

**Escuela Superior
POLITECNICA DEL LITORAL**

FACULTAD DE INGENIERIA MARITIMA Y CIENCIAS DEL MAR

"Terminal de Contenedores para el Puerto de Guayaquil"

TESIS DE GRADO

**Previa a la Obtención del Título de
INGENIERO NAVAL**

Presentado por:

LUIS L. CHALLA HASING

GUAYAQUIL - ECUADOR

1986

AGRADECIMIENTO

Al Ing. HUGO TOBAR VEGA, Director de Tesis, por su ayuda y colaboración para la realización de este trabajo.

Al Ing. ALFREDO SANCHEZ CAÑARTE, por su apoyo permanente en la culminación de esta tesis.

DEDICATORIA

A mis Padres

LUIS y TERESA

A mi hermana

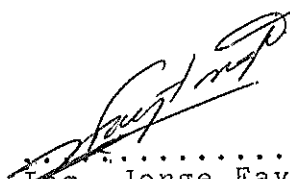
TERESA


A mi esposa

GINA MIRELLA

.....
Ing. Cristóbal Mariscal D.
Presidente Tribunal

.....
Ing. Hugo Tobar Vega
Director de Tesis



.....
Ing. Jorge Faytong
Miembro Principal


.....
Ing. Marco Velarde
Miembro Principal

DECLARACION EXPRESA

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, me corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL".

(Reglamento de Exámenes y Títulos profesioonales de la ESPOL).


.....
Luis L. Challa Hasing

RESUMEN

El presente estudio tiene por objeto determinar el dimensionamiento del TERMINAL DE CONTENEDORES PARA EL PUERTO DE GUAYAQUIL.

Se parte del análisis de la situación presente, proyectando los parámetros necesarios para su determinación final. Para ello se analiza las incidencias evolutivas del comercio exterior y la necesidad del Puerto de Guayaquil, como ente importante en el Desarrollo del Transporte Marítimo Nacional e Internacional.

Luego se describe las instalaciones que posee el puerto y la operación de estiba que realiza con la carga en tránsito y las formas de carga unitaria con sus ventajas y desventajas. La utilización del contenedor como envase de seguridad con relación al convencional, clasificación de los mismos y su aceptación en el mercado mundial.

Posteriormente se delinear las proyecciones de naves y tipos que existen para transportar los contenedores, se proyecta el movimiento de contenedores para una década aplicando el método de mínimos cuadrados.

Después se analizan las ventajas y desventajas de los sistemas de terminales de contenedores existentes, cuyas características pueden ser empleadas para el terminal de Guaquil.

Fórmulas y criterios técnicos, de profesionales relacionados con la actividad marítima, son utilizados para determinar números de atracaderos en función de las proyecciones y tráfico frecuente de naves. Se indica el equipo a emplearse y se realiza un análisis económico para demostrar su rentabilidad.

Por último se diagrama el terminal y se recomienda tópicos de acuerdo al desarrollo industrial del país.

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	6
INDICE GENERAL.....	8
INDICE DE FIGURAS	11
INDICE DE CUADROS.....	13
INTRODUCCION.....	15
I. EVOLUCION DEL TRANSPORTE MARITIMO EN EL ECUA - DOR.....	18
1.1. Antecedentes.....	18
1.2. Desarrollo del comercio exterior a par- tir de 1970.....	22
1.3. Importancia del Puerto de Guayaquil en el desarrollo Marítimo Ecuatoriano.....	28
II. DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES PARA EL TRAFICO DE CONTENEDORES DEL PUERTO DE GUA- YAQUIL.....	47
2.1. Breve Historia.....	47
2.2. Muelles.....	49
2.2.1. Etapa Inicial.....	49
2.2.2. La Ampliación.....	52
2.3. Equipos y Maquinarias.....	55

	Pág.
2.4. Areas de Almacenamiento.....	57
2.5. Manipuleo de carga y flujograma.....	61
III CONTAINERIZACION.....	68
3.1. Importancia de la unitarización.....	68
3.2. Tipos de buques portacontenedores y con- tenedores.....	74
3.3. Tipos de carga posibles de unitarizarse..	92
IV. ESTADISTICAS DEL FLUJO DE BUQUES Y CONTENEDO - RES EN EL PUERTO DE GUAYAQUIL Y SUS PROYEC - CIONES.....	95
4.1. Estadística de buques que transportan - contenedores.....	95
4.2. Estadísticas de contenedores.....	104
4.3. Proyección del tráfico de buques que - transportan contenedores.....	107
4.4. Proyección del tráfico futuro de contene- dores en el Puerto de Guayaquil.....	111
V. DELINEACION DE VARIOS SISTEMAS DE MANEJO DE - CONTENEDORES.....	119
5.1. Consideraciones generales.....	119
5.2. Sistema de Chasis.....	123
5.3. Sistema de Transportadores (Straddle Ca- rrier).....	129

	Pág.
5.4. Sistema de Grúas.....	138
5.4.1. Grúa de Contenedores.....	140
5.4.2. Grúa de Transferencia.....	141
5.5. Sistema Combinado.....	151
VI PLANIFICACION DEL TERMINAL DE CONTENEDORES....	152
6.1. Procedimiento para planificar el termi - nal.....	152
6.2. Tamaño del Terminal.....	158
6.2.1. Evaluación del número de atracado- deros.....	163
6.2.2. Longitud del atracadero.....	169
6.3. Especificaciones del equipo necesario...	172
6.4. Diagrama del Terminal.....	180
CONCLUSIONES.....	183
RECOMENDACIONES.....	185
APENDICE I	186
ANEXO.....	187
BIBLIOGRAFIA.....	189

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA # 1 Cargas de Exportación e Importación.....	37
FIGURA # 2 Carga registrada y proyectada por las Autoridades Portuarias.....	39
FIGURA # 3 Vista del Puerto de Guayaquil.....	63
FIGURA # 4 Bodegas de tránsito.....	64
FIGURA # 5 Bodegas de tránsito.....	65
FIGURA # 6 Cubierta de equipo mecánico.....	66
FIGURA # 7 Bodegas inflamadas.....	67
FIGURA # 8 Contenedores y Pallet.....	73
FIGURA # 9 Buque Portacontenedor FEDDER SHIP....	81
FIGURA # 10 Buque Ro-Ro.....	82
FIGURA # 11 Buque Portagabarra LASH.....	86
FIGURA # 12 Buque Portagabarra SEA BEE.....	87
FIGURA # 13 Proyección de naves con contenedores para el Puerto de Guayaquil.....	110
FIGURA # 14 Proyección futura de contenedores...	115
FIGURA # 15 Proyección de contenedores movilizados.....	118
FIGURA # 16 Manipuleo de carga importada y exportada.....	121

	Pág.
FIGURA # 17 Chasis.....	124
FIGURA # 18 Sistema de chasis.....	126
FIGURA # 19 Carro transportador (Straddle carrier).....	131
FIGURA # 20 Métodos de transmisión.....	133
FIGURA # 21 Sistema de transporte.....	136
FIGURA # 22 Grúa de contenedores.....	137
FIGURA # 23 Grúa Standard.....	142
FIGURA # 24 Grúa de transferencia sobre rieles.....	146
FIGURA # 25 Grúa sobre neumáticos.....	147
FIGURA # 26 Sistema de grúa de transferencia sobre neumáticos.....	149
FIGURA # 27 Sistema de grúa de transferencia sobre rieles.....	150
FIGURA # 28 Terminal de contenedores para el Puerto de Guayaquil.....	182
FIGURA # 29 Apéndice 1	186

INDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO # 1 Carga movilizada por las Autoridades Portuarias (1970-1984).....	34
CUADRO # 2 Cargas de Exportación movilizada por las Autoridades Portuairas (1974 - 1984).....	35
CUADRO # 3 Cargas de importación por las Autoridades Portuarias (1974-1984).....	36
CUADRO # 4 Carga registrada y proyectada por las Autoridades Portuairas (1974-1990)...	38
CUADRO # 5 Naves arribadas al Puerto de Guayaquil, según eslora, calado y banderas (1979-1984).....	40-41
CUADRO # 6 Tipos de carga movilizada por el Puerto de Guayaquil (1973-1984).....	42
CUADRO # 7 Carga de importación según Provincia de destino movilizadas por Guayaquil (1978-1984).....	43
CUADRO # 8 Carga movilizada según productos por el Puerto de Guayaquil (1978-1984)...	44
CUADRO # 9 Movimiento de exportación del banano Puerto de Guayaquil, según países	

	Pág.
(1979-1984).....	45
CUADRO # 10 Registros de contenedores del Puerto de Guayaquil (1974-1984).....	46
CUADRO # 11 Algunas diferencias entre contenedor y pallet.....	72
CUADRO # 12 Características de los buques portacontenedores.....	76
CUADRO # 13 Programación de entregas de la <u>carte</u> ra mundial de pedidos.....	79
CUADRO # 14 Lista de productos que pueden ser <u>con</u> teinerizados.....	94
CUADRO # 15 Naves de tráfico internacional arribadas al Puerto de Guayaquil.....	98
CUADRO # 16 Naves arribadas al Puerto de Guayaquil, según eslora.....	99
CUADRO # 17 Naves arribadas al Puerto de Guayaquil, según calado.....	100
CUADRO # 18 Movimiento de contenedores (1979-1984).	102-103
CUADRO # 19 Número y toneladas movilizadas por <u>con</u> tenedores.....	105

I N T R O D U C C I O N

La importancia que tienen los puertos en el intercambio mercantil no sólo ha sobrepasado las fronteras de los países, sino que ha unificado el comercio internacional, entrelazando a todos los países del mundo.

A través del tiempo, desde los Fenicios, los puertos al interior de la actividad marítima, se han tecnificado con la finalidad de lograr un mayor aceleramiento en el manipuleo de las mercaderías que transitan por sus instalaciones y con ello evitar el congestionamiento de naves, perjudicial para los intereses del puerto y del usuario.

En razón de lo indicado, el presente estudio tiene por objeto determinar el dimensionamiento de un terminal para contenedores en el puerto de Guayaquil.

Para ello, se parte indicando como el comercio exterior y la necesidad de la creación de un puerto son factores importantes en el desarrollo marítimo ecuatoriano. Se recaba información al respecto.

También se hace una descripción de las actuales instalaciones con que cuenta el puerto de Guayaquil y el equipo nece-

sario que utiliza y posee para la manipulación de la mercadería que almacena.

Basado en ello, se analiza la importancia de contenedorizar la carga y su incidencia en el movimiento de la misma, así también de la existencia de los buques que transportan este tipo de carga: el contenedor.

Una vez obtenida tal información se proyectan las estadísticas relacionadas con los contenedores y los buques que transportan para una década de modo que permita determinar una previsión en el flujo futuro del puerto.

Luego se delinearán varios sistemas de terminales de contenedores, los más utilizados a nivel mundial, para posteriormente proceder a determinar las dimensiones requeridas para el terminal en función del tráfico frecuente de naves y cantidad de contenedores proyectados, el equipo necesario a utilizarse en el mismo, para finalmente diagramar la distribución correspondiente.

Las conclusiones y recomendaciones al final del estudio son reflejo de lo analizado y del grado de industrialización del país.

Los métodos empleados son los más sencillos, como la aplicación del método de los mínimos cuadrados así como criterios técnicos de especialistas en el campo marítimo. Ello permite la formulación y determinación del tema propuesto.

CAPITULO I

EVOLUCION DEL TRANSPORTE MARITIMO EN EL ECUADOR

1.1. Antecedentes.-

El comercio, literalmente, es el arte de comprar y vender una mercadería u objeto con utilidades recíprocas para los contratantes; en sí significa tráfico y en lo concerniente al tráfico marítimo de mercaderías es, casi totalmente, una actividad cosmopolita.

El desarrollo geoeconómico, existente en el hemisferio, es la causa fundamental para la transformación dada en el comercio internacional, creciendo en importancia a medida que se desarrollan las principales formas de transportes y sistemas de comunicaciones, destacando en forma particular el transporte marítimo de ultramar.

Los países que le dieron prioridad a sus flotas mercantes, y con ella al comercio, son los más desarrollados y los que han obtenido un poder marítimo y económico imponente. En lo concerniente a nuestro país tenemos que manifestar que las políticas empleadas y pro-

gramadas para esta actividad no han llenado los reque
rimientos necesarios para un desarrollo general, a pe
sar de que nuestro pueblo vino por mar, narraciones
de nuestros aborígenes, y de constituirse en base de
nuestro progreso y navegación, nos asentamos en tie-
rra y olvidamos ese origen marítimo.

Desde 1830, en que nuestro país toma el nombre de E-
cuador, el comercio exterior y en sí su economía han
dependido y todavía dependen del transporte marítimo,
alcanzando un porcentaje mayor al 90%.

Datos estadísticos registran la presencia de 6 naves
extranjeras en puertos ecuatorianos en el año 1830,
reflejando un tráfico marítimo incipiente que contras
ta, en forma notable y clara, con nuestros días en la
que se registra en el año 1984 el arribo de 1.636 na-
ves a los puertos comerciales y 182 naves a los termi
nales petroleros, movilizándose un total de 11'438.560
toneladas métricas de cargas, correspondiente a las -
exportaciones e importaciones de mercancías constitu-
yendo más del 76% las cargas líquidas y 24% el movi -
miento de mercancías realizadas por el puerto de Gua-
yaquil. Estos datos, como es lógico, varían anualmente

te.

Ante tanto movimiento de mercadería, actualmente, es de gran importancia definir una política de desarrollo emanada por el Gobierno para la actividad marítima ya que:

En los últimos 30 años, el transporte comercial en el mundo ha crecido siete veces correspondiendo el 95% al transporte marítimo. Vivimos pues en una época de progreso irreversible al que tenemos que incorporarnos, querámoslo o nó, para no quedarnos al margen del mundo y su desarrollo*

Cronológicamente nuestro comercio puede determinarse en tres etapas:

- a. La etapa Pre-República o Colonial, que determina un comercio por aguas con países vecinos en especial, y por encontrarse en una sociedad feudal la comercialización de los productos nuestros no revestía la importancia actual y es así como el desarrollo marítimo queda a merced de las compañías extranjeras con la presencia de una u otra nave - de bandera nacional.

* Thomas Sepulveda W., Primeras Jornadas sobre la Navegación, 1977. pág. 17.

Esta etapa tiene una duración de más de medio - siglo, aproximadamente comprendida entre 1830 y 1880 en la que predomina la depresión y el des - concierto advenida por la captación del poder po - lítico.

- b. La etapa de transición, a partir de 1888, que pre - senta como particularidad el desea de algunos ma - rinos de unificar las actividades marítimas, ta - les como el comercio, cabotaje, astilleros, sin - llegar a concretarse. En un tiempo de obscuridad y silencio y de entrega de los recursos del mar, constituyéndose en unos meros espectadores de es - ta piratería. La dependencia hacia el exterior - crecía y su duración es hasta la segunda guerra mundial; y,
- c. La etapa contemporánea o tecnológica, la mejor - de todas, desarrolla al transporte marítimo y a la agricultura en cierta temporada, demostrada - por el auge de la exportación del banano y por - último el de la explotación del petróleo.

En definitiva, nuestro comercio exterior, o mejor di-

cho nuestro comercio por aguas, tiene su resonancia en la economía nacional y los productos de mayor exportación son el banano, café, cacao, y otros productos renovables y elaborados de gran aceptación en el mercado internacional y como parte de la "estrategia nacional" se exporta en un 100% el petróleo con lo cual aumentan las divisas para el erario del estado.

Y en lo referente al transporte marítimo, su desarrollo lento, ha sido producto de la conciencia marítima notándose en la última etapa un gran avance.

Es importante indicar que el movimiento de cargas líquidas, esto es petróleo, durante la última década - ha beneficiado al Fondo Monetario Nacional produciendo divisas, que alcanzan miles de millones de dólares. Lo paradójico de este tipo de carga es que su movimiento, en un porcentaje alto, no lo realiza la Flota Petrolera Nacional en razón de que su capacidad de transportación todavía es incipiente aún cuando la flota se ha incrementado.

1.2. Desarrollo del Comercio Exterior a partir de 1970.

El desarrollo alcanzado en la actividad marítima mues

tra un paralelismo con el desarrollo social y político alcanzado, presentado como particularidad importante que los productos como el cacao y café, creadores de ingentes divisas, dieron como resultados dos factores. El primero, el conocimiento y aceptación en el comercio internacional y segundo, creó una brecha social que involucra a lo económico y político en la población ecuatoriana.

Actualmente las exportaciones de estos productos han disminuído y crecido en otros, teniendo vinculación directa con el éxodo del campesino a la ciudad.

Pero es a partir de la década del 70, en que el comercio exterior se beneficia con la presencia del petróleo.

A partir de 1970.

Todas las décadas del pasado no tienen comparación con la del 70, el cacao y el café que por muchas décadas se mantuvieron como los más productores de divisas siendo desplazados por el banano a partir de los

años 50 y éste a su vez por el petróleo a partir de 1972.

Para el presente estudio, se tomará en consideración el movimiento de cargas que se realiza por los puertos comerciales o autoridades portuarias y preferentemente del Puerto de Guayaquil, para el cual se analiza la proyección futura de sus dependencias.

Los Terminales Petroleros, puertos por donde se exporta el petróleo no serán analizados aún cuando este producto de gran importancia a nivel mundial, ha incrementado las divisas de la economía nacional.

En el cuadro 1 se indican las cargas movilizadas por los puertos comerciales a partir de 1970 notándose un crecimiento porcentual normal hasta 1975, iniciándose en el año siguiente una baja en el movimiento de carga lo que se tradujo en alarma para el sector privado y luego en los años subsiguientes existe un marcado crecimiento, tanto que las importaciones han mejorado en promedio con respecto a las exportaciones, las cuales mantienen cierta estabilidad en su movimiento.

En los cuadros 2 y 3 se detallan las movilizaciones de cargas que ocurren por concepto de exportación e importación en los diferentes puertos ecuatorianos, observándose al puerto de Esmeraldas como el más bajo rendimiento y del cual se dice que "trabaja a pérdidas" manteniendo un porcentaje de exportación bien bajo a partir de 1977 y un equilibrio en las importaciones, que en todo caso nunca son mayor al 10%.

Particularmente el puerto ubicado en Puerto Bolívar es el que más carga de exportación moviliza, constituyéndose en el primer puerto exportador. Presenta un crecimiento porcentual equilibrado hasta el año 1978 disminuyendo en los últimos años en razón de los factores climatéricos, tiempo y costo en la comercialización del banano con su similar de Filipi nas. Como se sabe dicho puerto es bananero por excelencia. Las importaciones, que por sus dependencias se realizan mantienen una fluctuación de alzas-bajas que tuvieron su influencia negativa por las condiciones climatéricas del año 1983.

En lo referente al Puerto de Manta, presenta altibajos en la conducción del comercio exterior; constituyéndose en el tercer puerto de exportación y en el se

gundo de importación.

El Puerto de Guayaquil, el de mayor movimiento comercial, moviliza más del 40% del total de cargas exportadas y 80% de las importadas, totalizando un promedio de 2 millones 500 mil toneladas de carga que circulan por sus instalaciones anualmente.

Una demostración gráfica de como ocurre la variación, tanto en las exportaciones e importaciones, se analiza en la figura 1 para los diferentes puertos.

Dentro del comercio exterior, particular importancia la tiene el petróleo y sus derivados cuyo movimiento se realiza por los puertos de Balao y La Libertad exclusivamente, pero como queda dicho no será motivo de análisis para el presente estudio.

Por lo tanto los flujos de cargas registradas por las Autoridades Portuarias permiten claramente definir el modo como ellas pueden variar en los años posteriores en razón de la estadística histórica a partir de 1970; dichas fluctuaciones se especifican en el cuadro 4 y figura 2 con sus respectivas proyecciones.

Para tener una idea más general de lo que significa el comercio exterior para nuestro país, en cuanto a la generación de divisas en dólares, se recurre a los Boletines Anuarios del Banco Central donde se encuentran detalladas las exportaciones por producto principal, por continente, área económica y país, como también de las importaciones.

De dicho compendio de información se observa un tráfico dependiente de los Estados Unidos de América, a donde se dirige más del 40% de nuestros productos, -proviendo de él un porcentaje de mercaderías igual y a veces mayor, a excepción del año 1977 en que alcanza apenas un 30%.

Los movimientos de carga realizados por los puertos ecuatorianos nos proporcionan una idea general y particular de lo que representa para la economía nacional la participación en el comercio internacional, -es decir de la participación del transporte marítimo como ente de desarrollo social, económico y marítimo. El incremento de unidades de la flota mercante determina un desarrollo y un poder marítimo en crecimiento como parte de la infraestructura desarrollista na-

cional.

La participación en el transporte marítimo mundial - nos permite avanzar aún lentamente en el concierto - internacional y obtener de ella las ventajas requeridas para la relación Ecuador-Resto del mundo. En este lazo universal papel importante la realizan los - puertos.

Los puertos ecuatorianos permiten realizar un tráfico con más de 90 países, constituyéndose nuestro sistema portuario en baluarte de la conquista del resto del mundo y del comercio internacional.

1.3. Importancia del Puerto de Guayaquil en el Desarrollo Marítimo Ecuatoriano.

Mencionar a Guayaquil es mencionar a la ciudad económica del Ecuador, que encierra un pasado histórico rico y con una posición geográfica estratégica.

Desde mediados del siglo XVI se constituye la primera industria de la construcción naval con asiento aquí, primeramente para luego trasladarse a Puná y por últi

mo asentarse en la Península de Santa Elena, también es cuna del primer submarino inventado allá por el año de 1837.

Hasta esa fecha podemos considerar una etapa de la historia de Guayaquil llena de gloria pero con poco desarrollo social y económico y olvidándose de las 2/3 partes de la superficie terrestre, es decir, del mar y sus riquezas que con el paso del tiempo otras naciones aprovecharon y se convirtieron en naciones poderosas e influyentes en el mundo.

Este olvido voluntario, permitió desarrollar nuevas políticas de desarrollo nacional con relación al campo internacional, para lo cual gran magnitud de responsabilidad recayó en la ciudad de Guayaquil, puerto fluvial, a la que se dirigían las naves de tráfico internacional que llevaban y traían materias primas y productos industrializados respectivamente.

Ya para aquellas épocas de deuda externa, de la cual todavía no nos libramos, crecía y cada vez fue convirtiéndose en una "situación necesaria", motivo por el cual las políticas de desarrollo no excluyen a los -

puertos, entes generadores de divisas.

La actividad marítima que por años se realiza en Guayaquil, ante el crecimiento del comercio se vió obligado a cambiar la ubicación trasladándose de la base del Cerro Santa Ana, hoy Politécnica del Litoral, al Estero del Muerto (ramal del Salado) en consideración de la imperiosa necesidad con que decretaba el Gobierno de ese entonces.

Para el 31 de enero de 1963, se abre entonces al tráfico internacional el Puerto Nuevo de Guayaquil como una entidad de derecho público, autónoma y controlada por el Consejo Nacional de la Marina Mercante y Puertos, a partir de 1970 y funcionando de acuerdo a la Ley General de Puertos y la Ley de Régimen Administrativo Portuario.

A pocos minutos del centro comercial de la ciudad, -presta servicios a toda la ciudadanía. Su mayor importancia radica en ser el iniciador de un Sistema Portuario integrado de gran incidencia en la economía nacional.

A pesar de no contar con los adelantos técnicos, tales como grúas, rieles, trenes y un sistema de transporte adecuado y zonas francas para industrias, mantiene un promedio de estadía por buques más bajos - que algunos puertos sudamericanos y europeos. Su incipiente tecnificación no conlleva a que ello no deba realizarse, posteriormente se analizará más detalladamente tales circunstancias.

En los actuales días, es el puerto que más movimiento de carga administra, habiendo movilizad^o en 1984 del total nacional 74,30% de carga importada y 25,70% de la exportada; razón por la cual ha sufrido de problemas de congestionamiento ante la deficiencia de almacenamiento.

Los registros estadísticos que se indican en los cuadros subsiguientes detallan pormenores del comercio exterior que se realiza por sus instalaciones.

En el cuadro 5 se indica las naves que arriban según su eslora, calado y bandera, habiéndose producido un incremento de 75 naves en 1984 con relación a 1983, lo que equivale a un 7,43% de incremento, esperándose

un incremento porcentual idéntico o superior en los años subsiguientes.

En el mismo cuadro se observa a buques que fluctúan entre 140-149 metros de eslora y 7, 8, 9 metros de calado que más frecuentan el puerto.

De acuerdo a la bandera podemos tener una idea relativa de la flota de aquellos países, siendo las más representativas sólo tres liberiana, norteamericana y ecuatoriana, y en segundo plano la colombiana, inglesa y panameña. Nuestra flota tiene un incremento de 48,67% en 1984 con respecto al año anterior, mientras que la liberiana y la norteamericana se han incrementado en un 22% y 15,12% respectivamente en el mismo tiempo.

Como consecuencia de ello, se observa que el 16,26% del total nacional de naves arribadas al país absorbe el puerto de Guayaquil en el año 1984.

El cuadro 6 indica los tipos de cargas movilizadas y los porcentajes de movimientos de uno con respecto a otro, constituyendo la carga general la más movilizadada.

En cuanto a la distribución de carga importada por zonas de destino, se observa que las 2/3 partes del total se desplaza a la zona natural de influencia y la 1/3 parte se desplaza al interior del país y zonas influenciadas por otros puertos, con lo cual demuestra la gran importancia de movilizar carga por el Puerto de Guayaquil, cuadro 7.

El cuadro 8 proporcionan el movimiento de carga según productos a partir de 1978, que como se ve es una infinidad de productos.

Por último: se indica en el cuadro 9 el movimiento del banano a diferentes países y el cuadro 10 presenta un registro de contenedores que se movilizan ya sean llenos o vacíos.

Por lo expuesto en los 10 cuadros, es demostrable la importancia que tiene el puerto de Guayaquil y su incidencia en el desarrollo marítimo nacional y socio-económico.

