



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M. DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

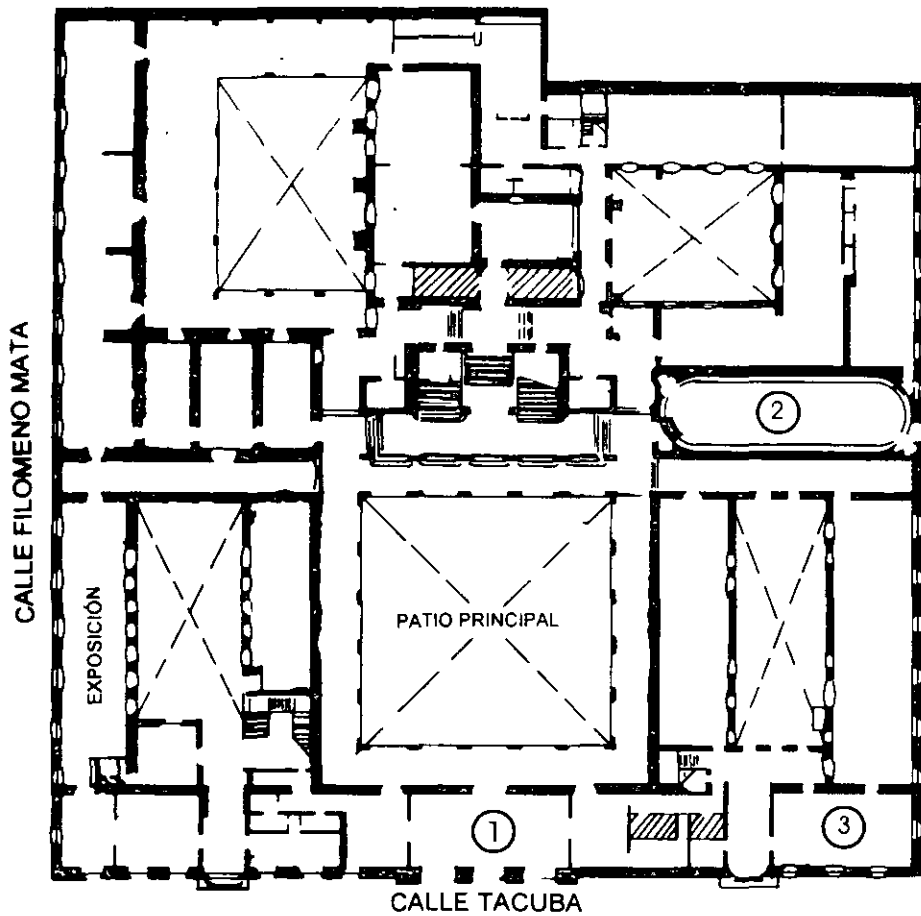
Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

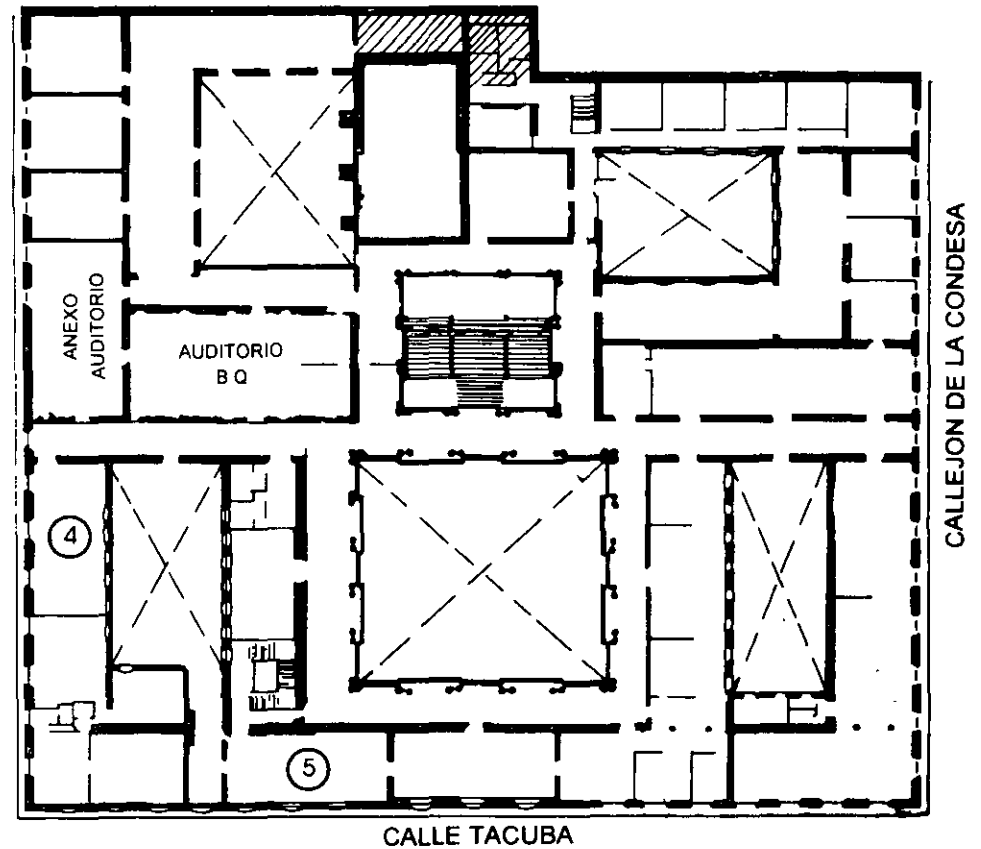
Atentamente

División de Educación Continua.

PALACIO DE MINERIA

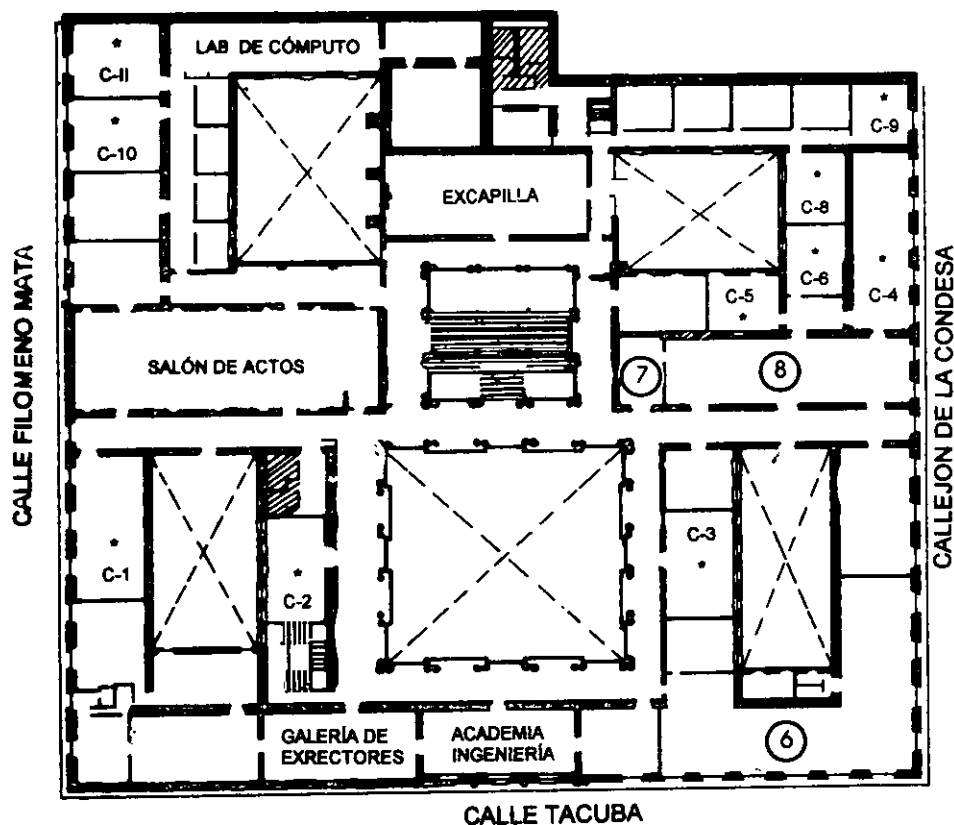


PLANTA BAJA



MEZZANINNE

PALACIO DE MINERIA



1er. PISO

GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
3. LIBRERÍA UNAM
4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
6. OFICINAS GENERALES
7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
8. SALA DE DESCANSO

SANITARIOS

* AULAS



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.
CURSOS ABIERTOS

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

"Tres décadas de orgullosa excelencia" 1971 - 2001

CURSOS ABIERTOS

INGENIERIA MARÍTIMA Y PORTUARIA

TEMA

INGENIERIA PORTUARIA

**EXPOSITOR: ING. JULIO PINDTER VEGA
PALACIO DE MINERIA
SEPTIEMBRE DEL 2001**

INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) (1981)

Jeje del Departamento Técnico de Investigación y Tecnología del Ente Público Puertos del Estado desde 1993. Desde el año 1982 ha desempeñado su experiencia profesional en el campo portuario y de la ingeniería civil, ocupando diversos cargos en las administraciones públicas, primero en el Ministerio de Defensa como Jefe de Proyectos de la Zona Marítima del Estrecho (1982-1987) y luego en la Dirección General de Puertos y Costas del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (1987-1993).

Director de varios programas de investigación y desarrollo tecnológico en el campo de la ingeniería y de la actividad portuaria, forma parte de numerosos comités y grupos de trabajo nacionales e internacionales del sector portuario. Es coordinador del Programa ROM de normalización de las infraestructuras portuarias desde 1988, habiendo sido ponente de varias recomendaciones

Miembro del Comité Organizador del 28º Congreso Internacional de Navegación de la AIPCN. Es asimismo Delegado Gubernamental Español en la Asociación Internacional de Navegación y Secretario de la Sección Española de la misma desde 1995. Es miembro de los Consejos de Administración de las Autoridades Portuarias de Marín-Pontevedra (desde 1998) y de Las Palmas (desde 1999).



José Llorca

Jeje del Departamento
Técnico de Investigación y
Tecnología del Ente
Público Puertos del Estado

ENTE PÚBLICO PUERTOS DEL ESTADO
Avda. del Partenón, 10-5º pl
Campo de las Naciones
28042 Madrid
Tif: +34- 91-524 55 67
Fax: +34 - 91-524 55 05
E-mail: jllorca@eppe.portel.es

SALA SEGUNDA

DÍA: 11 DE ABRIL

HORA: 10:30

**EL PROGRAMA ROM DEL ENTE PÚBLICO
PUERTOS DEL ESTADO (ESPAÑA)**

EL PROGRAMA ROM DEL ENTE PÚBLICO PUERTOS DEL ESTADO (ESPAÑA)

1.	INTRODUCCIÓN	273
1.1.	NORMALIZACIÓN VERSUS REGLAMENTACIÓN	273
2.	ANTECEDENTES DEL PROGRAMA ROM. LA NECESIDAD DE DISPONER DE UN MARCO NORMATIVO EN EL CAMPO DE LA INGENIERÍA PORTUARIA ..	274
2.1.	SITUACIÓN EN ESPAÑA	274
2.2.	SITUACIÓN EN EL RESTO DEL MUNDO	275
3.	FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA ROM	276
3.1.	OBJETIVOS	276
3.2.	CONTENIDOS GENERALES	276
3.3.	PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS DOCUMENTOS ROM	278
3.4.	PROGRAMACIÓN	279
4.	ESTADO ACTUAL DE AVANCE DEL PROGRAMA ROM	280
4.1.	RECOMENDACIONES PUBLICADAS	280
4.2.	RECOMENDACIONES EN FASE AVANZADA DE ELABORACIÓN	282
4.3.	INFORMATIZACIÓN DE LOS DOCUMENTOS ROM	282
5.	RESULTADOS DEL PROGRAMA ROM	283
6.	CONCLUSIONES	283



EL PROGRAMA ROM DEL ENTE PÚBLICO PUERTOS DEL ESTADO (ESPAÑA)

José Llorca

El Programa ROM, denominado así por las iniciales de Recomendaciones para Obras Marítimas, es un programa tecnológico dirigido al desarrollo de un marco normativo en el campo de la ingeniería marítima y portuaria. Este Programa, creado por la Administración Portuaria Española a finales de la década de los 80, ha venido a cubrir la laguna, y a la vez necesidad, existente a nivel nacional e internacional de disponer de un marco conceptual o esquema metodológico homogéneo que permita definir y verificar el nivel de seguridad y operatividad requerido de cada infraestructura, equipo, situación y operación portuarias.

Después de más de diez años de vigencia del Programa ROM se ha comprobado su utilidad en la elevación del nivel tecnológico del sector portuario en España y como herramienta de formación e introducción de los nuevos avances disponibles. También ha quedado demostrada la bondad de los procesos de normalización como estrategia general de innovación tecnológica y como mecanismo para la consolidación de la amplia experiencia española en el campo de la ingeniería portuaria y su exportación al exterior.

En los últimos años, al igual que España, algunos países están apostando crecientemente por procesos parecidos, en los que el ejemplo español ha sido un claro y reconocido referente. En la actualidad el prestigio internacional del que goza el Programa ROM es indudable como uno de los programas normativos más completos que existen en el mundo, habiendo sido adoptado por muchos países como marco normativo de referencia.

I. INTRODUCCIÓN

No es objeto de esta presentación, ni hay tiempo suficiente para ello, analizar en detalle los contenidos técnicos, incluidos en el PROGRAMA ROM, ni realizar análisis comparativos con otros procesos normativos que están desarrollándose a nivel internacional, sino realizar algunas reflexiones sobre la necesidad y utilidad de la existencia de procesos de normalización en el campo de la ingeniería portuaria, así como sobre nuestra experiencia sobre los resultados y consecuencias de diez años de aplicación práctica de nuestro programa normativo.

1.1. NORMALIZACIÓN VERSUS REGLAMENTACIÓN

En primer lugar, para reflexionar sobre la necesidad y utilidad de los procesos de normalización es necesario profundizar en el significado de la palabra *NORMALIZAR*. En cualquier diccionario se define como Normalizar: *regularizar o poner en buen orden lo que no lo estaba, de forma organizada y generalizada a partir de un convenio entre las diversas entidades involucradas y elaborada de acuerdo con el interés general*.

Tomando esta acepción al pie de la letra, aplicada al caso particular de la ingeniería portuaria, debemos entender como Normalizar: *Establecer un Convenio o esquema metodológico homogéneo que nos permita evaluar el nivel de seguridad y operatividad de una infraestructura, un equi-*



por una situación o una operación portuaria. Crear un marco de referencia que nos permita disponer de un lenguaje común.

En este sentido, se debe diferenciar claramente entre *Normalizar* y *Reglamentar*, cuyo significado tiende a confundirse.

REGLAMENTAR es un paso hacia delante en los procesos de normalización, en el sentido de que una Autoridad Competente (o un operador privado,) introduce una cuantificación del proceso con valores exigibles. Valores, por otro lado, adoptados no necesariamente únicamente por criterios técnicos sino con una fuerte componente política, económica y social. La Reglamentación no es otra cosa que una determinación de cuales son las probabilidades de fallo estructural y operativo asumidas y la aceptación de las consecuencias económicas, ambientales y sociales asociadas.

Por tanto, al contrario que la normalización, la reglamentación no necesariamente es técnicamente objetiva, en tanto que sensible a otro tipo de parámetros socioeconómicos.

Por tanto es muy importante diferenciar entre *Normalización* y *Reglamentación*. La Normalización es directamente exportable. No así la Reglamentación, que está estrechamente asociada a las condiciones físicas y socioeconómicas de un país.

Tener en cuenta esta diferenciación es importante y muchas veces puede simplificar enormemente una aplicación correcta en terceros países de las diferentes "normativas" desarrolladas a nivel internacional, en las que en la mayor parte de los casos no son fácilmente diferenciables los contenidos normativos de los contenidos puramente reglamentarios.

Se pueden adoptar normas de terceros países entendidas como esquemas metodológicos, siendo necesario que cada país defina reglamentariamente los riesgos que pueda o está en condiciones de asumir.

2. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA ROM. LA NECESIDAD DE DISPONER DE UN MARCO NORMATIVO EN EL CAMPO DE LA INGENIERIA PORTUARIA

2.1. SITUACIÓN EN ESPAÑA

España es uno de los países del mundo tradicionalmente con mayor experiencia en la ingeniería marítima y portuaria, particularmente en lo que respecta a las obras de abrigo exteriores y a la ingeniería de costas. Su posición geográfica, con casi 8 000 km de litoral marítimo, distribuido entre mares de características de severidad muy diferentes, y sus condiciones físicas y socioeconómicas han permitido al País desarrollar una amplia tecnología en el campo marítimo y portuario.

No obstante, desafortunadamente, esta experiencia no llegaba a consolidarse metodológicamente, ni por tanto a difundirse eficazmente, no alcanzando (salvo raras excepciones como por ejemplo D. Ramón Inbarren) una influencia importante en la evolución mundial de la tecnología marítimo-portuaria. Tecnología, que al contrario que otras ramas de la ingeniería civil, es en gran medida aún joven y todavía muy cambiante, con nuevos conceptos y herramientas continuamente disponibles.

Más que una tecnología asociada al País podía hablarse de experiencia ligada a individualidades de gran prestigio, a veces con criterios no exactamente homogéneos entre sí.

Esta situación se complica en los últimos años en la medida en que se han ido desarrollando procesos normativos generales, tanto a nivel nacional como internacional (cuadernos generales



de cargas, criterios de proyecto y procedimientos de cálculo, etc., normas geotécnicas, normas sísmicas, ...), que no encajan con la experiencia y práctica usual del sector portuario, que no contemplan muchos de los aspectos de interés o que son irrelevantes para la ingeniería marítima y la operativa portuaria, aunque teóricamente la afectan al incluirse en su campo de aplicación. Esto es así porque la mayoría de esta normativa generalista ha sido desarrollada y pensada para su aplicación a las tipologías más usuales de la ingeniería civil, particularmente para la edificación y los puentes.

Simultáneamente, la documentación especializada del sector marítimo-portuario a nivel internacional no es homogénea entre sí, dando lugar en ocasiones a graves incongruencias técnicas si se aplican de forma parcial o mezclada sin excesivo criterio, al no estar encuadradas en un único marco conceptual.

Este escenario, en cierta forma caótico y desde mi punto de vista común a muchos países, ha impedido a las administraciones portuarias y, por supuesto, a los operadores y demás empresas privadas del sector portuario, el establecimiento de *criterios y sistemas adecuados de gestión de la calidad* necesaria para las infraestructuras, equipamientos y operaciones portuarias, dando lugar a serios riesgos tanto del lado del sobredimensionamiento como del infradimensionamiento, con consecuencias progresivas hacia la destecnificación y la no implantación de desarrollos tecnológicos en el campo de la ingeniería portuaria.

Y, por supuesto, en un momento de creciente liberalización en la participación de la iniciativa privada en el proyecto, construcción y explotación de terminales portuarias, este escenario puede dar lugar a distorsiones importantes en la competencia.

Ante esta situación era, pues, necesaria una reacción, y así en 1987 la Administración Portuaria Española apostó por abrir un proceso de normalización para la gestión de la calidad y el comportamiento de las infraestructuras portuarias, como estrategia de desarrollo tecnológico y como mecanismo para la consolidación de la experiencia nacional y su exportación al exterior. Este proceso se consideró imprescindible, además, para posibilitar la existencia de una opinión nacional representativa de consenso, en el marco de los diferentes foros normativos, generales y sectoriales existentes o de previsible creación tanto a nivel nacional como internacional.

