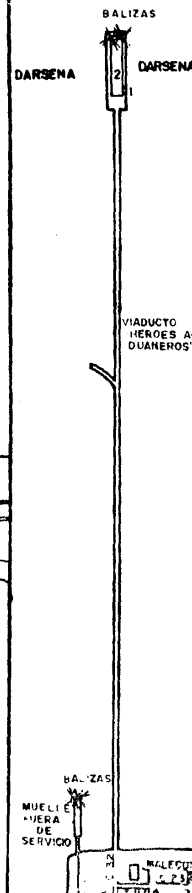
GOLFO DE MEXICO

DARSENA

PL. 19

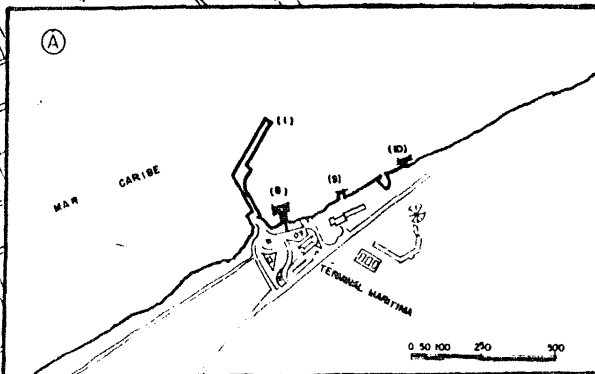
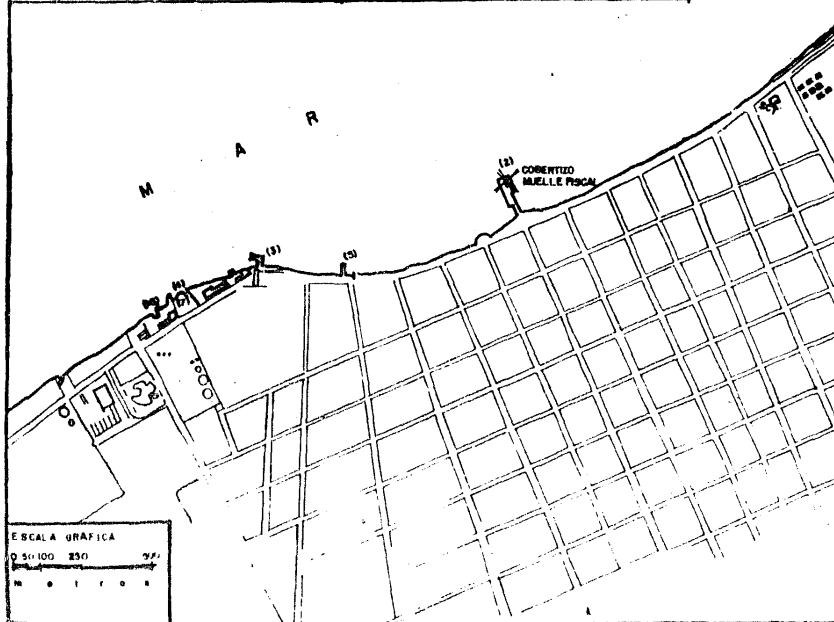
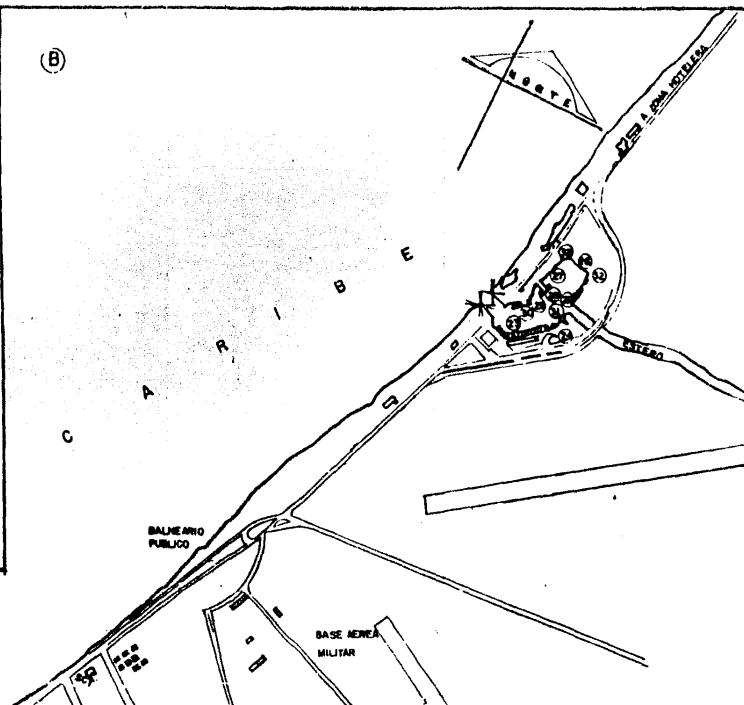
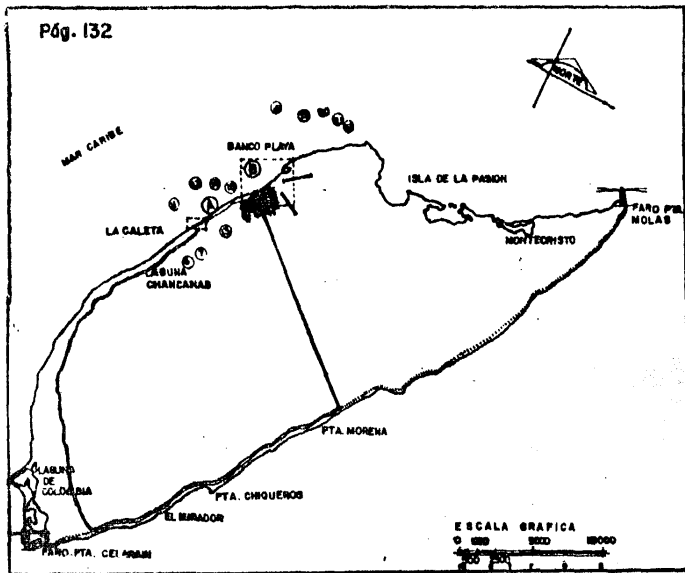
**PROGRESO, YUC.**