CARGA MOVILIZADA POR LAS AUTORIDADES PORTUARIAS

(en miles de toneladas)

1970 - 1984

<u>AÑO</u>	<u>TOTAL</u>	<u>IMPORTACIONES</u>	<u>%</u>	<u>EXPORCIONES</u>	<u>%</u>
1970	2.383,7	726,7	30	1.657,0	70
1971	2.467,2	811,4	33	1.655,8	67
1972	2.499,3	786,3	31	1.713,0	69
1973	2.676,0	950,0	36	1.726,0	64
1974	2.946,3	1.266,4	42	1.719,5	58
1975	3.124,5	1.406,0	45	1.718,5	55
1976	2.836,1	1.290,7	46	1.545,4	54
1977	4.015,4	2.356,5	59	1.658,9	41
1978	3.920,5	2.124,0	54	1.796,5	46
1979	3.828,3	1.932,4	51	1.895,9	49
1980	4.256,2	2.422,1	57	1.834,0	43
1981	4.403,4	2.698,7	61	1.704,7	39
1982	4.241,1	2.600,5	59	1.640,6	41
1983	3.322,4	2.265,9	51	1.056,5	49
1984	3.859,4	2.419,7	48	1.439,6	52

FUENTE: Estadísticas Portuarias, DIGER, 1984

CARGAS DE EXPORTACION MOVILIZADA POR LAS AUTORIDADES PORTUARIAS

(en toneladas métricas)

1974 - 1984

AÑO	Esmeraldas	%	Manta	%	Guayaquil	%	Puerto Bolívar	%
1974	172.027	10	61.118	3,55	803.136	46,7	683.607	39,75
1975	149.435	8,7	76.982	4,47	697.146	40,56	794.927	46,27
1976	28.496	1,84	74.764	4,84	633.977	41,02	808.111	52,30
1977	643	0,04	65.339	3,94	709.743	42,78	883.154	53,24
1978	1.000	0,06	77.552	4,32	733.143	40,80	984.828	54,82
1979	2.233	0,12	77.830	4,11	845.448	44,59	970.421	51,18
1980	19.382	1,06	68.711	3,75	841.184	45,86	904.805	49,33
1981	23.361	1,37	66.590	3,91	854.254	50,11	760.565	44,61
1982	17.643	1,08	77.878	4,75	770.034	46,93	775.125	47,24
1983	1.519	0,14	60.348	5,71	542.714	51,34	452.010	42,81
1984	584	0,04	66.017	4,59	742.231	51,55	630.865	43,87

FUENTE; Estadísticas Portuarias, DIGMER, 1984

Cuadro # 2

CARGAS DE IMPORTACION POR LAS AUTORIDADES PORTUARIAS

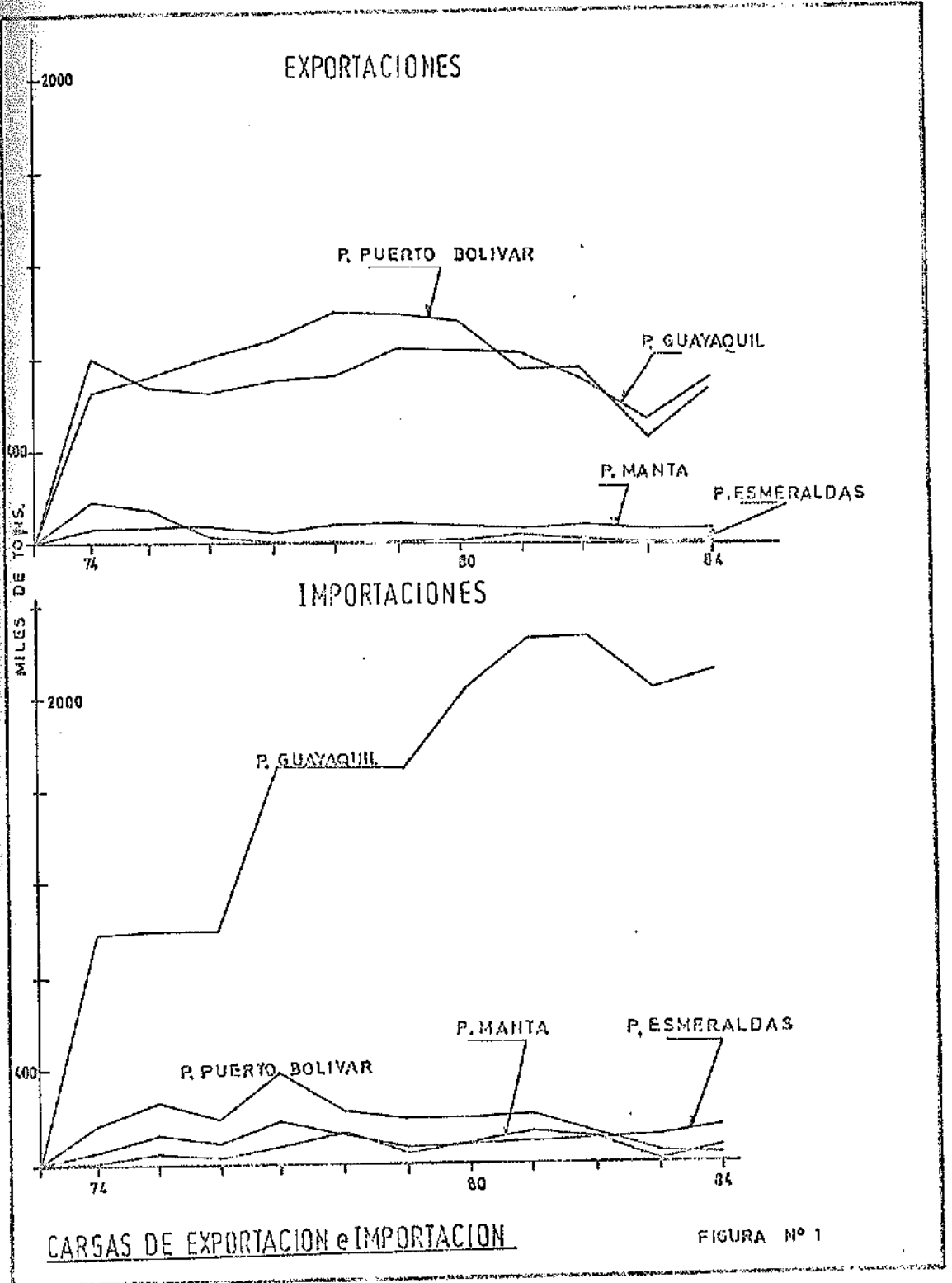
(en toneladas métricas)

1974 - 1984

AÑO	ESMERALDAS		MANTA		GUAYAQUIL		PUERTO BOLIVAR	
	%		%		%		%	
1974	0,17	2.072	13,94	170.968	81,09	994.457	58.880	4,80
1975	3,03	43.508	18,62	267.378	69,39	996.531	128.640	8,96
1976	2,24	28.855	14,74	190.247	76,50	987.391	84.225	6,52
1977	2,88	67.761	16,65	392.409	72,47	1707.737	188.631	8,00
1978	6,28	133.318	10,74	228.152	76,64	1677.740	134.792	6,34
1979	2,55	49.204	9,51	185.758	84,16	1626.354	73.170	3,78
1980	3,35	81.110	8,33	210.660	84,36	2043.244	96.108	3,96
1981	3,77	101.847	8,10	218.597	83,11	2242.784	135.487	5,02
1982	3,92	102.106	5,14	133.736	87,65	2279.346	85.325	3,29
1983	4,94	111.974	3,07	69.503	90,90	2059.716	24.710	1,09
1984	6,24	150.891	2,23	54.026	88,68	2145.815	69.057	2,83

FUENTE: Estadísticas Portuarias, DIGMER, 1984

Cuadro # 3



FUENTE: Estadísticas Portuarias, DIGMER, 1984

CARGA REGISTRADA Y PROYECTADA POR LAS
 AUTORIDADES PORTUARIAS
 (en miles de toneladas)
 1974 - 1990

AÑOS	AUTORIDADES PORTUARIAS	
	<u>CIFRAS REALES</u>	
1974	2.946,3	
1975	3.214,5	
1976	2.836,1	
1977	4.015,4	
1978	3.920,5	
1979	3.828,4	
1980	4.256,2	
1981	4.403,4	
1982	4.241,1	
1983	3.322,4	
1984	3.859,4	
	<u>CIFRAS PROYECTADAS</u>	
1986	5.368,2	
1988	5.765,4	
1990	6.162,5	

FUENTE: Estadísticas Portuarias, DIGMER, 1984

CARGA REGISTRADA Y PROYECTADA AUTORIDADES PORTUARIAS

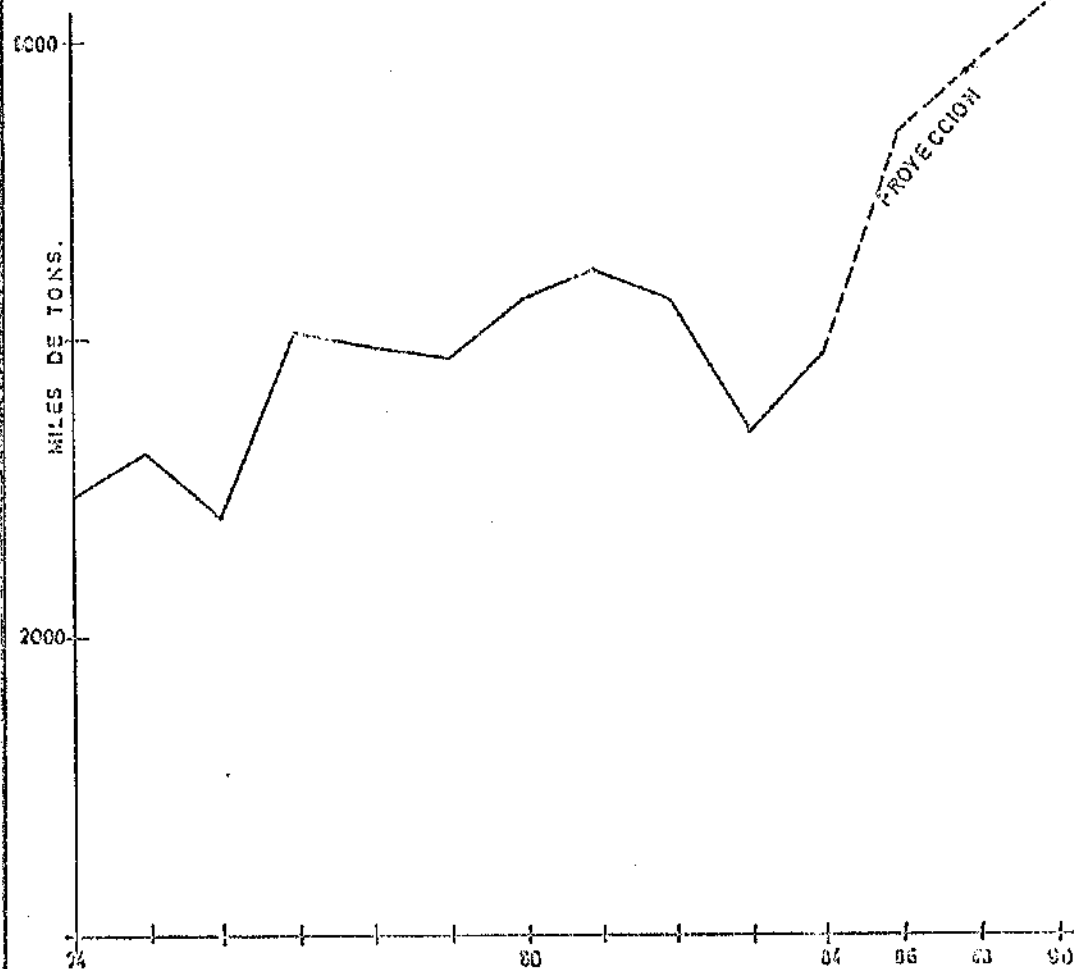


FIGURA Nº 2

NAVES ARRIBADAS AL PUERTO DE GUAYAQUIL
SEGUN ESLORA, CALADO Y BANDERAS
AÑOS: 1979 - 1984

<u>ESLORA</u> (en metros)	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>	<u>1983</u>	<u>1984</u>
<u>TOTAL</u>	<u>1.132</u>	<u>1.156</u>	<u>1.240</u>	<u>1.145</u>	<u>1.009</u>	<u>1.084</u>
000-119	188	192	198	166	131	140
120-129	65	45	52	44	39	29
130-139	126	107	130	110	89	96
140-149	283	279	250	196	169	263
150-159	208	174	200	205	193	205
160-169	174	163	193	164	168	165
170-179	51	121	153	141	103	72
180-189	12	3	7	20	30	18
190-+	1	3	3	6	6	27
SIN DATOS	24	69	54	93	81	69

CALADO

(en metros)

<u>TOTAL</u>	<u>1.132</u>	<u>1.156</u>	<u>1.240</u>	<u>1.145</u>	<u>1.009</u>	<u>1.084</u>
0-2,9	29	19	51	72	27	28
3-4,9	66	82	85	82	36	50
5-6,9	447	497	541	469	407	476
7-8,9	527	530	531	473	481	464
9-10,9	58	28	31	49	58	66
11- +	3	--	--	--	--	--
SIN DATOS	2	--	--	--	--	--

BANDERAS

<u>TOTAL</u>	<u>1.132</u>	<u>1.156</u>	<u>1.240</u>	<u>1.145</u>	<u>1.009</u>	<u>1.084</u>
Alemania	57	54	45	46	38	25
Argentina	--	14	12	30	32	23
Belga	--	9	8	9	5	16

Colombiana	79	30	9	11	5	3
Chilena	48	32	40	34	32	24
Danesa	--	15	13	15	32	24
Ecuatoriana	134	153	151	124	150	223
Española	--	16	21	30	28	21
Francesa	--	14	11	17	13	14
Griega	69	74	81	37	42	43
Holandesa	--	10	32	30	34	43
Hondureña	--	21	16	4	3	4
Inglesa	76	63	69	55	30	26
Italiana	25	18	29	22	28	13
Japonesa	--	46	59	40	33	30
Liberiana	145	130	138	131	100	122
Mexicana	--	14	12	3	6	6
Norteameric.	107	120	127	120	86	73
Noruega	--	9	11	9	14	13
Panameña	75	136	169	164	143	200
Peruana	46	58	51	53	33	24
Polaca	--	11	8	11	16	17
Soviética	--	13	10	9	9	4
Singaporense	--	34	27	21	22	20
Sueca	19	15	18	13	21	10
Suiza	--	--	--	28	33	36
Yugoslava	--	12	11	11	14	14
OTRAS BANDE-						
RAS	274	35	62	68	39	33

FUENTE: Estadísticas Portuarias, DIGMER, 1984

TIPOS DE CARGA MOVILIZADA POR EL PUERTO DE GUAYAQUIL
(en toneladas métricas)

AÑOS 1973 - 1984

T I P O S D E C A R G A

AÑOS	TOTAL	REFRIGERADA	%	GRANEL SECO	%	AL GRANEL LIQUID.	%	CARGA GRL.	%
1973	1'537.264	497.798	32,38	341.421	22,21	146.020	9,50	552.025	35,91
1974	1'797.593	561.119	31,82	327.782	18,19	139.038	7,03	769.654	42,96
1975	1'663.677	475.680	28,59	321.032	19,30	110.940	6,67	756.025	45,44
1976	1'621.368	406.998	17,70	427.212	25,10	479.369	12,63	682.027	42,06
1977	2'417.480	427.905	17,80	427.212	17,67	479.369	19,83	1'082.994	44,80
1978	2'360.883	469.381	19,88	457.839	19,39	398.666	16,89	1'034.997	43,84
1979	2'471.802	514.632	20,90	493.003	20,02	324.402	13,17	1'139.765	45,91
1980	2'884.428	525.952	18,32	566.437	19,64	711.232	24,66	1'080.807	37,07
1981	3'097.038	589.346	19,03	533.725	17,23	812.452	26,23	1'161.515	37,51
1982	3'049.380	570.947	18,72	433.437	14,21	780.015	25,58	1'264.981	41,49
1983	2'602.430	428.689	16,47	525.486	20,19	676.846	26,01	971.409	37,33
1984	2'888.046	447.037	15,48	675.437	23,39	511.430	17,71	1'254.142	43,43

FUENTE; Estadísticas Portuarias, DIGMER, 1984

Cuadro # 6

CARGA DE IMPORTEACION SEGUN PROVINCIA DE DESTINO MOVILIZADAS POR EL
 PUERTO DE GUAYAQUIL
 Años: 1979 - 1984

PROVINCIAS	1'626.354	100	2'043.244	100	2'242.784	100	2'279.346	100	2'059.716	100	2'145.815	100
	<u>979</u>	--	<u>85</u>	--	<u>111</u>	--	<u>100</u>	--	<u>60</u>	--	<u>575</u>	<u>0,03</u>
TOTAL	1'626.354	100	2'043.244	100	2'242.784	100	2'279.346	100	2'059.716	100	2'145.815	100
Esmerald.												
Manabí	2.722	0,1	4.164	0,2	7.351	0,33	10.602	0,47	4.313	0,21	6.807	0,32
Guayas	1'247.059	77,0	1'582.372	77,5	1'738.453	77,51	1'641.196	72,00	1'479.223	71,82	1'547.433	72,11
El Oro	1.056	--	1.644	0,1	3.957	0,18	2.176	0,10	1.561	0,08	2.890	0,13
Los Ríos	45	--	224	--	59	--	209	0,01	329	0,02	6.835	0,32
Carchí	8	--	1	--	27	--	4	--	2	--	1	--
Imbabura	442	--	126	--	112	0,01	473	0,02	27	--	213	0,01
Pichincha	327.562	20,1	400.125	19,6	418.609	18,66	528.428	23,18	532.536	25,85	544.027	25,35
Cotopaxi	127	--	528	--	170	--	395	0,02	155	0,01	196	0,01
Bolívar	2	--	867	--	5	--	2	--	1	--	--	--
Tungurahua	7.704	0,5	8.624	0,4	7.179	0,32	9.603	0,42	5.967	0,29	5.927	0,28
Chimborazo	2.171	0,1	1.149	0,1	1.328	0,06	1.386	0,06	867	0,04	603	0,03
Cañar	3.034	0,2	1.937	0,1	453	0,02	107	--	3.334	0,16	144	--
Azuay	33.084	2,0	40.942	2,0	64.307	2,87	83.541	3,67	30.971	1,50	29.576	1,38
Loja	344	--	439	--	652	0,03	952	0,04	370	0,02	557	0,03
Napo	12	--	--	--	7	--	3	--	--	--	--	--
Pastaza	3	--	3	--	1	--	2	--	--	--	--	--
Morona Santiago	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Zamora Chinchipe	--	--	--	--	--	--	167	0,01	--	--	--	--
Galápagos	--	--	1	--	3	--	--	--	--	--	19	--
SIN DATOS	--	--	13	--	--	--	--	--	--	--	12	--

FUENTE: Estadísticas Portuarias, DIGMER, 1984

DE GUAYAQUIL

(en toneladas métricas)

1978 - 1984

P. R. O. D. U. C. T. O. S	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
T. O. T. A. L.	2'360.883	2'471.802	2'884.428	3'096.838	3'049.380	2'602.430	2'889.046
Animales y sus prod.	81.882	85.385	84.297	73.620	77.921	40.738	104.336
Productos vegetales	1'092.285	1'201.491	1'252.403	1'286.787	1'197.631	1'208.163	1'463.718
Fibras, textiles, tejidos, hilos	28.198	32.029	32.857	34.374	34.827	28.180	33.415
Productos y minerales afines	455.950	420.832	716.861	908.223	858.986	759.546	596.982
Productos químicos y afines	233.124	261.318	296.727	333.122	398.695	284.584	370.331
Productos manufacturados	24.343	24.567	29.486	36.699	24.451	16.404	24.073
Metales y sus produc.	289.484	331.824	318.820	272.750	280.303	205.233	220.607
Vehículos y maquinaria.	132.759	108.079	135.447	124.862	146.537	47.030	53.056
Mercaderías y productos varios	13.858	6.277	17.530	26.401	30.029	12.552	13.522

FUENTE: Estadísticas Portuarias, DIGMER, 1984

MOVIMIENTO DE EXPORTACION DEL BANANO POR EL
PUERTO DE GUAYAQUIL, SEGUN PAISES

(en toneladas métricas)

AÑOS 1979 - 1984

<u>PAISES</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>	<u>1983</u>	<u>1984</u>
<u>TOTAL</u>	500.337	489.506	548.509	533.796	377.498	387.437
ALEMANIA	69.444	13.053	24.053	32.112	36.251	60.256
ARABIA SAU						
DITA	--	--	--	--	--	--
ARGENTINA	--	62.522	47.565	16.813	1.687	--
BELGICA	103.840	112.989	123.697	94.766	69.125	30.109
CHILE	83.100	101.660	117.617	85.468	46.380	51.960
ESTADOS UNI						
DOS	171.806	149.915	199.263	272.273	196.836	213.624
FRANCIA	--	8.190	1.746	692	1.113	--
IRAN	--	--	--	--	--	--
HOLANDA	17.175	25.016	28.051	24.972	17.574	24.416
ITALIA	2.885	1.843	--	--	1.328	3.315
JAPON	--	414	1.153	--	--	--
LIBIA	--	--	--	--	--	600
NUEVA ZELAN						
DIA	832	--	--	--	1.612	620
PORTUGAL	--	--	--	--	--	--
URUGUAY	--	12.893	5.364	2.306	--	--
YUGOSLAVIA	1.473	1.008	--	--	746	732
OTROS PAI-						
SES	49.782	--	--	4.394	4.847	1.805

FUENTE: Estadísticas Portuarias, DIGMER, 1984

REGISTROS DE CONTENEDORES DEL PUERTO
DE GUAYAQUIL

1974 - 1984

AÑOS	E N T R A D A S		S A L I D A S	
	LLENOS	VACIOS	LLENOS	VACIOS
1974	2.256	181	616	1.437
1975	2.817	212	934	1.178
1976	3.439	363	1.271	1.108
1977	4.045	213	1.190	2.893
1978	4.475	345	1.495	3.251
1979	4.714	546	1.805	3.204
1980	8.138	1.461	3.859	3.640
1981	10.647	1.982	4.685	6.002
1982	12.791	2.529	5.908	7.516
1983	12.123	3.415	6.525	7.883
1984	17.371	4.409	9.707	10.585

FUENTE: Estadísticas Portuarias, DIGMER, 1984

Cuadro # 10

CAPITULO II

DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES PARA EL TRAFICO
DE CONTENEDORES DEL PUERTO DE GUAYAQUIL2.1. Breve Historia.

El Puerto Marítimo de Guayaquil, también conocido como "Puerto Nuevo" se abrió al tráfico internacional - en forma efectiva el 4 de febrero de 1963.

Antes de aquella fecha, el puerto asentado al norte - de la ciudad había ido dejando de ser accesible a la navegación internacional, debido a las crecientes dificultades que ofreció el río y el calado, ante el - auge de la tecnología demostrada en los buques de travesía mundial cada vez mayores en sus dimensiones.

En 1941, varias líneas de navegación dejaron de lle - gar a Guayaquil y recalaban en la Isla Puná. En 1942 el Gobierno tuvo que autorizar este recalado en Puná para buques de 7,16 metros o más de calado.

Desde esta isla, tanto la carga como los pasajeros e - ran trasladados a Guayaquil en barcazas y pequeños va

pores. En el año 1946 el Gobierno declaró de imperiosa necesidad el dragado del Río Guayas y la construcción del puerto en un lugar accesible a la navegación.

Mientras esta necesidad era planteada por el Gobierno, el país se hacía presente en el mercado internacional, especial y particularmente con el banano, lo que hizo de mayor urgencia la construcción de un puerto marítimo y con ello dar inicio a la infraestructura portuaria mediante un Sistema Portuaria Integrado, en el que se involucran actualmente los otros tres puertos comerciales existentes en las zonas de Esmeraldas, Manabí y El Oro, respectivamente.

Dicha construcción planteó dos alternativas: la primera la de construir un puerto sobre el mar y la segunda: dragar el Río Guayas; ante ello se encargó a la compañía francesa Batignolles los estudios del nuevo puerto, que fueron entregados en 1951, correspondiéndole su construcción a la Compañía Corporación Raymond S.A.

El resultado de esos estudios fue la construcción del Puerto en la orilla del Estero del Muerto, que es un

brazo del Estero Salado.

Para la construcción, administración y operación de Puerto Nuevo, se creó en abril de 1958, la Autoridad Portuaria de Guayaquil, bajo el control del Consejo Nacional de la Marina Mercante y Puertos, manteniendo una administración aceptable hasta los actuales momentos.

2.2. Muelles.

Las instalaciones portuarias construidas han sido diseñadas con todas las facilidades necesarias para realizar una operación portuaria rápida, segura y económica.

Puede indicarse que existen dos etapas de construcción; la primera que se realiza en 1958 y la segunda terminada en 1980. Ambas realizadas por la Corporación Raymond S.A.

2.2.1. Etapa Inicial.

El puerto comprende un muelle marginal de 925,25 metros de longitud en la que acoderan

cinco buques a la vez, su construcción es so
bre pilotes de hormigón pretensado de 0.45 me
tros por lado y 24,38 metros de largo, con u
na carga de diseño de 50 toneladas cada uno.
El muelle fue calculado para soportar una so
brecarga de 2.929 Kg/m^2 .

Las vigas que amarran las cabezas de los pi-
lotes son de hormigón armado, sobre las que
descansan los elementos de hormigón pretensado
de la losa del piso.

El patio delantero (andén) de operaciones en
el muelle tiene 12,19 metros de ancho. La
losa del muelle tiene un ancho de 36,48 me-
tros.

Además posee un muelle de embarcaciones meno-
res ubicados al suroeste del terminal, para
el amarre de los remolcadores, lanchas de piloto
tos, etc.

Prácticamente su construcción es adecuada y
soporta las cargas que normalmente se movili-

zan por sus instalaciones, las cuales comprenden de carga unitarizada en paletas y containerización a más de los montacargas que operan en el área y el peso de las personas que transitan por ella.

Al final del capítulo se indican mediante las figuras # 3, 4, 5, 6 y 7 las instalaciones existentes; especialmente en la figura # 4, se observa el terminal de contenedores, que como puede observarse los contenedores no se encuentran alineados.

El trabajo que se realiza para el manipuleo del contenedor no es realizado con la técnica actual y generalmente se utiliza el siguiente procedimiento:

- i) El buque una vez amarrado al muelle, procede a cargar o descargar el contenedor que lleva o trae mediante la grúa que posee.

- ii) El contenedor ubicado en el muelle, es transportado por un montacarga del o

al terminal.

iii) Una vez en el terminal, el mismo (u otro) montacarga realiza la operación de ubicarlo en el lugar más adecuado.

Es decir la tecnología, incluida en la operación de manipulación de los contenedores en el puerto no es la adecuada, con lo cual se resta eficiencia en las labores portuarias.

2.2.2. La Ampliación.-

El creciente comercio, no sólo a nivel nacional sino internacional, ha conllevado a ampliar las instalaciones del puerto para evitar congestión de nave y mercadería.

La obra en sí comprende un aumento de 1.090 metros de longitud a lo largo del Estero del Muerto (ramal del Estero Salado) e incluye cuatro atracaderos a saber:

- Tres atracaderos marginales para banano-contenedores de 185 metros de longitud - cada uno con servicio alterno para carga general.

- Un atracadero para carga al granel (líquida y sólida). Este muelle con características especiales y con un sistema mecánico de transportación. Tiene una longitud de 151 metros por 15 metros de ancho.

Como se puede apreciar, prácticamente el funcionamiento del puerto mismo es más especializado tratando con ello de ajustarse a nuevos sistemas para un mejor aprovechamiento del área junto a los atracaderos.

En cuanto tiene relación a las especificaciones técnicas de construcción, el criterio de diseño de los atracaderos se ha realizado sobre pilotes de 0.45 metros cuadrados de hormigón pretensado diseñados para soportar una carga de 43,4 toneladas métricas por pilote,

basado en una carga viva de la loza de 3.906 Kg/m² o cualquier carga movida sobre la loza pero sin impacto.*

Los atracaderos presentan un sistema de defensa que pueden soportar impactos de atraque de embarcaciones de 15.000 DWT con componente de velocidad normal al muelle de 0.15 m/seg.

Las vigas que amarran las cabezas de los pilotes son de hormigón armado, y al igual que el muelle de la etapa inicial, son los que soportan la loza de hormigón pretensado del piso del muelle y patio de contenedores.

El patio delantero (andén) de operaciones en el muelle tiene 20 metros de ancho.

A partir de esta distancia, existe una explanada dedicada actualmente al apilamiento de contenedores no refrigerados, tanto llenos o vacíos, en un área aproximada de 400 metros de largo por 200 metros de ancho.

* Planos de construcción "Puerto Marítimo de Guayaquil". Ampliación; plano # WH-SI, pág.86.

3. Equipos y Maquinarias.

El puerto para sus facilidades portuarias cuenta con equipos mecánico y flotante, a saber:

- Elevadoras: Tres de 2 toneladas de capacidad; 86 de tres toneladas; 7 de 4 toneladas; 7 de 5 toneladas; 35 de 6 toneladas; 4 de 22 toneladas; 1 de 27 toneladas y una elevadora Taylor de 40 toneladas para contenedores.

Todas estas elevadoras son de distintas marcas y en total suman 144 elevadoras dando una capacidad de 692 toneladas de carga a movilizar.

La elevadora Taylor, de toda su capacidad operativa es utilizado en un porcentaje aceptable, pero ello es debido a que los buques que atracan no son tipo Ro-Ro en su mayoría.

- Grúa: 1 fija con capacidad de 75 toneladas; 4 de 5 toneladas; 5 de 15 toneladas; 1 de 18 toneladas; 1 de 30 toneladas; 1 de 45 toneladas y 1 de 74 toneladas que no es fija, dando un total de 15 grúas

con capacidad para cargar o descargar 373 toneladas de mercadería.

- Trucks: 14 de 5 toneladas y 3 de 2 toneladas, -
(Vagones) que dan un total de 17 trucks.
- Plataformas: Tiene un total de 63 con capacidad diferentes siendo 4 de 50 toneladas; 33 de 30 toneladas; 20 de 25 toneladas y 6 de 10 toneladas.
- Equipo Flotante: Prestan servicio 8 remoldadores con tonelajes de T.R.B. que oscilan entre 22 y -
160 con motores que alcanzan potencialmente 160 y 675 Hp cada uno.
- 8 lanchones para movilización de carga no contei-
nerizada.
- 2 lanchas para prácticas
- 1 gabarra para servicio de faros y boyas; y,
- 1 lancha para sondaje

Todo el equipo indicado tiene una utilización diferente, siendo el montacarga (o elevadora) el de mayor utilidad en el manejo de contenedores, tal como queda

anotado en líneas anteriores.

Los trucks y plataformas, también participan del manipuleo y contenedores en una proporción menor, esto es sirven para transportar al contenedor al lugar de operación que luego el montacarga manipula en el terminal.

El equipo flotante no tiene incidencia en el manejo de contenedores.

4. Areas de Almacenamiento.

De acuerdo a las 2 etapas de construcción indicada, se detalla las instalaciones existentes.

En la etapa inicial, originalmente se instalaron bodegas de tránsito con estructuras de acero, paredes perimetrales de hormigón armado de 2,44 metros de alto y planchas de aluminio corrugado con el resto de pared exterior, lo mismo que en las cubiertas.

Cuatro de estas bodegas (# 3, 4, 5 y 6) tienen las siguientes medidas: 55,38 metros de ancho por 123,5

metros de largo. La altura mínima es de 6.10 metros. El área de cada una es de 6.389 metros cuadrados de superficie.

La bodega # 2 tiene las mismas características que las anteriores, pero en forma de "L" con una área de 4.810 metros cuadrados. Lo cual da una superficie total utilizable de 32.168 metros cuadrados de bodega de tránsito.

Para el almacenamiento de carga a largo plazo se efectuó el montaje de seis bodegas* # 61, 62, 63, 64, 65 y 66; prefabricadas de acero y aluminio con una superficie total de 7.840 metros cuadrados de carga cubierta útil.

Posteriormente se ha construido:

- Una bodega auxiliar # 21 que alberga banano o cualquier otro producto en tránsito, tiene 1.040 metros cuadrados de superficie.
- Tres bodegas de carga (# 22, 23 y 24) de 52 metros de largo por 26 metros de ancho con una superficie

útil de 1.352 metros cuadrados cada una.

- Dos bodegas de carga Duplex (# 42 y 51) de 52,5 metros de ancho por 74 metros de largo, dando una superficie unitaria de 3.8885 metros cuadrados.
- Dos bodegas para materiales inflamables con características especiales de una superficie unitaria de 1.352 metros cuadrados.
- Paraboloides de hormigón para carga cubierta con una superficie total de 2.888 metros cuadrados.
- Un terminal para contenedores de aproximadamente 3.000 metros cuadrados de superficie.
- Cubierta de equipo mecánico

Todo lo anteriormente anotado tiene un área total de 61.458 metros cuadrados de superficie.

También posee áreas de almacenamiento de vehículos pesados, tambores de aceite, carga pesada, construcciones varias, para un total de 147.800 metros cuadra

dos que sumada a la anterior dé una área de 209.258 metros cuadrados.

El puerto cuenta con una estación de báscula para el control del peso de los vehículos tanto a la entrada como a la salida a fin de establecer el peso de la carga que entra y sale.

En la ampliación, existen las bodegas siguientes:

- Una para carga general de las siguientes dimensiones: 120 metros de longitud por 60 metros de ancho con un área de 7.200 metros cuadrados.
- Dos para consolidación de contenedores de las mismas dimensiones que las anteriores.

El área total de carga cubierta es por lo tanto 21.600 metros cuadrados.

Luego se tiene toda una vasta zona en la que ubicarán los contenedores y otro tipo de carga de fácil manipulación.

Sobre esta ampliación deberá determinarse el tipo de sistema de manipulación de contenedores a usarse.

Como parte integral de la ampliación y futura se tiene proyectado la instalación de bodegas específicas para almacenaje de azúcar, trigo, melazas y aceites vegetales.