2.2. SITUACIÓN EN EL RESTO DEL MUNDO

La situación en el resto del mundo es en este momento de una inexistencia de procesos normativos consolidados en el campo de la ingeniería marítimo-portuaria, entendidos tal como los hemos definido. El programa español de normalización en el campo de la ingeniería marítimo-portuaria está siendo pionero, adelantándose en prácticamente 10 años, a los procesos normativos que crecientemente están apareciendo de forma incipiente en los diversos países y en otros organismos de carácter multilateral, como la Unión Europea.

Muchos de los organismos reguladores de la actividad portuaria pertenecientes a diferentes países, así como los sectores científico-técnicos del sector, están comprendiendo finalmente la necesidad urgente de normalizar la ingeniería marítima, al igual que ya lo han hecho muchas otras ramas de la ingeniería civil, para fijar los adecuados estándares de calidad, para potenciar la comunicación, el intercambio y el análisis de experiencias y, por tanto los avances tecnológicos, y en consecuencia la competitividad de las instalaciones portuarias y del transporte marítimo. En este sentido es un buen síntoma que los foros internacionales del sector portuario (congresos, conferencias, seminarios, ...) están mostrando un gran interés en este tema, integrando recientemente los procesos normativos como puntos relevantes de análisis y discusión.

3.1. OBJETIVOS

El objetivo principal del PROGRAMA ROM ha sido definir un marco conceptual o esquema metodológico homogéneo que nos permita evaluar y garantizar el nivel de seguridad y funcionalidad requerido por cada infraestructura, equipo, situación y operación portuaria. Es decir, *normalizar* en el más estricto significado de la palabra.

Por supuesto, tomando en consideración los resultados de la experiencia consolidada, el actual "estado del arte" y los últimos avances tecnológicos disponibles. Intentando adaptar, en lo posible, toda la normativa general nacional e internacional existente en el campo de la ingeniería civil a los condicionantes de la ingeniería marítima.

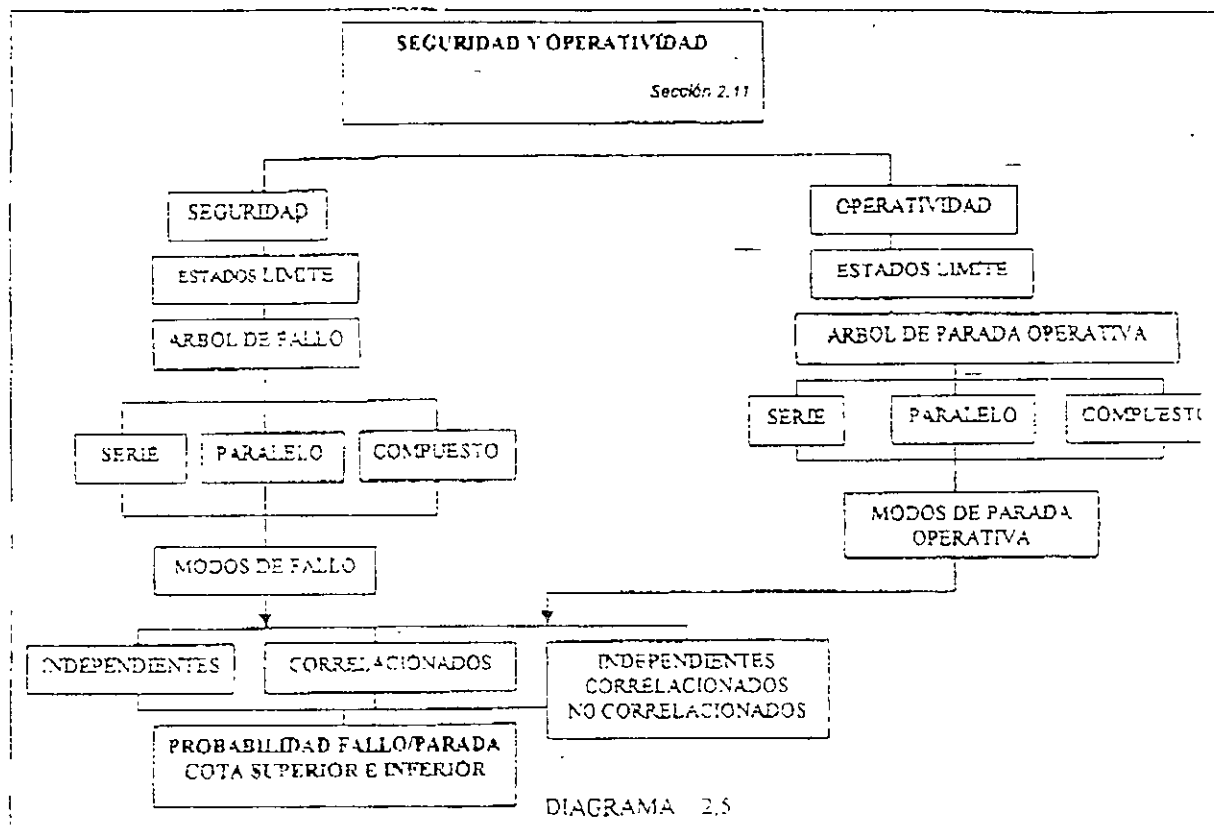
Pero el objetivo del Programa ROM no es únicamente *normalizar* sino *reglamentar*. Es decir, no únicamente definir un esquema metodológico para la evaluación de la fiabilidad y la funcionalidad de las instalaciones portuarias en unas determinadas condiciones físicas, medioambientales y operativas, sino definir los niveles concretos de seguridad y operatividad que la Administración Portuaria Española admite para sus infraestructuras portuarias, utilizando el marco de evaluación establecido.

3.2. CONTENIDOS GENERALES

De forma simplificada, los contenidos que articulan el esquema metodológico general planteado en el PROGRAMA ROM, aplicado a cada estructura y situación operativa son los siguientes:

- Recomendaciones para la modelización del problema:
 - Criterios para la definición geométrica de las estructuras, el terreno y el medio físico.
 - Criterios para la valoración y control de las características del terreno.
 - Criterios para la valoración y control de las características de los materiales y el medio físico.
 - Criterios para la valoración de agentes y acciones.
- Metodología para la verificación de la *fiabilidad estructural* o probabilidad de supervivencia de la infraestructura portuaria durante todas las fases de proyecto y condiciones de trabajo, bajo las condiciones ambientales y operativas a las que está sometida, en función de los niveles de seguridad y operatividad requeridos.
- Metodología para la evaluación de los *niveles de operatividad* de la infraestructura portuaria, independientemente de que se haga uso de ella o no:
 - Tanto por ciento de tiempo en que está operativa.
 - Número medio de paradas operativas.
 - Duración máxima de cada parada operativa.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA VERIFICACION DE LA SEGURIDAD Y LA OPERATIVIDAD DE UNA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA



- Definición de los niveles de seguridad y funcionalidad exigidos a la infraestructura portuaria en función de las consecuencias económicas, ambientales y sociales asociadas al fallo estructural u operativo de la misma.

EJEMPLOS DE NIVELES DE SEGURIDAD Y OPERATIVIDAD MÍNIMOS ADMISIBLES PARA INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS

MÁXIMA PROBABILIDAD DE FALLO ADMISIBLE				
	LEVES	FUERTES	MUY FUERTES	MÁXIMAS
CONSECUENCIAS AMBIENTALES Y SOCIALES ASOCIADAS AL FALLO ESTRUCTURAL	0.20	0.10	0.01	0.0001
OPERATIVIDAD MÍNIMA ADMISIBLE (% de tiempo)				
	BAJAS	MEDIAS	ALTAS	
CONSECUENCIAS ECONÓMICAS DIRECTAS E INDIRECTAS ASOCIADAS A UNA PARADA OPERATIVA	85	95	99	



- Definición de los requisitos técnicos de máquinas y operarios para cada proceso y situación operativa.
- Definición de técnicas de optimización.
- Definición de los niveles de mantenimiento, seguimiento e inspección necesarios.
- Descripción de métodos y procesos constructivos.
- Establecimiento de pliegos de prescripciones técnicas y de control de calidad.

3.3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS DOCUMENTOS ROM

El método de trabajo adoptado por Puertos del Estado para la redacción de los documentos ROM está basado en el nombramiento de un Ponente de reconocido prestigio para la redacción de una ponencia base y la constitución de una amplia comisión técnica de expertos, nombrada al efecto para cada documento ROM, que discuten a partir de la ponencia base hasta llegar a un documento final totalmente de consenso, que equilibre un alto nivel científico con una amplia utilidad práctica.

La comisión técnica de expertos está presidida y coordinada por Puertos del Estado, siendo los miembros de la misma elegidos en razón de su perfil técnico y de su representatividad en la comunidad institucional, empresarial, académica, científico y técnica asociada al sector portuario español, de tal forma que pueda considerarse que el documento está generado y avalado por la totalidad de dicha comunidad. Este mecanismo garantiza el reconocimiento y aplicación posterior del documento ROM generado.

El periodo de tiempo medio para la elaboración de un documento ROM es de aproximadamente 5 años, dividiéndose en un periodo de dos años para la redacción de la ponencia base y de un periodo de tres años para la discusión en el seno de la comisión. La comisión se reúne con una periodicidad quincenal durante toda una jornada laboral completa. El proceso de elaboración de los documentos ROM es, pues, lento, garantizando al máximo una correcta maduración.

Los documentos ROM nacen con la vocación de ser renovados periódicamente, manteniendo la coherencia del conjunto e introduciendo las mejoras y avances que la evolución del estado de la técnica y las experiencias prácticas españolas van produciendo. Por esta razón se ha considerado necesario poner en marcha una iniciativa en paralelo, denominada *Proyecto EROM*, que posibilite la dinamización de la discusión pública de los documentos ROM, valorar su grado de implantación, promover análisis técnico-científicos y comentarios sobre su aplicación y constituir un mecanismo sistemático de crítica que permita facilitar los trabajos que realicen los ponentes y comisiones para la redacción de las versiones actualizadas de los documentos ROM.

Este foro de discusión que constituye el *Proyecto EROM* se articula principalmente a través de la



educación de una generación posterior, ya que, como es la Universidad Politécnica de Valencia, abierta a la participación de cualquier autor que proporcione un texto de suficiente calidad a juicio del sistema de evaluación organizado al efecto.

El Proyecto EROM tuvo su inicio en 1998, habiéndose publicado hasta la fecha los siguientes documentos:

- EROM 98-1
- EROM 99-1
- EROM 99-2

3.4. PROGRAMACIÓN

El PROGRAMA ROM prevé inicialmente la redacción de Códigos de acuerdo con la siguiente ordenación general:

- ROM 0. ESQUEMA METODOLÓGICO Y CONCEPTUAL GENERAL.
- ROM 1. RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ABRICO.
- ROM 2. RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ATRAQUE.
- ROM 3. RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO DE LA CONFIGURACIÓN MARÍTIMA Y TERRESTRE DE LOS PUERTOS.
- ROM 4. RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE SUPERESTRUCTURAS.
- ROM 5. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES.

Dicha programación fija únicamente el índice general, permitiendo un desarrollo abierto y continuado de los distintos documentos ROM; posibilitando la incorporación, segregación o fragmentación de éstos a medida que el Programa se va desarrollando y por tanto facilitar su avance y publicación.

Las distintas Recomendaciones que se van elaborando toman la denominación de acuerdo con su pertenencia a un grupo general, al número de orden en dicho grupo y, finalmente, al año de su publicación. De este modo, ROM 0.2-90 significa que es una norma que desarrollo el esquema metodológico y conceptual general y que ha sido publicada en el año 1990.

Los objetivos perseguidos, los contenidos más urgentes en función de las necesidades del sistema portuario español y la velocidad de avance de los trabajos en las distintas comisiones técnicas están determinando en gran medida las prioridades de contenidos y el calendario de elaboración de los distintos documentos ROM.

Así antes de elaborar aquellas Recomendaciones que afectan a tipologías concretas (obras de abrigo, obras de atraque, ...) se ha considerado prioritario la elaboración de aquellas normas generales (Normas "0") que crean el esquema metodológico y conceptual general.



4. ESTADO ACTUAL DE AVANCE DEL PROGRAMA ROM

4.1. RECOMENDACIONES PUBLICADAS



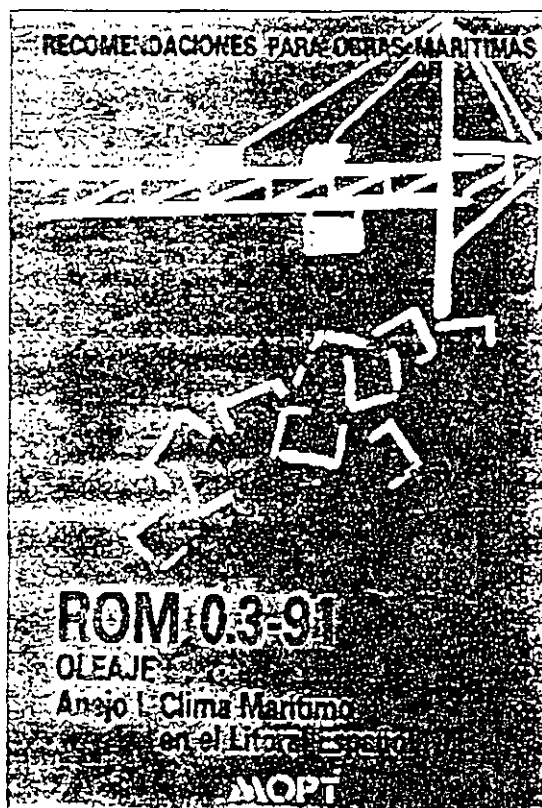
El Programa ROM tuvo su inicio en el año 1987, apareciendo el primer documento en 1990 con la denominación *ROM 0.2-90. Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias*. Esta Recomendación incidí especialmente en los criterios generales para la valoración y combinación de acciones, estableciendo el cuaderno de cargas aplicable a las obras portuarias y desarrollando con especial intensidad las correspondientes a las cargas variables de uso y explotación:

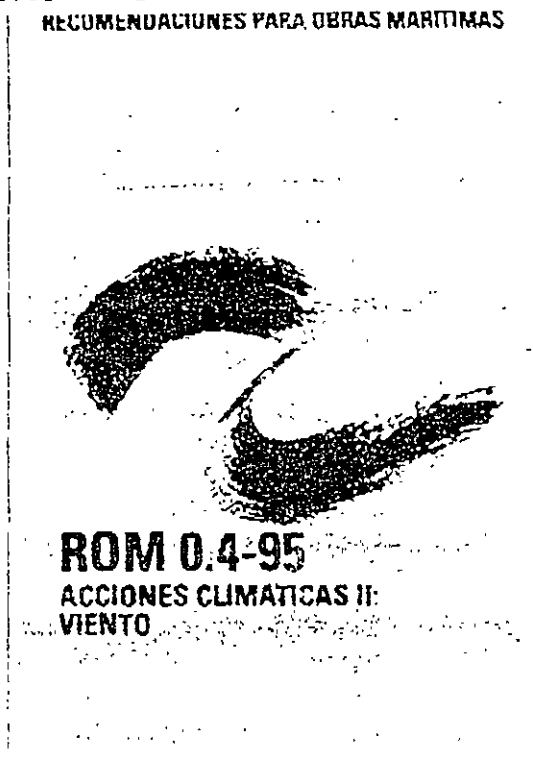
- Sobrecargas de estacionamiento y almacenamiento
- Sobrecargas de equipos e instalaciones de manipulación de mercancías.
- Sobrecargas de tráfico
- Sobrecargas de operaciones de buques
- Cargas de atraque
- Cargas de amarre
- Cargas de carena
- Cargas de varada

El cuaderno de cargas incluido en la ROM 0.2-90 fue completado en fechas posteriores con la publicación de los documentos *ROM 0.3-91 Acciones Climáticas I: Oleaje (Anejo I: Atlas de Clima Marítimo en el Litoral Español)* y *ROM 0.4-95. Acciones Climáticas II: Viento*, al tener estas acciones climáticas un tratamiento y caracterización muy específico y ser especialmente importantes para la ingeniería marítima y portuaria, tanto para la verificación de la seguridad como de los niveles de operatividad de las instalaciones portuarias.

A su vez: oleaje y viento tienen una influencia decisiva en el estudio de procesos litorales y de dispersión de contaminantes o de productos de dragado, así como en la evaluación de los niveles de dificultad y seguridad de una ruta de navegación o de la maniobra de un buque en un emplazamiento determinado.

A parte de la caracterización del viento y oleaje y de los criterios para valoración de las acciones asociadas a los mismos, estas Recomendaciones incluyen, en forma de *Mapas Climáticos*, el análisis estadístico de los datos disponibles (instrumentales, desde buques en ruta, ...) que permite la rápida carac-





terización media y extrema del viento y oleaje en el litoral español, y consecuentemente la definición de oleajes y vientos de proyecto.

Especialmente importante ha sido la publicación de la **ROM 0.5-94. Recomendaciones geotécnicas para obras marítimas**, ya que los estados límites geotécnicos, unidos en algunos casos a la estabilidad hidráulica, son fundamentales para la verificación de la seguridad en la ingeniería marítimo-portuaria.

En este documento se ha pretendido una cierta normalización de la geotécnica aplicada a la obra portuaria, a pesar de que ésta es una rama de la técnica de más difícil normalización. El concepto de normalización en geotécnica puede entenderse aquí como el establecimiento de los criterios geotécnicos necesarios para el desarrollo de proyectos de infraestructuras portuarias compatibles entre sí y con el resto de criterios de proyecto. Es decir se han definido unos modos de proceder que de ser aplicados en los distintos proyectos, conduzcan a una homogeneidad de planteamientos.

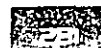


El esquema metodológico y conceptual general del PROGRAMA ROM, desarrollado en los documentos "0" quedará completado en fechas próximas al editarse la **ROM 0.1-00 Metodología y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias**, conjuntamente con la **ROM 0.3. Acciones Medioambientales I: Oscilaciones del nivel del mar**, y la **ROM 0.6. Acciones y efectos sísmicos en la obras portuarias**.

La ROM 0.1 es un documento clave y fundamental de todo el programa normativo al desarrollar de forma completa toda la estructura metodológica general y básica sobre la que se sustentan los documentos ROM, conjuntamente con los diferentes cuadernos de cargas, definiendo especialmente los criterios generales de proyecto y la metodología general para la verificación de la fiabilidad y la operatividad de las infraestructuras portuarias, así como la definición de los niveles de fallo y funcionalidad admisibles en las mismas.

Esta Recomendación, cuya fase de discusión en comisión técnica finalizará el próximo mes de junio, contempla los siguientes capítulos:

- Criterios generales de proyecto.
- Definición de la situación de proyecto: parámetros, agentes y acciones.
- Proceso general de verificación.
- Métodos de verificación.
- Técnicas de optimización.



marítimo-portuaria de los próximos años.