CATASTRO PORTUARIO



A MEDIA









NOMENCLATURA

OBRAS DE ATRAQUE

- 1: MUELLE PARA BARCOS PASAJEROS Y TRANSBORDADORES.
- 2: MUELLE PISCAL.
- 3: MUELLE LA LANGOSTA
- 4: MUELLE DE COMBUSTIBLE
- 5: MUELLE AGUA SAFARI
- 6: MUELLE HOTEL PRESIDENTE
- 7: MUELLE CALETA HOTEL PRESIDENTE
- 8: MUELLE TERMINAL MARITIMA
- 9: MUELLE HOTEL OEMA
- 10: MUELLE HOTEL SOL CARIBE
- 11: MUELLE HOTEL VILLA BLANCA
- 12: ATRACADERO HOTEL LA PERLA
- 13: ATRACADERO SR. FRANCO
- 14: ATRACADERO LAS CAMPANAS
- 15: ATRACADERO HOTEL GALAPAGO
- 16: ATRACADERO HOTEL BARRACUDA
- 17: MUELLE CFE.
- 18: ATRACADERO HOTEL MARA
- 19: ATRACADERO HOTEL CARTAGEL
- 20: ATRACADERO HOTEL CARIBE-COZUMEL
- 21: ATRACADERO PLAYA AZUL
- 22: MUELLE HOTEL COZUMELERO
- 23: MUELLE No. 1 BANCO PLAYA
- 24: MUELLE No. 2 BANCO PLAYA
- 25: MUELLE No. 3 BANCO PLAYA
- 26: MUELLE No. 4 BANCO PLAYA
- 27: MUELLE No. 5 BANCO DE PLAYA
- 28: MUELLE No. 6 BANCO DE PLAYA
- 29: MUELLE No. 7 BANCO DE PLAYA
- 30: MUELLE No. 8 BANCO DE PLAYA
- 31: MUELLE No. 9 BANCO DE PLAYA
- 32: MUELLE No. 10 BANCO DE PLAYA
- 33: MUELLE No. 11 BANCO DE PLAYA

-  BALIZA DE SITUACION
-  BOYA
-  BALIZA DE ENFILACION
-  FARO

PL. 20  
**COZUMEL, Q. ROO.**  
 CATASTRO PORTUARIO

## VI. RECOMENDACIONES

A manera de respuesta a la problemática planteada en páginas anteriores, se mencionarán algunas acciones que puedan servir de solución a dichos problemas.