En cuanto a las bodegas de consolidación de contenedores, éstas facilitarán almacenarlas temporalmente, al mismo tiempo que ayudará al usuario que no posee terminal propio, y luego será transportado a su destino por otro medio.

2.5. Manipuleo de Carga y Flujograma.

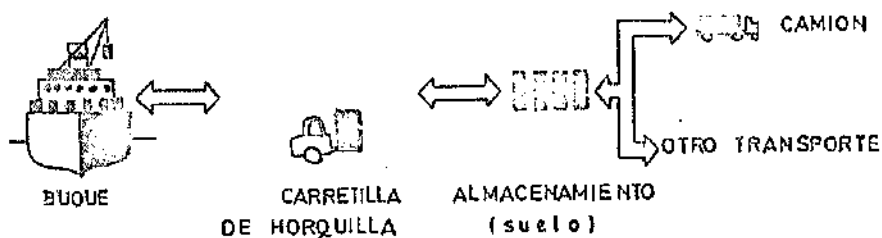
La tecnología portuaria, referente a la movilización de contenedores, en el interior de las instalaciones del Puerto de Guayaquil no es la que se ajusta a la utilizada en puertos con movimientos de carga unitarizada mayores o iguales al referido puerto.

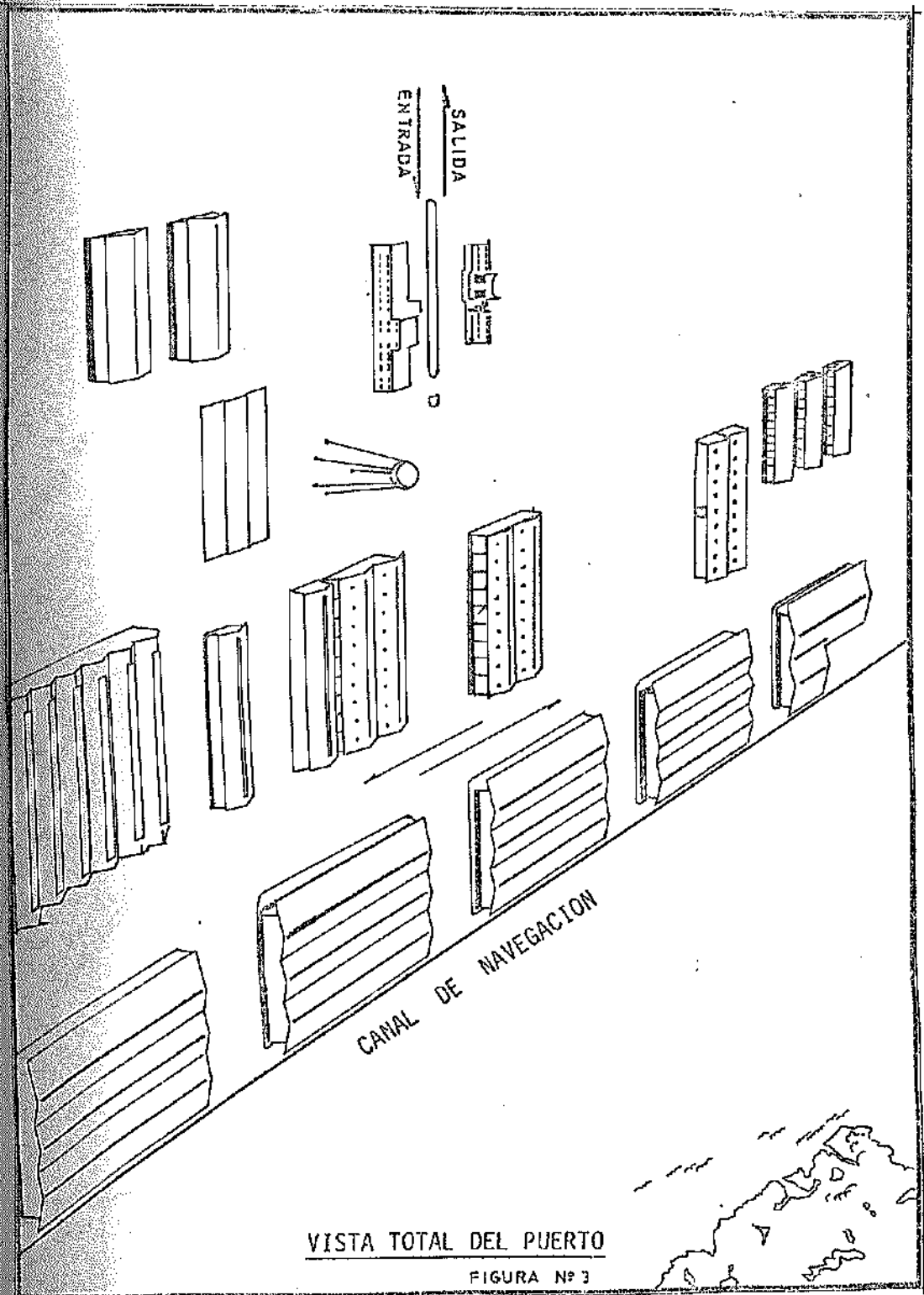
Generalmente, el proceso utilizado, en el manipuleo de descarga unitarizada, de preferencia contenedores,

es el siguiente:

- i) Una vez amarrado el buque al muelle, se procede a descargar los contenedores del mismo mediante las grúas propias ubicadas en la cubierta principal y se deposita en el muelle.
- ii) Una carretilla de horquilla elevadora de gran potencia o plataforma, manipulea el contenedor del muelle y lo moviliza al patio adecuado, no siguiendo un ordenamiento de apilamiento de dicha carga.
- iii) El contenedor es trasladado del patio de almacenamiento a su destino, utilizando un camión, el propietario.

Si el proceso de manipuleo de los contenedores es para cargar, se procede en el sentido inverso, para mayor ilustración obsérvese el flujograma.





VISTA TOTAL DEL PUERTO

FIGURA Nº 3

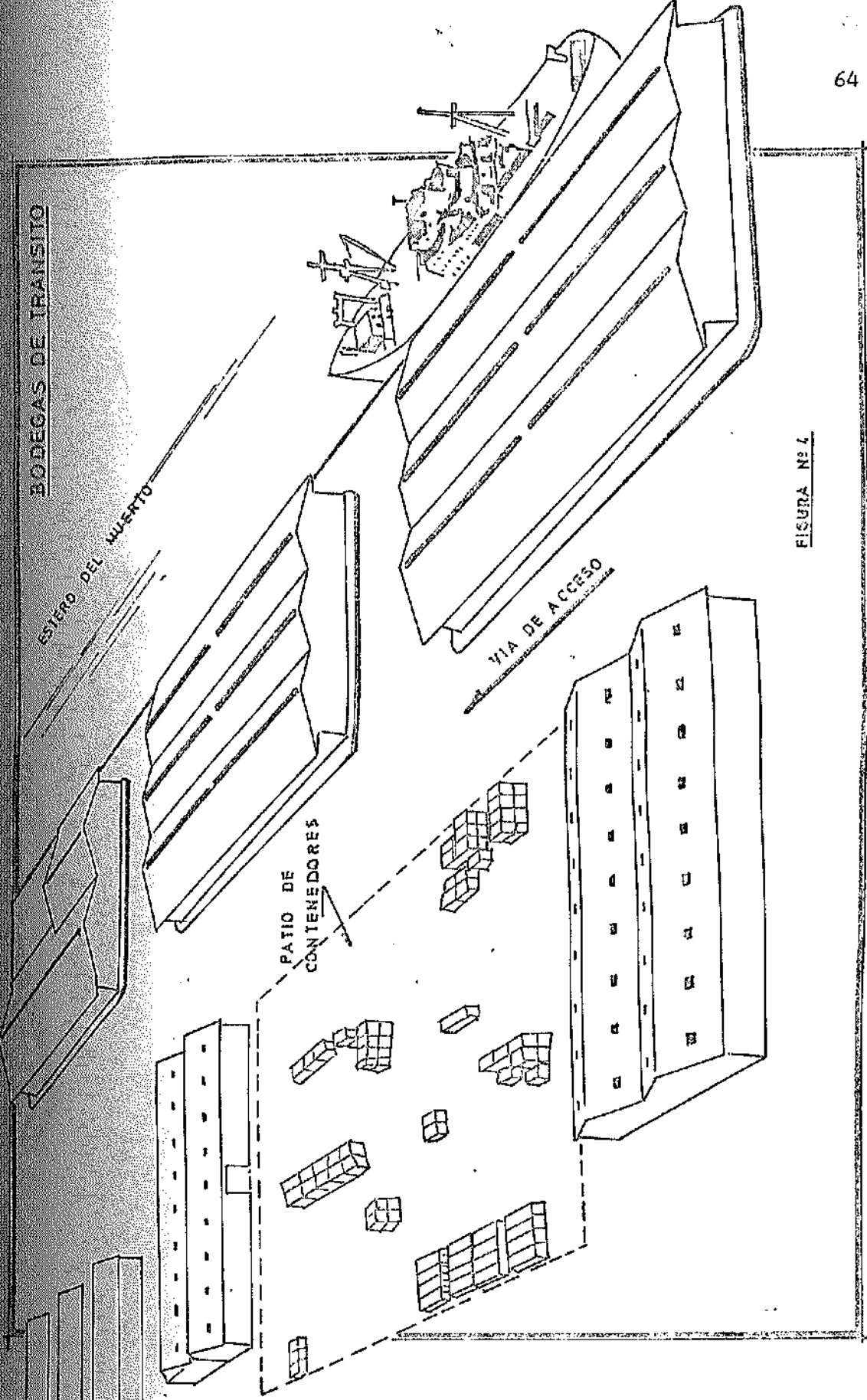
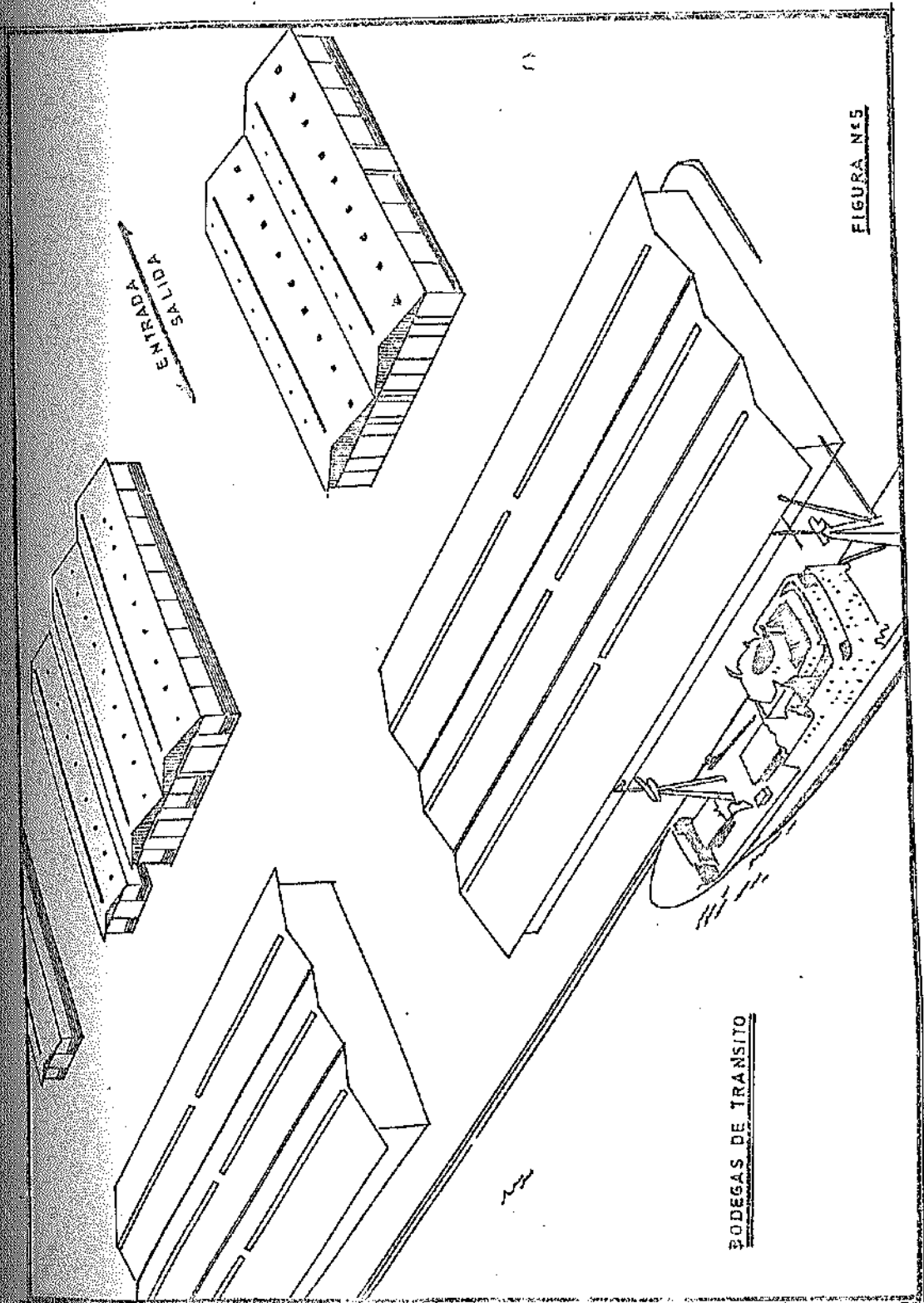
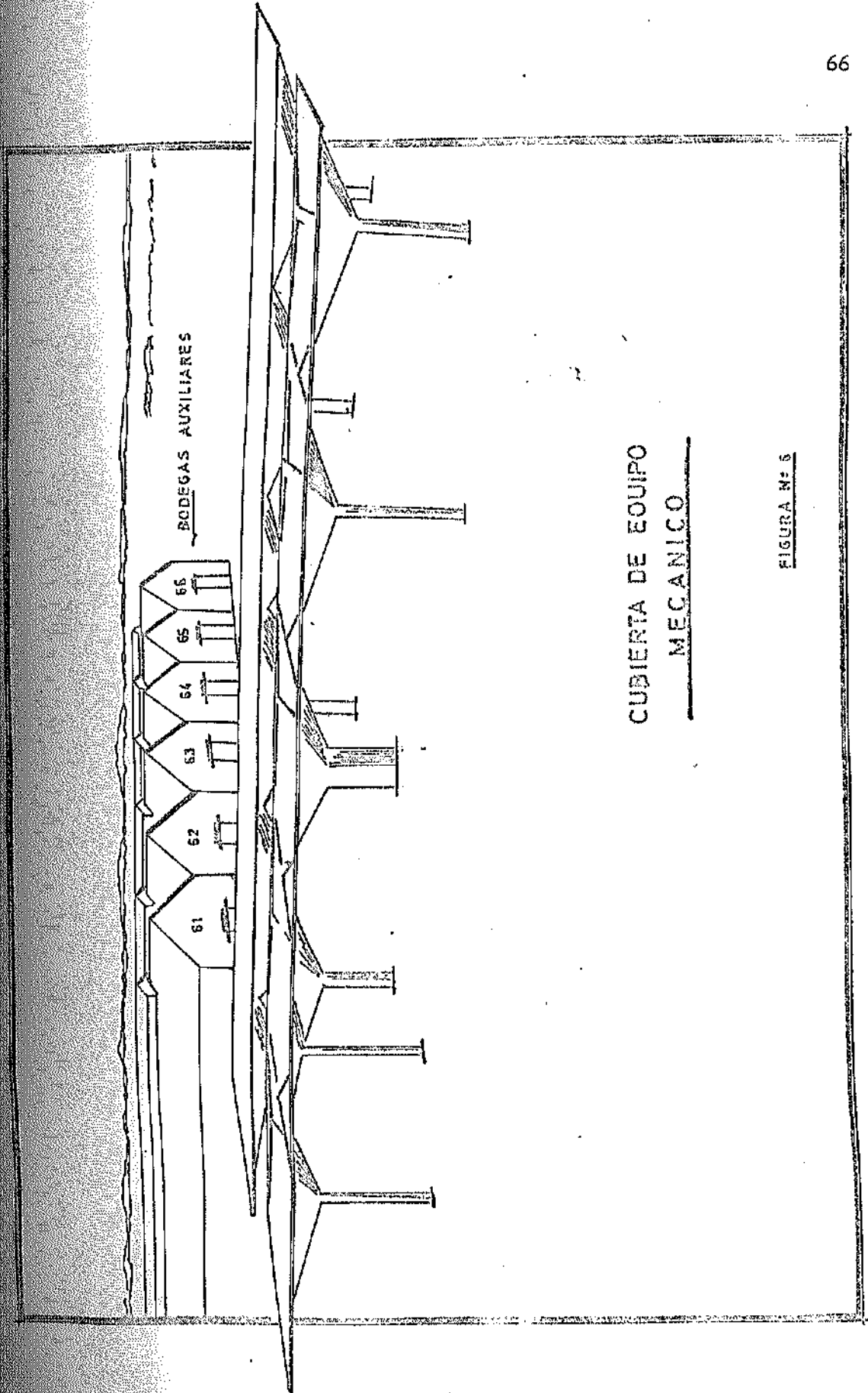


FIGURA Nº 7





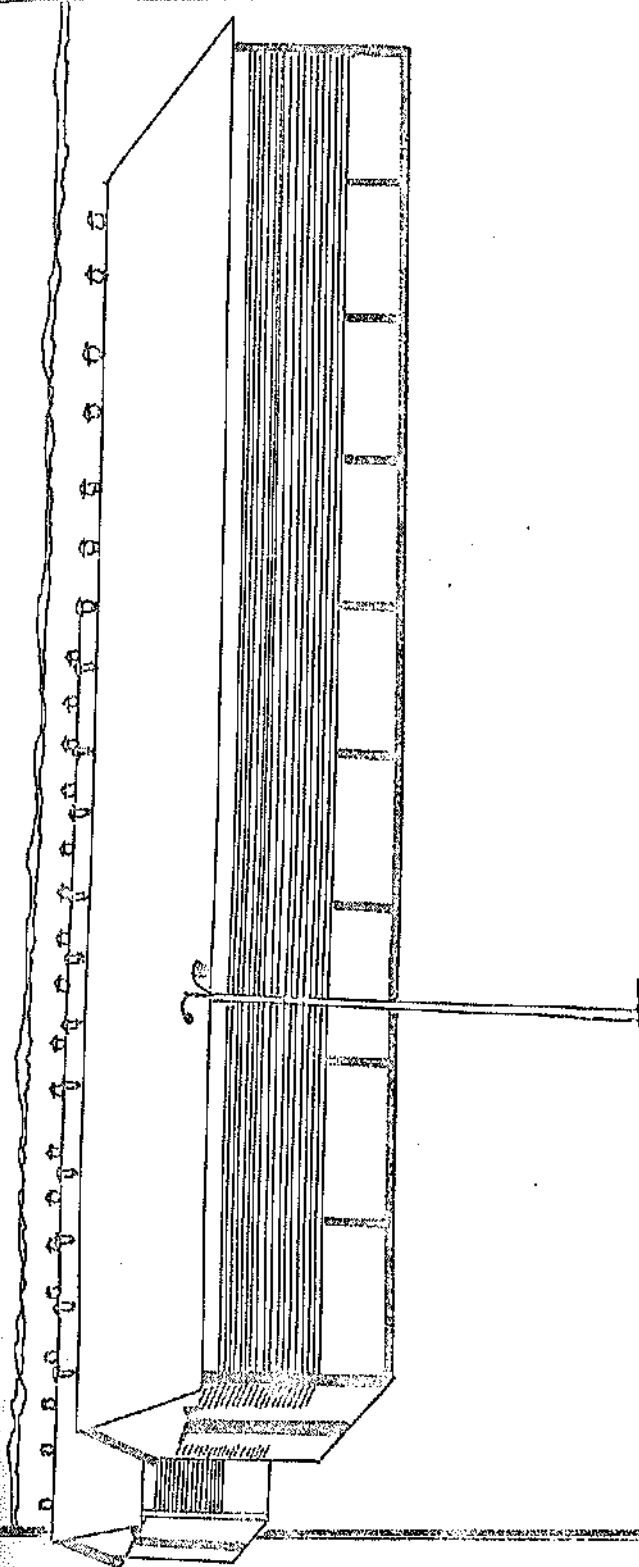
BODEGAS AUXILIARES

CUBIERTA DE EQUIPO
MECANICO

FIGURA Nº 6

65

BODEGAS INFLAMABLE



VIA DE ACCESO

FIGURA No. 7

CAPITULO III

CONTEINERIZACION

3.1. Importancia de la Unitarización.

Después de la finalización de la Segunda Guerra Mundial el uso de contenedores comenzó a ser frecuente aún cuando con ciertas resistencias de las compañías navieras dedicadas al tráfico marítimo y las naciones en proceso de desarrollo y recuperación de las heridas dejadas por la guerra, pero que al final terminaron aceptando la nueva tecnología.

Se considera a los Estados Unidos innovadores de este sistema de carga el cual permitía unitarizar y manipular en mejor condición la mercancía al mismo tiempo que le imbuía seguridad, factor importante en la comercialización de los productos.

Esta forma de unitarizar la carga, indudablemente dió un giro importante y fundamental en el comercio internacional motivando nuevas políticas a los países, las flotas mercantes tuvieron entonces que cambiar su es-

estructura para adaptarse a este sistema de transporte, y al mismo tiempo la creación de una nueva infraestructura portuaria y terrestre y en consecuencia esta nueva tecnología implicaba una tecnificación administrativa y una conciencia real, por cuanto esta actividad marítima como otras no son estáticas y en constante evolución, del avance tecnológico.

Con la aparición del contenedor nacen los buques portacontenedores y con ello un nuevo tipo de buque con diferentes características y las ventajas que se obtienen son variadas y de las cuales tenemos que las naves permanecen menos tiempo en puerto, los costos de manejo manual que tienen relación con los costos de operación se han reducido así como también los daños y mermas que aumentaban los costos de seguros y vigilancia en perjuicio del interesado y del consumidor, esto es la población.

Pero este nuevo sistema, que permite mayor velocidad y mecanización en el transporte de la mercadería entre los medios terrestre y marítimo no eliminó, como se pensaba, las desventajas que se obtenía con el procedimiento manual en forma total debido a que no

todos los países se adaptaron a este avance tecnológico por un lado y por otro porque no eliminaron los sindicatos y la libre organización de los estibadores portuarios contra quienes iba esta nueva forma de manipulación de la carga. (Ver Bibliografía 11)

Es por lo tanto un problema de carácter político y de incidencia en el transporte marítimo la organización sindical que juega papel importante en el manipuleo de la carga.

Pero en definitiva, a más de las ventajas que se obtienen por su alta velocidad de manipuleo, la de mayor importancia es la rentabilidad que genera a las empresas navieras y los usuarios, no beneficiándose la población como hecho contradictorio.

Este modo de unitarizar la carga ha sido beneficiado con la aparición del contenedor, pero existe otro medio de unitarización y el más corriente y utilizado: los pallets. Estos pallets o paletas son de uso más frecuente en los países en vías de desarrollo como son los países latinoamericanos, en particular, y se los aplica hasta en fábricas, medios de transporte

local, etc.

A diferencia del contenedor, que tiene la forma de un cajón, el pallet es una tarima de metal o madera, en la que puede colocarse una cierta cantidad de bultos para formar una unidad de carga fácil de transportar, manipular o apilar. Generalmente su traslación es realizada por un montacargas (forklifts) en contraposición con el contenedor manipulado por grúas. En el cuadro # 11 exponemos algunas diferencias en entre el contenedor y pallet, que son los sistemas más corrientes en la unitarización.

En la figura # 8 detallamos particularidades de estos dos sistemas.

A más de los ya enunciados existe otro medio de unitarización de carga como es la gabarra. Pero en sí lo que persigue la unitarización es obtener grados óptimos de manipulación de mercaderías con la finalidad de movilizar más carga en menos tiempo, con mayor seguridad y rentabilidad y evitando en lo posible el manejo manual y que los costos de operación crezcan.

ALGUNAS DIFERENCIAS ENTRE CONTENEDOR Y PALLET

CONTENEDOR

Es un recipiente

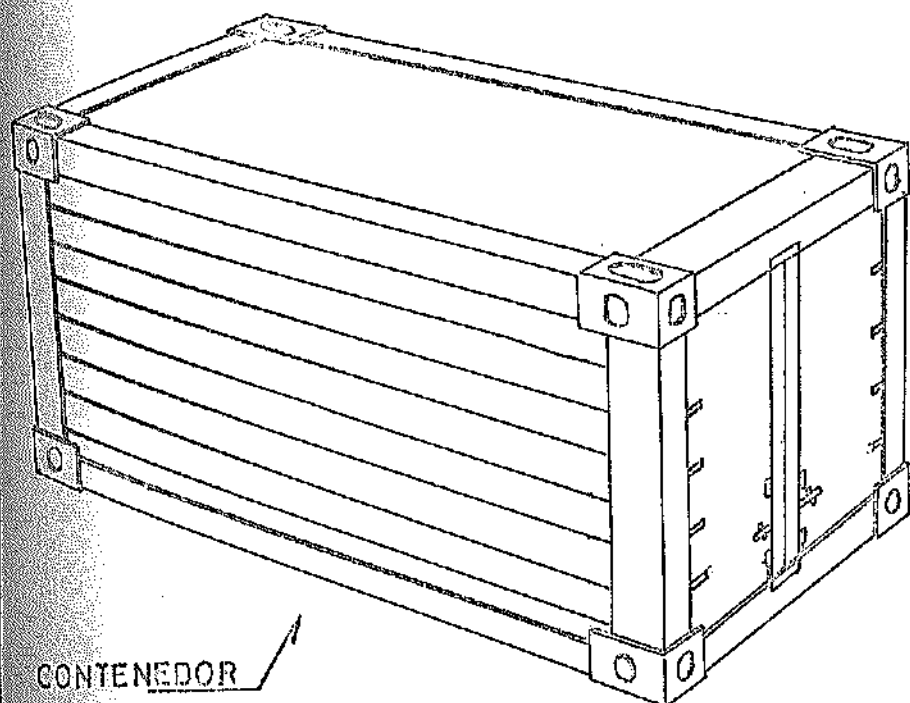
1. Generalmente es cerrado, forma de cajón, de dimensiones grandes.
2. De carácter duradero y uso repetido
3. Traslada mercadería por más de un medio de transporte sin manipulación directa de ella.
4. Permite mayor seguridad a la carga disminuyendo los daños y mermas. Son impermeables.
5. Transporta mayor cantidad de carga.
6. Su estructura puede ser de acero, aluminio, madera contrachapada, fibra de vidrio o una combinación de ellos.
7. Tiene identificación propia.

PALLET

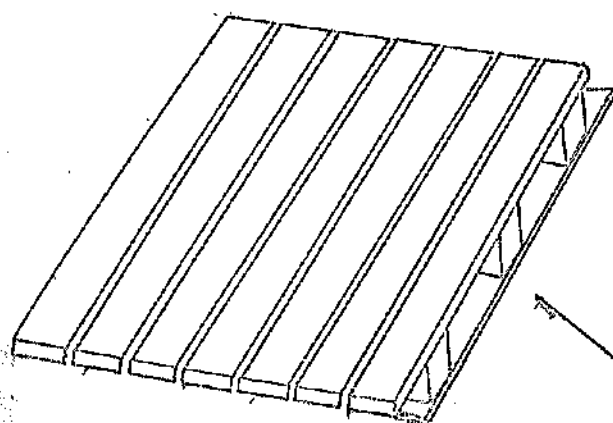
Es un recipiente...

1. Abierto, forma de tarima, de dimensiones pequeñas.
2. De carácter desechable
3. Traslada mercadería por más de un medio de transporte pero con manipulación directa de ella.
4. No permite mucha seguridad y ocasiona más daños y mermas. No son impermeables.
5. Transporta menor cantidad de carga
6. Su estructura es de hierro o madera.

Cuadro # 11



CONTENEDOR



PALETA (PALLET)

FIGURA N° 8

CARACTERISTICAS DE LOS BUQUES PORTACONTENEDORES

Año de entrada en servicio	Cantidad contenedores de 20 pies (TE)	Capacidad (TPB)	Eslora total (mts)	Manga (mts)	Calado (mts)	Veloc. (nudos)	Precio estimado (millones dólares)
1968 1ra. generación.	700	12.000	171	25	8	18	50
1970 2a. generación	1.500	30.000	215	29	11.5	21-25	50
1972 3a. generación	2.400 3.000	43.000	289	32	13	28-33	90

Cuadro # 12

ran el producto de la transformación de los buques de carga general. Los de la segunda generación aumentaron su tonelaje y transportaban entre 1.000 y 1.800 contenedores del mismo tipo a una velocidad mayor presentando como particularidad la no presencia de grúas a bordo utilizando para la manipulación de los contenedores las grúas de los muelles. Los buques de la tercera generación son verdaderamente grandes tanto es, que pueden transportar hasta 3.000 contenedores del mismo tipo, o sea, de 20 pies a una velocidad que oscila entre 28 y 33 nudos, para realizar la carga y descarga de los contenedores se utilizan las grúas de los muelles especializados. Esta particularidad es el motivo por el cual no todos los países han asumido este sistema, razón que conlleva a crear un sistema unificado de transporte entre el terrestre y marítimo.

Las altas inversiones eran compensados por la rapidez de la carga y descarga que lo hacían más rotativo, pero en 1973 se produjo una crisis mundial como consecuencia del aumento del precio del petróleo, lo que motivó que las velocidades pro -

yectadas tiendan a estandarizarse y reducirse.

Esta crisis no sólo afectó al transporte marítimo sino a toda la economía mundial.

En consideración que el transporte marítimo es gran consumidor de petróleo se ha visto en la necesidad de experimentar con energía nuclear como en la actualidad Alemania Federal que posee un portacontenedor con propulsión nuclear y del cual también tiene interés Gran Bretaña por entrar en este campo, que lógicamente traerá otras modificaciones al tráfico marítimo y a la economía mundial.