Hasta fechas muy recientes, únicamente se había publicado una Recomendación fuera del marco general "0", la ROM 4.1-94. *Recomendaciones para el proyecto y construcción de pavimentos portuarios*, debido a su gran especificidad respecto al marco conceptual general y a la urgente necesidad de disponer de una herramienta para la gestión del comportamiento de los pavimentos portuarios, dada la escasez a nivel internacional de tecnología al respecto y a la importancia económica que representa la construcción y mantenimiento de firmes y explanadas portuarias en el total de la inversión en infraestructuras portuarias en España (del orden del 25 %)

Este documento ROM tiene como objetivo específico dotar a proyectistas, constructores, operadores y Administraciones portuarias de un instrumento que ayude a mejorar la calidad de sus realizaciones en el campo de los firmes portuarios, optimizando las soluciones adoptadas y haciendo que se establezcan con criterios uniformes a través de la normalización de las secciones estructurales de firmes.

Recientemente se acaba de publicar la ROM 3.1-99. *Recomendaciones para el proyecto de configuración marítima de los puertos: canales de acceso y áreas de flotación*. Este documento representa un salto cualitativo muy importante dentro del PROGRAMA ROM, al ser el primero dirigido al diseño funcional de las instalaciones portuarias, tanto desde el punto de vista del proceso de planificación como de las condiciones de explotación de los puertos. La ROM 3.1-99 incluye los criterios, bases de partida y herramientas necesarias para el diseño en planta y alzado de las instalaciones portuarias, asociadas a las necesidades y previsiones de la demanda, a las condiciones medioambientales locales y a los niveles de operatividad y seguridad exigidos.

4.2. RECOMENDACIONES EN FASE AVANZADA DE ELABORACIÓN

En la actualidad están en fase avanzada de elaboración, bien en fase de preparación del texto de ponencia, bien en fase de discusión en comisión técnica, los siguientes documentos ROM:

- ROM 0 1-00 Metodología y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias.
- ROM 0 3 Acciones Climáticas Oscilaciones del nivel del mar. Oleaje, mareas y ondas largas.
- ROM 0.6. Acciones sísmicas y sus efectos en las obras portuarias.
- ROM 1.1 Recomendaciones para el proyecto y construcción de obras de abrigo.
- ROM 4.2. Recomendaciones para la conservación de pavimentos portuarios
- ROM 5 1. Recomendaciones para la gestión ambiental de las obras de dragado.

4.3. INFORMATIZACIÓN DE LOS DOCUMENTOS ROM

Como uno de los objetivos estratégicos del PROGRAMA ROM está también la informatización de todos los documentos incluidos en el mismo. Este proceso se considera imprescindible para favo-

ciar su papel como herramienta de primer orden para consultores, constructores, operadores y administraciones portuarias

En la actualidad están en fase avanzada de informatización los siguientes documentos:

- ROM 01-00. Metodología y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias
- ROM 0.2-90 Acciones para el proyecto de obras marítimas y portuarias
- ROM 3.1-99 Recomendaciones para el proyecto de la configuración marítima de los puertos: canales de acceso y áreas de flotación

5. RESULTADOS DEL PROGRAMA ROM

Después de 10 años de aparición de la primera Recomendación del Programa, éste goza de buena salud y de un amplio prestigio nacional e internacional, siendo un claro ejemplo y referente para procesos de normalización parecidos que en el campo de la ingeniería marítima y portuaria están en fase inicial de desarrollo en algunos países de nuestro entorno y en organismos multilaterales.

En la actualidad los documentos ROM no se aplican únicamente en España sino en muchos países terceros, habiendo sido adoptados como marco normativo para muchas de sus actuaciones.

Los resultados perseguidos por la Administración Portuaria Española al iniciar el Programa ROM se están viendo cumplidos, demostrándose además que los procesos de normalización constituyen inmejorables modelos estratégicos de desarrollo tecnológico y para la implantación de políticas de innovación.

Independientemente de constituir en sí mismo un sistema para la gestión de la calidad de las infraestructuras portuarias, con todo lo que ello representa, el PROGRAMA ROM ha demostrado ser una herramienta muy útil de:

- Elevación del nivel tecnológico del sector portuario español.
- Desarrollo de políticas de formación tanto a nivel académico como profesional.
- Implantación de los avances de la técnica y de las nuevas tecnologías
- Mecanismo para recoger información técnica y experiencia obtenida por los usuarios.
- Creación de un foro abierto de discusión científico-técnica conjunta entre administraciones, operadores, consultores, constructores y demás sectores técnicos, científicos y académicos relacionados con el sector portuario
- Generación de mecanismos de gestión de comportamiento de las infraestructuras e instalaciones portuarias como instrumento para el desarrollo tecnológico
- Promoción de líneas estratégicas y programas de investigación una vez detectadas las limitaciones en el conocimiento actual.
- Mayor y más importante presencia e influencia internacional de la tecnología portuaria española

6. CONCLUSIONES

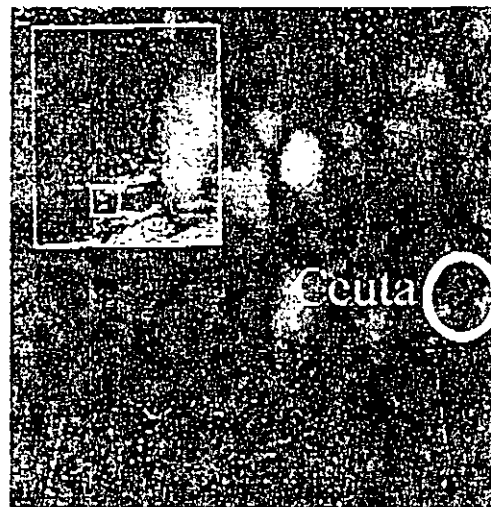
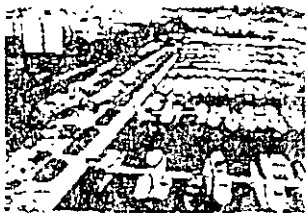
A la vista de los resultados obtenidos después de más de diez años de vigencia, Puertos del Estado continúa considerando prioritario el mantenimiento del PROGRAMA ROM de normalización en el campo de la ingeniería portuaria, en el marco de sus competencias para el desarrollo e implantación políticas de innovación tecnológica para el sector portuario, de acuerdo con lo previsto en la legislación portuaria vigente en España.

Considero que los procesos normativos y reglamentarios en el campo de los puertos marítimos son imprescindibles para el establecimiento de *criterios y sistemas adecuados de gestión de la calidad para el proyecto y construcción de infraestructuras portuarias*, siendo además herramientas imprescindibles para consolidar la experiencia española, para evitar la destecnificación, para la formación y para la fácil implantación de los avances de la técnica en el sector portuario.

La continua actualización de los documentos ya publicados y el desarrollo de otros nuevos que vayan cubriendo todos los campos de interés de la ingeniería marítima y la actividad portuaria va a seguir siendo la línea estratégica del PROGRAMA ROM.

La redacción de Recomendaciones para la planificación y diseño integral de terminales portuarias y para la gestión ambiental de los puertos, conjuntamente con el desarrollo de especificaciones para materiales y procedimientos constructivos, son nuevas líneas de trabajo del Programa que van a completar en el futuro las ya demidas.

El programa normativo español en el campo de la ingeniería portuaria es actualmente un claro y reconocido referente a nivel internacional, como uno de los más avanzados y completos de los existentes en el mundo, siendo perfectamente exportable a países terceros, sin más que adaptar las disposiciones reglamentarias en él incluidas a las condiciones socioeconómicas del país aplicador.

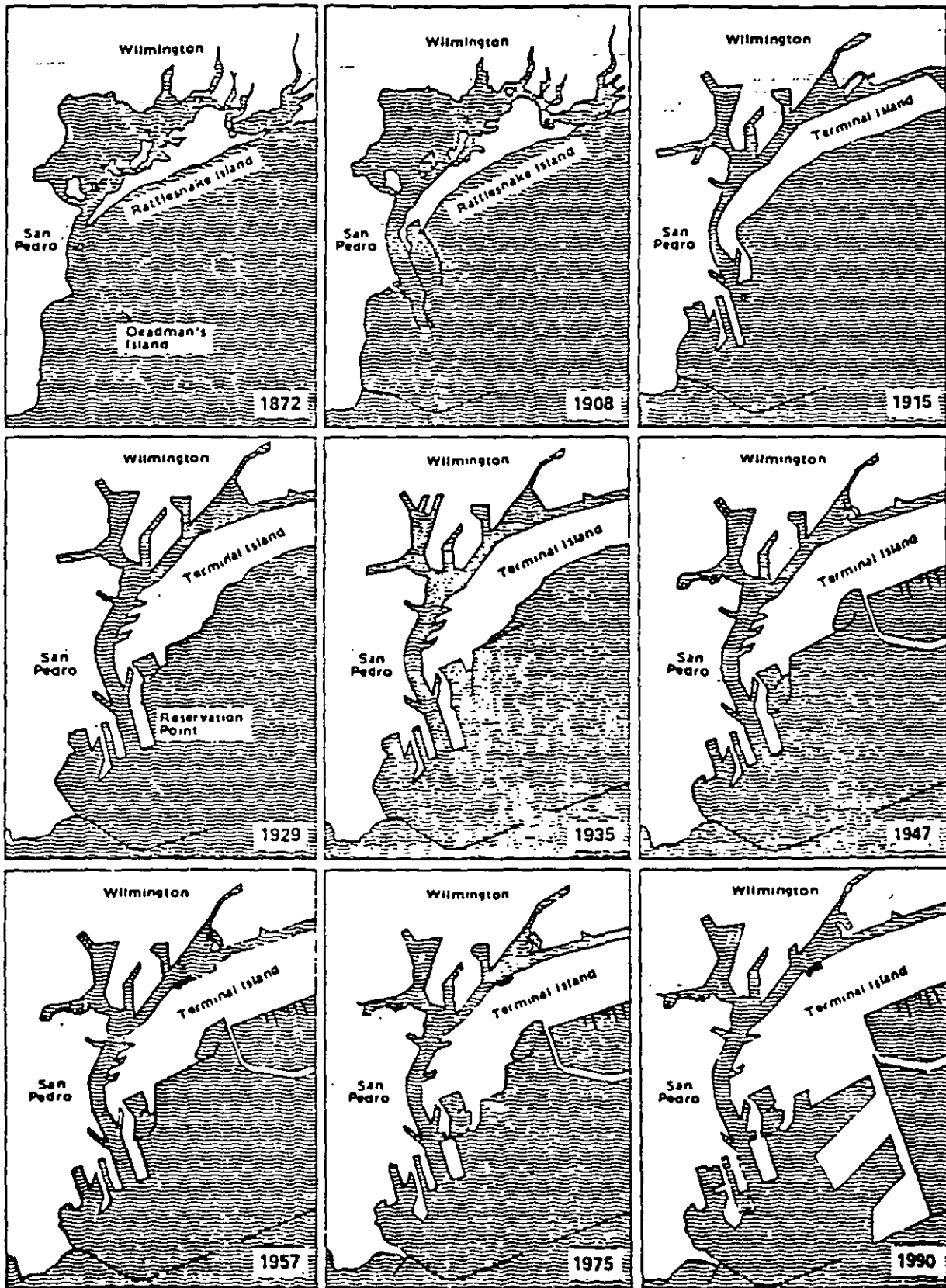


En el Corazón del Estrecho de Gibraltar



GRAFICO A.1

Desarrollo pasado y futuro del puerto de Los Angeles, 1872-1990



Fuente: este grafico, como todos los de esta serie, se ha tomado de «Port of Los Angeles Comprehensive Master Plan, 1960», preparado para el puerto por Nathan Thorne, Thorne Nelson Consultants, Inc., en 1975.

La manipulación de la carga solo es una de las formas de utilización de los terrenos del puerto, de modo que se hicieron previsiones analogas respecto de los usos industriales, comerciales, recreativos, administrativos y diversos. Esas previsiones se presentan en el Anexo A.4, en el que los usos del terreno se desglosan según las zonas de clasificación, esto es, según las zonas portuarias. También para esos usos se prevén considerables aumentos, particularmente para los usos industriales, y hay que proporcionar el terreno correspondiente.

C.—Decisiones tomadas en el marco del plan general

18. Como ya se ha sugerido, la principal decisión fue la de efectuar importantes trabajos de dragado además de crear por terraplenado una nueva zona portuaria de 1.034 acres (418,5 hectáreas). Se prevé llevar a cabo ese terraplenado en coordinación con el programa general de dragado y con la demanda de canales más profundos. También se observó que sería necesario realizar análisis hidrodinámicos, y se decidió utilizar un modelo del puerto. La principal posibilidad que se había

descartado al tomar esa decisión fue la de utilizar boyas en alta mar para el amarre de buques en aguas profundas, debido sobre todo a que en la zona de la bahía de San Pedro puede haber terremotos, de modo que podrían romperse las tuberías submarinas, con graves consecuencias. Además, la experiencia práctica había demostrado, en opinión de los planificadores del puerto, que con el amarre de buques a una sola boya el costo de conservación de las tuberías flotantes era elevado. El alto costo de la excavación de una zanja para la instalación de tuberías, la conservación de las boyas y la posibilidad de colisión entre buques, junto con los posibles efectos ecológicos sobre la vida marina eran razones a favor de la decisión de aumentar la profundidad del agua dentro del puerto en vez de utilizar las aguas profundas fuera de él.

19. En lo que respecta al terraplenado, la decisión fue menos difícil de tomar porque, como muestra el gráfico A.5, en las tres soluciones posibles dentro de los límites del puerto se preveía la misma zona de terrapién, aunque con configuraciones de muelles diferentes, si bien en todas ellas había un espigón principal como ya se ha descrito (véase el

CUADRO A.3
Proyecciones de las necesidades de terreno, 1980-2000
(En acres^a)

Grupo de productos	Hipótesis A				Hipótesis B		
	1973	1980	1990	2000	1980	1990	2000
Carga general							
Carga general especial:							
Madera en rollo	70	95	95	95	73	73	73
Automóviles	197	282	366	455	216	282	350
Hierro y acero ^a							
Bananas	9	9	11	13	7	8	10
Total de carga general especial	276	386	472	563	296	363	433
Contenedores	187	281	424	543	216	326	418
Carga fraccionada	314	346	455	567	266	350	436
Total de carga general	777	1 013	1 351	1 673	778	1 039	1 287
Carga líquida a granel ^b	215	448	704	873	344	542	748
Carga seca a granel	97	97	122	154	75	94	118
TOTAL	1 089	1 558	2 177	2 800	1 197	1 675	2 153

^a Un acre = 0,4047 hectárea.

^b Las necesidades de terreno para cargas de hierro y acero se han incluido en la superficie indicada para las instalaciones para automóviles y carga fraccionada.

^c No incluidas las necesidades de terreno calculadas para el GNL.

GRÁFICO A.5
Diferentes propuestas de terraplenado
(Se eligió la variante C)

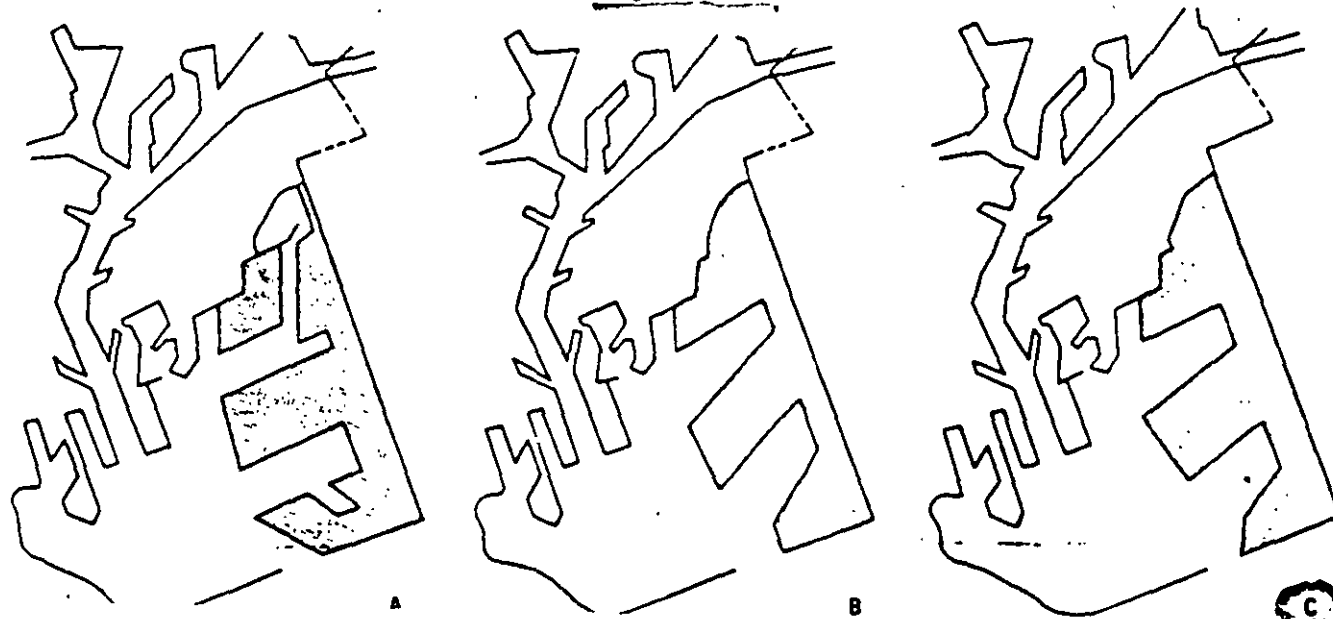
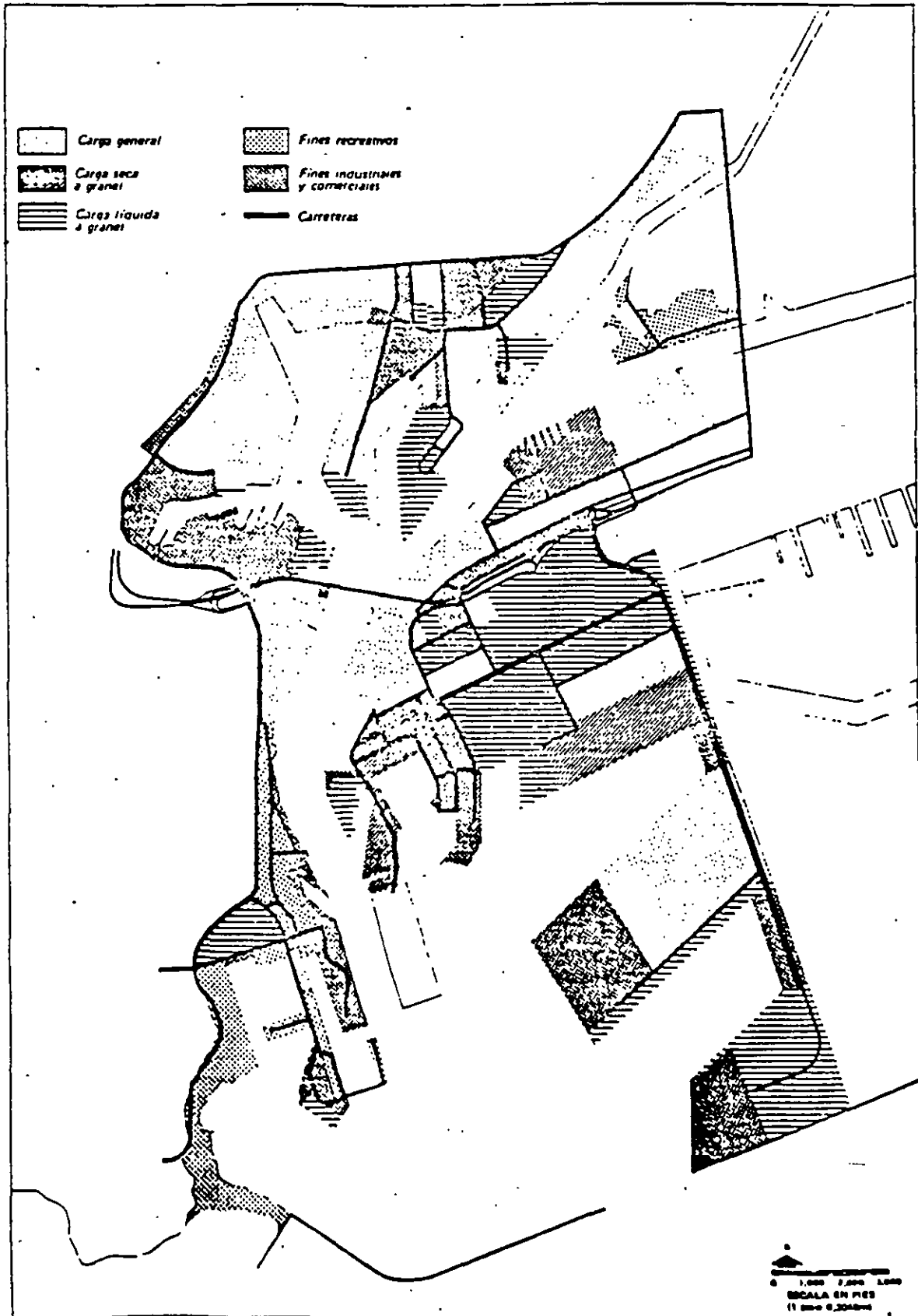
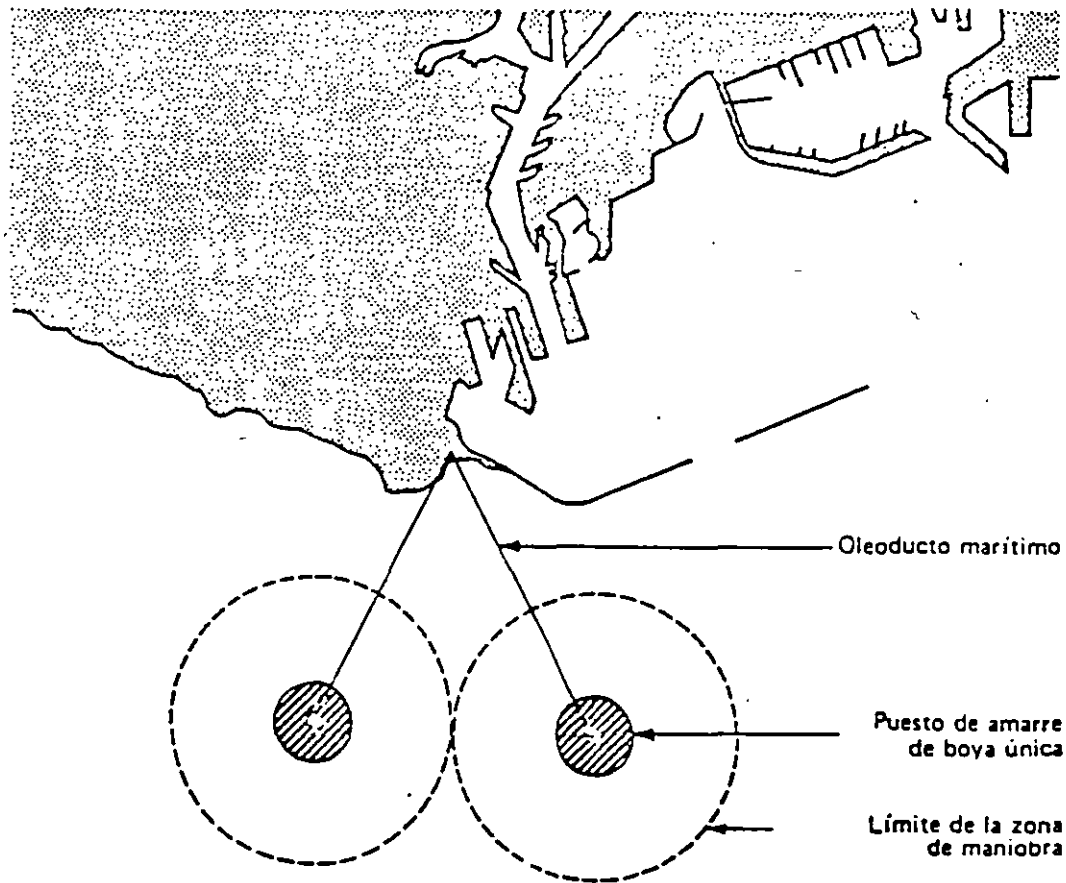