### VI.1 Puertos Industriales

Se deberá alentar el mejoramiento continuo de las condiciones de vida del hombre, y tener en cuenta no solo la habitación decorosa y su ambiente, sino la oferta a los inversionistas que posibiliten la creación de empleos.

Para realizar un verdadero desarrollo, y dado el carácter multisectorial del programa, deberá considerarse la intervención efectiva de todas las entidades públicas correspondientes para resolver los problemas específicos que se presenten; por supuesto, bajo la necesaria coordinación.

El programa de puertos industriales es a largo plazo, esperar resultados inmediatos es ilusorio. La actitud mental que deberá observarse frente a este programa conlleva un cambio de mentalidad del fatalismo mexicano, ya que deberá mostrarse optimista, aún a pesar del momento escogido dada la crisis económica por la que atraviesa, la cual, más que detenernos, nos obliga a no fallar.

Asímismo se establece la irreversibilidad del proyecto, que podrá sufrir disminuciones en el ritmo de ejecución pero no detenerse, a menos que estuviéramos dispuestos a comprometer el futuro del país por mantener las formas ilógicas de desarrollo que hemos seguido durante muchos años.

No hemos querido cuestionar el supuesto retraso con respecto a otros países en la entrada a los proyectos de puertos industriales, pues a juicio nuestro no hay tal, simplemente, mejor que mañana éste es "nuestro" tiempo.

## VI.2 Puertos Pesqueros.

Destinar la explotación de los recursos pesqueros primordialmente al consumo humano, influyendo en los costos con la idea de que los productos del mar se incorporen plenamente a la dieta popular y aumentando la participación del sector público en la comercialización, y más activamente en la captura, sin olvidar distribución y transporte de los productos.

Instalar puertos exclusivamente pesqueros en lugares estratégicos que permitan la integración de la pesca y, construir atracaderos en las comunidades pesqueras, por las cuales se capte la producción de las embarcaciones menores. Poner especial interés en impulsar la pesca de es cama.

Para fomentar el desarrollo industrial pesquero, alentemos con eficacia las inversiones hacia la creación de las instalaciones como: almacenes y frigoríficos; además evitar el disparo de los precios de los terrenos, que son base de la inversión industrial.

Tendremos que cuidar el crecimiento de la flota pesquera y que las capturas correspondan a las instalaciones de recepción. Incorporar a la flota pesquera barcos-fábrica.

Fomentar construcción, mantenimiento, y rehabilitación de la infraestructura portuaria básica y de la flota pesquera, para obtener mayor productividad.

### VI.3 Puertos Comerciales.

Agilizar las maniobras de carga y descarga —sobre las que recae el 50% del costo del transporte marítimo debido a la inversión en tiempo—, mediante la automatización, que si bien no se puede dar en espacio, sí es posible en efectividad y eficiencia, debiéndose establecer los conceptos de la Ingeniería de Métodos en cada actividad. Resolver los problemas que se presentan con las distintas agrupaciones sindicales y estar siempre concientes que la competencia internacional es un factor determinante para el éxito de nuestros esfuerzos. .

Buscar establecer la obligación de los armadores, de cargar y llevarse la misma cantidad de contenedores que descargaron. Y dado el desbalance entre importaciones y exportaciones, negociar fletes baratos para nuestros exportadores, utilizando los contenedores que regresan vacíos al extranjero.

Proyectar nuevos astilleros para atender la demanda de embarcaciones, que se estima de varios cientos para dentro de diez años, y dar acceso en los puertos a embarcaciones de gran calado que se usan en el comercio de minerales , con la mayor urgencia.

Es necesario que nuestros puertos comerciales los adicionemos con los puertos industriales y que acudamos a industrializar los puertos que no tienen movimiento, para que en lo futuro dichas obras provoquen una mayor concentración en estas terminales. La fuerza laboral desempleada por la contenerización, puede aliviarse creando industrias connexas al sistema, talleres de reparación de contenedores y aún construcción de estos.

Eliminar el concepto de puerto como sitio terminal y bodega en donde cuando se quiera se puede recoger la carga. Los trámites se deberán efectuar en los lugares de destino ó aduanas interiores, con lo que el puerto sería conceptualmente un lugar de tránsito. Establecer terminales interiores especializadas en el manejo de contenedores.