En el cuadro # 13, exponemos las demandas de los diferentes tipos de buques en la que se observa la poca demanda del portacontenedor, para esta década ya iniciada, pero que sumada a la de los años anteriores dan una capacidad que se va ajustando a la demanda existente en el mercado.

Para llegar a este tipo de buque también denominado "C.C.S." Cellular Container Ship- fue necesario analizar el mercado de demanda y para lo cual

PROGRAMACION DE ENTREGAS DE LA CARTERA MUNDIAL
DE PEDIDOS (Millones de T.R.B.)

	AÑO DE ENTREGA				TOTAL	Flota Mun- dial en I-VII-77
	1978	1979	1980	1981 y poste- rior		
Petroleros	7,46	2,72	0,10	--	10,28	174,12
Mineraleros y Granale - ros.	6,38	1,82	0,82	0,37	9,39	74,83
Combinados	1,05	0,30	-	-	1,35	26,09
Portaconten- edores	1,38	0,41	0,03	-	1,82	7,54
Cargueros	4,95	1,75	0,27	0,08	7,05	75,25
Buques espe- cializados	1,64	1,50	0,77	0,25	4,16	6,17
Cartera de pedido al 31-XII-77	24,68	9,26	2,06	0,73	36,73	393,68

Cuadro # 13

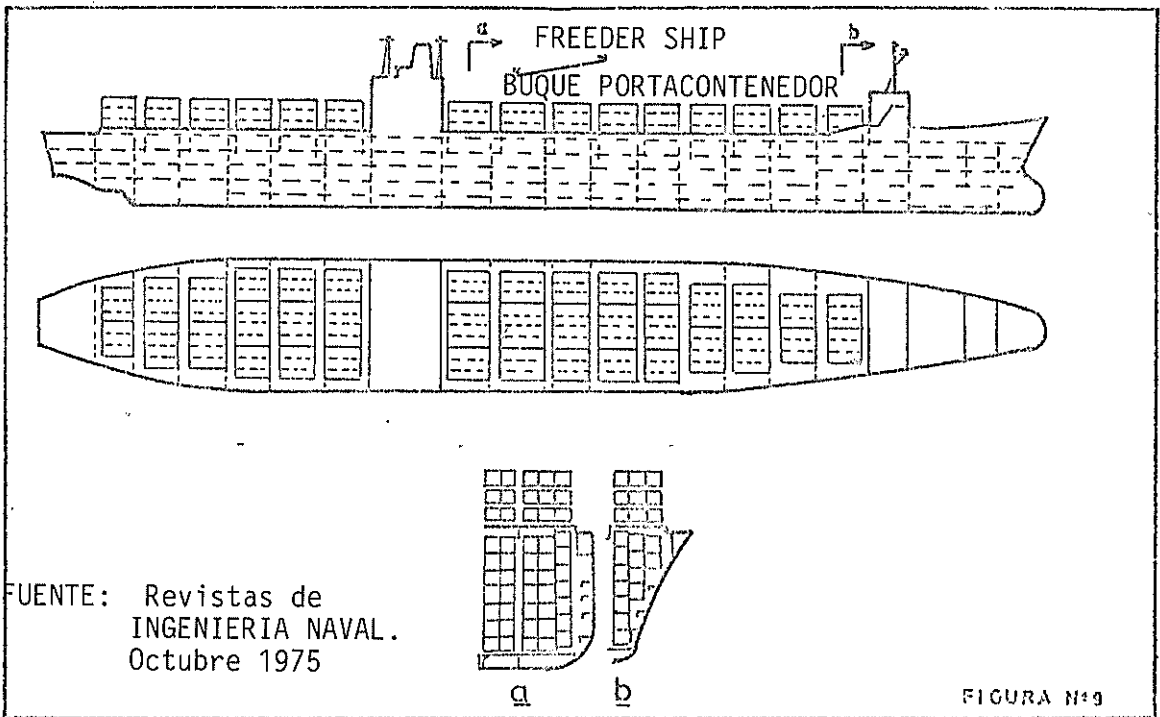
su operación debía ser fácil y de alto rendimiento económico como en efecto lo es. Entre las características principales que este tipo de buques posee se halla las dimensiones que presentan - las escotillas las cuales tienen la misma longitud que los contenedores que transporta, pudiendo tener cada bodega una o dos escotillas, según quepan en ella en sentido longitudinal uno o dos contenedores. Esto hace que este tipo de buques tenga gran cantidad de escotillas y bodegas y otra característica es la presencia de carga encima de la cubierta. Están calificadas como buques rápidos.

Este tipo de buques puede ser refrigerado, utilizando los laterales de las bodegas como pasillos de canalizaciones, etc.; sin embargo, la tendencia moderna es que sean refrigerados los contenedores, llevando para ello una planta de refrigeración a bordo que se conecta a aquellos contenedores que necesitan dicha energía.

Existe un buque portacontenedor pequeño, conocido como "FEEDER-SHIP", que se dedica al transporte -

de contenedores desde un gran buque a los terminales o a lo largo de la costa o ríos.

La Figura # 9, muestra un esquema de este tipo de buque.



b. Tipo Roll-On - Roll Off (Ro-Ro):

Significa "rodar dentro-rodar fuera" lo que indica transportar elementos con ruedas. En la actualidad constituye el sustituto del Portacontenedor y realiza un servicio de "puerta a puerta", figura # 10.

BUQUE - R o - R o

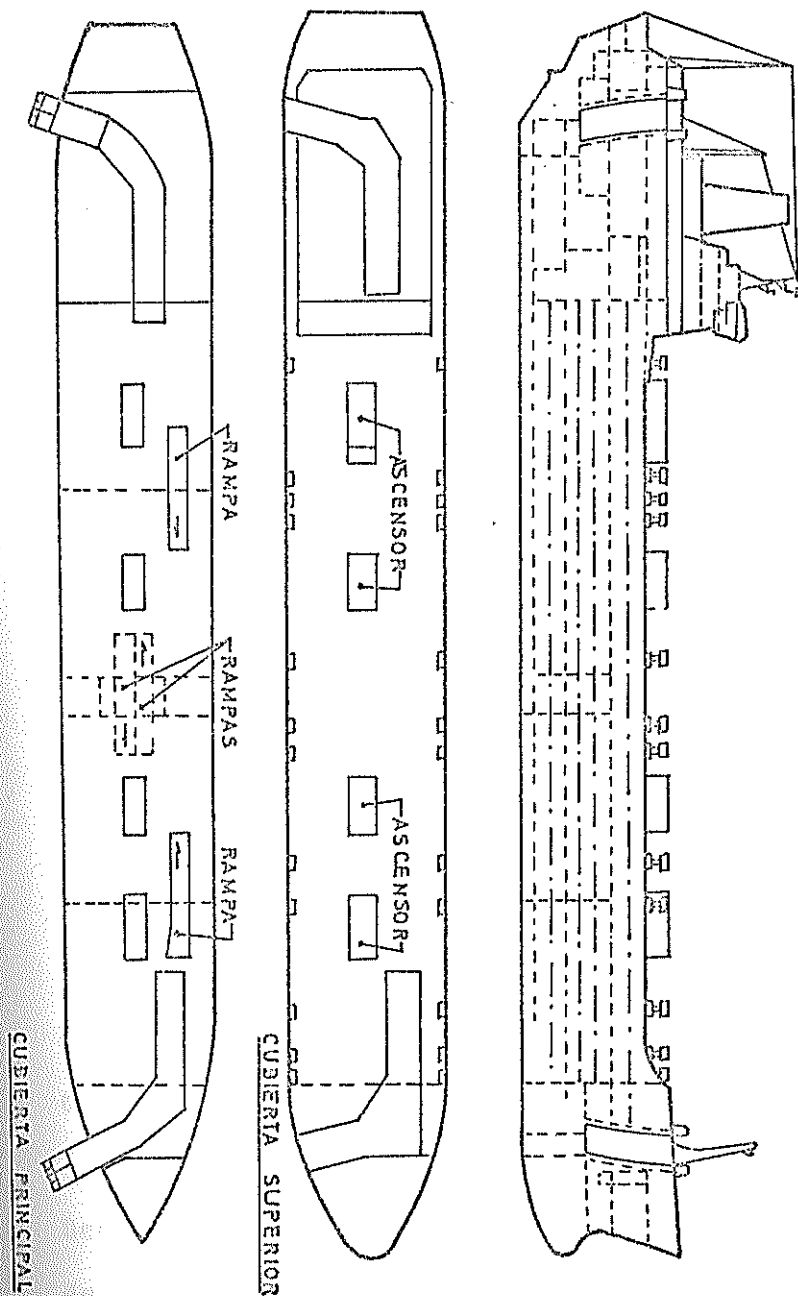


Figura # 10

De él existen gran variedad de tipos y tamaños, pues se construyen para una carga específica (remolques, coches, camiones, etc.), y para una línea determinada presentando como particularidad grandes portas que se ubican a los costados, a popa o proa pudiendo ser deslizados, abatibles, giratorias, etc.

Para el acceso al buque se utilizan rampas, incorporadas o no a las puertas, y la distribución de la carga puede realizarse por medio de rampas y/o ascensores. Las rampas van generalmente montadas en sentido longitudinal y los ascensores en cruz, ascendiendo normalmente a ellos por la cubierta principal a través de casetas.

En lo que se refiere a la carga de los contenedores ellos se introducen mediante camiones a la cubierta principal y desde allí se trasladan mediante grúas a las bodegas.

Dentro de las innovaciones realizadas a este tipo de buques encontramos al ro-ro versátil de 7.000 TPM, que presenta, aparte de las instalaciones -

convencionales ro-ro, instalaciones LIFT ON - LIFT OFF y FLOAT ON - FLOAT OFF e incluso cables de acero para el traslado de cargas no convencionales.

El "SEASPEED ARABIA" y "SEASPEED ASIA" poseen cada uno 5.300 metros de pista de rodamiento y una capacidad de 22.852 TPM siendo los colosos de este tipo de buques.

c. Porta-Gabarras:

Las gabarras como embarcación presentan dos características importantes, como con su fácil construcción y costo económico teniendo como inconveniente el que no poseen autopropulsión para lo cual requieren estar acoplado a otra barcaza formando un sistema de transporte con otras modalidades y que presta servicio para trayectos cortos o por ríos en razón de su poco calado.

Ante la idea del contenedor se pensó entonces que podría ser de gran ayuda para movilizarlos y se visualizaba a la gabarra como un gran contenedor flotante y como tal ser autotransportada en otro

buque. De ahí la denominación de PORTA-GABARRAS, que pueden definirse como una gran caja flotante autopropulsadas y que a su vez pueden llevar otras cajas de menores dimensiones no flotantes y no autopropulsadas.

Las gabarras, además de transportar contenedores, tienen un uso múltiple pues pueden llevar granel seco, carga general, carga paletizada o piezas pesadas presentando como ventajas que no son esperadas al descargar ya que pueden ser dejadas a descargar y coger otra ya cargada.

Diferenciándose fundamentalmente en el modo de cargar y estibar las gabarras, siempre con medios propios, pueden considerarse dos tipos de buques: el LASH y el SEA-BEE.

El LASH (Lighter Aboard Ship) es de mayor tamaño, puede llevar 83 gabarras de 375 toneladas con una velocidad de carga de 1.500 toneladas-hora para lo cual lleva en cubierta una grúa de pórtico de 500 toneladas ubicada a popa. Las gabarras se almacenan en células verticales y en sen-

BUQUE PORTAGABARRA LASH

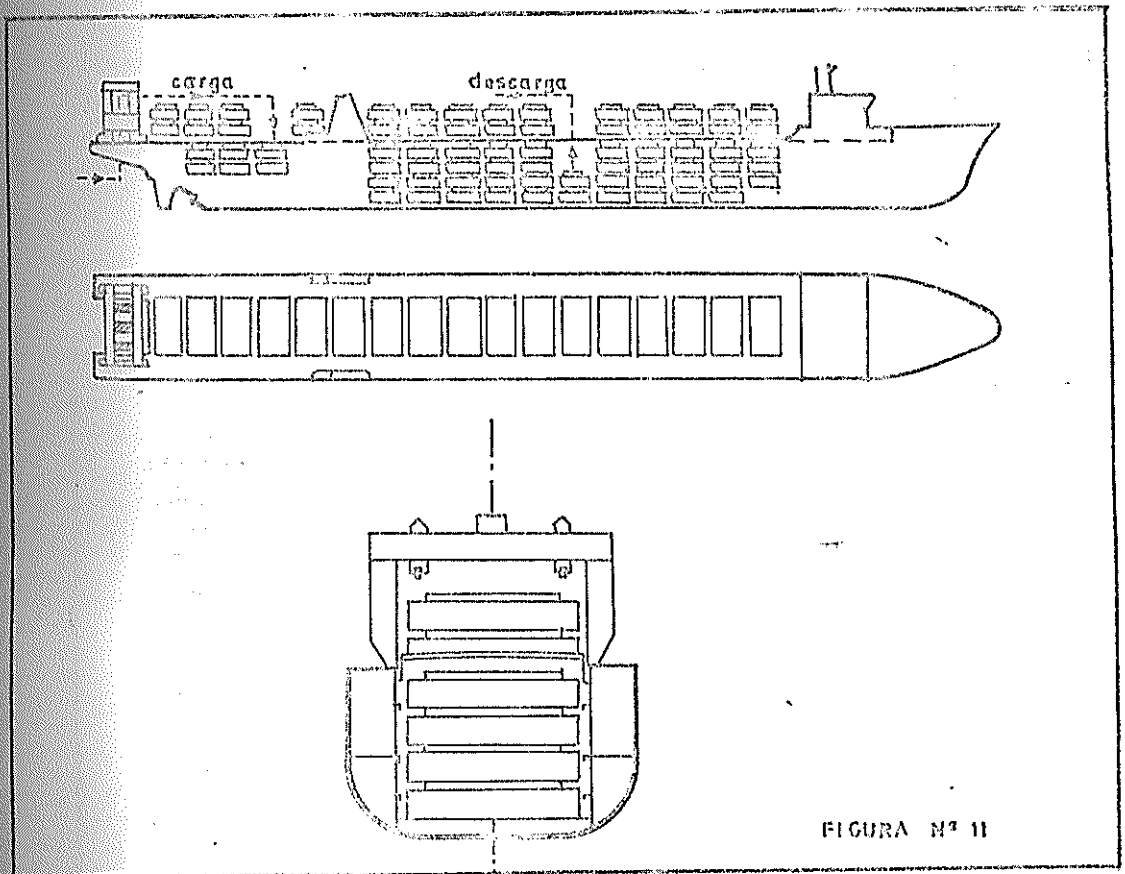
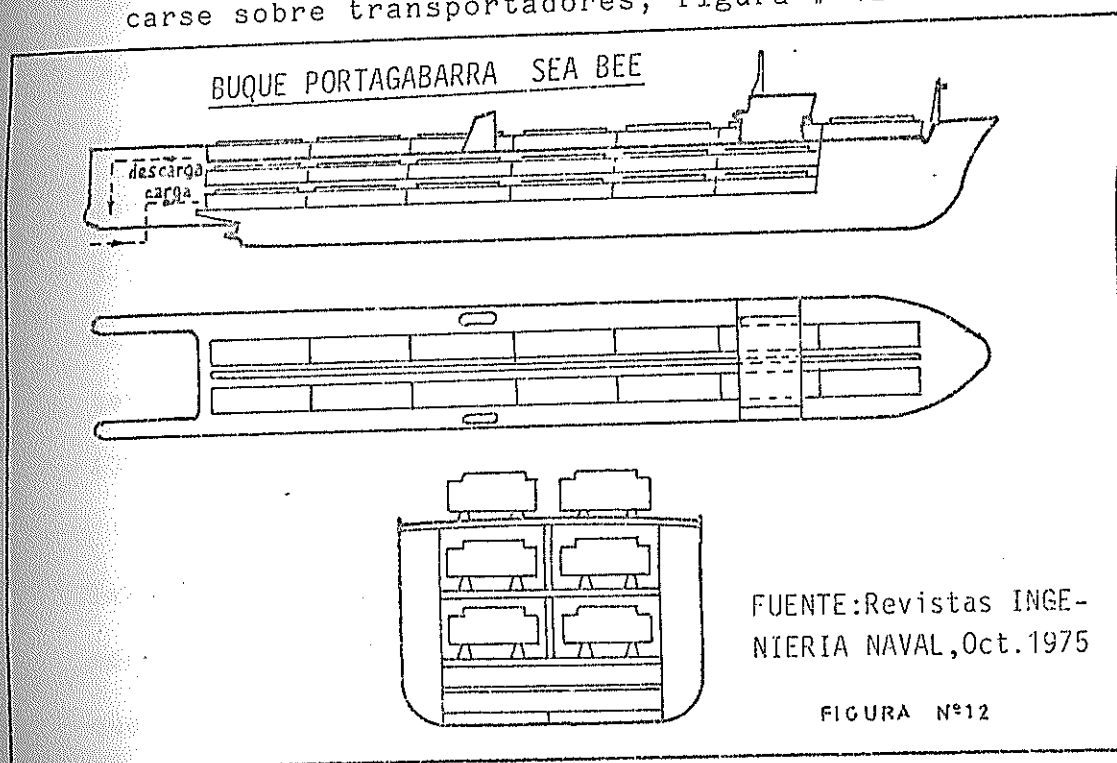


FIGURA Nº 11

FUENTE: Revistas INGENIERIA NAVAL. Octubre 1975

tido transversal y también longitudinal, figura # 11.

El SEA-BEE es más versátil en la carga a transportar. LLeva unas 38 gabarras de 830 toneladas cada una, velocidad de descarga de 2.600 toneladas-hora. La manipulación de las gabarras se puede efectuar por delante y por detrás del elevador, colocado a popa, de modo que pueden colocarse sobre transportadores, figura # 12.



La particularidad que presentan ambos tipos de buques es que la avería que sufra la grúa o elevador imposibilitaría la maniobra de carga o descarga

y no se podrá realizar por otro medio dicha movilización.

d. Uso Múltiple:

Este tipo de buque no tiene una definición adecuada a su variedad de servicios que puede prestar, pues es una mezcla de varios tipos de buques que prestan otros servicios. Pueden llevar carga general, granales secos y hasta contenedores. De estos buques mencionaremos dos tipos de buques: El BULKLINER 2.000 que puede transportar 1.492 contenedores, 2.000 vehículos y de carga general 9.061,3 metros³ (320.000p³) al mismo tiempo, y el TANKLINER que tiene capacidad para 1.536 contenedores, 2.100 vehículos 9.910,8 metros³ -- (350.000p³) de carga general.

También pueden considerarse en este grupo buques mercantes como en el caso de la Flota Ecuatoriana, que transportan todo tipo de mercadería, incluyéndose contenedores aún cuando no a gran escala, como los indicados en el párrafo anterior.

Tipos de Contenedores.-

Se ha mencionado la importancia que posee el contenedor dentro de la actividad marítima y más específicamente en la conducción de mercadería a través del mundo lo que ha motivado no sólo crear otro tipo de buque que lo conduzca sino, que los países se han visto en la necesidad de desarrollar una nueva infraestructura portuaria y terrestre, ahora nos toca manifestar los tipos de contenedores que existen para conducir la carga que es variada y muy diferenciada unas con respecto a otras.

Para ello debemos manifestar que aún existen contenedores de diferentes tamaños pero ajustados a las especificaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y adoptadas por la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT), existiendo dentro de la estandarización establecida dos tipos principales en cuanto a cubicaje y peso bruto se refiere:

1. De 6.10 mt (20 pies) de largo con peso bruto máximo de 20 toneladas y algunos de hasta 22 toneladas; y,

2. De 12,20 mt (40 pies) de largo, con un peso bruto máximo de 30 toneladas.

Pero la mayoría de los contenedores existentes pertenecen al primer tipo de 6.10 mt. y en razón de ello las estadísticas y las capacidades de los buques se miden con relación a este tipo de contenedores y para lo cual se lo denomina como unidad TEU - Transport Equivalent Units.

Los contenedores dobles, de 12,20 mt., representan a dos de 6,10 mt., ambos tipos tienen un ancho de 2,44m. y su altura es variable entre 2,44 mt. y 2,50mt. Las dimensiones se representan por: alto-ancho-largo, y su capacidad se refiere al volúmen interior total.

Ante estas especificaciones técnicas, podemos clasificar a los contenedores en cinco grupos, de acuerdo a la naturaleza de la carga que transportan:

CONTENEDORES DE CARGA GENERAL, que pueden ser cerrados con puertas en un extremo a los costados laterales; de techo descubierto; de paredes laterales abiertas; de techo y extremo abiertos; de media altura, es

decir a la mitad de los standardizados, y pueden ser o no ventilados.

CONTENEDORES ISOTERMICOS, que pueden ser aislantes, frigoríficos o calefaccionados. En particular sirven para transportar cargas perecibles.

CONTENEDORES CISTERNA, transportan líquidos a granel y gas comprimido.

CONTENEDORES DE GRANELES SECOS, son especiales y cargan o descargan por medio de gravedad o presión.

CONTENEDORES DE CARGAS ESPECIALES, que movilizan ganado en pie.

Y como una particularidad dentro de esta clasificación se presenta un tipo que puede o no ser considerado como contenedor, este es llamado CONTENEDOR-PLATAFORMA, que prácticamente no presenta superestructura de izamiento siendo solamente una bandeja plana y por lo tanto no gozan de las ventajas del sistema automatizado para carga y descarga de contenedores.

A todo ellos debemos sumar las marcas de identificación que comprenden nombre o siglas del propietario; capacidad referente a volumen y peso; clase o tipo del contenedor y código internacional de registro.

Tipos de Carga Posibles de Unitarizarse.

De acuerdo a los tipos de contenedores se puede concluir en que "toda carga es containerizable, ya sea líquida, sólida o gaseosa".

Aún cuando ello resulta ser una verdad en la práctica no se da el caso de la containerización de todos los productos o mercaderías a movilizarse de un país a otro; generalmente la utilización del contenedor queda a criterio del usuario, esto equivale a decir que el usuario puede introducir carga mas bulto que de peso o viceversa.

En el cuadro # 14, se indica una lista de productos que pueden ser containerizados, existiendo parámetros de probabilidades de embalarse la carga y para lo cual se lo clasifica en excelente, adecuadas, marginal e inadecuadas.

En el cuadro de la referencia, el producto "minerales no metálicos, diversos" presenta porcentajes de embalsarse diversos, el 10% es excelente; el 30% es adecuado; marginalmente alcanza 40% y es inadecuado en un 20%, esto equivale a manifestarse que en forma secundaria (marginal) el producto puede containerizarse y solamente es excelente en un mínimo porcentaje.

En el ítem i del "tabaco" es excelente para containerizar un 100% y adecuado en el mismo porcentaje los "tintes vegetales y materiales para teñir". Productos inadecuados en 100% lo encontramos en los ítems iv , v, y marginales en el ítem ii.

El cuadro demuestra en definitiva los tipos de productos que alcanzan porcentajes específicos para embalsarse en contenedores rangos que permiten utilizar variantes para obtener una utilidad del contenedor.

LISTA DE LOS PRODUCTOS QUE PUEDEN SER CONTENERIZADOS

	Excelente	Adecuados	Marginal	Inadecuado
i. Productos vegetales no comestibles				
Caucho y derivados	20%	60%	---	20%
Resinas y productos para barcos	25%	75%	---	---
Drogas de origen vegetal	90%	10%	---	---
Granos y semillas	10%	90%	---	---
Aceites vegetales,grasa no comestible	10%	40%	50%	---
Tintes vegetales y materiales para teñir	---	100%	---	---
Productos veg.,no comestibles,diversos	60%	20%	20%	---
Tabaco	100%	---	---	---
ii. Fibras textiles y sus manufacturas				
Fibras naturales,no manufacturadas	10%	50%	40%	---
Algodón y lana,manufacturadas y semiman.	100%	---	---	---
Sacos de yutes y similares	---	---	100%	---
Manufact.vegetales de fibras,diversos	100%	---	---	---
Fibras sintéticas y sus manufacturas	100%	---	---	---
Productos textiles,diversos	95%	5%	---	---
iii. Madera y papel				
Troncos,postes,durmientes ferrocarril	---	---	55%	45%
Madera no manufacturada	---	10%	80%	10%
Madera en bruto,tiras y planchas	10%	20%	70%	---
Manufactura de madera(incluyendo corchos)	55%	45%	---	---
Pulpa de madera,papel	---	25%	25%	50%
Material a base de papael,papel periódico	5%	25%	10%	60%
Productos de papel,diversos	100%	---	---	---
iv. Minerales no metálicos				
Piedra y cemento para construcciones	---	---	25%	75%
Vidrio y productos de vidrio y cerámica	100%	---	---	---
Ladrillos y azulejos	20%	50%	30%	---
Azufre	---	---	---	100%
Sal,arena,ripio y piedras	---	---	---	100%
Minerales no metálicos,no diversos	10%	30%	40%	20%
v. Metales y sus manufacturas				
Hierro y aceros semiterminados	---	25%	25%	50%
Productos siderúrgicos	55%	35%	10%	---
Aleaciones de fierre,diversos	---	---	30%	70%
Al.,Cu.y aleaciones,St.refinado y semifab.	20%	40%	40%	---
Pb. y Zn.en bruto y semifabricado	---	50%	50%	---
Minerales,hierro sucio	---	---	---	100%
Manufacturas metálicas,metales	30%	30%	25%	15%
Chatarra	---	5%	10%	80%
vi. Maquinaria y vehículos				
Maquinaria	55%	20%	15%	10%
Herramientas	90%	---	5%	5%
Vehículos,repuestos,accesorios y equipos	30%	20%	15%	35%
Equipo ferroviario,aeronáutico y marino.rep.	30%	25%	10%	35%
Vehículos y repuestos,diversos	60%	10%	10%	20%
vii. Productos químicos y similares				
Preparac.medicasyfarmacéuticas,cosméticos	100%	---	---	---
Productos químicos diversos	50%	25%	25%	---
Pigmentos y pinturas	60%	40%	---	---
Fertilizantes	10%	20%	25%	45%
Productos de carbón	25%	50%	15%	10%
Resina	50%	40%	10%	---
Alcohol y cáusticos	10%	50%	40%	---
viii. Productos diversos				
	40%	45%	10%	5%
ix. Animales y productos animales				
Productos de varne,leche y pesquería	75%	---	10%	15%
Cueros,pieles,cueros y sus manufacturas	25%	75%	---	---
Productos animales no comestibles	---	80%	20%	---
Productos animales diversos	---	90%	5%	5%
Accites y grasas animales,comestibles	---	25%	75%	---
x. Productos vegetales alimenticios y bebidas				
Harina y sus preparaciones	---	100%	---	---
Vegetales,frutas y preparaciones(incluye nueces)80%	---	20%	---	---
Aceites vegetales y grasas,comestibles	25%	25%	50%	---
Café(en grano) y cacao	---	100%	---	---
Té y diversos,preparaciones diversas y jarabe	100%	---	---	---
Especies	100%	---	---	---
Azúcar	---	---	10%	90%
Melazas	---	---	20%	80%
Licores y vinos	100%	---	---	---
Granos,harina,alimentos para animales,diversos	---	80%	20%	---
Productos alimenticios vegetales diversos	75%	25%	---	---

CAPITULO IV

ESTADISTICAS DEL FLUJO DE BUQUES Y CONTENEDORES

EN EL PUERTO DE GUAYAQUIL Y SUS PROYECCIONES

4.1. Estadísticas de Buques que Transportan Contenedores.

El desarrollo técnico y administrativo de los puertos ecuatorianos ha permitido a las Compañías Navieras utilizar modernas embarcaciones especializadas en el transporte de productos destinados a nuestro país o que se dirigen a los mercados de otras naciones.

El costo o gasto de estadía en puertos de carga y descarga determinan que las naves que transportan contenedores, particularmente u otro tipo de carga requieren una atención eficiente que aumente el rendimiento operacional con un mínimo de tiempo de estadía.

Durante los últimos años los puertos ecuatorianos con instalaciones o facilidades adecuadas han prestado - servicio con regularidad a los siguientes tipos de buques:

- i) De uso múltiple con contenedores. Carga pale-
tizada.
- ii) De auto trasbordo con semi-remolques. Sistema
Roll on - Roll off (Ro-Ro).
- iii) De naves granéleras

El constante aumento de estos sistemas de transporte tanto en sus dimensiones como sus características y las naves técnicas de manipuleo han traído como consecuencia la necesidad de acondicionar continuamente a nuestros puertos a las características y exigencias de los usuarios motivando por ello fuertes inversiones en las instalaciones y equipos portuarios.

En especial la tendencia que tiene el puerto de Guayaquil en mantener sus volúmenes de naves arribadas, - con pequeños incrementos ó disminuciones anuales de - un año con respecto al anterior, como se puede apreciar en el cuadro # 15 hace que esta situación individual prevalezca sobre los otros puertos ecuatorianos comerciales y en relación directa al flujo de contenedores.

Así mismo en los cuadros # 16 y # 17 se tabula para - los últimos seis años según la eslora y el calado; in

dicándose la variedad de flujo de embarcaciones - por metros de eslora y calado en la que no se especifican los buques que traen contenedores.

Se quiere indicar con estos dos últimos cuadros el flujo de embarcaciones que se realiza según sus dimensiones especificadas, y con relación al calado puede indicarse que se ajusta a los buques portacontenedores de la "segunda generación" cuyas características son:

Capacidad de trans- porte (TEU)	TPM	Eslora (mts.)	Manga (mts,)	Calado (mts.)
1.500	30.000	225	29	11.5

De acuerdo a la proyección futura y en consideración a la situación geográfica del puerto de Guayaquil, - puede afirmarse que este tipo de embarcación llena - las condiciones necesarias y suficientes para una década de trabajo.