GRAFICO A.6

Plan general del puerto de Los Angeles, 1990



Características de la superficie de agua necesaria para el sistema de amarre de boya única



Fuente: «Part of Los Angeles Comprehensive Master Plan, 1990»

otros se separan ambas funciones. La característica principal de todos esos sistemas es, no obstante, que el buque puede situarse en la posición más favorable en relación con las corrientes marítimas y los vientos, girando en torno a la boya.

509. Las principales ventajas de estos sistemas son que el tiempo de inactividad debido a las condiciones atmosféricas es menor que en el caso de un puesto de atraque fijo en el mismo emplazamiento; el desembolso de capital y el tiempo que se tarda en poner el sistema en servicio son generalmente menores; el atraque presenta menos problemas, y es relativamente fácil trasladar el sistema a un nuevo emplazamiento. Esas ventajas pueden verse neutralizadas a causa de su costo y de los problemas de mantenimiento y seguridad que plantean.

5. ACCESORIOS DE LOS PUESTOS DE ATRAQUE

510. Entre los accesorios necesarios en un puesto de atraque figuran las defensas para absorber la energía cinética resultante del impacto de los buques, los dispositivos de amarre para asegurar el buque durante su permanencia en el puesto, las escalas de acceso o las escalerillas para las embarcaciones pequeñas y botes y los servicios adecuados para las diversas necesidades de los buques en un puerto. Las defensas se examinan con más detalle en la sección 6 y las demás características se describen brevemente en los siguientes párrafos.

a) Dispositivos de amarre

511. Existen dispositivos de amarre de todos los tamaños, desde los necesarios para los botes pequeños hasta los que se utilizan para los grandes buques graneros, e incluyen norays, bitas, argollas de amarre, cornamusas y ganchos de suelta rápida.

512. El dispositivo más importante y de uso más frecuente es el noray, que debería ser un poste bajo de fundición provisto de un saliente para que se puedan asegurar bien los cabos de los buques. Aunque los norays se clasifican según las cargas de ruptura, deberán diseñarse de modo que la rotura se produzca primero en los pernos de sujeción para una carga previamente determinada, quedando así a salvo la propia estructura.

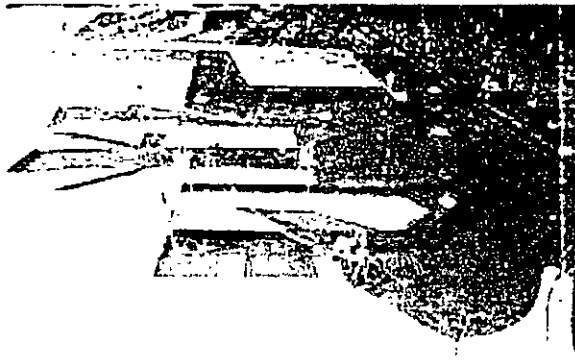
513. En los folletos de los fabricantes figuran la capacidad de los norays y la distancia a que deben colocarse unos de otros para buques de ciertos tamaños. Por ejemplo, para los buques de 20.000 TPM, serían adecuados norays de 50 toneladas a intervalos de 25 metros. En los puestos de atraque para buques de gran tamaño se utilizan generalmente ganchos de suelta rápida, y existen en el mercado diseños patentados que responden a las necesidades de los armadores.

b) Escalas o escalerillas de desembarque

514. En la parte exterior del muelle deberían situarse escalas o escalerillas de desembarque a intervalos aproxi-

San Pedro Bay Port Complex

Operations and Maintenance

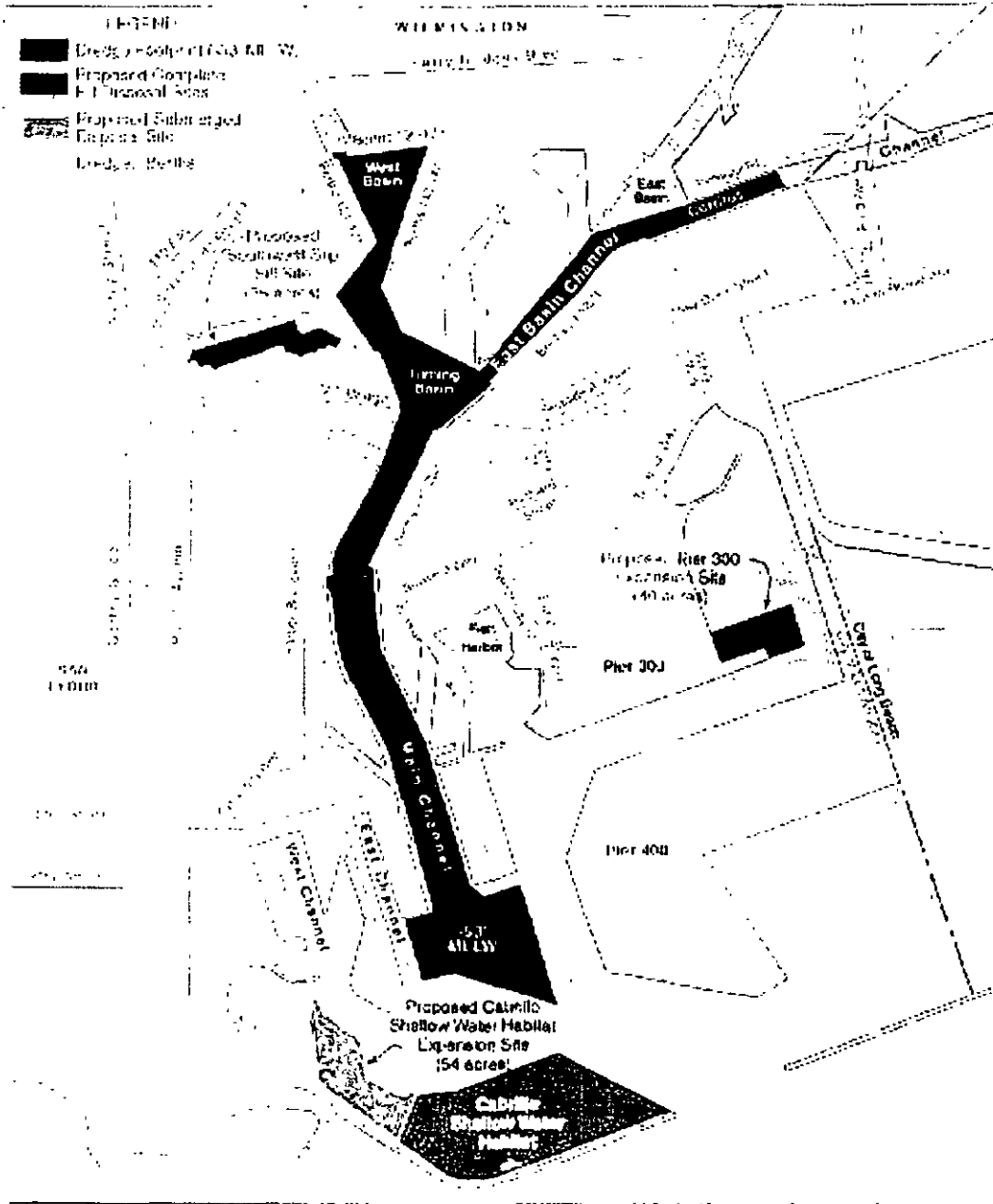


Corp of Engineers Waterways
Experimentation Station
Physical Model of San Pedro Bay Ports

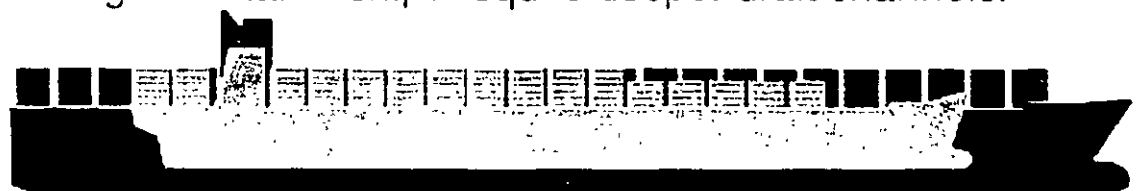


San Pedro - Long Beach
Breakwater System

Port of Los Angeles Channel Deepening Project



Larger containerships require deeper draft channels.