Construir terminales especializadas y de usos múltiples para atender movimientos de contenedores, cereales, y minerales, para apoyar el transporte multimodal. Asimismo ampliar la capacidad de almacenamiento.

Nunca olvidar que el puerto no es solo el muelle, sino que demanda talleres, importantes para el mantenimiento de equipo, y demás Servicios Complementarios, como: diques de reparación, grúas flotantes, agua, combustible, lubricantes, avituallamiento, pintura, accesorios, despachos aduanales, señalamiento nocturno, boyas, etc., que dan calidad al puerto. Al respecto podemos superarnos en mucho.

#### VI. 4 Puertos Turísticos

**Impulsar los sitios del litoral que tienen atractivos suficientes, para que con pequeñas instalaciones vayan siendo el inicio de los polos de desarrollo turístico futuros.**

Establecer la infraestructura para el desarrollo de las actividades de carácter deportivo y, dotar a las playas y balnearios populares de servicio de estacionamiento, restaurantes, parques infantiles, vestidores, sanitarios, limpieza, y vigilancia, preservándolos por supuesto.

Evitar definitivamente la concesión de terrenos dentro de la zona federal marítimo-terrestre. Que se cuide al turismo con el trato amable y que los inversionistas sepan moderar sus utilidades proyectándolas más al largo plazo; y que se delimite al comercio en las zonas para el propósito.

Dotar de las instalaciones mínimas requeridas para el atraque, resguardo, y avituallamiento de pequeñas embarcaciones.

La coexistencia de dos Acapulcos, dos Manzanillos, etc, podría reducirse significativamente, si las acciones en transporte, equipamiento urbano y vivienda, se concertarán haciendo posible el progreso paralelo del municipio y el puerto.

Que se adicionen las medidas encaminadas a proporcionar los medios para transportar un turismo más numeroso, y para recursos medios.

#### VI.5 Administración Portuaria.

Es necesaria la revisión de la administración portuaria en el sentido de elevar la eficiencia y garantizar una operación acorde de las terminales marítimas con la innovación tecnológica de embarcaciones y características de la carga manejada. Reducir al mínimo los trámites de despacho aduanal, e implementar procedimientos más ágiles, como: la autoliquidación aduanal, el despacho en contenedores, otorgar facilidades para el despacho en aduanas interiores. Asimismo acondicionar nuevas zonas fiscales fuera de los puertos.

Que se retiren con oportunidad las mercancías, uniendo los esfuerzos de todos los sectores que por sus funciones tienen intervención en la vida portuaria, con objeto de que las zonas francas sirvan como de tránsito de las mercancías, que es su verdadera función.

Evitar la práctica de transformar contratos de puerta a puerta en movimientos segmentados, y realizar el despacho aduanal para carga unitarizada en los puntos de origen o destino y no en los puertos.

Que toda mercancía que requiriendo permiso de importación, arribe al puerto de antemano, cause sanción a su importador.

Lograr la unificación, o cuando menos, la coordinación del sistema nacional de almacenamiento. Además ampliar, mejorar, modernizar y ubicar estratégicamente nuestros almacenes para agilizar la carga y descarga de los medios de transporte.

Incrementar el costo de almacenaje después de 15 días libres y; reducir los plazos de abandono de carga a 45 días máximo.

## VI.6 Recursos Humanos, Instalaciones, y Equipo.

De la capacitación y entrenamiento del trabajador portuario dependerá optimizar las oportunidades de empleo, ampliar las condiciones de seguridad, hacer frente a las innovaciones tecnológicas, y elevar la eficiencia de los puertos; de no ponerse en marcha un programa de capacitación y formación de recursos humanos, se estarán acentuando los estragos del subempleo y la desocupación. Asimismo será necesaria creación de nuevas fuentes de trabajo en actividades conexas para absorber el desplazamiento laboral que acarrea toda innovación tecnológica.

Habrá que estudiar la conveniencia de permitir, bajo control y tiempo limitado, la permanencia a bordo de barcos nacionales, de especialistas del extranjero —sobre todo en la operación de máquinas— que contribuyeran a la capacitación de nuestro personal. Esta situación desaparecería cuando se contara con oficiales mexicanos capacitados para operar sin apoyo.