NAVES DE TRAFICO INTERNACIONAL ARRIBADAS
AL PUERTO DE GUAYAQUIL

	<u>TOTAL NACIONAL</u>	<u>TOTAL PUERTO DE GUAYAQUIL</u>	
	<u>Naves</u>	<u>Naves</u>	<u>%</u>
1975	2556	1231	48
1976	2314	1196	52
1977	2261	1193	53
1978	2337	1200	52
1979	2373	1132	48
1980	2136	1156	54
1981	2100	1240	59
1982	2051	1145	56
1983	1740	1009	58
1984	1818	1084	60

FUENTE: Estadísticas Portuarias, DIGMER, 1984

Cuadro # 15

NAVES ARRIBADAS AL PUERTO DE GUAYACUIL, SEGUN ESLOA

ESLORA (m)	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
TOTAL	1.231	1.196	1.193	1.200	1.132	1.156	1.240	1.145	1.009	1.084
000-119	144	160	164	237	188	192	198	166	131	140
120-129	50	42	49	46	65	45	52	44	39	29
130-139	174	133	134	127	126	107	130	110	89	96
140-149	241	273	306	288	283	279	250	196	169	263
150-159	211	216	217	251	208	174	200	205	193	205
160-169	251	246	198	158	174	163	193	164	168	165
170-179	119	115	105	78	51	121	153	141	103	72
180-189	41	7	10	11	12	3	7	20	30	18
190+	-	4	10	4	1	3	3	6	6	27
Sin datos	-	-	-	-	24	69	54	93	81	69

Cuadro #16

NAVES ARRIBADAS AL PUERTO DE GUAYAQUIL SEGUN CALADO

	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>	<u>1983</u>	<u>1984</u>
CALADO (m)										
<u>TOTAL</u>	1.231	1.196	1.193	1.200	1.132	1.156	1.240	1.145	1.009	1.084
0-2,9	--	15	9	53	29	19	51	72	27	28
3-4,9	54	76	51	73	66	82	85	82	36	50
5-6,9	153	434	369	452	447	497	541	469	407	476
7-8,9	361	473	410	496	527	530	531	473	481	464
9-10,9	292	115	208	89	58	28	31	49	58	66
11-	50	4	12	7	3	--	1	--	--	--
Sin datos	321	79	134	30	2	--	--	--	--	--

Cuadro # 17

Considerando, además que la manipulación de contenedores tiene su crecimiento a partir de 1974, en que se produce la explotación petrolera, en el cuadro # 18, se especifica a partir de 1979-1984 el movimiento de naves que transportan contenedores, no pertenecientes a la segunda generación de buques portacontenedores, indicándose así mismo el total de toneladas movilizadas.

Aún cuando la proyección de contenedores es anual, se detalla en dicho cuadro el movimiento ocurrido mensualmente para tener una idea de dicha movilización.

La tabulación de datos en el cuadro # 18, proporciona el índice de crecimiento de arribo de naves con contenedores hasta el año 1982 en que desciende por las influencias climáticas y recesionista del mercado internacional, volviendo en los dos últimos años a incrementarse el arribo de naves que traen contenedores y por ende la movilización de carga se acentúa demostrando una estabilidad mercantil al interior del país así como de su comercio exterior, que beneficia al erario nacional de divisas.

MOVIMIENTO DE CONTENEDORES
(Carga movilizada en tons.)

MESES	Naves con Conten.			Naves con Conte.			Naves con Conten.			
	Total	Desemb.	Embarc.	Total	Desemb.	Embarc.	Total	Desemb.	Embar	
Enero	50	4.633	3.490	41	6.797	3.919	56	11.427	7.834	3.59
Febrero	41	3.137	2.156	51	8.369	4.481	64	12.563	8.622	3.94
Marzo	52	5.396	3.306	41	9.359	5.225	52	15.115	10.211	4.90
Abril	41	7.652	5.859	41	6.669	3.242	55	13.473	8.441	5.03
Mayo	49	7.152	5.054	57	8.547	5.110	57	11.676	7.865	3.81
Junio	46	5.196	3.750	47	9.862	5.031	59	12.912	7.435	5.47
Julio	59	6.341	4.189	54	10.399	6.878	62	12.670	8.469	4.20
Agosto	50	7.589	5.068	53	11.022	6.556	68	16.274	9.065	7.20
Sept.	58	7.892	5.485	58	11.186	7.770	59	12.426	8.551	3.87
Oct.	46	6.194	3.481	52	11.837	8.373	64	16.193	11.376	4.87
Noviemb.	47	8.329	5.366	57	14.734	9.929	64	14.725	8.954	5.77
Diciemb.	57	8.119	5.049	60	11.754	7.528	65	11.419	6.736	4.68

FUENTE: Anuarios Estadísticos de la Autoridad
Portuaria de Guayaquil

MOVIMIENTO DE CONTENEDORES
(Carga movillizada en Tons.)

MESES	1 9 8 2			1 9 8 3			1 9 8 4			
	Naves con Cont.	Total	Desemb.	Naves con Conten.	Total	Desemb.	Naves con Conten.	Total	Desemb.	Embarc.
Enero	64	12.749	7.554	57	18.964	18.964	51	22.901	12.271	10.630
Febrero	55	12.513	7.394	52	16.104	8.983	49	17.963	8.807	9.156
Marzo	58	16.455	10.745	45	13.198	8.073	52	22.675	14.538	9.137
Abril	59	16.126	9.349	51	15.455	7.636	53	28.546	18.672	9.874
Mayo	56	15.447	9.897	51	14.471	7.252	52	26.112	16.726	9.386
Junio	50	12.273	8.438	45	13.418	9.120	55	27.401	17.199	10.202
Julio	72	16.329	11.876	54	19.316	12.308	50	25.977	16.418	9.559
Agosto	60	19.832	12.621	51	21.222	14.250	54	30.306	19.884	10.422
Septiembre	62	15.999	10.500	46	15.270	9.514	49	28.310	18.943	9.367
Octubre	62	17.636	10.952	50	17.923	12.557	53	25.860	13.620	12.240
Noviembre	56	19.587	12.829	54	20.682	12.516	54	25.873	13.769	12.104
Diciemb.	61	19.149	11.592	55	19.770	11.899	60	34.753	22.085	12.668

FUENTE: Anuarios Estadísticos de la Autoridad
Portuaria de Guayaquil

4.2. Estadísticas de Contenedores.

Las instituciones vinculadas con el transporte marítimo de nuestro país se han esforzado para conseguir la modernización en los puertos, su concordancia con las nuevas tecnología introducidas al transporte marítimo, que implica la racionalización de las operaciones de estiba, desestiba, manipuleo, trasbordo y almacenamiento de la carga mediante la unitarización de la misma, destacándose los contenedores, semi-remolques y paletas, que aumentan la productividad y eficiencia de las instalaciones portuarias y de las embarcaciones.

El movimiento de contenedores en el puerto de Guayaquil ha tenido en el año 1984 un incremento del 3,43% en su número y un 54% en toneladas con respecto al año anterior.

En el cuadro # 19, se tabulan datos de contenedores movilizadas en el período de 1975 a 1984, así mismo el total de toneladas movilizadas anualmente y la cantidad de contenedores que ingresan o egresan vacíos o llenos, y aplicando la fórmula $u = v(1+t)^{n-1}$,

NUMERO Y TONELADAS MOVILIZADAS POR CONTENEDORES

1975 - 1984

AÑOS	T O T A L # Contened.	I N G R E S O S				
		Toneladas Movilizadas	Llenos	Vacíos	Llenos Vacíos	
1975	6.141	12.207	2.817	212	934	2.178
1976	7.181	32.983	3.439	363	1.271	2.108
1977	8.341	42.128	4.045	213	1.190	2.893
1978	9.566	49.678	4.475	345	1.495	3.251
1979	11.825	77.630	5.505	841	2.384	3.095
1980	17.098	120.535	8.138	1.461	3.859	3.640
1981	23.316	160.783	10.647	1.982	4.685	6.002
1982	28.744	194.095	12.791	2.529	5.908	7.516
1983	29.946	205.793	12.123	3.415	6.525	7.883
1984	42.072	316.677	17.371	4.409	9.707	10.585

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Autoridad
Portuaria de Guayaquil

Cuadro # 19

se determina la tasa de crecimiento promedio, de don
de:

u = Cantidad de contenedores, año 1984

v = Cantidad de contenedores, año 1975

t = Tasa de crecimiento

n = Número de años

Cálculos

$$u = v (1 + t)^{n-1}$$

$$42072 = 6141 (1 + t)^5$$

$$\frac{42072}{6141} = (1 + t)^5$$

de donde:

$$t = 46,94\%$$

Como se observa, existe un promedio de crecimiento del 46,94%.

4.3. Proyección del Tráfico de Buques que Transportan Contenedores.

La proyección del tráfico de buques que transportan contenedores se basa en los siguientes factores:

- a. Se analiza para los años 19779 a 1984, especificado en el cuadro # 18, mediante el método de los mínimos cuadrados, por cuanto es un método que permite visualizar rápidamente una proyección y además porque es de fácil manejo.
- b. Se graficará la ecuación para medir la proyección, y su factibilidad puede definirse como correcta en virtud de que los avances tecnológicos se incrementan paulatinamente en nuestro país y salvo problemas de tipo climáticos o variación de los precios del petróleo, pueden variar sustancialmente lo proyectado.

Cálculos

<u>Años</u>	<u>y</u>	<u>x</u>	<u>d\bar{x}</u>	<u>d\bar{y}</u>	<u>(d\bar{x})²</u>	<u>(d\bar{x}·d\bar{y})</u>
1979	596	0	-2,5	-52,5	6,25	131,25
1980	612	1	-1,5	-36,5	2,25	54,75
1981	725	2	-0,5	-76,5	0,25	-38,25
1982	715	3	0,5	66,5	0,25	33,25
1983	611	4	1,5	-37,5	2,25	-56,25
1984	<u>632</u>	<u>5</u>	<u>2,5</u>	<u>-16,5</u>	<u>6,25</u>	<u>-41,25</u>
	3891	15			17,50	83,50

$$N = 6$$

de donde

$$x = 15$$

y = naves

$$y = 3891$$

x = años (año origen)

$$\bar{x} = \frac{15}{6} = 2,5$$

$$\bar{y} = \frac{3891}{6} = 648,5$$

$$d\bar{x} = x - \bar{x}$$

$$d\bar{y} = y - \bar{y}$$

reemplazando valores en:

$$y - \bar{y} = \frac{-(d\bar{x} \cdot d\bar{y})}{(d\bar{x})^2} \cdot (x - \bar{x})$$

$$y - 648,5 = \frac{83,50}{17,50} (x - 2,5)$$

$$y = 4,77x + 636,57$$

Basado en la ecuación encontrada, la proyección para los años subsiguientes serán los que se indican en la tabulación a continuación expuesta:

Proyección

<u>Año</u>			<u>Naves</u>
1985	665,19	aproximado	665
1986	669,96	"	670
1987	674,73	"	675
1988	679,50	"	680
1989	684,27	"	684
1990	689,04	"	689

PROYECCION DE NAVES CON CONTENEDORES PARA EL
PUERTO DE GUAYAQUIL

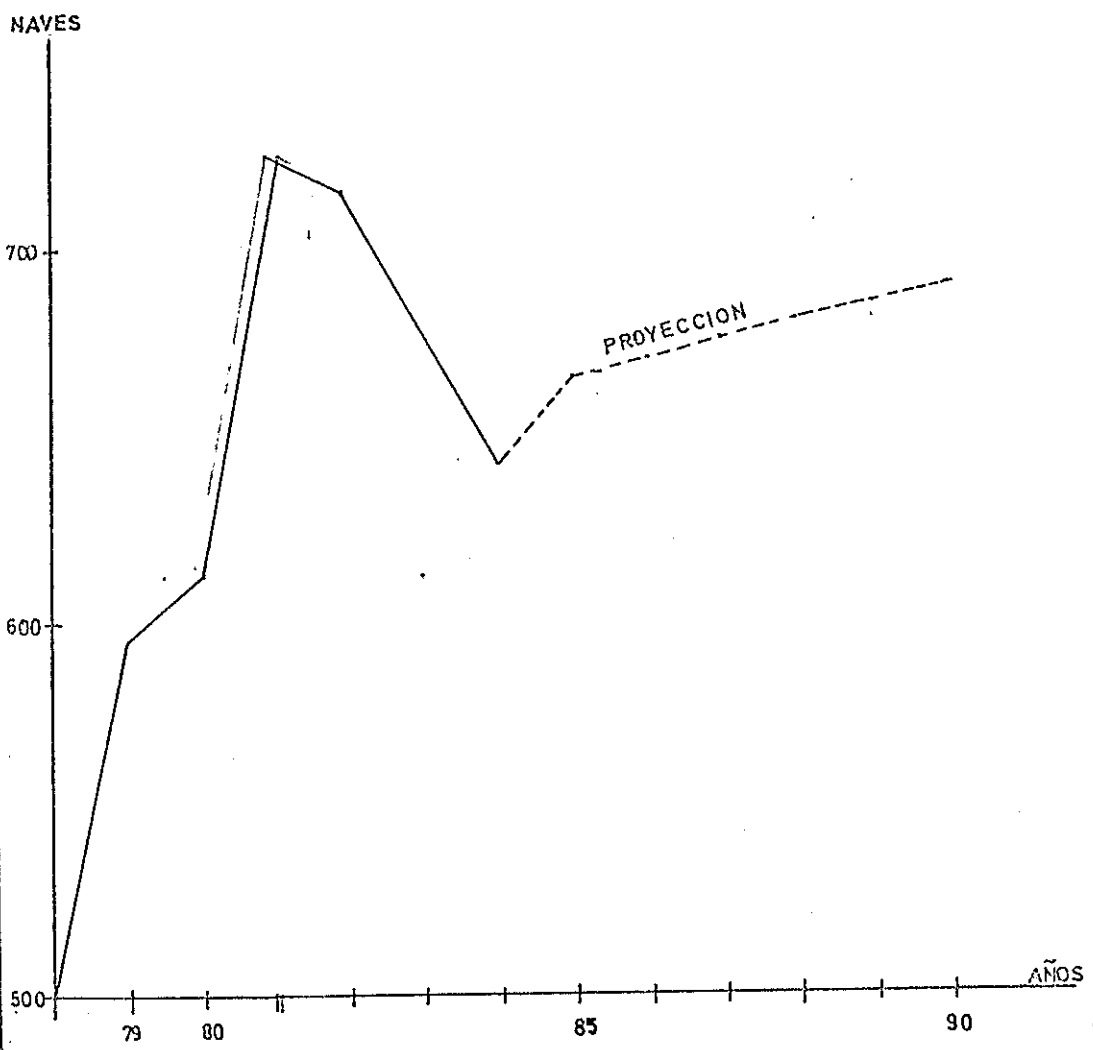


FIGURA Nº 13

4.4. Proyección del Futuro de Contenedores en el Puerto de Guayaquil.

La determinación de qué cantidad de contenedores se movilizará por el Puerto de Guayaquil, tiene características de tipo incierto, ya sea por factores conocidos o desconocidos que tiene su incidencia en sectores económicos, pero a la par de ello, tomaremos datos del cuadro para obtener una proyección estimada al término de la presente década y para su formulación utilizaremos, el ya conocido método de mínimos cuadrados, que aunque parezca trivial repetirlo, es un método de fácil manejo para el plan propuesto.

Estos valores a determinarse nos permite definir un plan de diseño de terminal para contenedores en función también del sistema de manipuleo empleado y costo de operación de la misma.

Cálculos

<u>Años</u>	<u>y</u>	<u>x</u>	<u>log.y</u>	<u>x log.y</u>	<u>x²</u>
1975	6141	0	3,788	0	0
1976	7181	1	3,856	3,856	1
1977	8341	2	3,921	7,842	4
1978	9566	3	3,980	11,942	9
1979	11825	4	4,072	16,291	16
1980	17098	5	4,232	21,164	25
1981	23316	6	4,367	26,205	36
1982	28744	7	4,458	31,209	49
1983	29946	8	4,476	35,810	64
1984	<u>42072</u>	<u>9</u>	<u>4,623</u>	<u>41,615</u>	<u>81</u>
	184230	45	41,778	195,939	285

$$N = 10$$

$$y = \text{Contenedores}$$

Reemplazando valores en:

$$\log.y = N \log.a + x \log.b$$

$$(x \log.y) = x \log.a + x^2 \log.b$$

$$41,778 = 10 \log.a + 45 \log.b$$

$$195,939 = 45 \log.a + 285 \log.b$$

Aplicando métodos matemáticos conocidos, se determina que:

$$\text{Log}.a = 0.096$$

$$\text{Log}.b = 3,745$$

$$\therefore \log.y = 0,0961 + 3,745x$$

Determinando los antilogaritmos, la ecuación de tipo exponencial la convertimos en ecuación de tipo lineal, y por lo tanto:

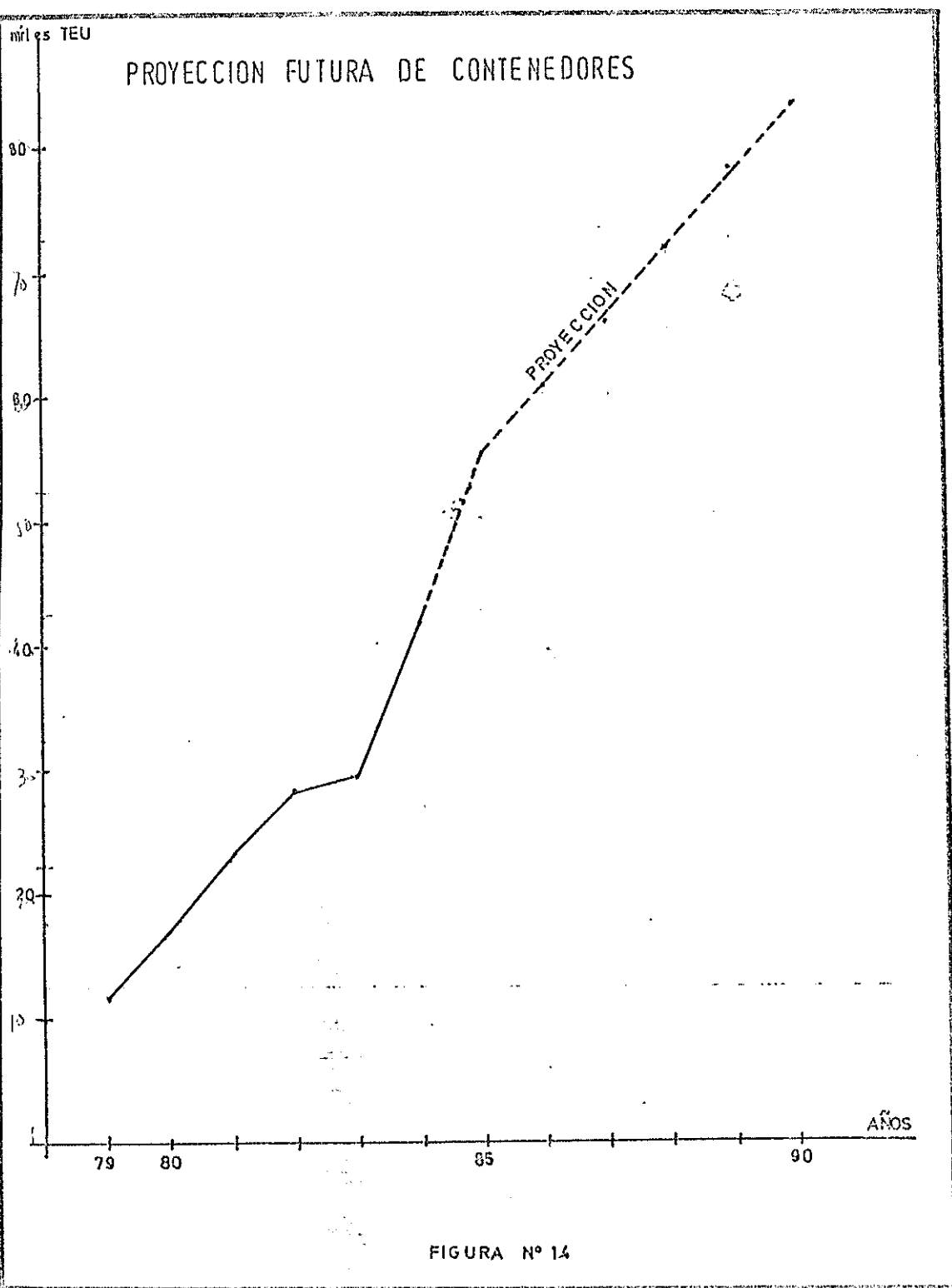
$$y = 5559,50x + 1,25$$

Con la ecuación determinada, proyectamos para los años que quedan de la década presente y que se indican en la tabla siguiente:

<u>Años</u>	<u>Contenedores</u>
1985	55596,25 aprox. 55596
1986	61155,75 " 61156
1987	66715,25 " 66715
1988	72274,75 " 72275
1989	77834,25 " 77834
1990	83393,75 " 83394

Paralelo al cálculo efectuado para la proyección de los contenedores totales, esto es de los que ingresan y egresan, se efectúa una proyección para estos tipos de contenedores y así como en el caso anterior emplearemos el método de mínimos cuadrados, de modo que veremos el movimiento que éstos contenedores tendrán, así como su diferenciación.

Para los cálculos partimos de los datos del cuadro 21.



Cálculos para contenedores embarcados.

Años	y	x	log.y	x log.y	x ²
1975	3112	0	3,493	0	0
1976	3379	1	3,528	3,528	1
1977	4083	2	3,610	7,221	4
1978	4746	3	3,676	11,028	9
1979	5479	4	3,738	14,954	16
1980	7499	5	3,875	19,375	25
1981	10687	6	4,028	24,173	36
1982	13424	7	4,127	28,895	49
1983	14408	8	4,158	33,268	64
1984	20292	<u>9</u>	<u>4,307</u>	<u>38,765</u>	<u>81</u>
		45	38,545	181,212	285

Reemplazando valores en:

$$\log.y = N \log.a + x \log.b$$

$$(x \log.y) = x \log.a + x^2 \log.b$$

$$38,545 = 10 \log.a + 45 \log.b$$

$$181,212 = 45 \log.a + 285 \log.b$$

Realizando el proceso de eliminación determinamos que:

$$\log.a = 3,4314$$

$$\log.b = 0,094$$

$$\therefore \log.y = 3,4314 + 0,094x$$

Una vez determinado los antilogaritmos, la ecuación de tipo exponencial se la convierte en lineal, y en consecuencia:

$$y = 2700,20 + 1,24x$$

Con esta ecuación determinamos su proyección, que a continuación se indica:

Años	Contenedores embarcados	Contenedores desembarcados	Contened. total
1985	27003	28593	55596
1986	29703	31453	61156
1987	32404	34311	66715
1988	35104	37171	72275
1989	37804	40030	77834
1990	40504	42890	83394

PROYECCION DE CONTENEDORES MOVILIZADOS

miles TEU

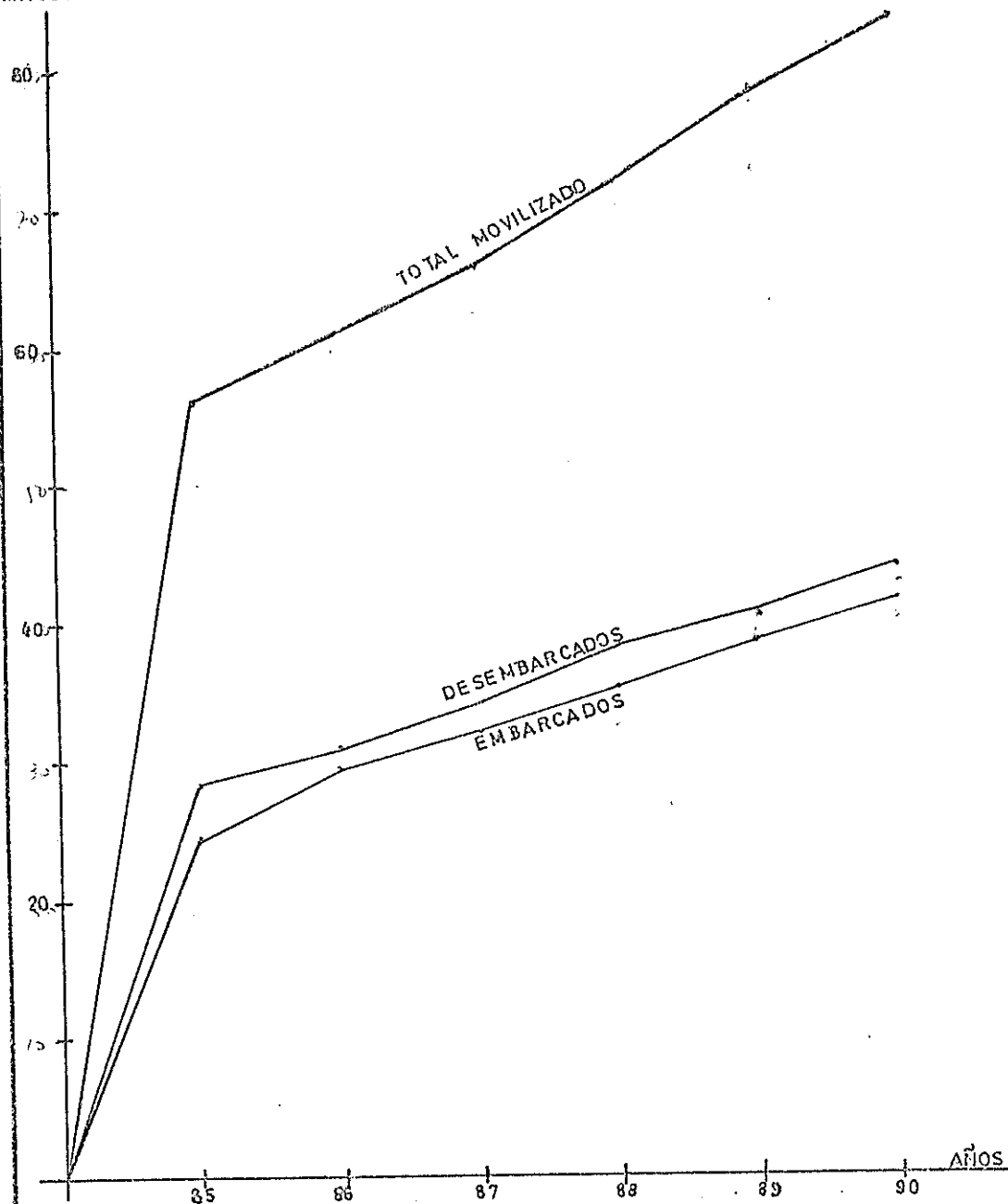


FIGURA Nº 15

CAPITULO V

DELINEACION DE VARIOS SISTEMAS DE CONTENEDORES

5.1. Consideraciones Generales.

El contenedor, utilizado después de la segunda guerra mundial, ha comenzado a propagarse a escala mundial lo que ha incidido en las naciones que más lo emplean, de tal manera que las directrices en el transporte - terrestre han sido modificadas substancialmente.

Considerando que el contenedor como sistema de unitarización de carga tiene mayores ventajas sobre otro sistema similar, ello involucra perfeccionamiento - técnico para la movilización de la embarcación o nave al terminal terrestre y de ahí al usuario o viceversa.

Las funciones del terminal de contenedores pueden - cumplirse en su totalidad sólo cuando se utilizan - las instalaciones en forma efectiva conforme al objetivo.

Las funciones del terminal de contenedores son las

siguientes:

- i) Cargamento de los contenedores de carga y descarga desde y hasta el buque que los transporta.
- ii) Recepción y despacho de los cargamentos de contenedores desde y hasta el sistema de transporte terrestre.
- iii) Almacenaje de contenedores y cargas unitarizadas.
- iv) Contenedores para empaque y desempaque
- v) Mantenimiento de contenedores, vehículos y equipos para el manipuleo de la carga.

Para el manejo de carga unitarizada, como son: contenedores ro-ro o para entrega directa a camiones, vagones de ferrocarril o gabarras, los pasos de traslación y almacenamiento son prácticamente eliminados.

En cuanto a la importación de mercaderías, el flujo de la carga es siempre del mar hacia tierra, en cambio en la exportación es todo lo contrario (Fig. # 16).

MANIPULEO DE CARGA IMPORTADA Y EXPORTADA

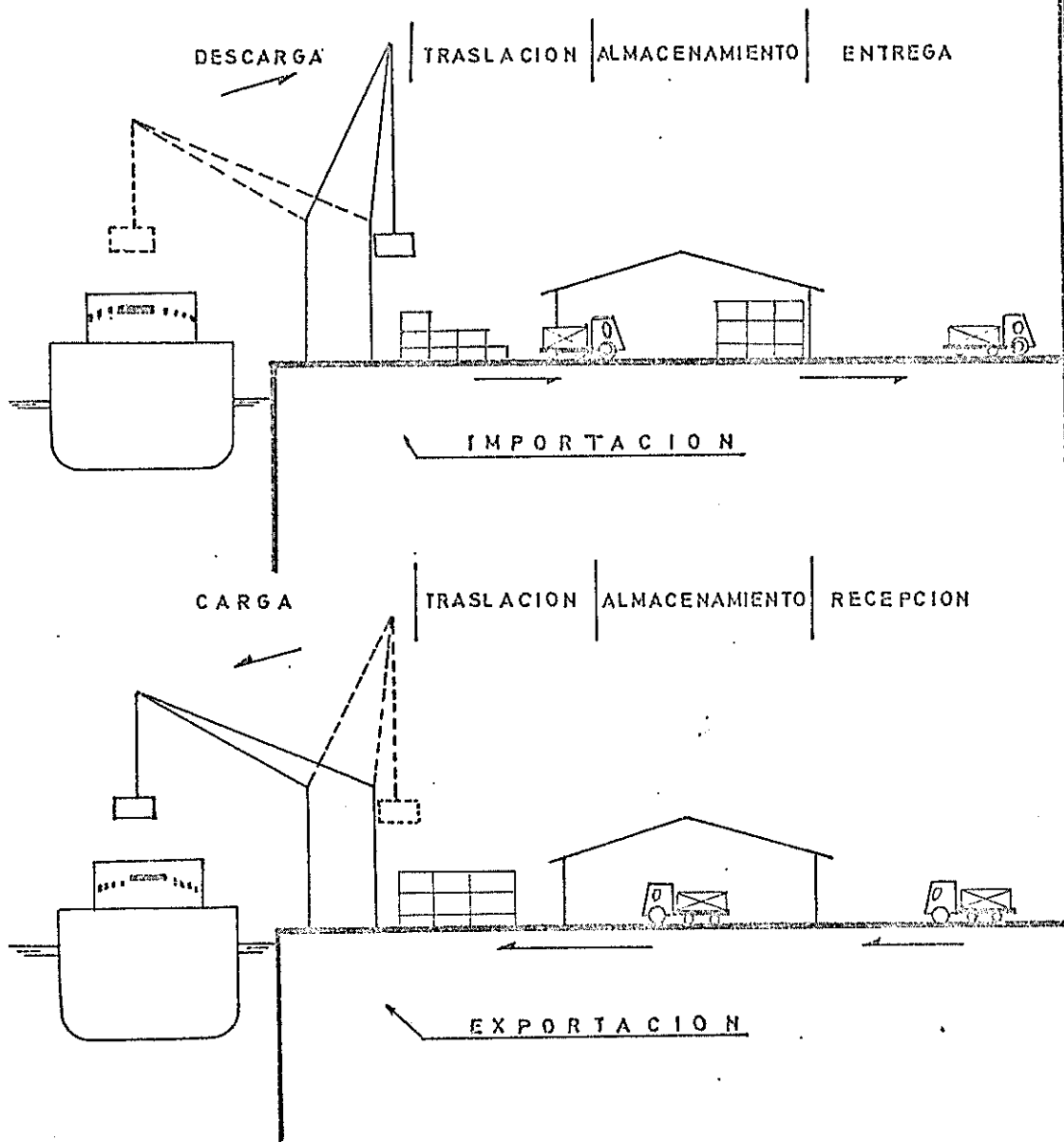


FIGURA N° 16

58

Para llegar a un gran rendimiento de flujo de contenedores debe analizarse el tipo de método de distribución a emplearse en los patios de almacenamiento o terminal de contenedores, teniéndose en cuenta que los requerimientos fundamentales del transporte son controlar al contenedor, propiamente dicho, con rapidez, precisión y seguridad.