LEGEND

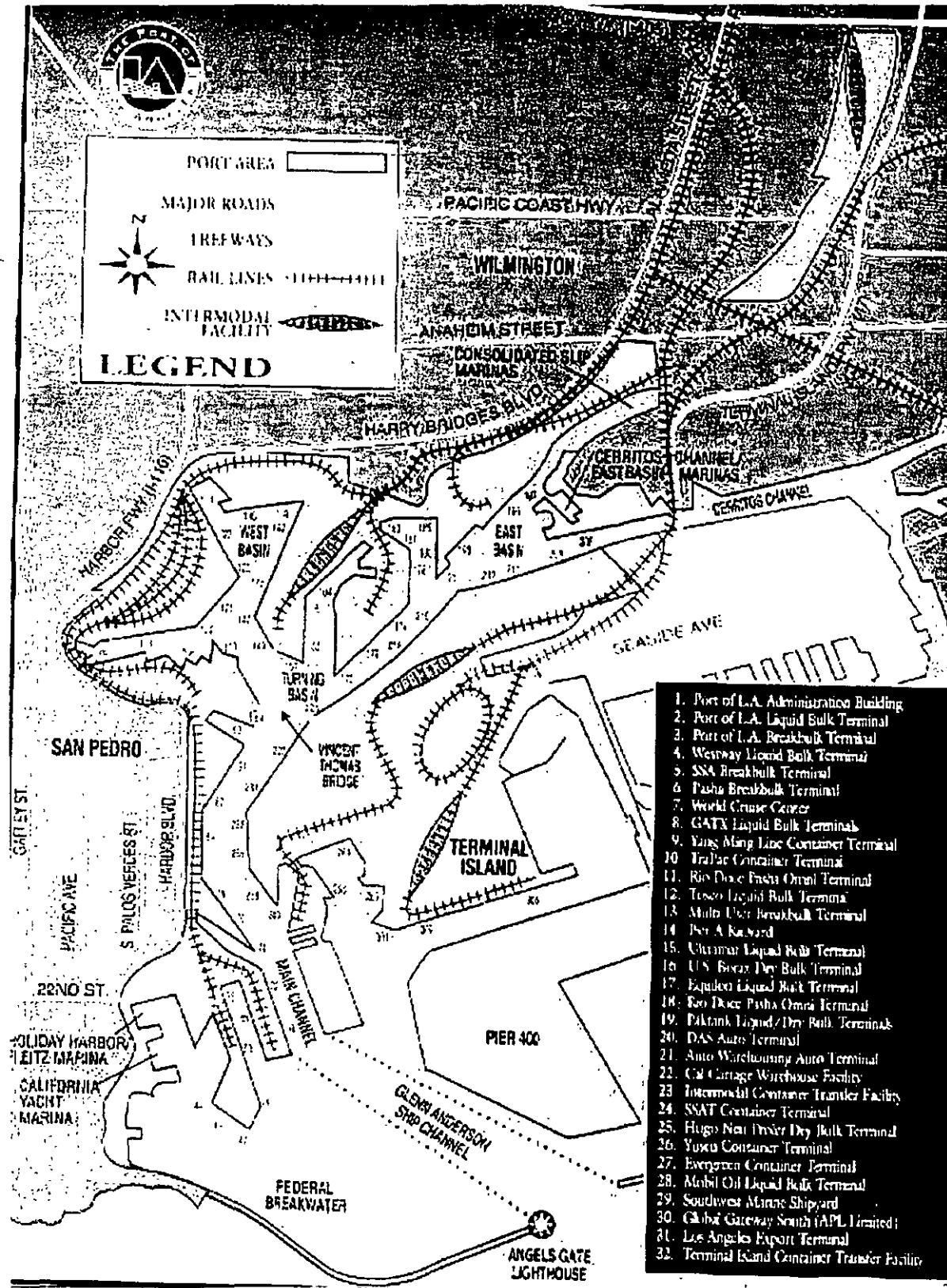
PORT AREA

MAJOR ROADS

FREWAYS

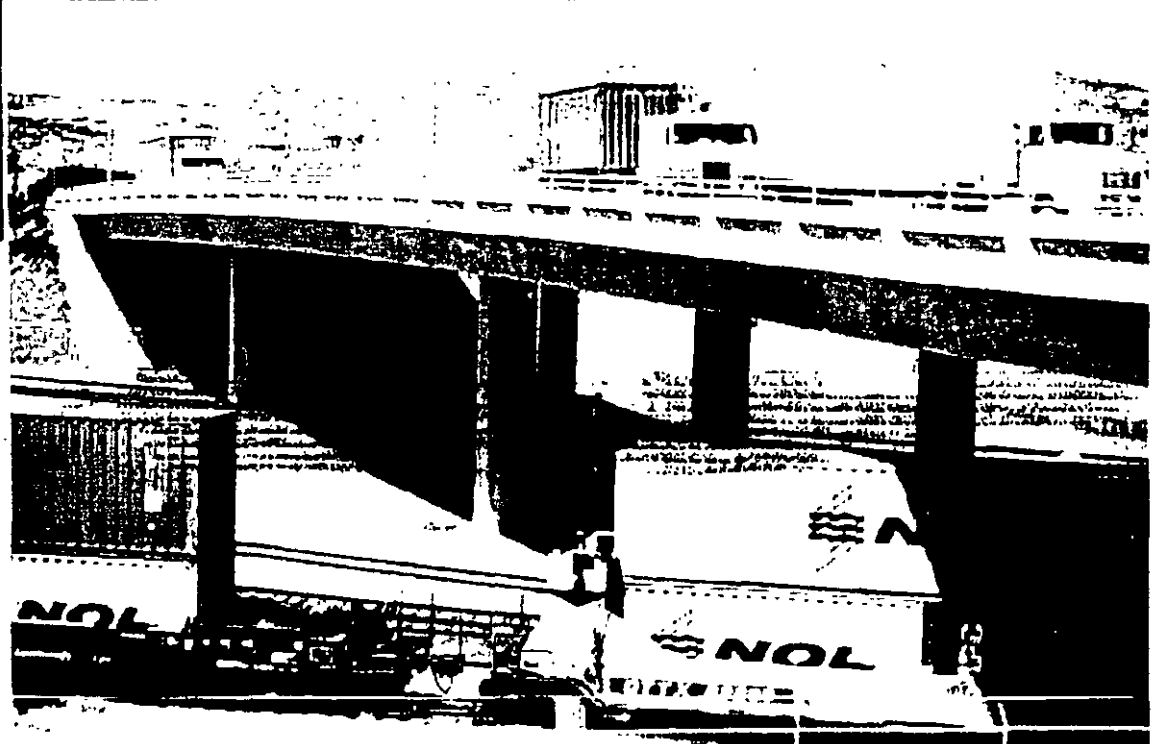
RAIL LINES

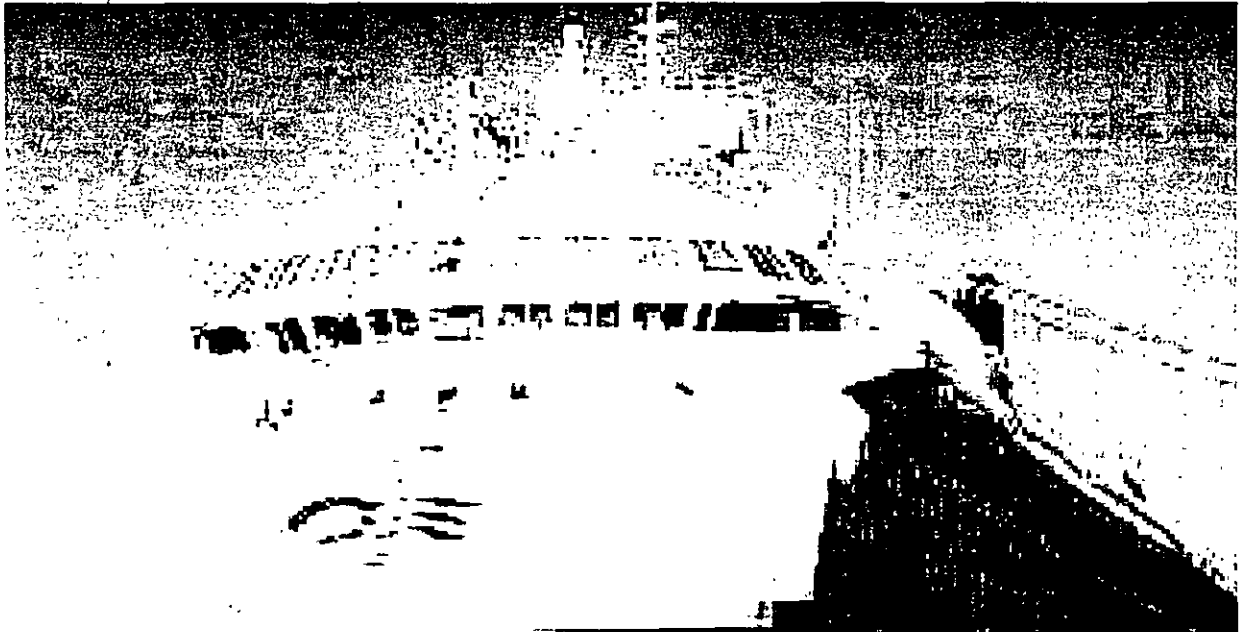
INTERMODAL FACILITY

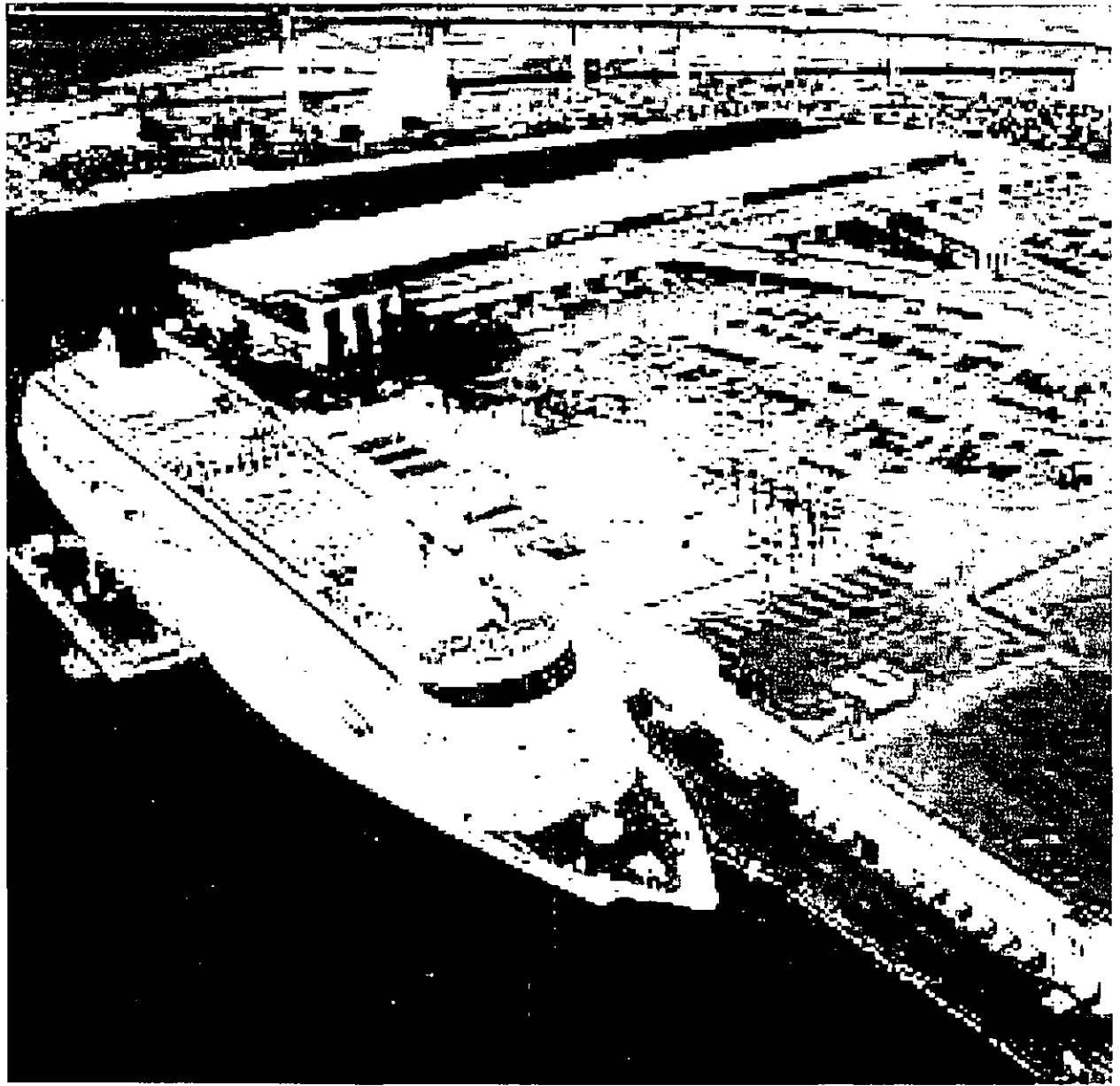


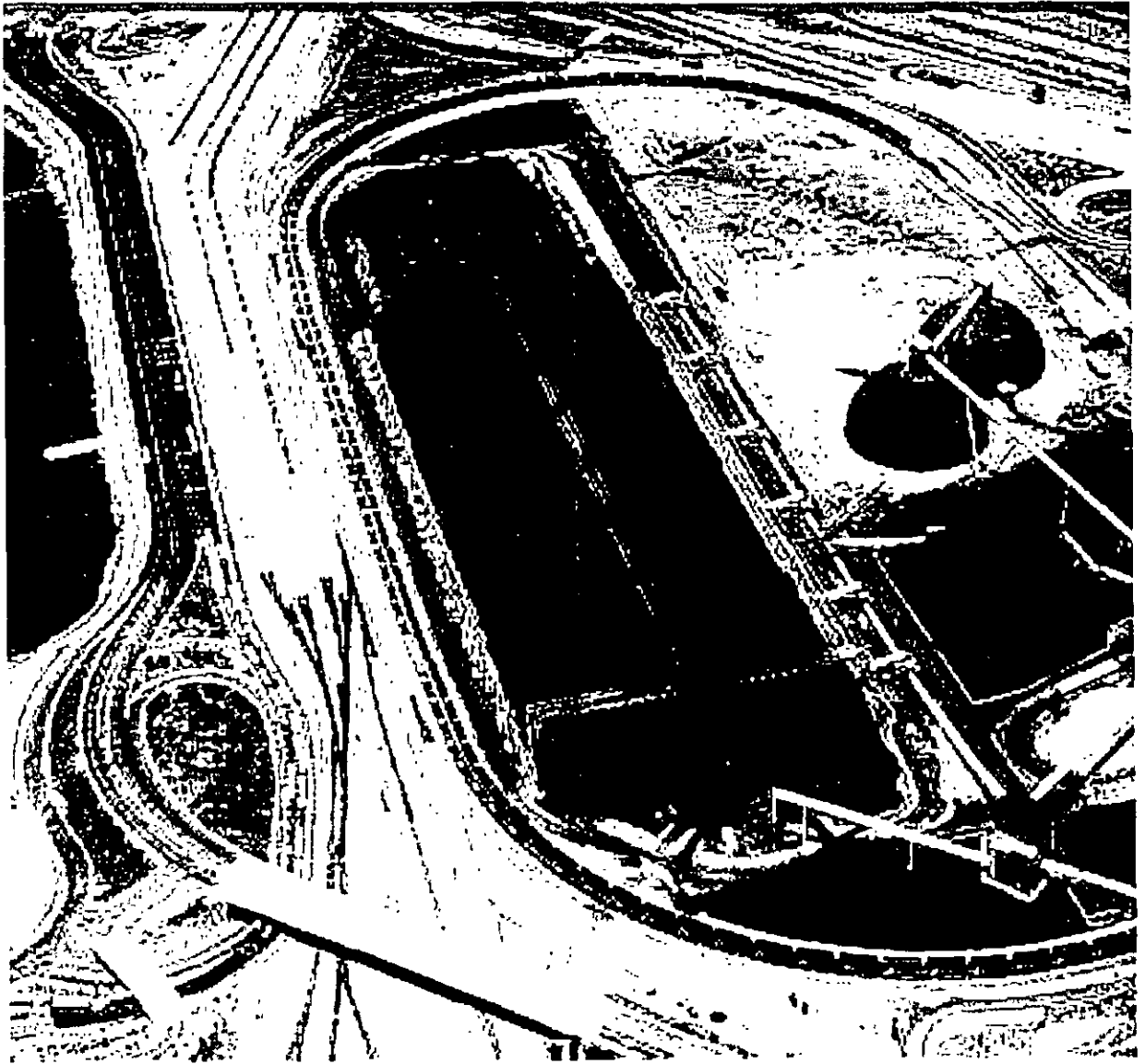
1. Port of L.A. Administration Building
2. Part of L.A. Liquid Bulk Terminal
3. Part of L.A. Breakbulk Terminal
4. Westway Liquid Bulk Terminal
5. SSA Breakbulk Terminal
6. Pasha Breakbulk Terminal
7. World Cruise Center
8. GATX Liquid Bulk Terminal
9. Long Beach Line Container Terminal
10. Tralac Container Terminal
11. Rio Duce Pasha Omni Terminal
12. Tesco Liquid Bulk Terminal
13. Multi User Breakbulk Terminal
14. Pier A Railroad
15. Ultramar Liquid Bulk Terminal
16. US Boxco Dry Bulk Terminal
17. Equico Liquid Bulk Terminal
18. Rio Duce Pasha Omni Terminal
19. Paktrak Liquid/Dry Bulk Terminal
20. DAS Auto Terminal
21. Auto Warehousing Auto Terminal
22. Oil Cartage Warehouse Facility
23. Intermodal Container Transfer Facility
24. SSAT Container Terminal
25. Hugo Boss Dry Bulk Terminal
26. Yuseu Container Terminal
27. Evergreen Container Terminal
28. Mobil Oil Liquid Bulk Terminal
29. Southwest Marine Shipyard
30. Calport Gateway South (APL Limited)
31. Los Angeles Export Terminal
32. Terminal Island Container Transfer Facility