Por otra parte resulta imprescindible aumentar maquinaria y equipo de carga y descarga, e imperativa la creación inmediata de talleres de mantenimiento y mencionar la importancia de asegurar el buen uso y durabilidad del equipo de parte de los operadores.

Es tiempo de iniciar un proceso selectivo para la fabricación nacional de buena parte del equipo portuario y, establecer para las futuras adquisiciones de embarcaciones los criterios que unifiquen el equipo y minimicen las dificultades en refacciones. También debemos mencionar que se pueden modernizar las instalaciones básicas mediante pequeñas mejoras técnicas, antes que efectuar ampliaciones.

Para que la ejecución de maniobras sea eficiente, es necesario contar con remolques, montacargas, grúas y, en forma especial y prioritaria, de la maquinaria adecuada y suficiente para el manejo de contenedores.

## VI.7 Transporte de Carga.

Nuestro sistema de transporte necesita cambios estructurales, debiéndose incorporar conceptos de vigencia mundial, como son; los centros concentradores y distribuidores de carga marítima, asociados a un moderno sistema de cabotaje reorientado, y , en buena medida revitalizando los puertos actuales de manera que tengan una función de distribución o concentración local, sirviendo una área reducida en la que el recorrido de vehículos de transporte terrestre se vea también reducido, logrando así, por la vía de la eficiencia, incrementar su capacidad de transporte de carga.

En este sentido, el estar retrasados en el uso de estos principios lo debemos tomar como factor de estímulo y como medio para resolver nuestra crisis en materia de transporte.

Mejorar la coordinación de todos los medios de transporte e impulsar el transporte de cabotaje, que a corto plazo influya en el descongestionamiento de los sistemas de transporte terrestre. Además acelerar la integración de la red carretera y ferroviaria en forma transversal a la actual, concebida de Norte a Sur por situaciones históricas.

Promover el establecimiento de un esquema financiero con adecuadas tasas de interés, que promueva a las emopresas navieras del país a la expansión de su flota. Y agregar a las excenciones e incentivos fiscales, estímulos adicionales como conceder menores precios en el combustible que consumen las embarcaciones nacionales, y que se evite que tales beneficios otorgados sean aprovechados por empresas extranjeras.

En las zonas del país que por sus condiciones físicas lo hagan factible, desarrollar la navegación interior.

La multimodalidad exige acciones tendientes a su fortalecimiento, a la divulgación de sus ventajas, y a la capacitación de trabajadores para garantizar el ingreso de México al mercado internacional en condicio-



nes positivas de competitividad. También se deberá impulsar a las empresas de transporte multimodal para que ofrezcan a importadores y exportadores servicio puerta a puerta.

Participar de los modernos sistemas de transporte marítimo como son el uso del contenedor y la paleta, el uso de las barcazas, y el uso de sistemas Roll On/Roll Off; y en particular, la adecuación del transporte multimodal.

### VI. 3 Recomendaciones Generales.

Es necesario considerar no solamente el punto de vista económico en el desarrollo portuario sino también , y de una manera especial, los aspectos sociales, culturales , y políticos.

El estrangulamiento actual de muchos puertos importantes debe atacarse mediante la creación de reservas territoriales, y una enérgica planeación urbana que se implemente con el propósito de servir a la fluidez del tráfico portuario.

Se hace necesaria la utilización de modelos hidráulicos para la construcción y planeación de las obras marítimas, lo que nos ayudará a tener grandes ahorros y mayor eficiencia.

Para evitar la contaminación: fortalecer la responsabilidad ciudadana, mejorar la calidad y cobertura de los servicios de recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales. Asimismo se hará necesaria la expedición de nuevas disposiciones legales.

El presente Trabajo Escrito, tiene como propósito principal mostrar un panorama general de los aspectos más importantes que comprenden la Ingeniería Marítima y Portuaria, centrando su interés en lo que al transporte marítimo de carga , y a los puertos nacionales se refiere.

No obstante ser nosotros los primeros en reconocer como uno de los defectos de éste trabajo su carácter marcadamente superficial y de parecer "querer abarcarlo todo", lo que ha sido ocasionado en nuestro afán de aportar la mayor cantidad de conocimientos y en el mejor logro de nuestros propósitos; también consideramos, posee la virtud de haber sido enfocado, en la medida de nuestras posibilidades, hacia la problemática y condiciones propias de nuestro país. En lo que constituye su principal valor.