Uno de los factores más importantes para utilizar el sistema de transporte de carga en contenedores de la forma más eficiente es el control sistemático del flujo total de contenedores tomando en consideración el control de cargas.

En este capítulo se indica la utilización de los equipos de manipulación en un terminal de contenedores, para lo cual se analizan los siguientes sistemas:

- i) Sistema de chasis
- ii) Sistema de transportador (STRADDLE CARRIER)
- iii) Sistema de grúa de transferencia
- iv) Sistema mixto

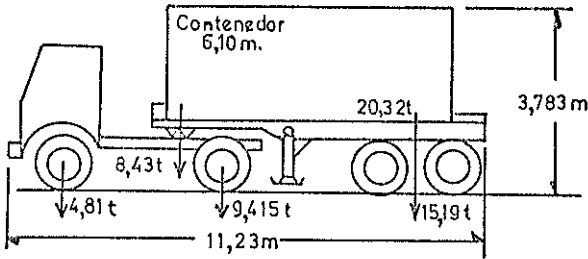
5.2. Sistema de Chasis.-

El chasis, propiamente dicho, no es otra cosa que una armazón sobre la cual descansan pesos y a su vez éstos sobre ruedas que permiten su movimiento. La característica principal es su capacidad para resistir las tensiones ocasionadas por el tractor y las presiones, ocasionadas por el peso del contenedor. Está formado por dos largueros, paralelos y unidos conjuntamente entre sí por travesaños y en algunos chasis se añaden piezas intermedias para aumentar su rigidez (Ver Fig. # 17).

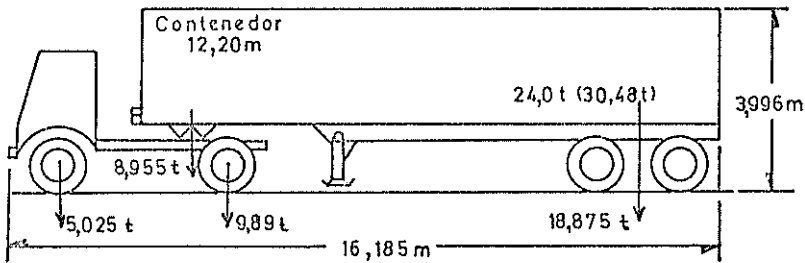
El material de construcción, puede ser de acero dulce. El contenedor descansa sobre el chasis, el cual es alineado correctamente en un patio, denominado terminal o patio de contenedores, en donde la manipulación es realizada por un tractor que se ajusta a la cabeza del chasis para remolcarlo.

Existe un tipo de chasis plano, diseñado específicamente para los contenedores con cerrajería en las esquinas para poder cerrarlas directamente.

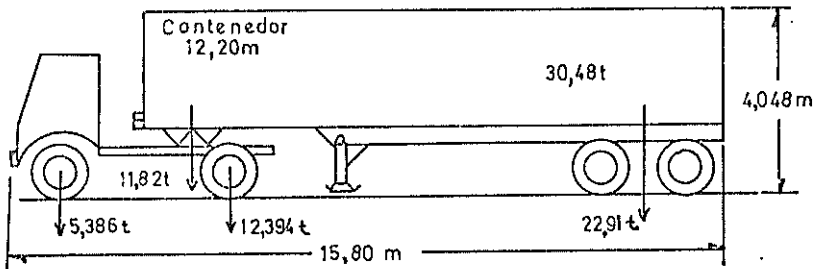
C H A S I S



CONTENEDOR	20,32 t.
CHASIS	3,30 t.
TRACTOR	5,795t.
TOTAL	29,415 t.



CONTENEDOR	24,0 t (30,48t)
CHASIS	3,83 t (3,83t)
TRACTOR	5,96 t (5,96t)
TOTAL	33,79 t (40,27t)



CONTENEDOR	30,48 t
CHASIS	4,25 t
TRACTOR	5,96 t
TOTAL	40,69 t

FIGURA Nº 17

Las dimensiones de los chasis es idéntica a la de los contenedores y pueden ser de 6,10 ó 12,20 mts. (20 o 40 pies) y se encuentran equipadas hasta con 8 ruedas, tipo de doble neumático.

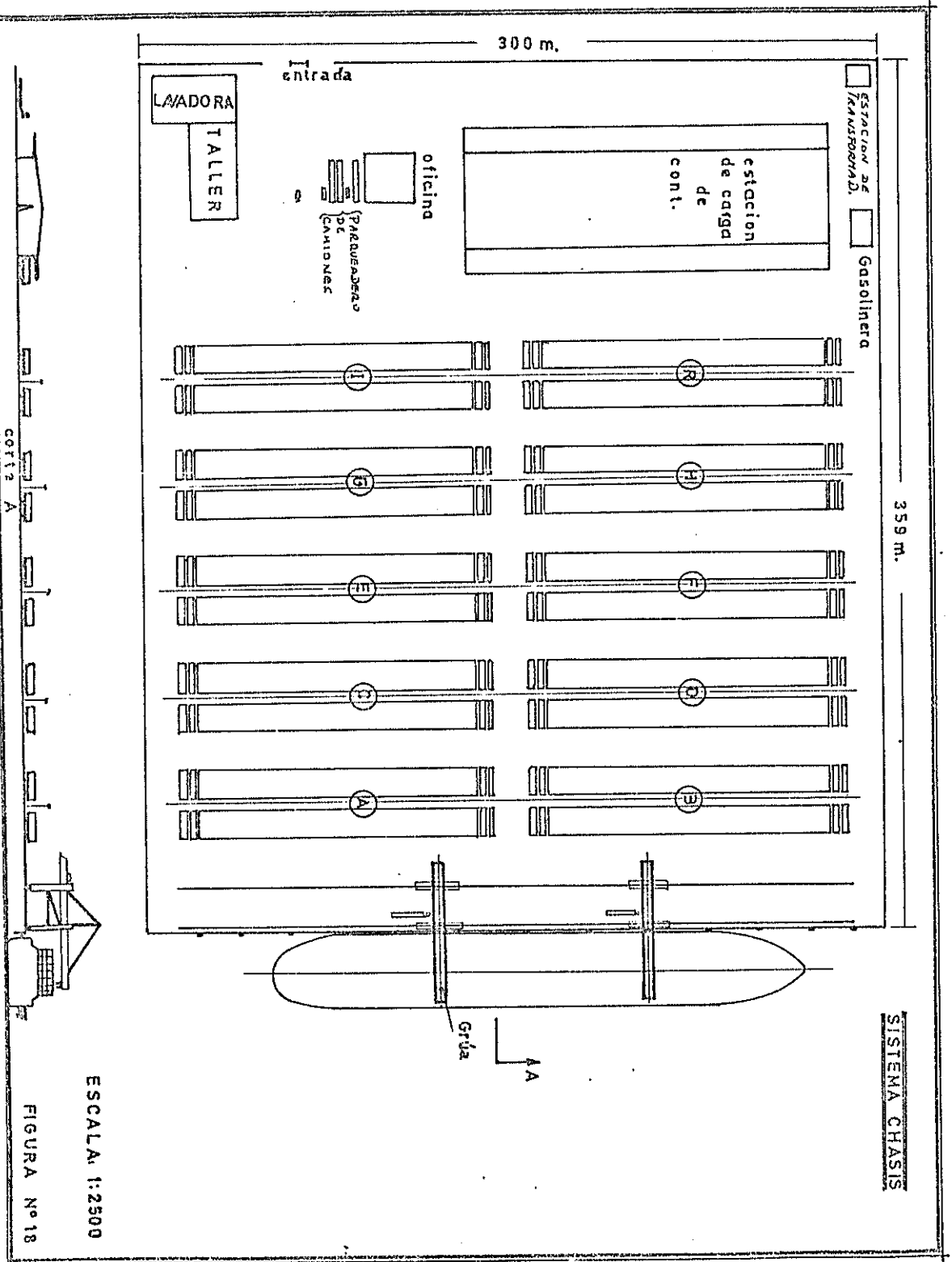
El desarrollo de este sistema fue realizado por la compañía Sea Land Service. Inc., y su utilización actual es a nivel mundial. Generalmente los contenedores de 12,20 mts. ocupan una superficie de aproximadamente 30 mts. cuadrados, esto es 2,45 mts. por 12,19 mts. pero en razón de que no pueden ser apilados en forma vertical esta superficie aumenta de 30 a 40 mts. cuadrados, por cada contenedor porque se los ubica en fila.

Este aumento de superficie resulta perjudicial para los intereses de cualquier entidad portuaria que tenga una área limitada.

Este sistema presenta las siguientes ventajas:

- i) Los contenedores pueden manipularse con más facilidad y rapidez que utilizando cualquier otro método.

FUENTE: Ref. Bibliografía 14



SISTEMA CHASIS

ESCALA 1:2500

FIGURA Nº 18

En comparación con los otros sistemas, se tiene conocimiento, por medio de otras publicaciones, que el movimiento total de contenedores - por año es aproximadamente tres veces mayor.

- ii) Se reduce la frecuencia del manipuleo directo de los contenedores, y por lo tanto se minimiza la posibilidad de daños.

- iii) Dado que no existen vehículos pesados, a excepción del chasis y tractor, la superficie del patio de contenedores no demanda una pavimentación para servicio pesado, como es el caso de otros sistemas.

- iv) Cuando se utiliza una grúa para cargar y descargar contenedores en la explanada del patio, resulta sumamente fácil adoptar un sistema de carga dual, que no sólo asegura una operación de manipuleo altamente eficiente, sino que también mejora la eficiencia del patio de contenedores y del chasis.

El sistema dual significa que las poleas de la grúa, ubicada en el patio, movilizan el contenedor del bu-

que a tierra y viceversa.

Entre las desventajas se mencionan:

- i) Es necesario tener un número de chasis igual al número de contenedores a almacenar.
- ii) En razón de que los contenedores no pueden apilarse en capas múltiples, el área de la superficie cubierta por los contenedores debe ser muy extensa.
- iii) Debido a los dos ítems anteriores, la inversión inicial resulta sumamente alta.
- iv) Los chasis no sólo se utilizan dentro del patio, sino también fuera del mismo, por lo tanto requieren un mantenimiento frecuente y esmerado.

En la Fig. # 18, se indica un terminal de contenedores utilizando el sistema chasis. El patio se compone de 10 grupos de áreas de almacenaje de contenedores y cada grupo tiene 43 pistas, 2 filas y 1 hilera. La capacidad total de almacenaje es de 860 contenedo-

res de 12,20 mts. y la superficie cubre 107.000 mts. cuadrados.

Un terminal de contenedores standard consiste de:

- a. Oficina del terminal, incluyendo el centro de control.
- b. Mesa de entrada y balanza para camiones
- c. Patio de contenedores
- d. Estación de fletes en contenedores
- e. Taller de mantenimiento e instalaciones de limpieza.
- f. Subestación de transformadores y torre de eliminación.
- g. Instalaciones para la carga de combustible
- h. Equipo para el manipuleo en el patio
- i. Grúa de contenedores y dispositivo de anclaje
- j. Instalaciones para el amarre de buques.

5.3. Sistema de Transportadores (STRADDLE CARRIER).

En todo el sistema portuario mundial se encuentran operando más de 400 muelles para contenedores y aproximadamente el 40% de los mismos han adoptado el siste-

ma de transportadores.

En Europa y Japón, particularmente en este último, su utilización a aumentado rápidamente.

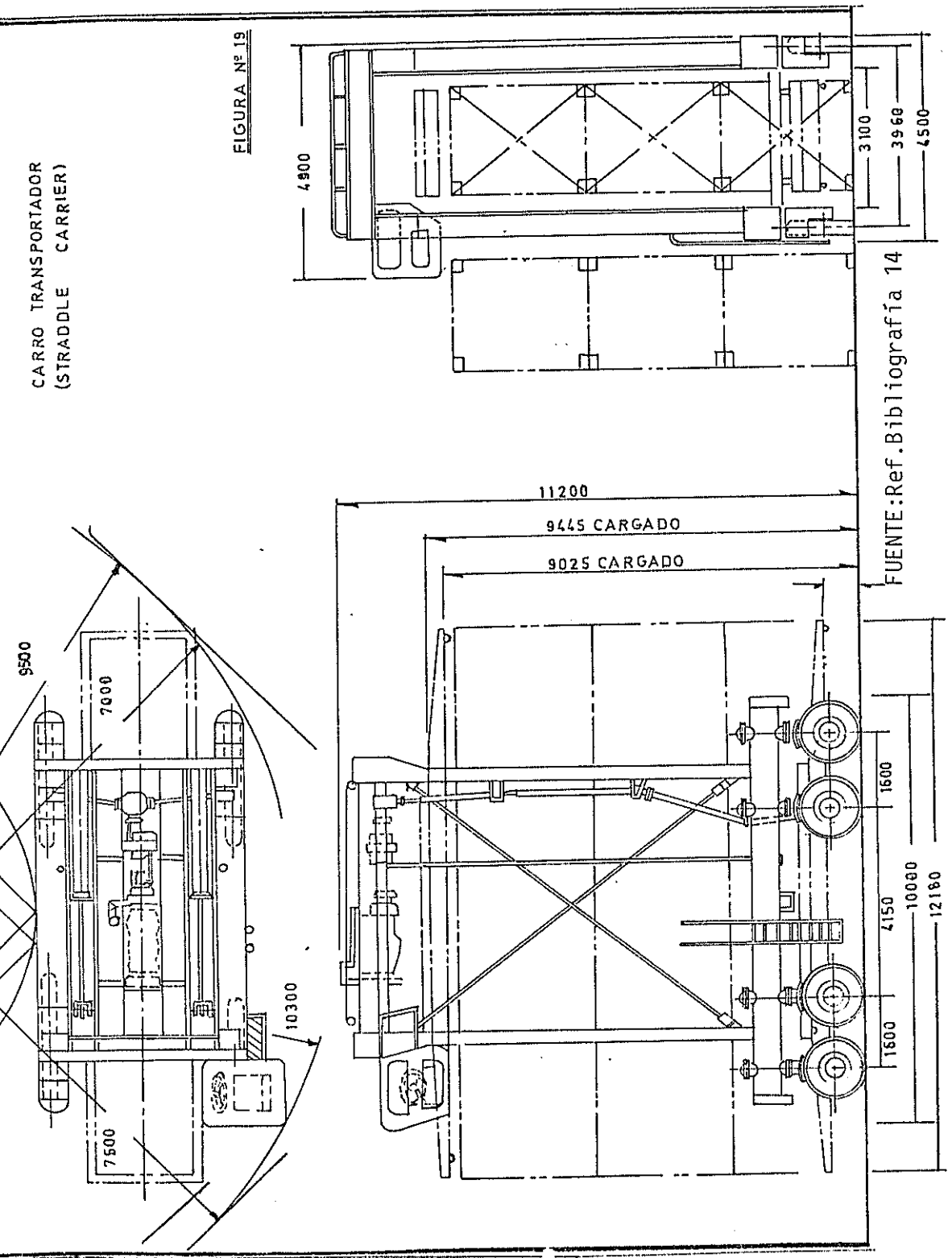
Este sistema consiste en un carro transportador que moviliza al contenedor, mediante una barra extensible el cual lleva instalado un motor a diesel y se desplaza por accionamiento de cadena a una velocidad aproximada de 16 km/hora cuando está cargado. La elevación y el descenso del contenedor, de y hasta la barra, se logra por medio de un dispositivo capaz de mover a la barra extensible 150 mm. en dirección transversal. La capacidad de manipuleo teórica es de aproximadamente 15 contenedores por hora.

En la Fig. # 19 se muestra un esquema del carro transportador con especificaciones de construcción y la amplitud con que puede girar para transportar los contenedores.

El carro transportador puede apilar en forma vertical a los contenedores, así como también colocar y quitar el contenedor movilizado en un chasis.

CARRO TRANSPORTADOR
(STRADDLE CARRIER)

FIGURA Nº 19



FUENTE: Ref. Bibliografía 14

12

131

El transportador presenta una facilidad de manejo - por lo que se convierte en un vehículo, ampliamente, de mayor uso en un terminal de contenedores, ya sea apilando, cargando o descargando.

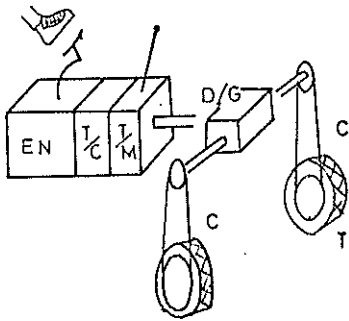
Como características presentala facilidad con que - puede apilar verticalmente contenedores de 2.90 mts. de alto en tres hileras.

En razón de la tracción a que están sometidas las llantas del transportador existen varios métodos para transmitirle potencia así como también al manubrio de la barra extensible, métodos típicos se muestran en la Fig. # 20.

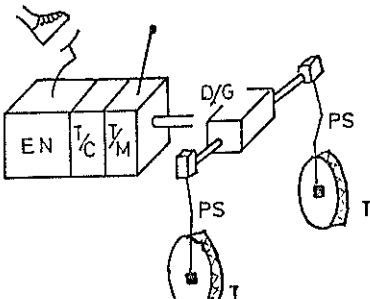
Para el suministro de potencia a las llantas del transportador existen el método mecánico-diesel en la cual el motor se acopla mecánicamente para transmitir poder a la llanta; el método estático-hidráulico transmite, mediante acople hidráulico y el método eléctrico-diesel en el cual el motor se acopla directamente a la llanta para transmitirle potencia eléctrica.

MÉTODOS DE TRANSMISIÓN

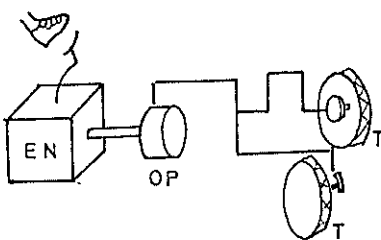
DIESEL-MECANICO (CADENA)



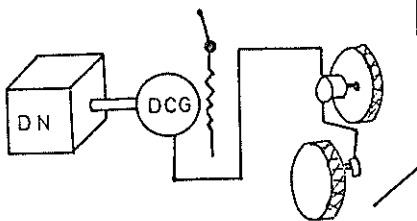
DIESEL-MECANICO (Eje de hélice)



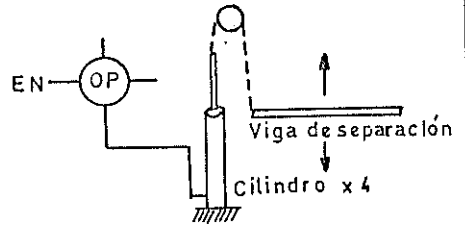
HIDRAULICO-ESTÁTICO



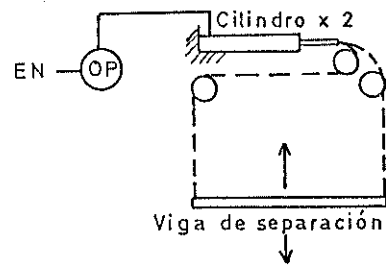
DIESEL-ELECTRICO



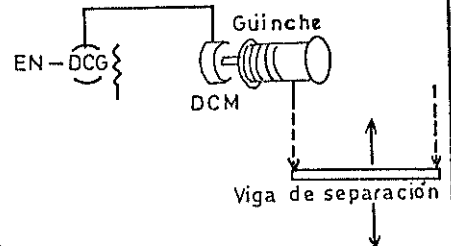
HIDRAULICO (CILINDRO VERTICAL)



HIDRAULICO (Cilindro horizontal)



ELECTRICO



LEYENDA

- EN Máquina
- T/C Convertidor de torsión
- T/M Transmisión
- D/G Engranaje diferencial
- C Cadena
- T Neumático
- PS Eje de hélice
- OP Bomba de aceite
- OM Motor de aceite
- DCG Generador de corriente directa
- DCM Motor de corriente directa

pórtico móvil elevación

FIGURA Nº 20

En el primer método las revoluciones del motor, ubi cado en la posición superior del transportador es - controlado por el acelerador y las transmisiones cam bian las velocidades.

Con el método electro-diesel el campo magnético del generador es controlado por los cambios de velocidades.

Este sistema que, preferentemente, amontona contenedores es 6,10 mts. ocupa una superficie aproximadamente de 15 metros cuadrados, esto es 2,45 mts., por 6,05 mts. Pero dicha superficie aumenta al tener - que dejar una abertura entre contenedores, incluido - el paso del transportador que es, alrededor de 26 me tros cuadrados pero que puede ser reducida a 13 mts. cuadrados si los contenedores son apilados en sentido vertical, como se indica en la Fig. # 21, que - muestra un terminal de contenedores típico.

Según la indicada figura, el terminal consiste de 6 grupos grandes y de 2 grupos pequeños. El grupo gran de tiene 12 pistas, 26 hileras y 2 filas. El grupo pequeño destinado para los contenedores refrigerados

tiene 2 pistas, 40 hileras, y 1 fila. La capacidad de almacenamiento total es de 3.904 TEU y la superficie de la terminal cubre 126.000 mts.cuadrados. Existen 9 transportadores, incluyendo uno de reserva.

Entre las ventajas de este sistema, se tiene:

- i) Es muy flexible para hacer frente a las modificaciones en el terminal y la cantidad de carga.
- ii) Es posible despachar rápidamente los contenedores.
- iii) Dado que los contenedores pueden apilarse en capas múltiples puede utilizarse en forma eficiente la superficie del terminal de contenedores.

En cuanto a las desventajas, se tiene las siguientes:

- i) Dado que la carga en las ruedas es muy pesada, es necesario que el terminal de contenedores tenga un pavimento grueso.

SISTEMA DEL TRANSPORTADOR (STRADDLE CARRIER)

420 m.

300 m.

ESC: 1:2500

GASOLINERA

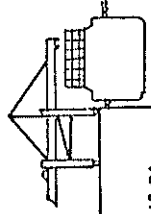
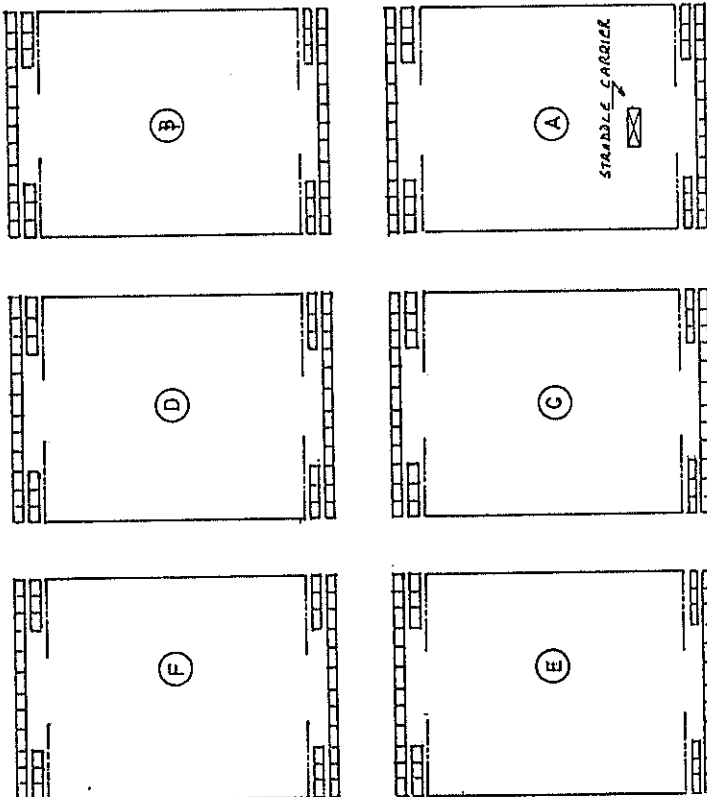
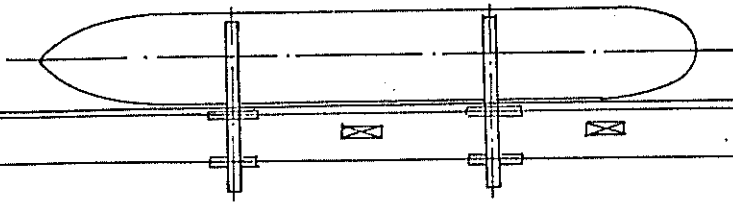
ESTACION DE TRANSFORMADORES

ESTACION DE CARGA DE CONTENEDOR

ENTRADA

LAVABORA

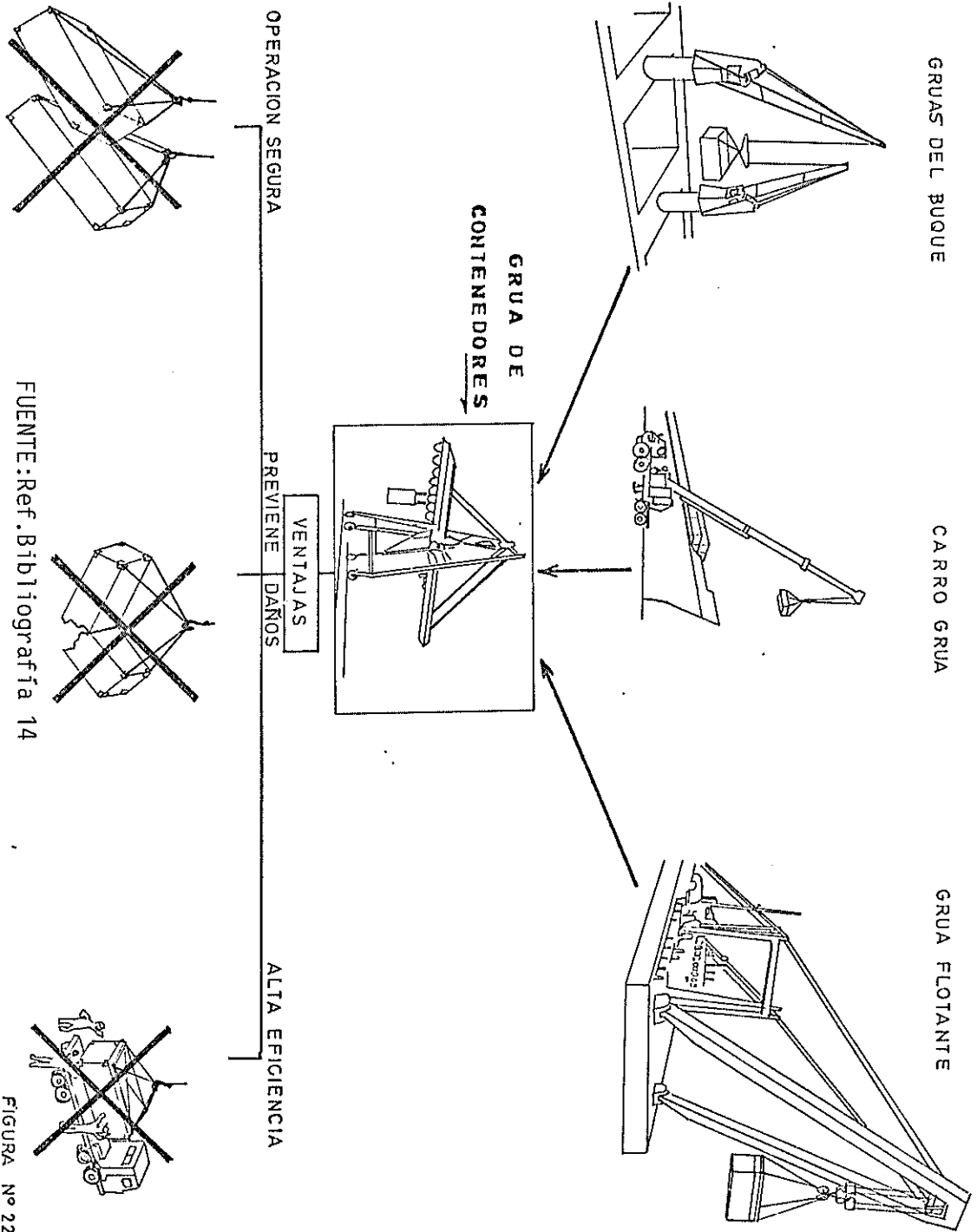
TALLER



corte A

FIGURA N° 21

FUENTE: Ref. Bibliografía 14



FUENTE: Ref. Bibliografía 14

FIGURA No 22

- ii) Los contenedores no pueden ser entregados con la misma rapidez que en el caso del sistema - de chasis, cuando el consignatario llega al punto de recepción en un momento inesperado.
- iii) El transportador es un vehículo industrial que requiere una operación precisa y habilidad especial para operarlos, además de tiempo y costo considerable para su mantenimiento.