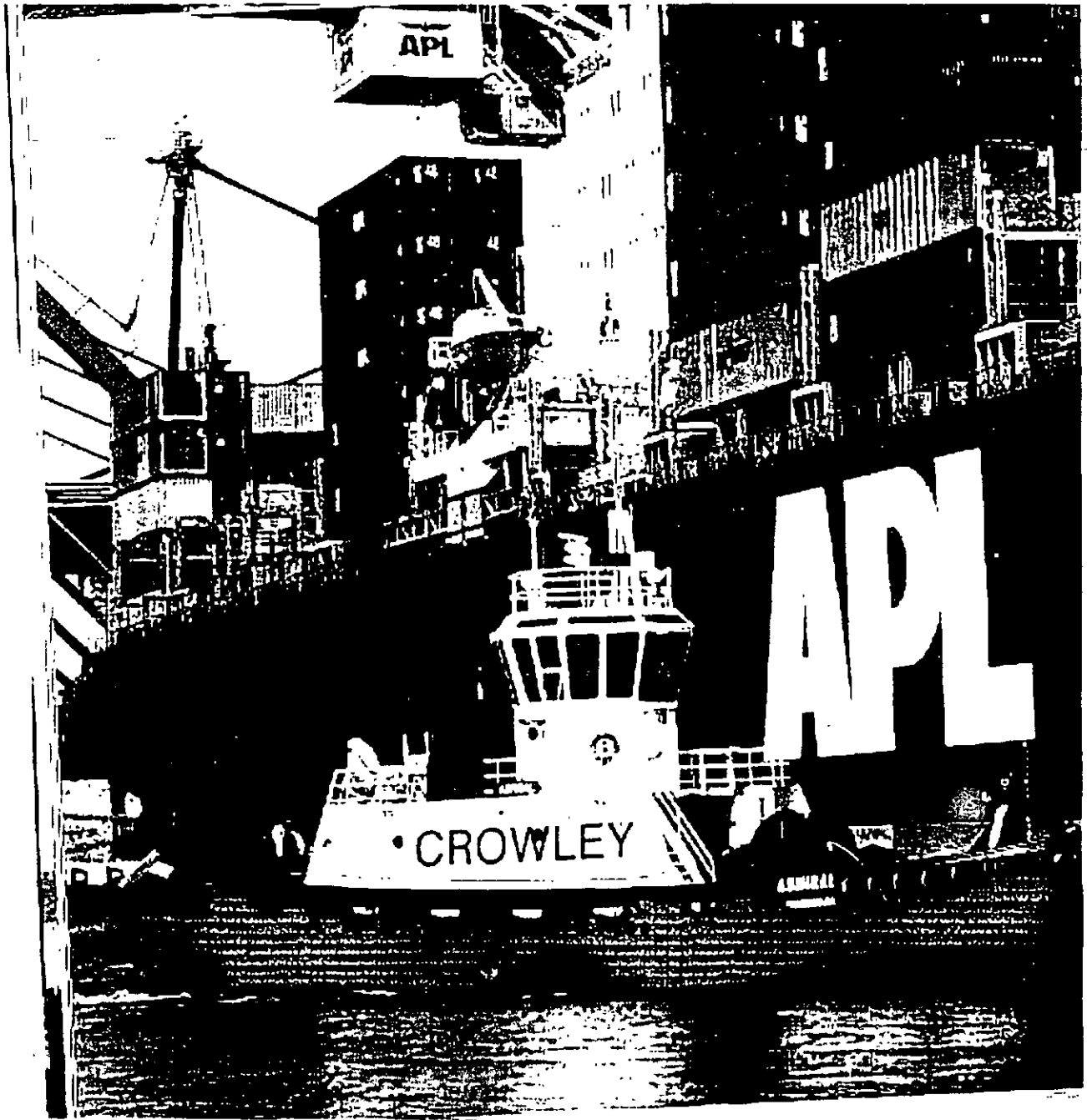
INTERMODAL INFORMATION



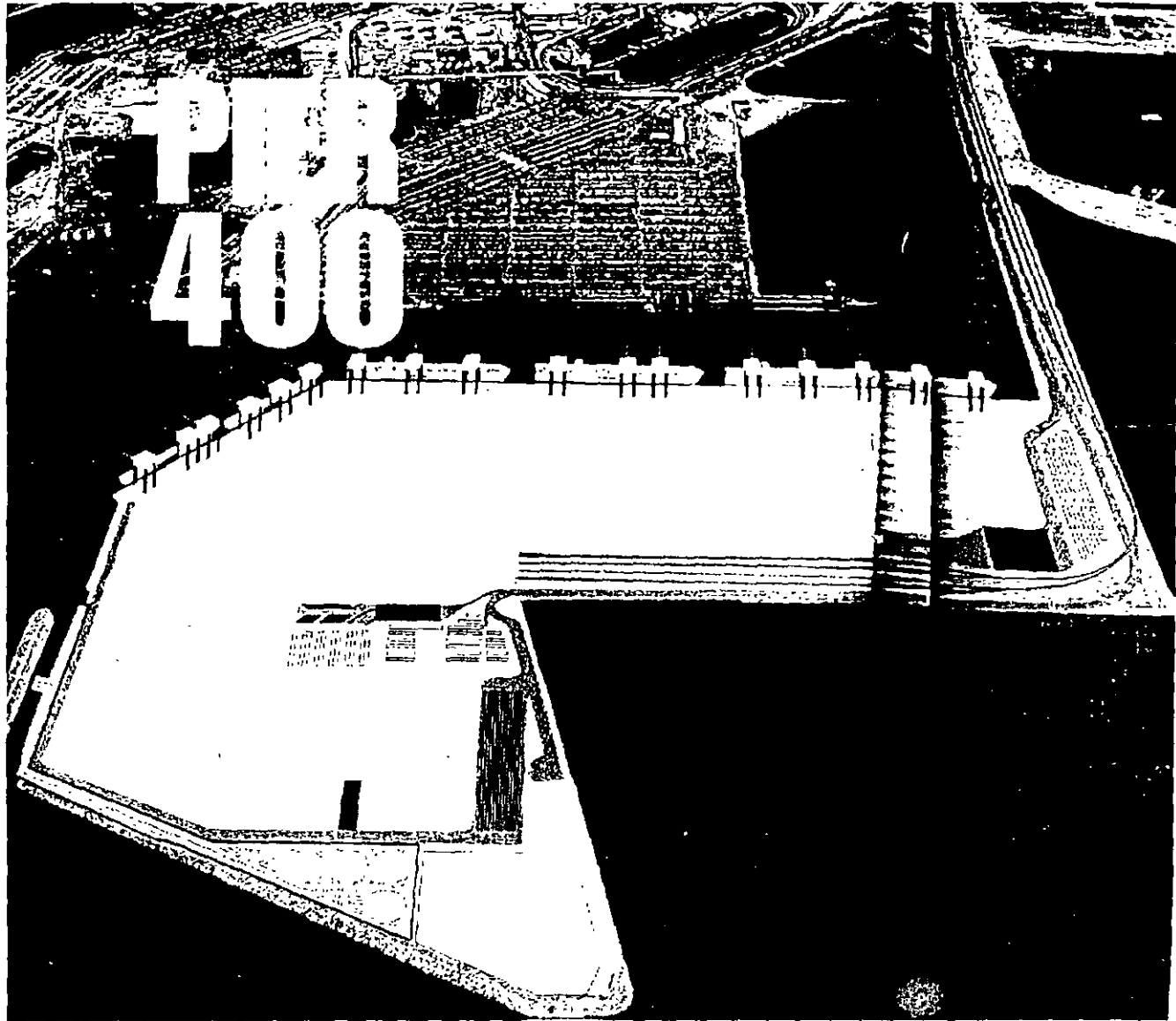


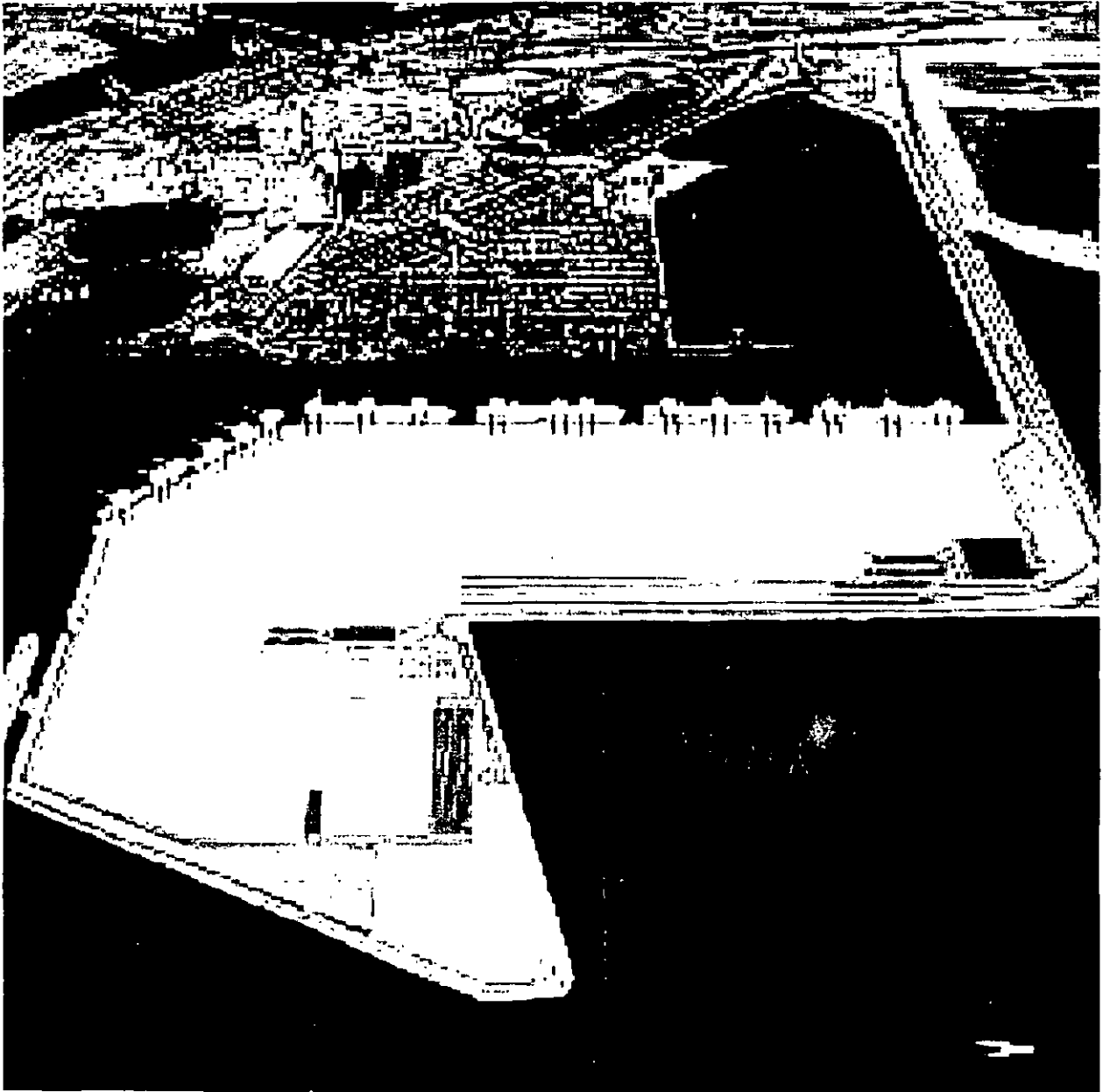


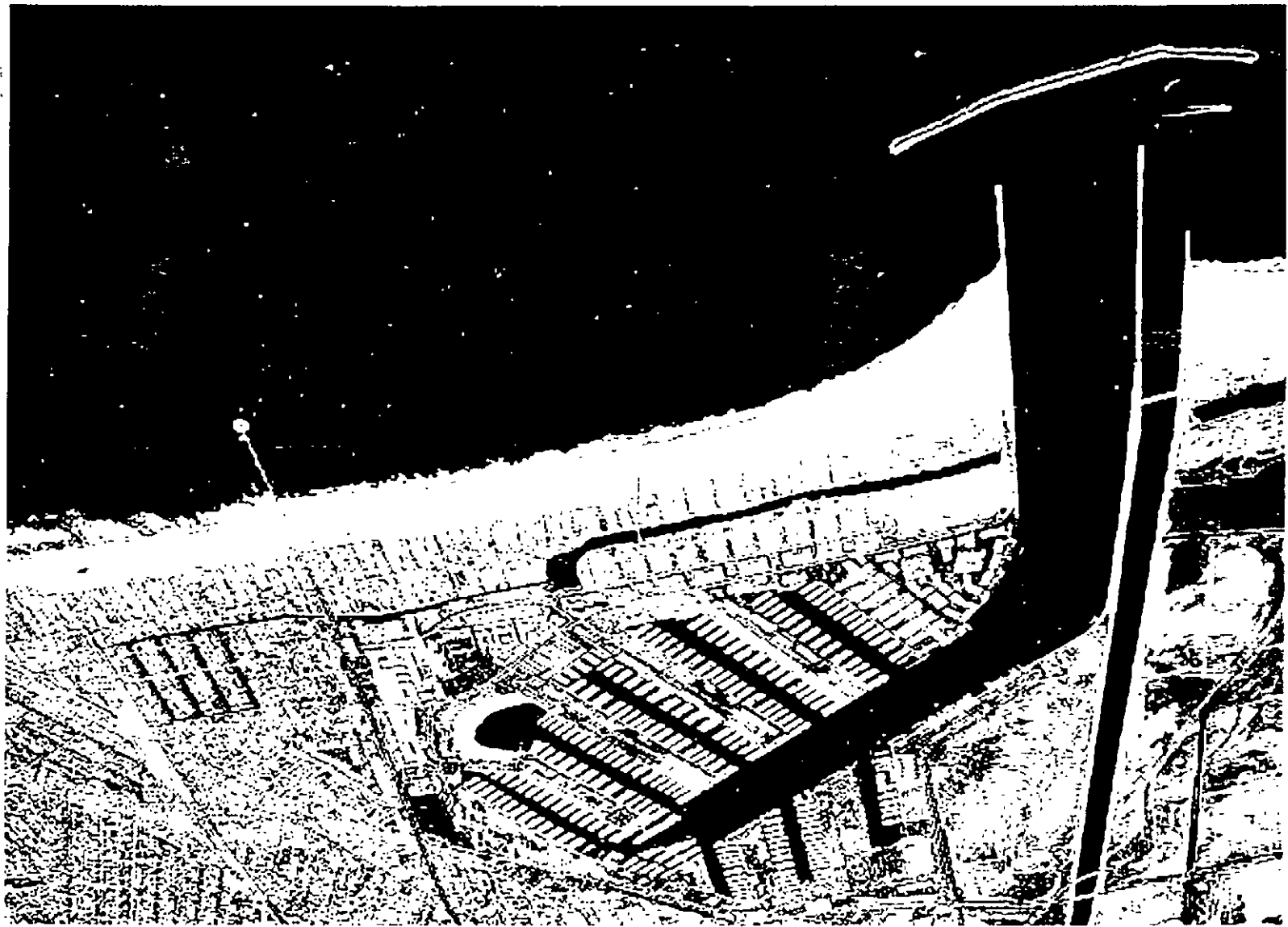






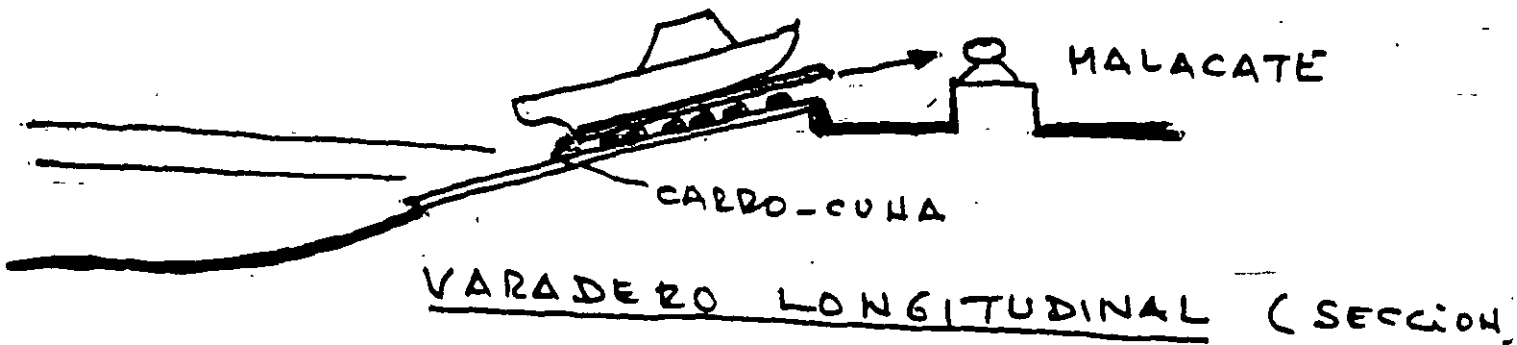




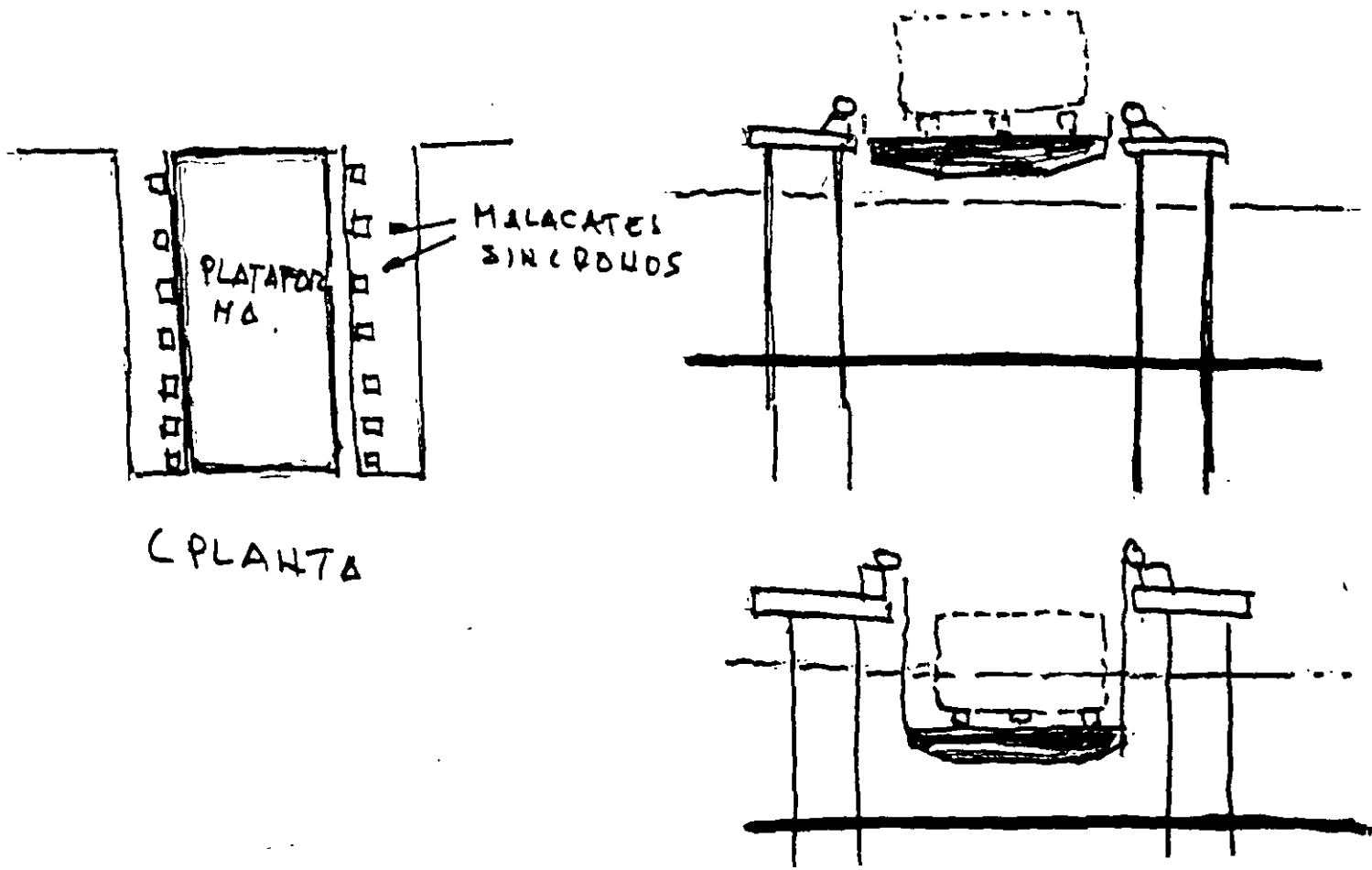


MANTENIMIENTO EMBARCACIONES

EMBARCACIONES MENORES



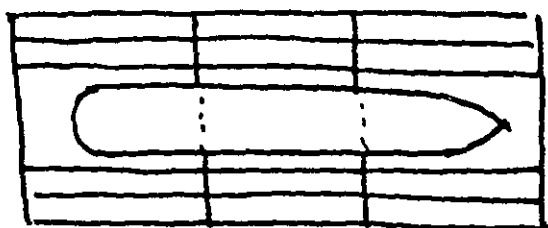
SINCRÓ-ELEVADOR



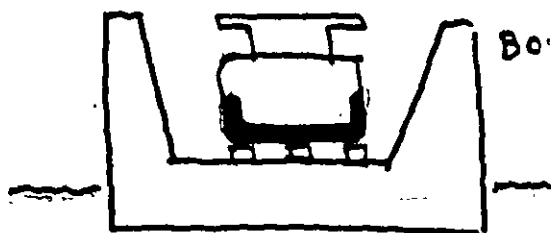
MANTEENIMIENTO EMBARCACIONES

EMBARCACIONES DE PORTE MEDIO

DIQUE FLOTANTE.

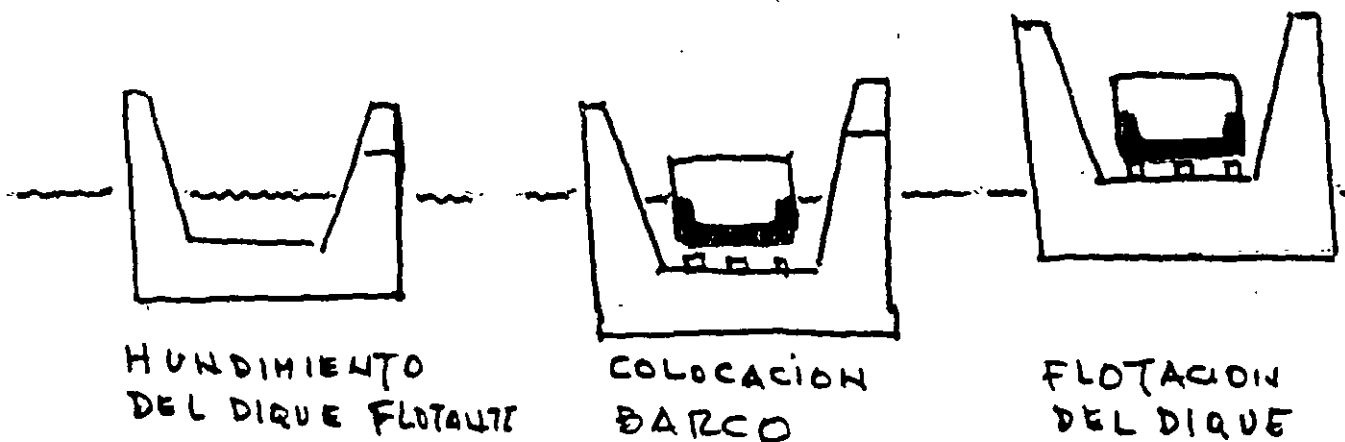


PLANTA



SECCION,

SECUENCIA (RE.P. BARCOS)

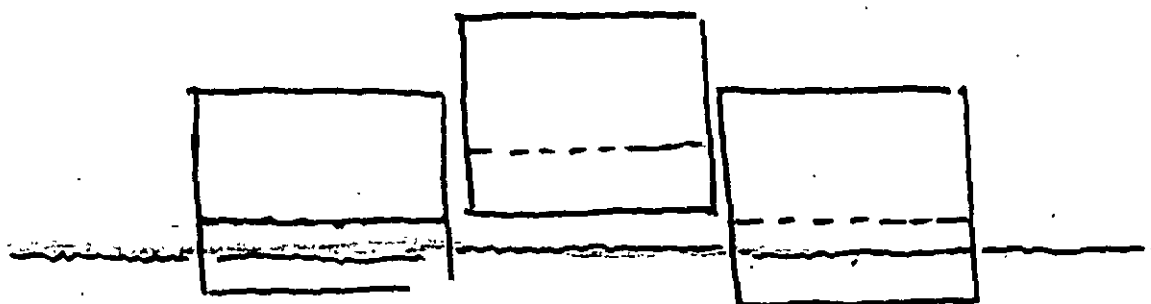


HUNDIMIENTO
DEL DIQUE FLOTANTE

COLOCACION
BARCO

FLOTACION
DEL DIQUE

MANTEENIMIENTO DIQUE

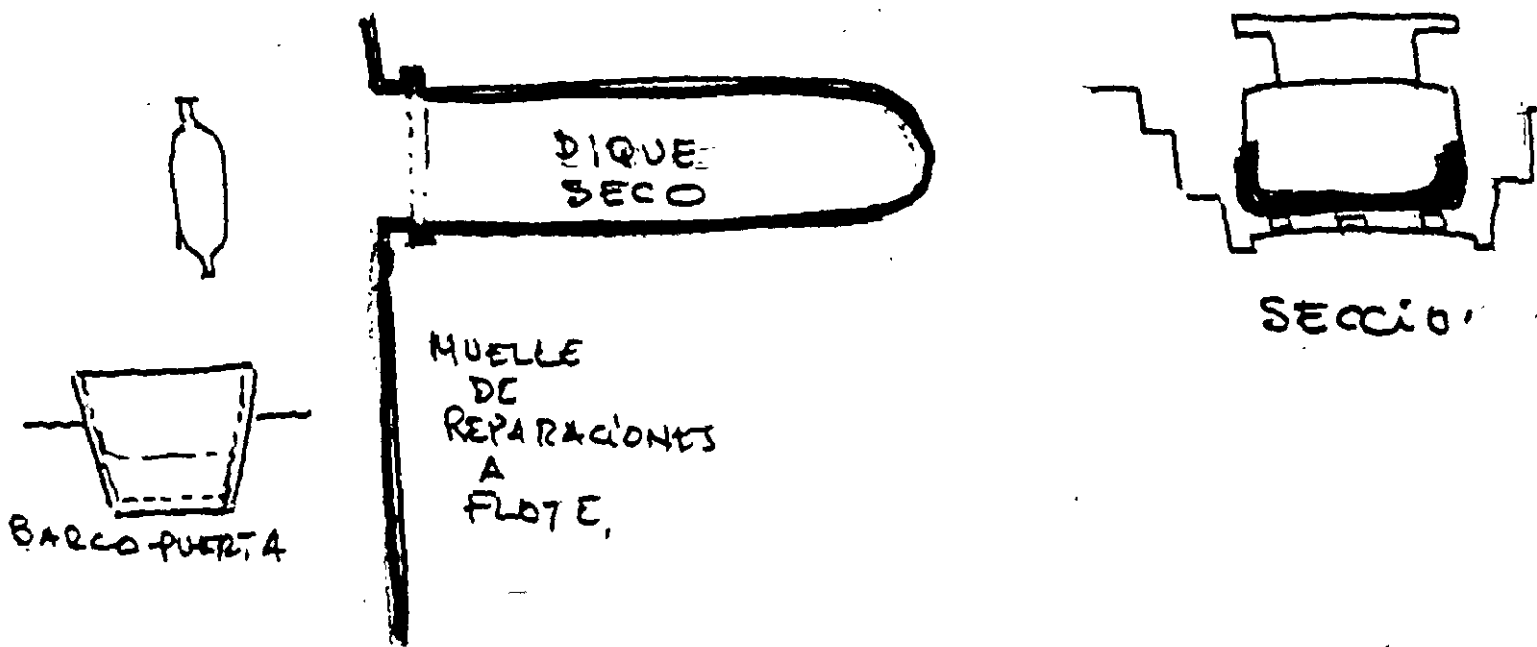


VISTA LATERAL

MANTE NIMIENTO DE EMBARCACIONES

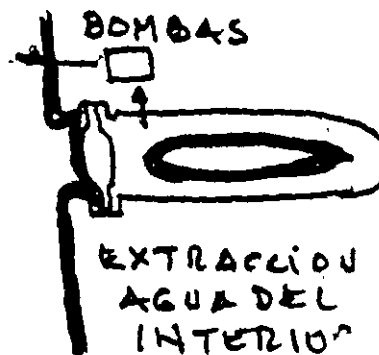
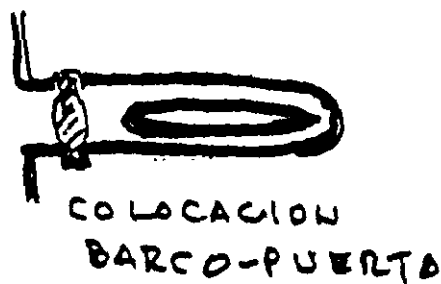
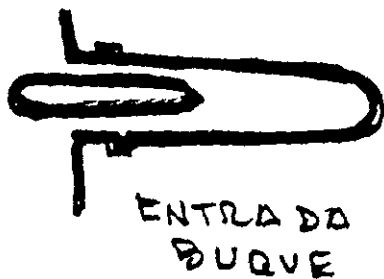
EMBARCACIONES MAYORES