## CONCLUSIONES

- 1) La descentralización de la vida nacional, es imperativa, - la salida está en desarrollar intensamente las zonas mejor dotadas del país, que son las ubicadas por debajo de la co- ta 500 metros, esto es, las planicies litorales. Esta des- concentración deberá ser simultánea con la desconcentra- - ción política y administrativa.
- 2) Los puertos industriales son alternativas de solución al - problema de la concentración demográfica y de recursos; y- posibilidad de desarrollo en las zonas mejor dotadas para- ello. Se establece la irreversibilidad de estos proyectos.
- 3) La evaluación de puertos, y de proyectos en general, es un auxiliar para la toma de decisiones; pero no puede tomar - por sí misma la responsabilidad de tomar esas decisiones.

Dado que no se toma en cuenta la distribución de los- beneficios obtenidos, y a las características inflaciona- - rias de la situación económica actual, se sugiere la bús- - queda de nuevos modelos de evaluación.

- 4) Debido a la gran inversión en tiempo para los trabajos de- carga y descarga en los puertos, el transporte marítimo es más ventajoso, principalmente, para grandes distancias y - volúmenes altos.
- 5) El intermodalismo, y los nuevos métodos de transportación- marítima de carga, no se han adaptado plenamente en nues- -

tro país; esto debido principalmente a deficiencias en instalaciones y equipo. También debemos considerar el carácter de nuestro comercio exterior. A pesar de todo, debemos mejorar y continuar la adecuación en el uso de contenedores, barcazas, etc., pues no podemos quedar al margen de las innovaciones tecnológicas y de la actividad comercial-internacional.

- 6) Si bien, no contamos con puertos grandes, que puedan dar acceso a los barcos enormes, característicos del transporte de graneles, sí podemos mejorar, bastante, los Servicios Complementarios del puerto, como son: reparación, grúas flotantes, avituallamiento, despachos aduanales, señalamiento, etc. Que pueden convertir un puerto pequeño, en buen puerto.
  
- 7) A fuerza de observar que hemos sido un país básicamente agrícola durante todo el tiempo, y no se ha consolidado efectivamente esta actividad, consideramos obligado, en base a la potencialidad de nuestros recursos, intentar acercarnos a nuestros litorales. Con lo anterior, no queremos sugerir el abandono de las actividades agrícolas, sino complementar, en mucho, nuestra filosofía agraria con una orientación marina.

## B I B L I O G R A F I A

- 1) *Evaluación de Proyectos Portuarios.* Ing. José Pérez Ordaz.
- 2) *Ingeniería Marítima.*  
Ing. J. Luis Murillo B., Facultad de Ingeniería. UNAM.
- 3) *La Planificación y Organización del Puerto.*  
Curso de Explotación y Dirección de Puertos, TOMO II,  
Dr. Modesto Viguera González, Madrid, España.
- 4) *Sistemas Portuarios.* Ing. Héctor López G., Ing. Joaquín Rebuelta G.  
Notas de clases. Facultad de Ingeniería. UNAM.
- 5) *Sistema Portuario y Desarrollo Nacional.*  
Reunión de Prioridades Nacionales, 1982.  
Coord. Gral. de Documentación y Análisis del C.E.N. del P.R.I.
- 6) *Planificación y Explotación de Puertos/Ingeniería Oceanográfica  
y de Costas.* Curso de Ingeniería de Puertos y Costas, TOMOS I y II  
Dr. Rafael Del Moral C., Ing. J. M. Berenguer P., Madrid, España.
- 7) *Puertos Industriales.* Revista Mexicana de la Construcción,  
Num. 319, Mayo 1981, C.N.I.C.
- 8) *Puertos Industriales y Desarrollo.* Ing. Héctor López G.  
Revista Ingeniería N°2 1981., Fac. Ingeniería .UNAM.
- 9) *Catastro Portuario.* 1982.  
Dirección General de Obras Marítimas. S.C.T.
- 10) *Proyecto y Construcción de Obras Marítimas.* 1980, 1983.  
Centro de Educación Continua, División de Estudios de Posgrado  
Facultad de Ingeniería, UNAM.
- 11) *Planificación, Administración y Operación Portuaria.* 1981, 1982  
Centro de Educación Continua, División de Estudios de Posgrado  
Facultad de Ingeniería, UNAM