5.4. Sistema de Grúas.

El manipuleo de los contenedores en el terminal de contenedores se realiza por medio de equipos diseñados específicamente para tal fin, en razón de que cada contenedor tiene su propio peso y un tamaño normalizado.

La demanda del manejo de contenedores del muelle al buque o viceversa, el peso y el tamaño conlleva a utilizar una herramienta de trabajo que sea fácil de manejar y que presenta un alto rendimiento de manipuleo. La grúa presenta tres ventajas importantes a saber:

- i) La grúa realiza una operación segura en el manejo del contenedor en el puerto.
- ii) La grúa previene al contenedor de daños, lo que ocurre al producir un manipuleo incorrecto.
- iii) La grúa alcanza alta eficiencia en el manipuleo del contenedor en el puerto.

Como puede observarse en la Fig. # 22 se indica las tres ventajas que introduce la grúa de contenedores en la manipulación de contenedores.

Entonces se puede decir que los equipos principales para el manipuleo son la grúa de contenedores ubicada al lado del muelle para servicio del buque de contenedores para elevación, carga y descarga y un tractor o camión grúa también con servicio para el buque de contenedores con avance y retroceso para la operación de carga y/o descarga y una grúa de transferencia y un camión transportador para el manipuleo de los contenedores en el terminal.

A continuación se indica los diferentes tipos de grúas empleados en el manipuleo de contenedores.

5.4.1. Grúa de Contenedores:

La grúa para contenedores con barra de expansión está instalada sobre la explanada del terminal de contenedores y descarga a los que vienen importados y carga a los que se exportarán en forma eficiente y con suma rapidez.

Existen dos tipos de grúa con barra de expansión o pluma:

- i) La grúa de pórtico, y;
- ii) La grúa de perfil bajo

las cuales son consideradas como grúa standard para contenedores.

También existe un tipo de grúa más versátil y económico denominado universal.

La capacidad teórica de manipuleo de la grúa para contenedores standard será de 40 contenedores por hora o un poco más y de 30 conte

nedores por hora para la universal.

La diferencia para contenedores de perfil -
bajo, se clasifican en:

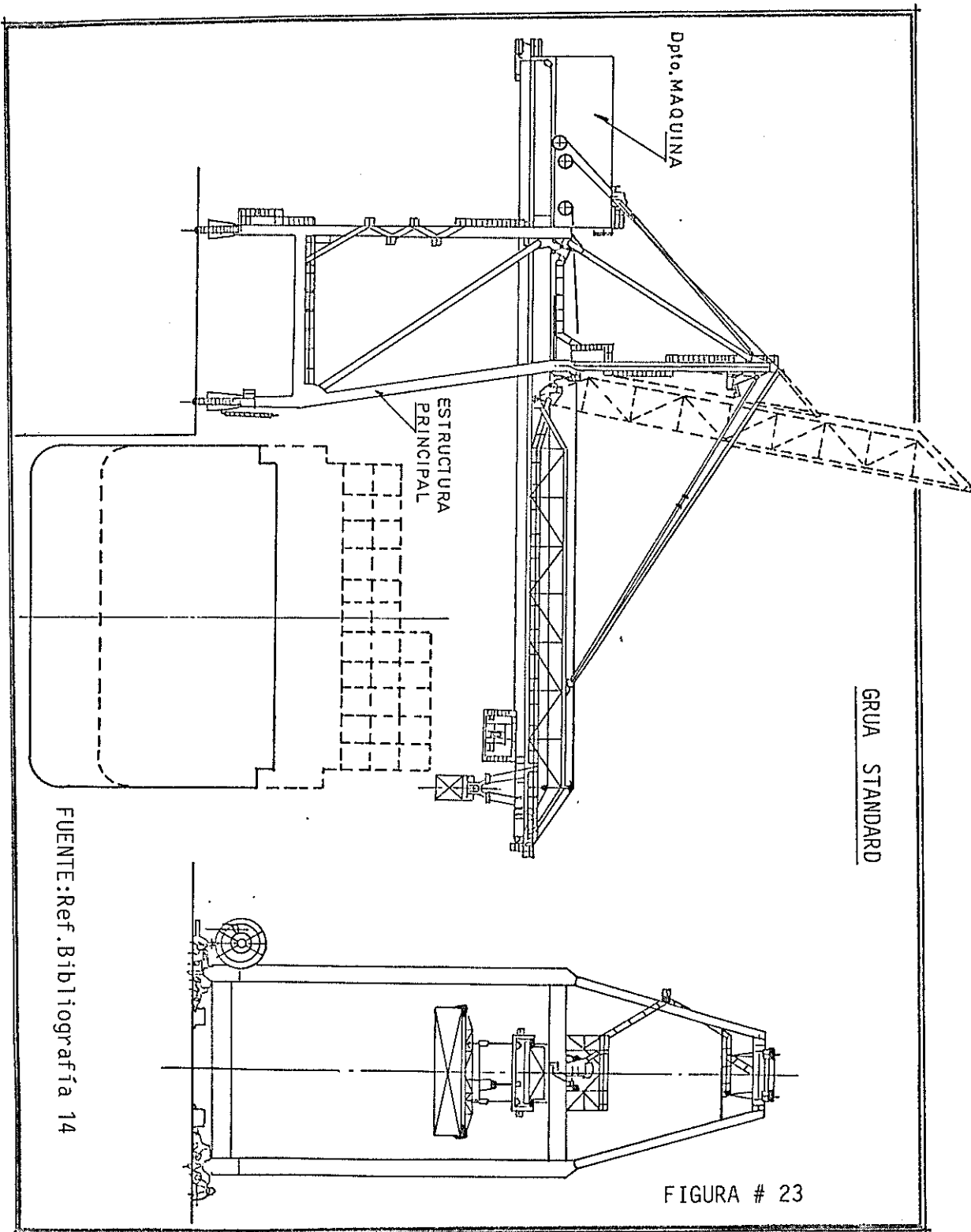
- i) De pluma articulada; y,
- ii) De pluma oscilante

Dado que la grúa de perfil bajo puede limi -
tar su altura, a menos de sesenta metros, es
este tipo de grúa suele utilizarse en las zo -
nas cercanas a los aeropuertos.

En la Fig. # 23 se muestra el arreglo gene -
ral de una grúa standard.

5.4.2. Grúa de Transferencia:

A diferencia de las grúas para contenedores,
es decir la de pórtico, perfil bajo o univer -
sal, la grúa de transferencia está instalada
en el patio de contenedores.



FUENTE: Ref. Bibliografía 14

FIGURA # 23

Al descargarse los contenedores del buque, la grúa de transferencia levanta al contenedor sobre el chasis y lo coloca haciendo pila en el patio o playa de contenedores, proceso inverso en la carga al buque.

Los contenedores en caso de venir desde el exterior del puerto son manipulados por la grúa de transferencia que levanta al contenedor sobre el chasis y lo apila en la playa y en casos de envíos al interior del buque, levanta al contenedor, ubicado en la playa, y lo coloca sobre el chasis para que éste sea reubicado en el patio.

Existen dos tipos de grúas de transferencia:

- i) Montado sobre rieles; y,
- ii) montado sobre neumáticos

Estos dos tipos de grúas en conjunto, presentan ventajas y desventajas en el manipuleo de contenedores de la playa.

144

Las ventajas son las siguientes:

- i) En razón de que puede apilarse un número múltiple de contenedores se puede utilizar más eficientemente la superficie de la playa de contenedores que en cualquiera de los dos sistemas anteriores.
- ii) La grúa de transferencia es una máquina estabilizada técnicamente, que presenta un bajo costo de mantenimiento.
- iii) Dado que la grúa de transferencia sobre rieles se mueve solamente en una ubicación y dirección específica, se puede utilizar con suma facilidad el sistema de control automático por computadora.

Las desventajas son las siguientes:

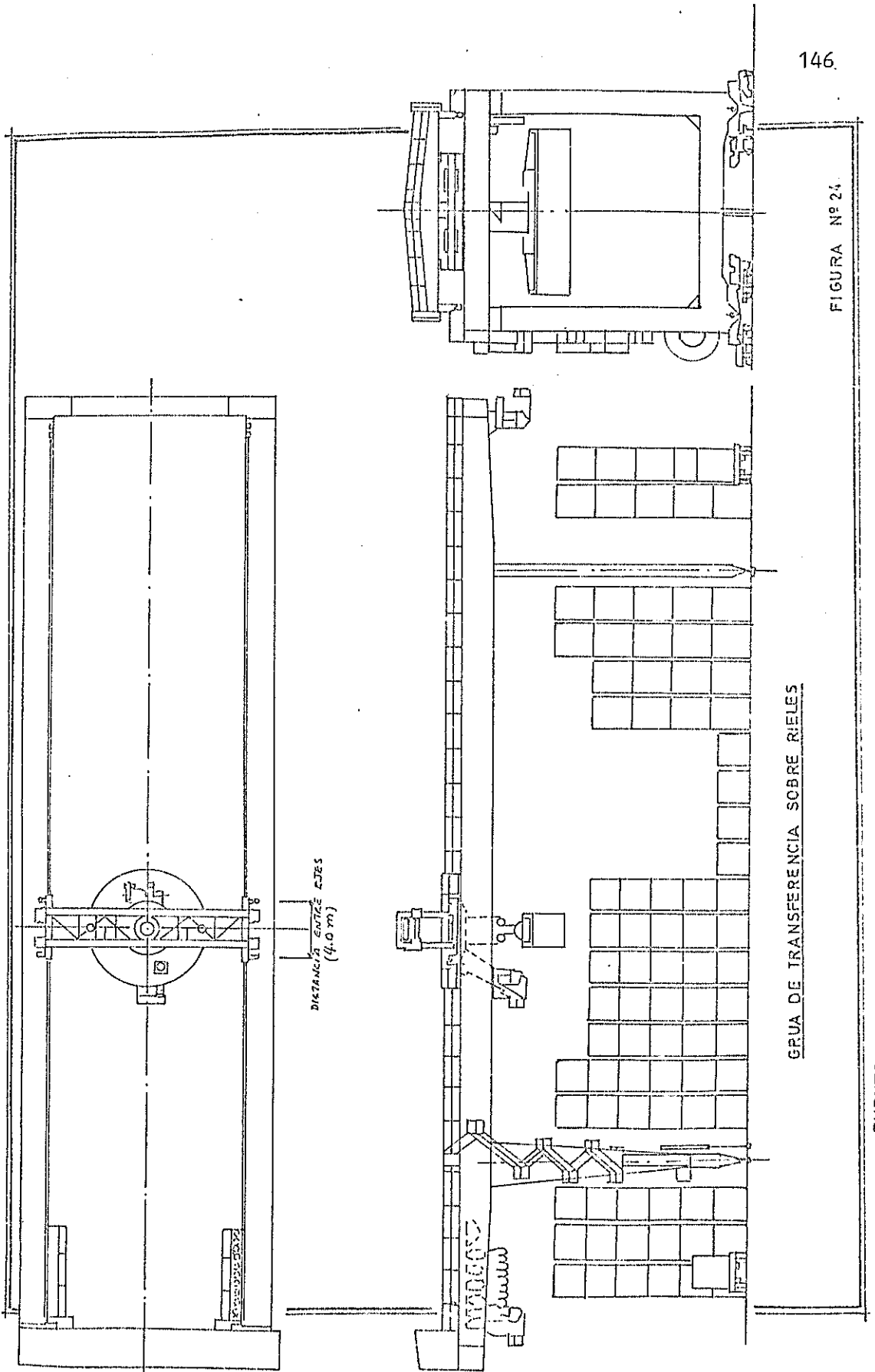
- i) Al igual que en el caso del sistema del transportador (STRADDLE CARRIER), se -

presentan dificultades para mover una capa inferior del pilo de contenedores.

- ii) Aumenta excesivamente la carga de la rueda de la grúa de transferencia y por lo tanto se requiere un pavimento para servicio pesado. Sin embargo, - en razón de estar limitada la ruta de desplazamiento, sólo se requiere un pavimento para servicio pesado en el área de desplazamiento específico.

En las figuras # 24 y # 25, se muestran en - detalles los dos tipos de grúas de transfe - rencia.

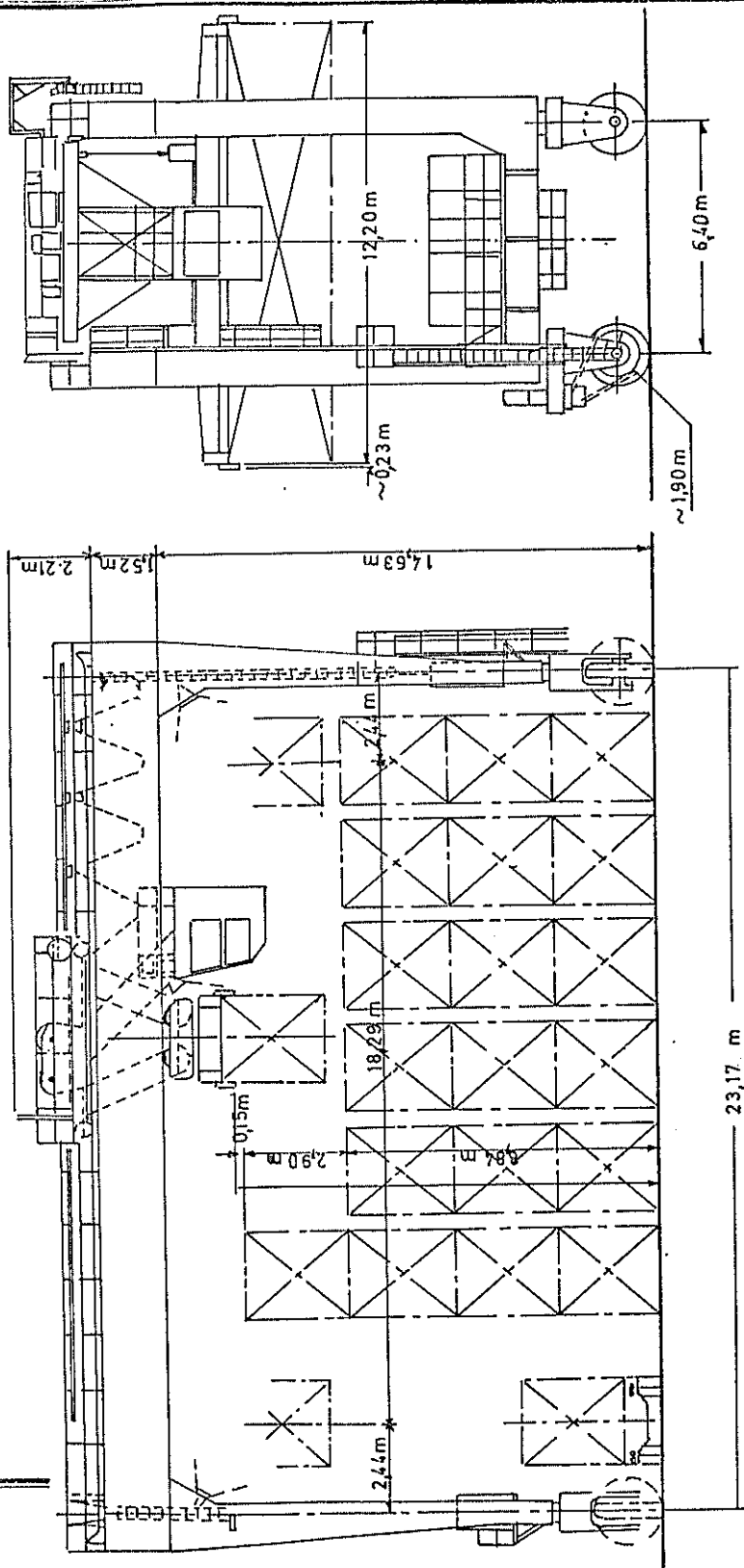
Utilizando este sistema de grúa de transfe - rencia, el requerimiento de área para un contenedor de 6,10mts. es aproximadamente de 28 metros cuadrados, incluyendo el carril de - do para el paso de la grúa y el tractor. Es - te espacio es reducido a 9,40 mts. cuadrados si los contenedores de 6,10 mts. de largo se los ubica en tres capas de contenedores con



GRUA DE TRANSFERENCIA SOBRE RIELES

FIGURA Nº 24

FIGURA Nº 25



GRUA SOBRE NEUMATICO

FUENTE: Ref. Bibliografía 14

10/109

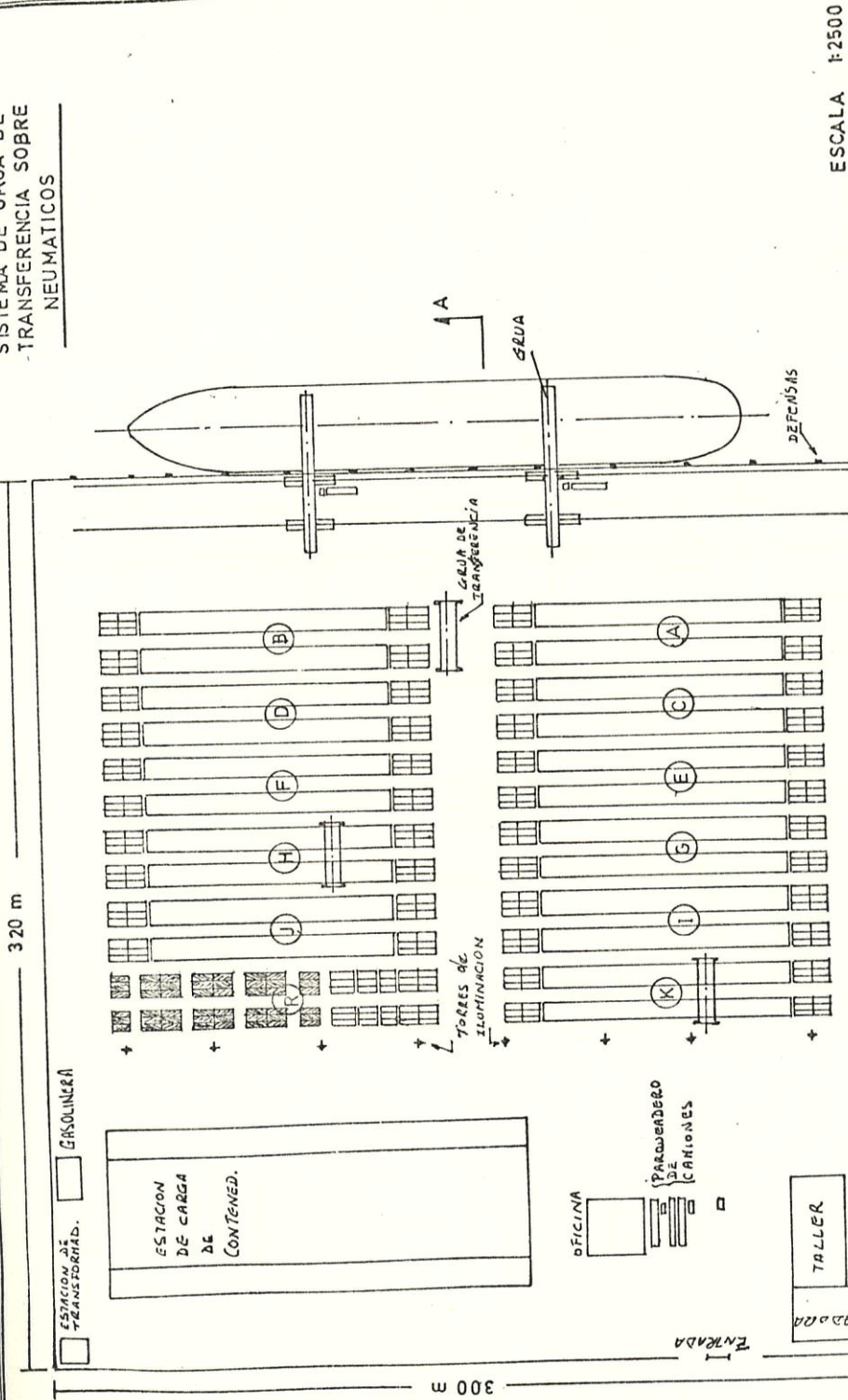
lo cual aumenta el rendimiento del terminal.

En la Fig. # 26 se muestra un terminal de contenedores típico utilizando el sistema de grúa de transferencia sobre neumáticos. La playa consiste de 12 grupos y cada grupo tiene 19 pistas, 6 hileras y 3 filas y la capacidad de almacenaje de contenedores total es de 4.086 TEU. La superficie del terminal es de 96.000 mts.cuadrados y se necesitarían 5 grúas de transferencia.

En la Fig. # 27, se muestra un terminal de contenedores, utilizando el sistema de grúas de transferencia sobre rieles. La playa consiste de dos grupos grandes y tiene instalada 2 grúas de transferencia. Cada grupo tiene 40 pistas, 17 filas y 3 hileras y la capacidad total de almacenaje es de 4.012 TEU.

La superficie cubierta por el terminal es de 83.700 mts. cuadrados, que es la superficie más pequeña de todos los sistemas típicos mostrados para el análisis y estudio de los

SISTEMA DE GRUA DE TRANSFERENCIA SOBRE NEUMATICOS



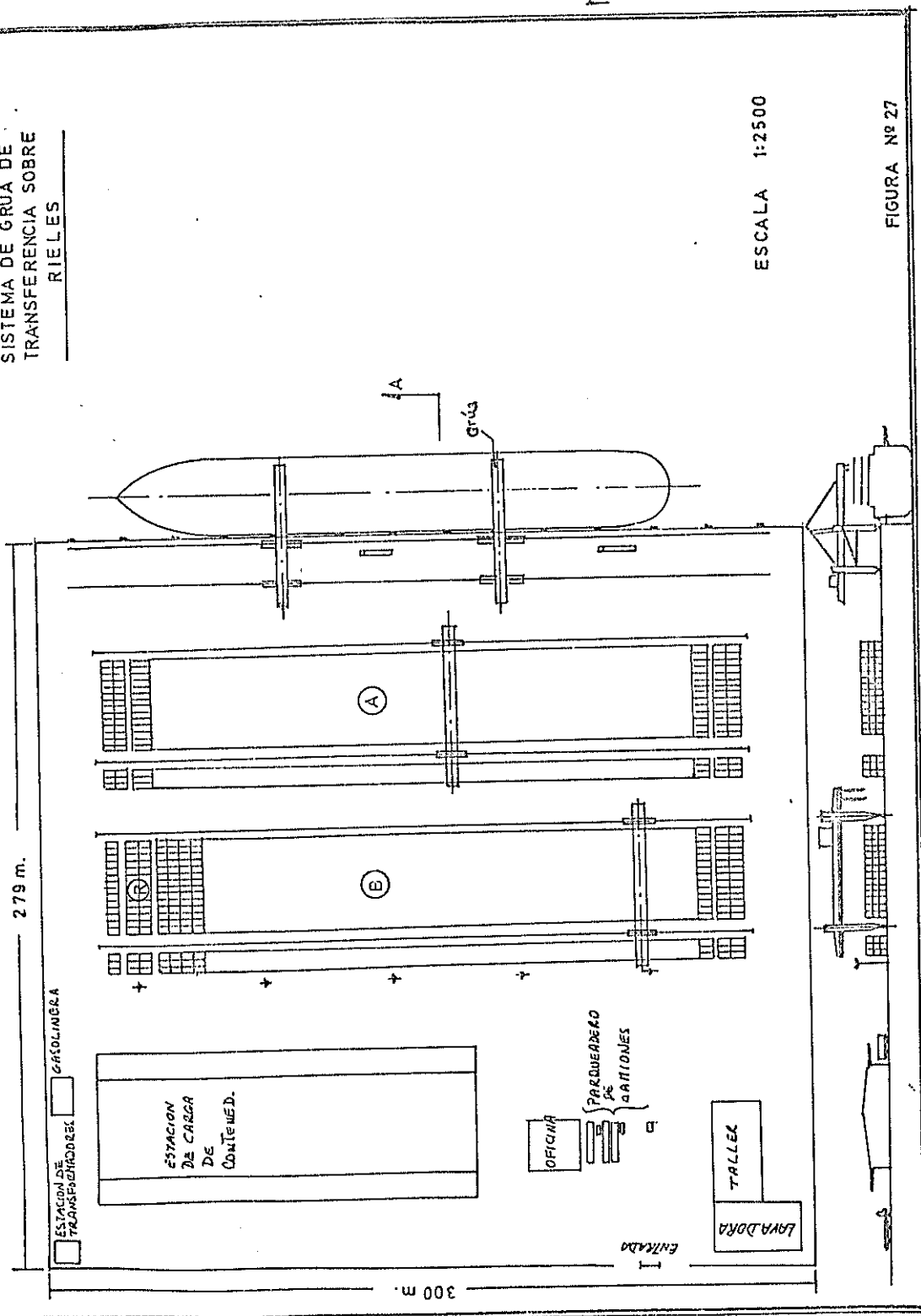
ESCALA 1:2500

FIGURA Nº26

FUENTE: Ref. Bibliografía 14

137

SISTEMA DE GRUA DE TRANSFERENCIA SOBRE RIELES



ESCALA 1:2500

FIGURA Nº 27

FUENTE: Ref. Bibliografía 14.

CAPITULO VI..

PLANIFICACION DEL TERMINAL DE CONTENEDORES

6.1. Procedimiento para Planificar el Terminal.

El puerto es un conjunto de obras, instalaciones y organizaciones que realizan un servicio global a los usuarios, por lo que, cualquier plan que se realice debe contemplar en primer lugar la organización, esquema del conjunto, forma de realizar las operaciones y rendimientos esperados y después, atender el dimensionamiento de las obras e instalaciones de acuerdo con las necesidades deducidas de la organización prevista y con las posibilidades del emplazamiento.

Lo indicado permite planificar por separado las instalaciones y una vez así, lograr en conjunto una armoniosa realidad objetiva para la optimización de un puerto.

Analizaremos, en base a lo manifestado, los procedimientos empleados para planificar un terminal de con

tenedores y podemos indicar entonces lo siguiente:

Las causas principales de la ineficacia de un terminal radican en el desequilibrio existente entre las capacidades de los diversos sistemas que operan en el terminal y, las insuficiencias del sector servicio en el interior del mismo.

En general, la capacidad de carga y descarga de contenedores supera la capacidad del terminal para la traslación, el apilamiento, el almacenamiento y la entrega.

En razón de ello, la determinación de un terminal debe cumplir lo siguiente:

- i) Debe ser diseñado y construido como parte de la actividad industrial y desarrollo nacional. Sus sistemas operativos internos deben ser de características ágiles, no olvidando la infraestructura portuaria nacional, la planificación de operación que debe ser a largo plazo, la evaluación económica, etc., sin descuidar el aspecto social, sector que determina la con

ciencia del puerto.

- ii) En la etapa del macro-plan, deben analizarse las siguientes particularidades:
- a. Debe preverse la cantidad de carga y tipo, así como las fluctuaciones periódicas de la misma, en consideración de las actividades económicas e industriales, tanto nacionales como extranjeras.
 - b. Debe planificarse el manejo de los contenedores en relación del sector servicio nacional y extranjero.
 - c. Debe investigarse las condiciones geográficas del puerto, tanto para su formulación y creación, así como para la futura expansión, si el caso lo requiere. También como la mano de obra disponible y necesaria para la creación y funcionamiento del terminal.
- iii) Debe desarrollarse trabajos de ingeniería, relacionados a:

- a. Sistema operativo, tamaño y disposición -
general del terminal.
 - b. Costos operativos de inversión y,
 - c. Reembolsos y utilidades
- iv) Preparación de plan maestro en función de los ítems anteriores, como antesala del funciona -
miento del terminal.

Los ítems anotados indican a rasgos generales la forma de planificación funcionable de un terminal para contenedores, es más, permite encausar mediante ciertas disposiciones, el normal desenvolvimiento en función de la mano de obra y servicios de operación.

En lo concerniente a la planificación a darse para -
el Puerto de Guayaquil, basado en lo indicado, se -
formula el siguiente análisis:

- a. Su diseño estará en concordancia con las condi -
ciones geográficas, económicas y del tipo que -
contribuya a un normal funcionamiento de sus ins

talaciones.

Sin mayor suspicacia en la elevación del tipo de muelle a diseñarse, se considera la forma MARGINAL.

La preferencia para elegirse este tipo en vez - de ESPIGON, es por lógica real y ello es el resultado por cuanto el puerto en sí, por su posición geográfica, se encuentra asentado en un estero y de elegirse la segunda alternativa, se taponaría todo el tráfico de naves.

A ello debe acotarse otras medidas colaterales que giran en torno a los costos operacionales y la rentabilidad que debe obtener la Administración Portuaria, de acuerdo al análisis efectuado a largo plazo y concomitante con el desarrollo nacional.

- b. En lo referente a la etapa del macro-plan, en - capítulos anteriores, se analizó la cantidad de carga que se movilizará y los tipos móviles - con lo cual puede fácilmente determinarse, como

mas adelante se analiza, los recursos económicos rentables que pueden obtenerse a un plazo determinado.

Dentro de la planificación estimativa de operación del terminal para almacenamiento de contenedores, un factor importante en los costos originados, es el sistema muelle-buque, que se debe particularmente al importe ocasionado por las operaciones de carga y descarga en función de las toneladas movilizadas y los costos de la estadía del buque en el puerto, determinado por el tiempo de servicio ó de la permanencia en el muelle del terminal ó por el tiempo de permanencia en el fondeadero, esperando su turno.

- c. Posterior a lo indicado, se efectúan los análisis correspondientes para la disposición general del terminal, así como los costos estimativos de inversión, operativos y administrativos y las utilidades que pueden obtenerse en porcentajes.