DIQUE SECO



SECUENCIA

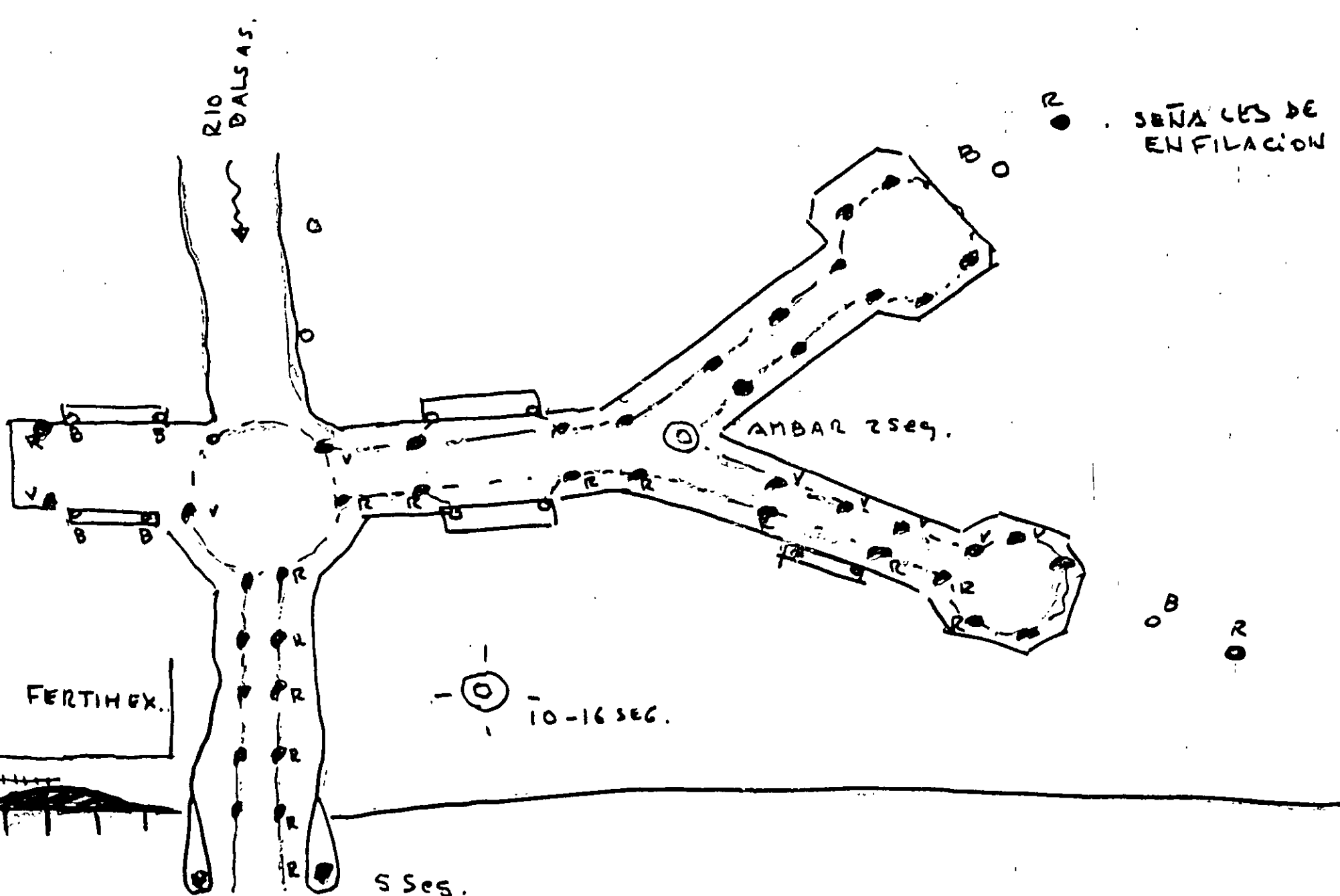
REPARACION OBRA VIVA



REPARACION OBRA MUERTA



MUELLE DE REPARACIONES A FLOTE.



RIO
BALSA S.

SEÑALES DE
ENFILACION

AMBAR 2seg.

FERTINEX.

10-16 SEC.

5 Seg.



SEÑALAMIENTO
MARITIMO
R: ROJO
V: VERDES
B: BLANCOS
B: AMERICA JAPON
A: RESTO - SINVIERTEN
COLORES EN CANALES.

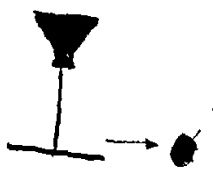
PUERTO DE
LAZADO
CARDENAS.

DARCENA DE
CIABOGA

VIAS FERREAS
ACCESO CARRETERO
PATIOS
BODEGAS
SERVICIOS (AGUA,
ILUMINACION, COMBUSTIBLE)
MUELLES.

BALIZAS DE
EN FILACION

DRAGADO
CANAL DE
NAVEGACION



SEÑALAMIENTO
LATERAL EN
CANALES



FARO

BALIZAS DE POSICION

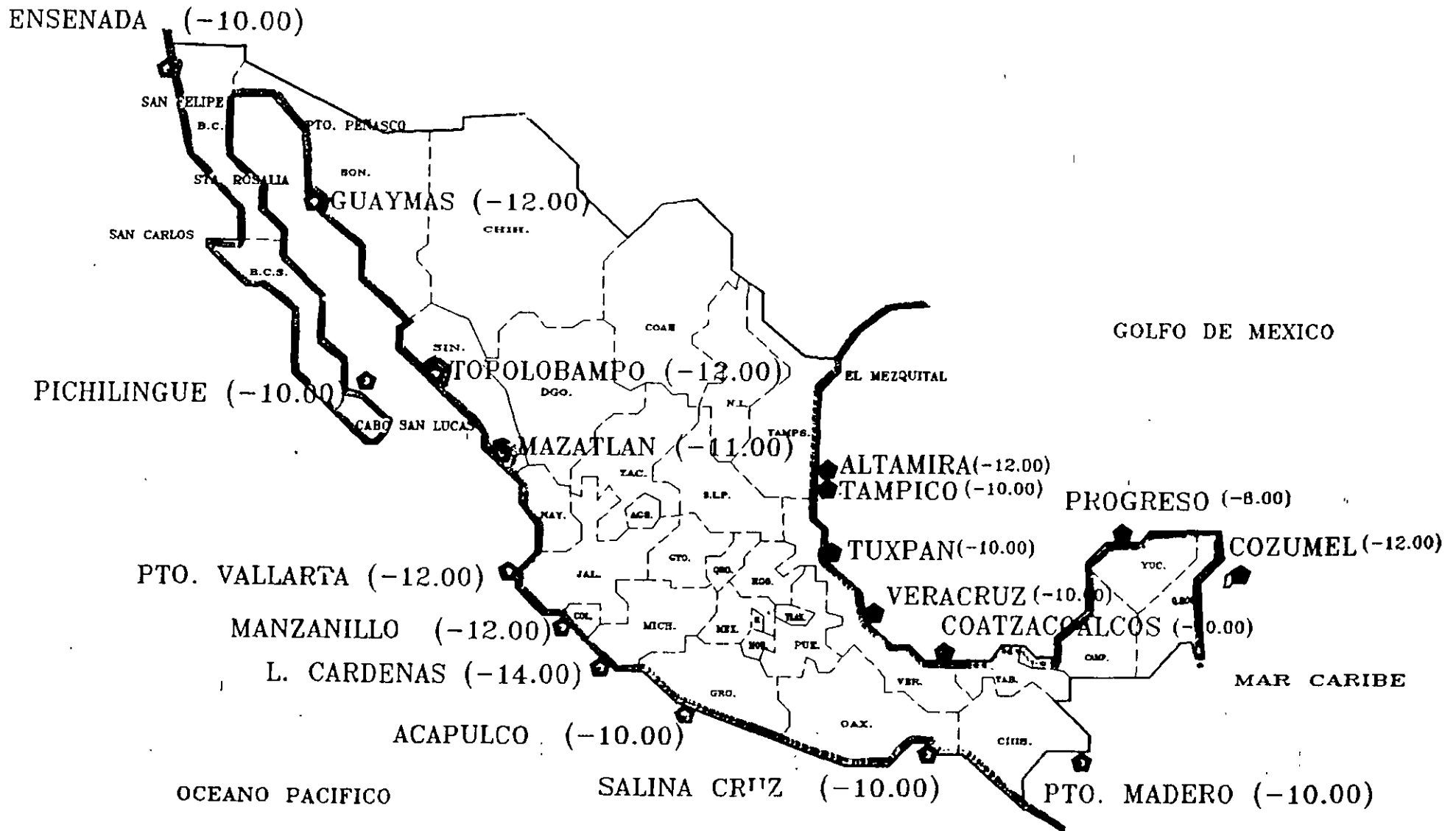
DRAGADO EN BOGANA

BOYA DE RECALADA

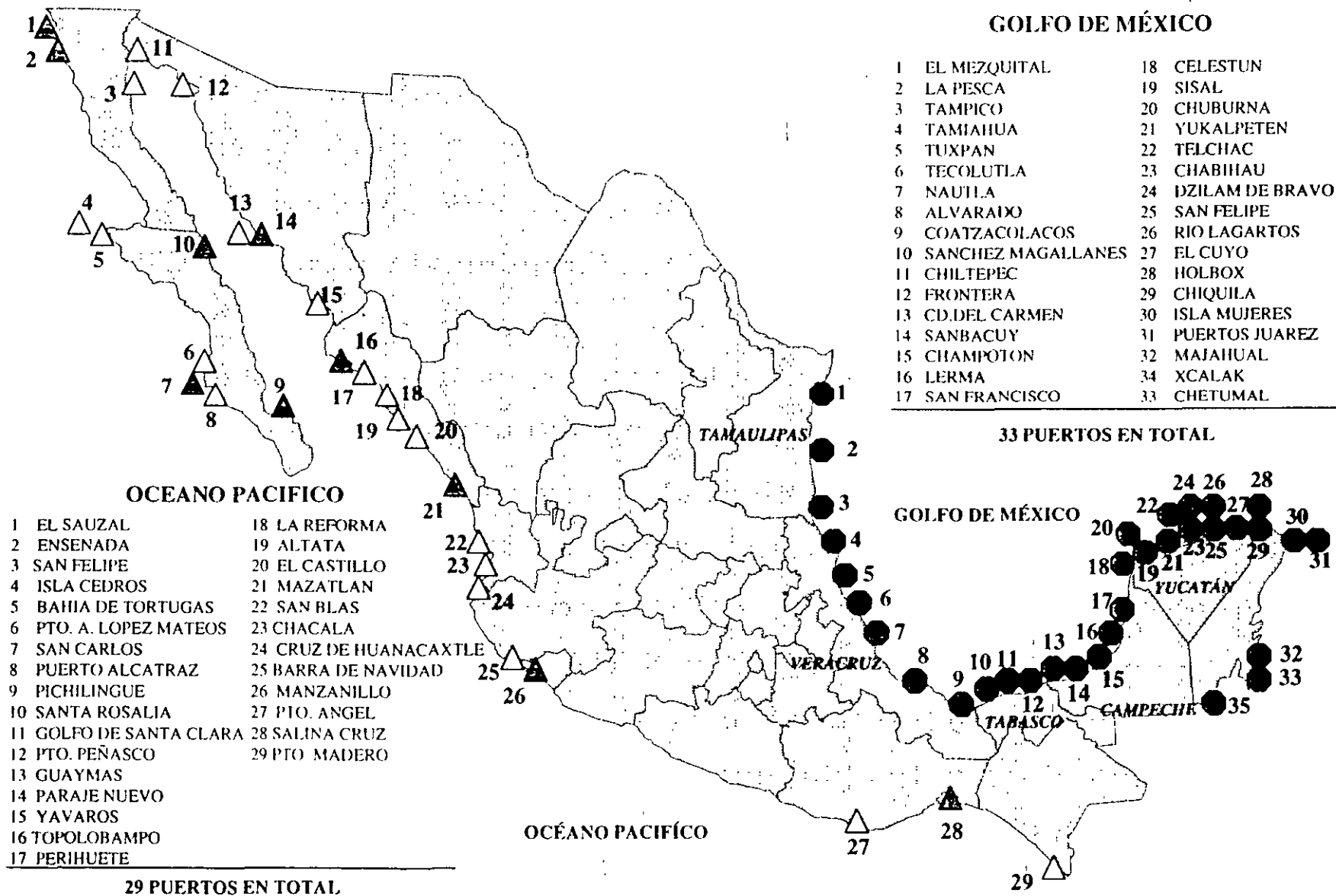


MANTENIMIENTO DE
INSTALACIONES PARA
LA NAVEGACION.

PROFUNDIDADES EN LOS PUERTOS NACIONALES



PUERTOS PESQUEROS DE LA REPUBLICA



GOLFO DE MÉXICO

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1 EL MEZQUITAL | 18 CELESTUN |
| 2 LA PESCA | 19 SISAL |
| 3 TAMPICO | 20 CHUBURNA |
| 4 TAMIHUA | 21 YUKALPETEN |
| 5 TUXPAN | 22 TELCHAC |
| 6 TECOLUTLA | 23 CHABIHUA |
| 7 NAUTLA | 24 DZILAM DE BRAVO |
| 8 ALVARADO | 25 SAN FELIPE |
| 9 COATZACOLACOS | 26 RIO LAGARTOS |
| 10 SANCHEZ MAGALLANES | 27 EL CUYO |
| 11 CHILTEPEC | 28 HOLBOX |
| 12 FRONTERA | 29 CHIQUILA |
| 13 CD.DEL CARMEN | 30 ISLA MUJERES |
| 14 SANBACUY | 31 PUERTOS JUAREZ |
| 15 CHAMPOTON | 32 MAJAHUAL |
| 16 LERMA | 34 XCALAK |
| 17 SAN FRANCISCO | 33 CHETUMAL |

33 PUERTOS EN TOTAL

OCEANO PACIFICO

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1 EL SAUZAL | 18 LA REFORMA |
| 2 ENSENADA | 19 ALTATA |
| 3 SAN FELIPE | 20 EL CASTILLO |
| 4 ISLA CEDROS | 21 MAZATLAN |
| 5 BAHIA DE TORTUGAS | 22 SAN BLAS |
| 6 PTO. A. LOPEZ MATEOS | 23 CHACALA |
| 7 SAN CARLOS | 24 CRUZ DE HUANACAXTLE |
| 8 PUERTO ALCATRAZ | 25 BARRA DE NAVIDAD |
| 9 PICHILINGUE | 26 MANZANILLO |
| 10 SANTA ROSALIA | 27 PTO. ANGEL |
| 11 GOLFO DE SANTA CLARA | 28 SALINA CRUZ |
| 12 PTO. PEÑASCO | 29 PTO. MADERO |
| 13 GUAYMAS | |
| 14 PARAJE NUEVO | |
| 15 YAVAROS | |
| 16 TOPOLOBAMPO | |
| 17 PERIHUETE | |

29 PUERTOS EN TOTAL

CONGESTIONAMIENTO PORTUARIO

EN EL MAR

● EN TIERRA.

CAUSAS:

A) PLANEACION ECONOMICA.