No se incluyen en este trabajo los relacionados a las obras de ingeniería que deben realizarse,

por cuanto la temática no lo considera incluirlo.

Como complemento colateral a los trabajos de ingeniería, estará lo inherente a las finanzas, ubicación de la carga, operaciones de atraque, etc., y, la proyección de planes-maestros de enseñanza para profesionales afines al área marítima.

- d. Posterior a ello, se prepara lo relacionado a la distribución general del terminal.

Por todo lo manifestado en forma resumida sobre lo que incluye este capítulo, a continuación procederemos a efectuar los análisis concomitantes y la posterior diagramación de lo que será el terminal para almacenamiento de contenedores.

6.2. Tamaño del Terminal.

En la determinación de las dimensiones del terminal para almacenamiento de contenedores, se utilizó el

método de línea de espera ó teoría de cola, lo que permite en base de los datos estadísticos obtenidos y proyectados, determinar la razón de arribo (λ) razón de servicio (μ), tasa de ocupación (ρ) y otros parámetros afines, en base de los cuales se obtienen las dimensiones del terminal (Ver definiciones en anexo).

Cálculos.

Los cálculos obtenidos, se realizaron tomando en cuenta los años comprendidos entre 1979 a 1984, tomados los datos del cuadro # 20: procedemos a obtener los valores correspondientes para razón de arribo (λ), razón de servicio (μ) y tasa de ocupación (ρ), cuya conceptualización se indica en el Anexo - (pág. 168).

Para año 1979

Se determina la razón de arribo (λ):

$$\lambda = \frac{52263 \text{ tons.}}{596 \text{ buques/año}} = 596 \text{ buques/año}$$

Este valor equivale a:

$$\lambda = 1,63 \text{ buques/día}$$

Luego se obtiene la razón de servicio (μ):

$$\mu = \frac{\frac{52263 \text{ tons}}{596 \text{ buque}}}{\frac{77630 \text{ tons}}{365 \text{ días}}} = 0,412 \text{ días/buque}$$

Este valor para μ , equivale a decir que un buque opera en el atraque el 41,2% de tiempo de un día y - por lo tanto podemos también decir que durante las 24 horas pueden llegar 2,43 buques y en consecuencia:

$$\mu = 2,43 \text{ buques/día}$$

El siguiente valor de la tasa de ocupación la obtenemos de la razón entre los λ y μ :

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{1,63}{2,43} = 0,67$$

Para los años siguientes, esto es de 1980 a 1984, - procedemos a efectuar el mismo procedimiento de cál-

culo para obtener la tasa de ocupación (ρ), la cual se indica en la siguiente tabla:

Años	Razón de arribo (Buque/día)	Razón de servicio (buque/día)	Tasa de Ocupación (λ / μ)
1979	1,63	2,43	0,67
1980	1,68	2,73	0,62
1981	1,99	3,09	0,64
1982	1,96	3,07	0,64
1983	1,67	2,71	0,62
1984	1,73	2,84	0,61

Una vez obtenido los valores para la tasa de ocupación ρ , se efectúa una proyección de la misma, de modo que permita determinar el número de atracaderos necesarios para el muelle a proyectarse. Este número de atracadero lo obtenemos en la figura indicada en el APENDICE 1 (pág. 167).

Cálculos

x	ρ	x^2	$x\rho$
0	0,67	0	0
1	0,62	1	0,62
2	0,64	4	1,28
3	0,64	9	1,92
4	0,62	16	2,48
5	0,61	25	3,05
15	3,80	55	9,35

Aplicando las fórmulas correspondientes del método de mínimos cuadrados, tendremos que para:

$$i) \sum \rho = Na + b \sum x$$

$$80 = 6a + 15b$$

$$ii) \sum x\rho = a \sum x + b \sum x^2$$

$$9,35 = 15a + 55b$$

Realizando proceso de eliminación de las ecuaciones obtenemos que:

$$a = 0,65 \quad y \quad b = -0,0086$$

Reemplazando en la ecuación base, se tiene:

$$\rho = 0,65 - 0,0086x$$

los valores determinados hasta el año 1980, son los siguientes:

Año	ρ
1985	0,60
1986	0,59
1987	0,58
1988	0,57
1989	0,56
1990	0,56

6.2.1. Evaluación del número de atracaderos.-

El proceso evaluativo, para efectos de visualizar mejor lo que se desea determinar, se -
lo efectúa en tres partes, siendo la primera
para los años entre 1979 a 1984, que son los
datos iniciales; luego para los datos de la
proyección que van desde 1986 a 1990 y por -
último un cálculo a priori, basado en el cri

terio de Quinn.

i) De 1979 a 1984

Se toma un promedio de ρ , para los a ños indicados, se evalúa el número de buques esperado en el sistema (L) y posteriormente el número de buques es perado en la cola (Lq), valor que se obtiene del gráfico, indicado en el APENDICE 1.

Para este proceso, se considera que - las razones de llegada son de tipo - Poisson y que los tiempos de servicio se mantienen constantes y para lo cual efectuamos los siguientes cálculos:

Con el valor promedio de la tasa de ocupación ρ , planteamos de acuerdo a la curva S el número de atracaderos y así obtendremos los valores para L y Lq.

En consecuencia para: $\rho = 0,63$ y $S = 1$

tenemos que: $\rho = \frac{\lambda}{S\mu} = 0,63$

Este valor nos indica que: $L = 1,002$

$$\therefore Lq = \frac{\rho^2}{2(1-\rho)} = \frac{(0,63)^2}{2(1-0,63)} = 0,54$$

Ahora tomando el mismo valor promedio de ρ , pero en cambio $S = 2$, se tiene que:

$$\rho = \frac{\lambda}{S\mu} = \frac{1}{2} (0,63) = 0,315$$

y del gráfico (APENDICE 1): $L = 0,7$

$$\therefore Lq = \frac{\rho^2}{2(1-\rho)} = \frac{(0,315)^2}{2(1-0,315)} = 0,07$$

Luego de intentar para $S = 1$ y $S = 2$ se determina que el número esperado en la cola, Lq es inferior a la unidad - indicando con ello que sólo es necesario un atraque para atender la demanda propuesta, y por lo tanto no es justificable tener 2 puestos de atraques en el terminal para almacenar contenido -

res.

ii) Años 1985 a 1990

Efectuando el mismo proceso que para los años precedentes y teniendo en cuenta que los valores calculados para la proyección es inferior, entonces por lógica natural se determina que tampoco se justifica tener 2 puestos de atraques en el terminal para almacenar contenedores.

Y a la misma conclusión se llega si los cálculos se efectúan tomando un promedio global de 1979 a 1990, es decir para $\rho = 0,605$, por cuanto es valor es inferior al de $\rho = 0,63$ de los años 1979 a 1984 y por ello sólo un atraque es necesario.

De acuerdo a lo calculado, se determina la existencia de un sólo atraque para el terminal, el mismo que debe sa -

tisfacer a la eslora de un barco ca -
racterístico, cuya máxima abarque en
el atracadero y correspondiente a un
buque que llega con contenedores al
Puerto de Guayaquil.

iii) Criterio de Quinn

De acuerdo al criterio de Quinn, se em -
plea para este tipo de análisis los da -
tos estadísticos para enunciar la for -
mulación de lo propuesto, esto es, la
cantidad de atracaderos a ser usados -
en el terminal para contenedores.

Como lógica consecuencia, la determi -
nación del número de atracaderos ten -
drá un basamento en el tráfico de na -
ves y contenedores, que se ha analiza -
do en el Capítulo V con proyecciones -
hasta el año 1990, y en relación a -
ello, se determina que 639 naves para
el indicado año, manipularán ochenta y
tres mil trescientos noventa y cuatro

(83.394) contenedores.

De acuerdo a tomas de tiempo realizadas en el manipuleo de cada contenedor del buque al muelle ó viceversa, se determina que está en el rango de 2 a 5 minutos, lo mismo que la traslación del muelle al terminal ó viceversa, lo que determina un rango de 4 a 10 minutos de salida o entrada al terminal de contenedores.

Si dentro de estos tiempos, se asume el máximo, tendremos que un contenedor empleará 10 minutos en su movimiento total. Este criterio permitirá el manipuleo para la proyección calculada.

Así tenemos que la relación contenedor-nave indica que el máximo rango de contenedores movilizados por buques para el año 1980 será de 121 contenedores, los cuales tomando en su manipuleo los 10 minutos, tomará movilizar

los enel terminal el 34% de un día.

En consecuencia, si tomando el máximo de 10 minutos por manipuleo de contenedor, por lógica a menor tiempo empleará menos porcentaje del día y definitivamente se llega a la conclusión que los ítems anteriores.

6.2.2. Longitud de Atracadero.-

El atracadero, como es lógico, necesita una longitud de muelle para las amarras que, en promedio, puede estimarse en la cuarta parte de aquella, lo que supone, aproximadamente amarres colocados a 30° y una relación eslora-manga del orden de 7.

En consecuencia, la longitud del atracadero la determinaremos empleando formulaciones de los autores Rodríguez y Moral-Berenguer.

Según Rodríguez:

$$X' = \frac{5}{4} \cdot E \text{ máx.} + \frac{9(S-1)}{8} \cdot E \text{ media}$$

dedonde:

X' = Longitud del atracadero

s = Número de atracaderos

E_{max} = Eslora máxima del buque

E_{media} = Eslora media de los buques

Del cuadro # 18 extraemos los valores máximo y medio de las esloras de los buques, los cuales son 190 m. y 149 m. respectivamente.

En consecuencia, reemplazando los valores de E_{max} , E_{media} y $S = 1$ en la fórmula indicada, se obtiene una longitud de atracadero igual a 237,5 m.

Según Moral-Berenguer:

De acuerdo al tráfico de buques convencionales, y resumido según cuadro # 18, tenemos buques que están en el rango máximo de 200 metros y con una media que cubre a los com -

prendidos entre 150 - 159 metros.

Si en la fórmula propuesta por los referidos autores:

$$X' = 1,15 E$$

donde:

X' = Longitud del atracadero

E = Eslora del buque

Para $E = 159$ se determina que la longitud - atracadero será de 182,85 metros.

Si asumimos para buques máximos, esto es, - 200 metros, entonces tendremos que $x' = 230$ metros.

Por lo calculado según las dos apreciaciones de los autores y vista su proximidad de resultados, se asume para el presente estudio una media que será entonces equivalente a 234 metros la longitud del atracadero del - terminal de contenedores.

6.3. Especificaciones del Equipo Necesario.

Una vez determinado que sólo es necesario un atraquero para el terminal, y su longitud, entonces a continuación se indicará el equipo necesario que se utilizará en el mismo para la manipulación de los contenedores. Para ello, y en base a los diferentes tipos de sistema de terminales analizados en el capítulo anterior, es factible utilizar ciertos equipos de aquellos sistemas estudiados, resultando un sistema combinado ó mixto, aunque no propiamente con las particularidades del sistema expresado.

Estas restricciones a este "Sistema Mixto", es como consecuencia de la poca industrialización del país y en concordancia con las proyecciones calculadas.

El terminal para almacenamiento de contenedores, está constituido por los siguientes parámetros de construcción:

Valor total estimado
(Miles de Sucres)

- | | |
|--|------------|
| a. Playa de contenedores y delantal (234 x 100 metros) y (234 x 20 metros). Pavimento de hormigón y asfalto. | 90.000,00 |
| b. Estación de fletes de contenedores. (Hormigón: 80 m x 30 m). | 144.000,00 |
| c. Taller de mantenimiento e instalación de limpieza. (Hormigón 20 x 20 x 15 mts.). | 36.000,00 |
| d. Subestación de transformadores. (Hormigón). | 1.500,00 |
| e. 6 torres de iluminación con 6 lámparas de 1.500 watts c/u. | 360,00 |
| f. Instalaciones para la carga de combustibles con 2 surti | |

dores.	120,00
g. Equipo para el manipuleo en la playa - 2 grúas de neumáticos. - 4 carreti- llas de horquilla	126.520,00
h. Instalaciones para el <u>a</u> marre de los buques.	600,00

El monto total da una cantidad de 399'100.000,00 su cres, que equivale al valor estimado que puede in - vertirse en la construcción del terminal, el mismo que puede financiarse mediante las tasas que se co - bran por el servicio de las instalaciones, en con - cordancia con lo que estipula el Reglamento Tarifa - rio para Puertos Ecuatorianos vigente.

De acuerdo al Reglamento Tarifario, expondremos un e jemplo con ciertos parámetros que pueden modificarse, que para el presente análisis se hará con la finali - dad de demostrar que las recaudaciones pueden cubrir el financiamiento del terminal y para ello asumire - mos que un buque que llega al terminal trae y lleva - rá 20 TEU y demorará dos (2) días, siendo un buque

con 10.000 TRB de promedio.

Estas asunciones pueden considerarse en exceso o disminución, pero es típico de acuerdo a un promedio - que se considera es factible y, por lo tanto tendremos que:

Detalle de gastos

CONCEPTO	CANTIDADES A PA GARSE.
1. PUERTO DE DESCARGA: ECUADOR (TASAS A LA NAVE)	
1.1. <u>Tasa por Tonelada Descargada</u> (US\$ 92 x (3 x 10) TM)	US\$ 2.760,00
1.2. <u>Tasa por Eslora/día o frac.</u> (US\$ 5.20 x 160m x 2 días)	1.664,00
1.3. <u>Uso del terminal</u> (US\$ 865x2 días: + de 4.000TRB)	865,00
1.4. <u>Conocimiento de Embarque</u> (US\$ 10,00 por c/u)	10,00
1.5. <u>Practicaje</u> US\$ 0.04x10.000 TRB x maniobra)	400,00

1.6. Recargo por alto calado
(20% de tasa anterior) 80,00

1.7. Uso de remolcador
(US\$ 0.04x10.000 TRB de manio
bra). 400.00

TOTAL GASTOS PTO. EMBARQUE

30% Gastos a cargo del navío
náviero. US\$ 6.179,00
=====

El valor obtenido en dólares lo convertiremos a mo-
neda nacional, considerando uncambio oficial de -
S/. 96,50 por dólar y, por lo tanto nos da ---
S/. 596.273,50.

CARGA EMBARCADA

Tasa por carga embarcada
(US\$ 52,00 x 10 containers de US\$ 1.560,00
3 tons. c/u. S/. 93.600,00

Así mismo, por carga embarcada tene-
mos. S/. 93.600,00.

TASAS A LA MERCADERIA IMPORTADA

Manipulada en el Terminal

Mercadería importada

(10 contenedores de 3 tons. c/u
4.580,00)

S/. 137.000,00

Manipulada fuera del terminal

Mercadería importada

(10 contenedores de 3 tons.
c/u 3.000,00)

90.000,00

Por conocimiento de embarque

Mínimo

105,00

Por facturación

1 factura a S/. 30,00

30,00

S/. 227.535,00

Nos da un valor de S/. 227.535,00

TASAS A LA MERCADERIA EXPORTADA

Manipulación en el Terminal

Mercadería Exportada

(10 contenedores de 3 tons.
c/u *490)

S/. 14.700,00

Manipulada fuera del terminal

(10 contenedores de 3 tons.
c/u *55 Embarque directo)

1.650,00

Por facturación

1 factura y varios adicionales	S/.	85,00
<u>Por conocimiento de embarque</u>		100,00
Mínimo.		<u>S/. 16.535,00</u>

Alcanza a S/. 16.535,00.

Todos los valores obtenidos por concepto de prestación de servicio, nos da la cantidad SETECIENTOS OCHO MIL CUATROCIENTOS DIEZ, 00/100 SUCRES, --- (S/. 708.410,00), y anualmente considerando que existen días no laborables, días festivos, u otros casos, se pueden recaudar aproximadamente unos - S/. 40'000.000,00 (CUARENTA MILLONES, 00/100 SUCRES).

Por concepto de gastos variables, que comprenden gastos generales (agua, luz, etc.), combustible, lubricantes, administrativos y carga social y otros, se desembolsa una cantidad de aproximadamente (CINCO MILLONES CUATROCIENTOS MIL, 00/100 SUCRES) S/. 5'400.000.

Desglosando estos valores del anterior, podemos asumir que pueden recaudarse por año S/. 34'600.000,00

(TREINTA Y CUATRO MILLONES SEISCIENTOS MIL, 00/100 SU-CRES), los mismos que pueden servir como amortización de pago de deuda, la misma que puede cancelarse en su totalidad con los intereses que ella demanda en aproximadamente 10 a 12 años, a partir de 1984 y a continuación de ese décimo o duodécimo año, existirá rentabilidad neta.

La edad límite de cancelación de la deuda se la considera variable en ese rango de 10-12 años, por cuanto a más de la rentabilidad obtenida aproximadamente por año, existen factores económicos que retardan la cancelación de la deuda y que están en función de la planificación existente en la comercialización externa con países amigos.

Los cálculos realizados para la obtención de la rentabilidad del terminal de contenedores, por cuanto para efectuar en forma más exacta, se debe analizar los costos reales y en el presente trabajo se han estimado valores que están dentro del marco real en que se desenvuelven las actividades para el fin propuesto.

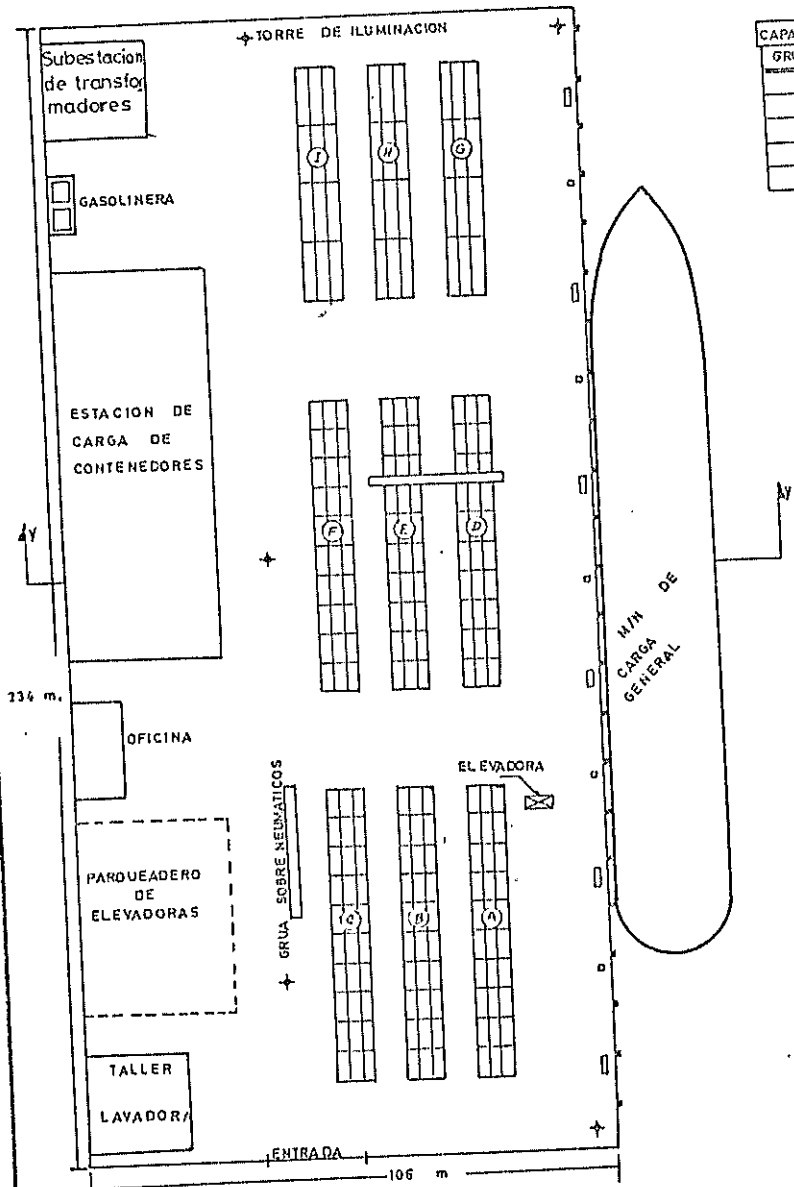
Como una acotación adicional a los valores obtenidos, mediante la asunción de valores estimados, tanto para la construcción como para la administración, existe una vasta diferencia entre el terminal "mixto" asumido, comparado con el analizado en el Capítulo anterior, tanto por su dimensionamiento como por sus costos de funcionamiento.

6.4. Diagrama del Terminal.

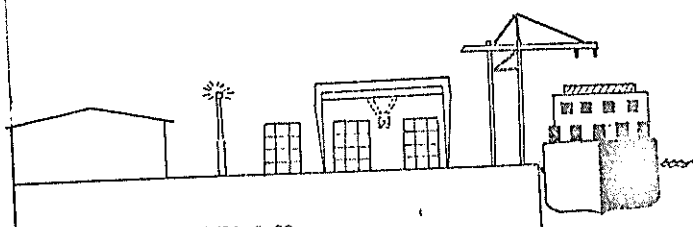
Una vez analizado y determinado el dimensionamiento del Terminal, se procede a la diagramación final con su respectiva distribución general.

El estudio realizado tiene por objeto el dimensionamiento y selección de diseños para un terminal de almacenamiento de contenedores que opere adscrito al recinto portuario de Guayaquil, para ello se ha dimensionado el espacio físico necesario, según lo indicado al final del capítulo 7, en relación a sus funciones específicas, y a cálculos matemáticos, sencillos y prácticos, con la finalidad de determinar a grosso modo la rentabilidad que puede originar parámetros de valores estimados.

Por lo analizado en los Capítulos antecedentes, las siguientes conclusiones y recomendaciones se formulan al respecto.



CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO			
GRUPO	TEU	GRUPO	TEU
A	120	F	120
B	120	G	48
C	120	H	48
D	120	I	48
E	120		



TERMINAL DE CONTENEDORES PARA
EL PUERTO DE GUAYAQUIL
DISTRIBUCION GENERAL
ESCALA 11000 ENERO 1.966
Diseño:
LUIS L. CHALLA HANING

FIGURA # 28

CONCLUSIONES

- a. Solamente es necesario un atracadero para las funciones específicas de funcionamiento, en el almacenamiento de contenedores (Fig. 28) en la que operará un buque de contenedores de una eslora promedio de 160 metros, movilizándose un promedio 60 TEU por día, con un incremento anual del 3% de TEU.
- b. En forma análoga a los Sistemas estudiados en el capítulo VI, este terminal requiere de una grúa sobre rieles que opere a lo largo del muelle similar a la que posee actualmente el Puerto en el delantal, la cual se justifica por el incremento del movimiento de contenedores y el desarrollo tecnológico.
- c. En virtud del poco desarrollo industrial del país, que mantiene una dependencia del mercado internacional, tampoco es apropiado asumir un sistema convencional de los ya estudiados y que existen en otros puertos de países industrializados, razón por la cual, se debe adoptar un sistema particular y propio para nuestro desarrollo, el mismo que debe contar además con los siguientes equipos:

- i) Dos grúas de contenedores sobre neumáticos, que operarán en el patio del terminal.
- ii) Cinco grúas elevadoras con capacidad para 20 toneladas cada una.
- iii) Cinco chasis y dos tractores
- iv) Una grúa de muelle con capacidad para 40 ton.

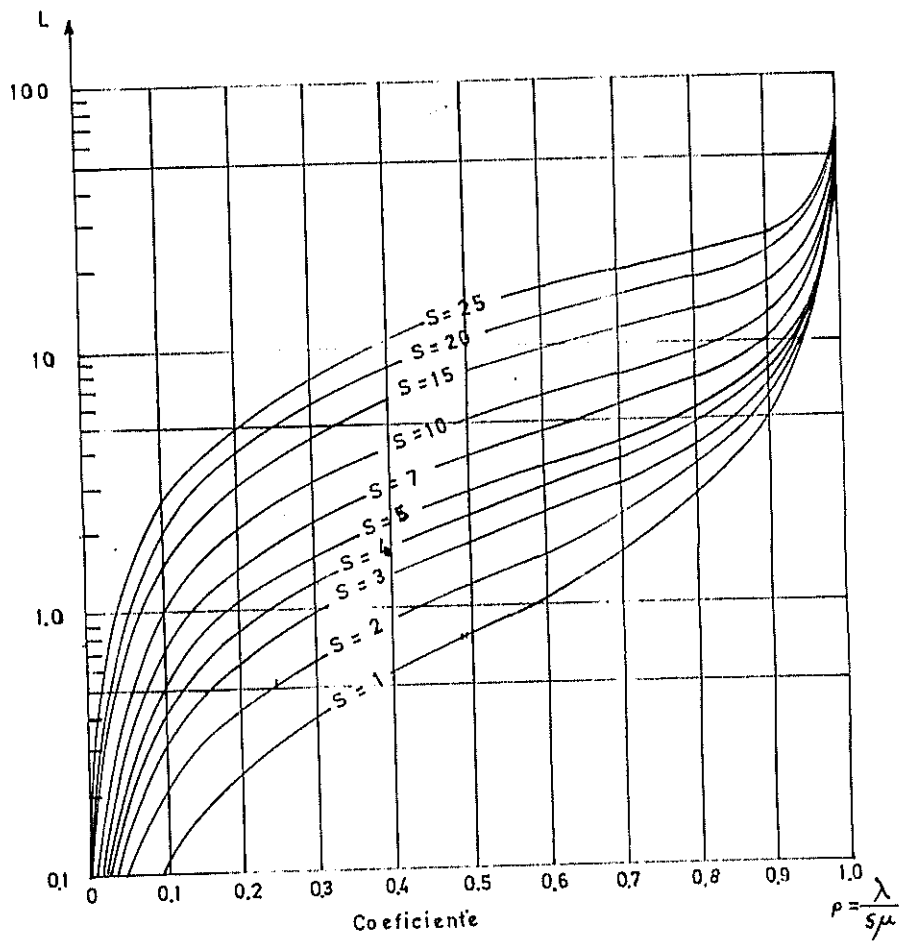
Con los equipos indicados, la operación en el terminal alcanza un grado aceptable de trabajo, según lo proyectado, y con beneficios económicos para el puerto.

- d. De acuerdo a lo expuesto en el literal anterior, con dichos equipos se moverá en promedio 60 TEU por día con un incremento de hasta el 3% de TEU, pudiendo alcanzar hasta el doble de lo indicado, de acuerdo a los cálculos efectuados en el capítulo.VI.
- e. El costo en la planificación del terminal, resulta por demás mínimo comparado con los sistemas estudiados que puede estimarse alrededor de 5 a 1, la cual deberá ser verificado en detalle.

RECOMENDACIONES

- a. El mantenimiento adecuado de los equipos de movilización de contenedores, debe ser periódico en el año, año, asumiendo amortizaciones dobles de ahorro con respecto a la depreciación de los activos fijos, de modo que pueda adquirirse un reemplazo del equipo mejorado, si este se deteriora en un plazo convenido de eficiencia del material, con la finalidad de evitar anomalías en el servicio al usuario.
- b. Cada contenedor que se almacena en el patio del terminal, no debe permanecer en el mismo más allá de cinco días y, en caso de estar más del tiempo convenido, disponer mediante normas y procedimientos adecuados la movilización a otro recinto con los agravantes de sanciones a que diere lugar dicho desacato del usuario.
- c. El terminal propuesto en esta tesis debe planificarse para que pueda entrar inmediatamente en funcionamiento y evitar de esta forma pérdidas de tiempo y espacio, lo cual ocurre actualmente ocasionando pérdidas económicas perjudiciales para el desarrollo institucional y nacional.

APENDICE 1



VALORES DE L PARA UN MODELO DE POISSON Y TIEMPOS DE SERVICIO CONSTANTES

A N E X O

En todo sistema de espera las entradas se expresan por los intervalos entre cada dos entradas sucesivas.

La representación de llegadas de buques al puerto y que operan en un tiempo determinado o indefinido, también puede expresarse en función de los tonelajes embarcados y/o desembarcados, con lo que se amplía un parámetro ya sea de llegada o de servicio.

En base a lo manifestado, entonces:

Razón de arribo (λ): Es el número medio de buques que por unidad de tiempo, llegan al puerto con destino al muelle.

También se define por la razón de toneladas descargadas de mercadería al cargamento medio de operación en el año.

Razón de servicio (μ): Es el que transcurre entre iguales fases de operación de dos buques, que

sucesiva e ininterrumpidamente ocupan el mismo atraque.

Puede definirse también por la razón del cargamento medio de operación en el año para la rata de servicio.

Tasa de ocupación : Es la razón entre la razón de arribo
(ρ): (λ) y razón de servicio (μ).

Cargamento medio: Es la razón de las toneladas de descarga y el número de buques que atracan en muelle en un lapso de tiempo de un año.

Rata de servicio: Es el total de carga movilizada que ocurre durante un año.

BIBLIOGRAFIA

1. ANUARIO DEL BANCO CENTRAL. Tomo 3, 1979
2. ANUARIO ESTADISTICO. Puerto de Guayaquil, 1979-1980
3. CARBO Luis Alberto. Historia Monetaria y Cambiaria del Ecuador, 477-448 pág.
4. DIGMER. Boletines Estadísticos 1979-1984
5. DIGMER, Reglamento Tarifario de Puertos Ecuatorianos, 1982.
6. DE QUINN, Alonso. Diseño y Construcción de Puertos y Estructuras Marinas.
7. DEL MORAL Carro, Rafael & BERENQUER Pérez, José María. Obras Marítimas. Tomo II.
8. PUERTO DE GUAYAQUIL, Guía, 1978
9. Revistas INGENIERIA NAVAL. Octubre 1975, Junio 1976, Diciembre 1976.
10. RODRIGUEZ PEREZ, Fernando. Capacidad de los Muelles
11. SEPULVEDA, Thomas. Primeras Jornadas sobre la navegación, 1977, pág. 17.
12. N.N.U.U., Indicadores de Rendimiento de los Puertos, 1976.
13. N.N.U.U. Aspectos Técnicos de los Sistemas de Transportes de Grandes Contenedores, 1974.
14. TECHNICAL FORUM ON CONSTRUCTION TECHNOLOGY OF CONTAINER TERMINAL THE JAPAN PORT AND HARBOR ASSOCIATION.