B) DEFICIENCIAS TECNICAS

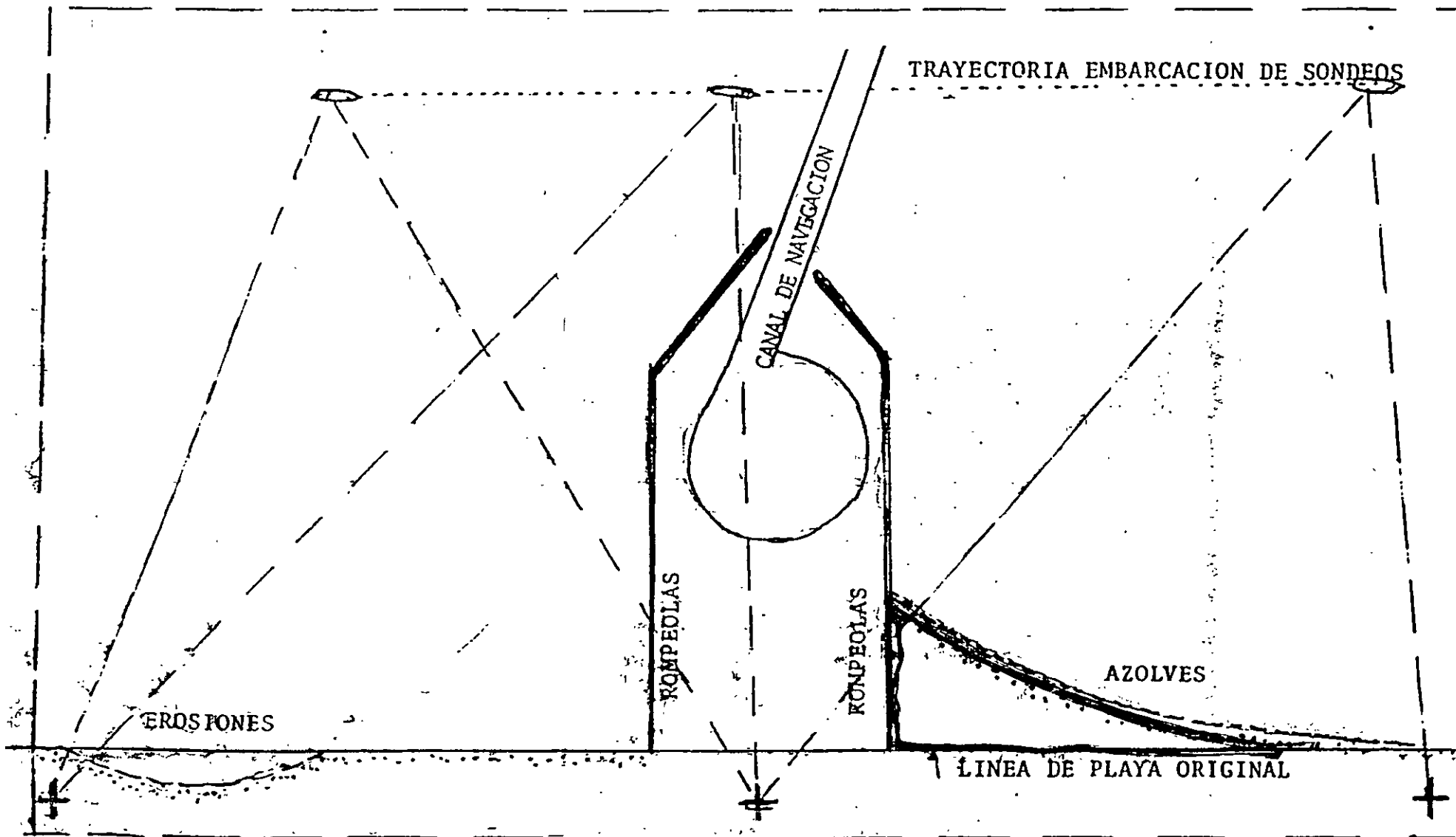
C) ADMINISTRATIVAS.

A - DESEQUILIBRIO ENTRE
PRODUCCION Y SERVICIOS.

B - EQUIPO (DEFICIENCIAS.
ILUMINACION

TRANSBORDO CARGA A FC. Y AUTOTRANS.

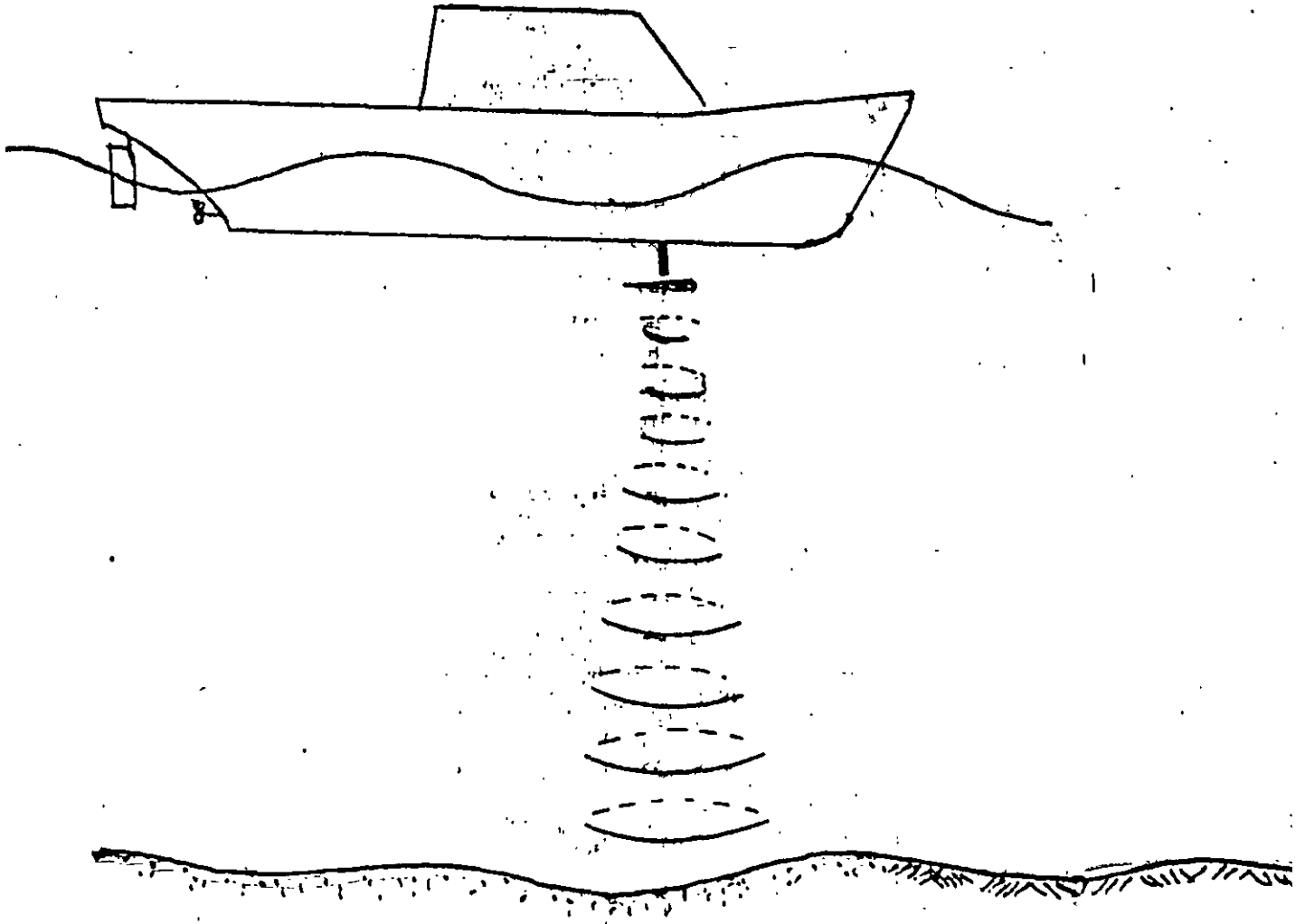
C - DIAS LIBRES DE ALMACENAMIENTO
CARGA, CONGRUENCIA HORARIOS
TRABAJO OFICIAL Y LABORAL,
AUMENTO HORAS TRABAJO, AGILIZACION
TRAMITES



AREA DE LEVANTAMIENTO TOPOHIDROGRAFICOS PERIODICOS DE CONTROL
Y DE FOTOGRAFIAS AEREAS.

ESTACIONES DE CONTROL PARA EL POSICIONADOR ACUSTICO.

SONDEOS BATIMETRICOS POR HONDAS SONORAS.



CORRECCION POR MAREAS
CORRECCION POR OLEAJE

IMPORTANCIA DEL MANEJO DE CARGA
GENERAL EN LOS PUERTOS

—	TOTAL CARGA VIA MARTIMA EN EL MUNDO (5,000'000,000 TON)	%	VALOR
		100	100
	CARGA GENERAL	20	80
	OTRAS CARGAS	80	20

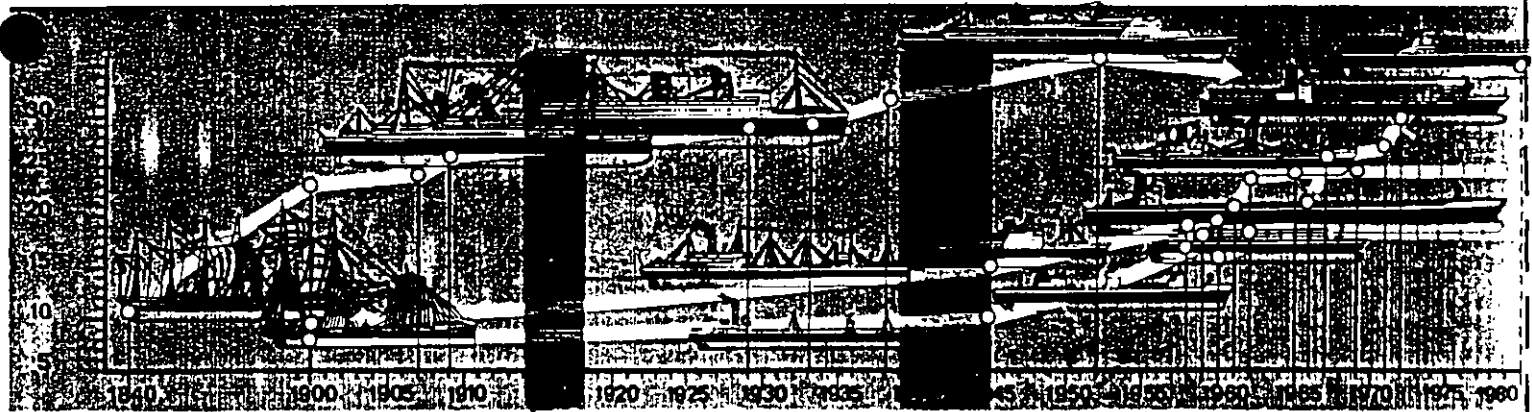


Fig 44 Development of maximum speeds of
 1 Passenger ships, 2 General cargo ships, 3 Tankers and bulk carriers, 4
 Container ships

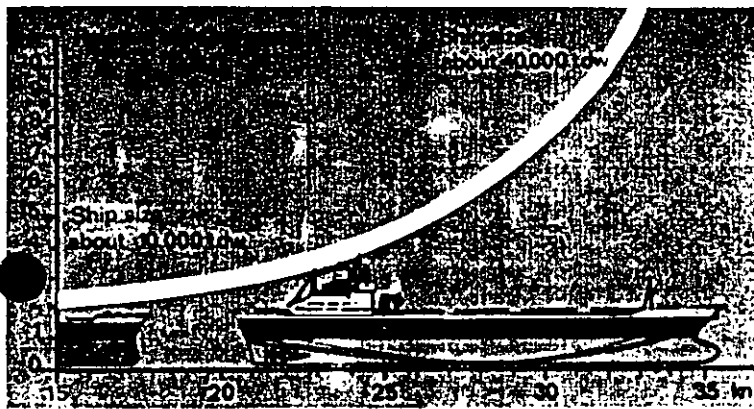


Fig 45 Relative rise in the cost of building a ship as the speed is increased

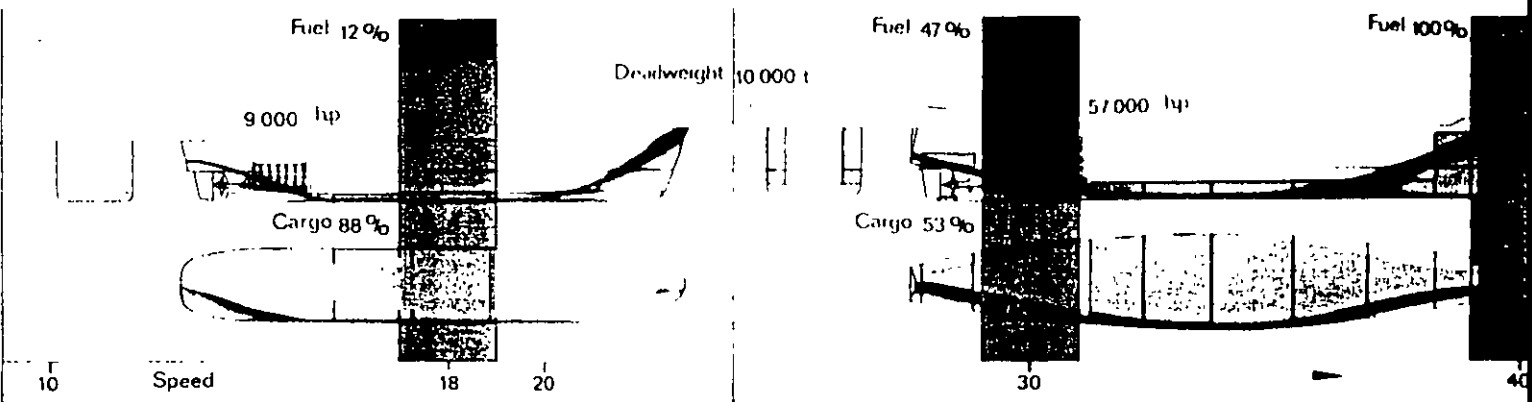
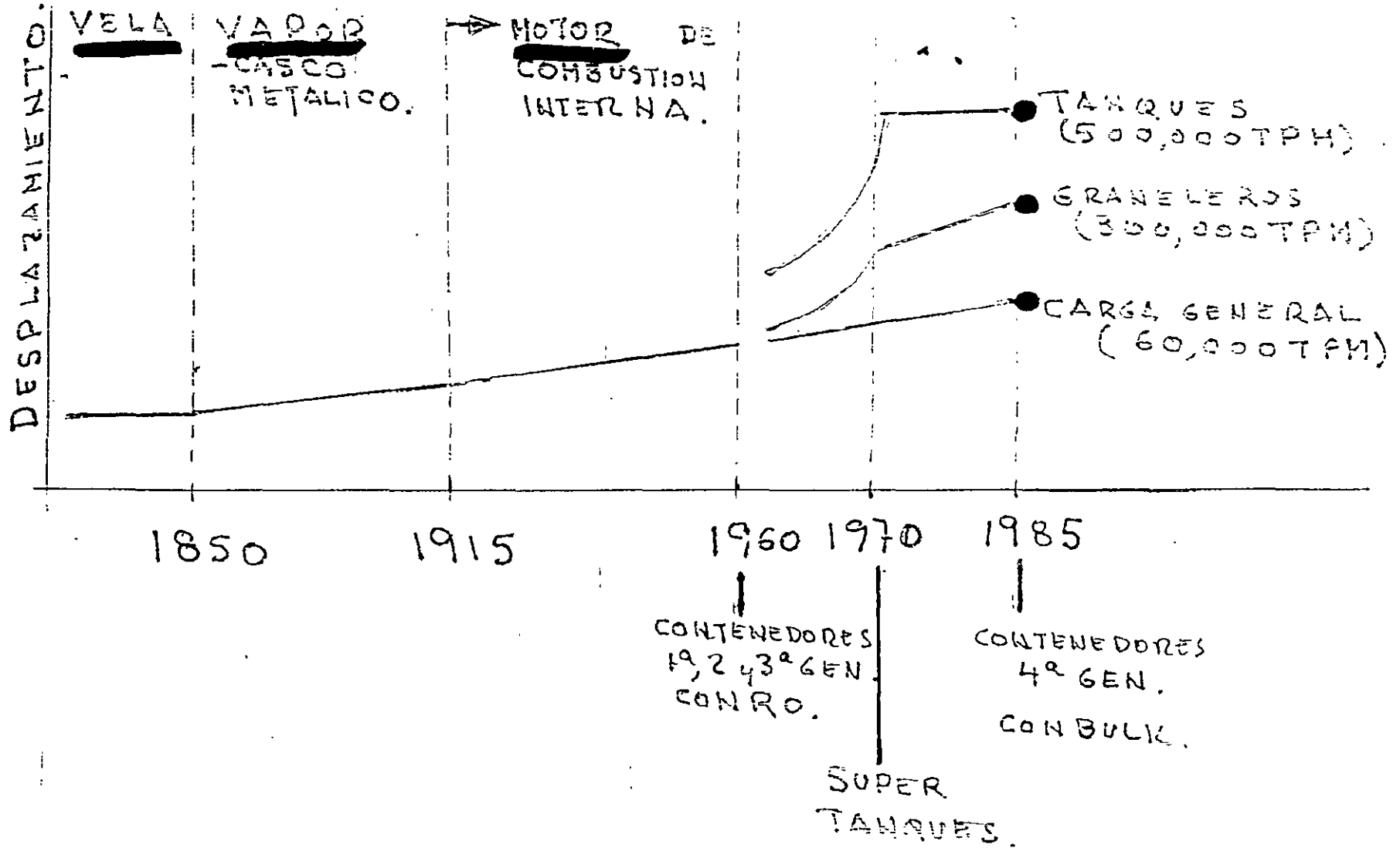


Fig 46 Comparison of the power requirements, the quantity of fuel to be bunkered and the cargo deadweight of a ship of 10,000 tdw at speeds of 18, 30 and 40 knots
 At a speed of 40 knots the whole of the available deadweight capacity would be needed for bunkers 9,000 h p abt 6,620 kW 57,000 h p 42,000 kW

EVOLUCIÓN DE LAS EMBARCACIONES.



RECURSOS NATURALES DEL PAIS, EN TIERRA Y MAR:

SUPERFICIE TERRESTRE 2'000,000 Km².

COSTAS 10,000 Km.

ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA 3'500,000 Km².

PLATAFORMA CONTINENTAL 500,000 Km².

LAGUNAS LITORALES 2'000,000 Has.

ZONAS CON POSIBILIDADES MINERALOGICAS 1'200,000 Km².

ZONAS CONCESIONADAS PARA LA EXPLOTACION MINERA 25,000 Km².

RECURSOS

POBLACION SITUADA EN LA COSTA A MENOS DE 500 M. SOBRE EL NIVEL DEL MAR. 20 % 80 %

POBLACION SITUADA EN EL ALTIPLANO 80 % 20 %

CARGA MOVILIZADA VIA MARI-
TIMA EN EL MUNDO

1 TON./HAB.

AUMENTO POBLACIONAL ANUAL-
EN EL MUNDO

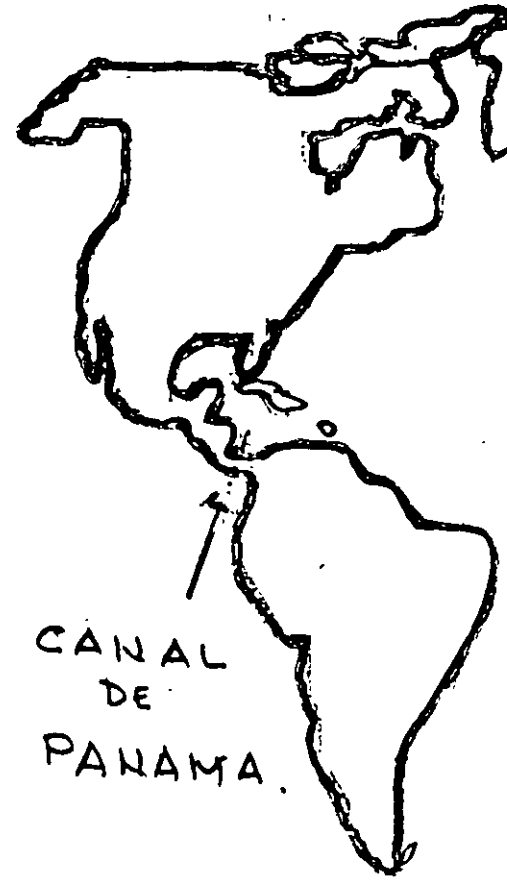
30,000,000

LO QUE REQUERIRA:

400 NUEVAS EMBARCACIONES/AÑO.

15000 TRIPULANTES

100 MUELLES/AÑO



CANAL
DE
PANAMA.



CANAL
DE
SUEZ

ZONA HABITACIONAL

ZONA ECOLÓGICA

RESERVA TERRITORIAL

INDUSTRIAS QUE NO
REQUIEREN FRENTE
DE AGUA

CANAL

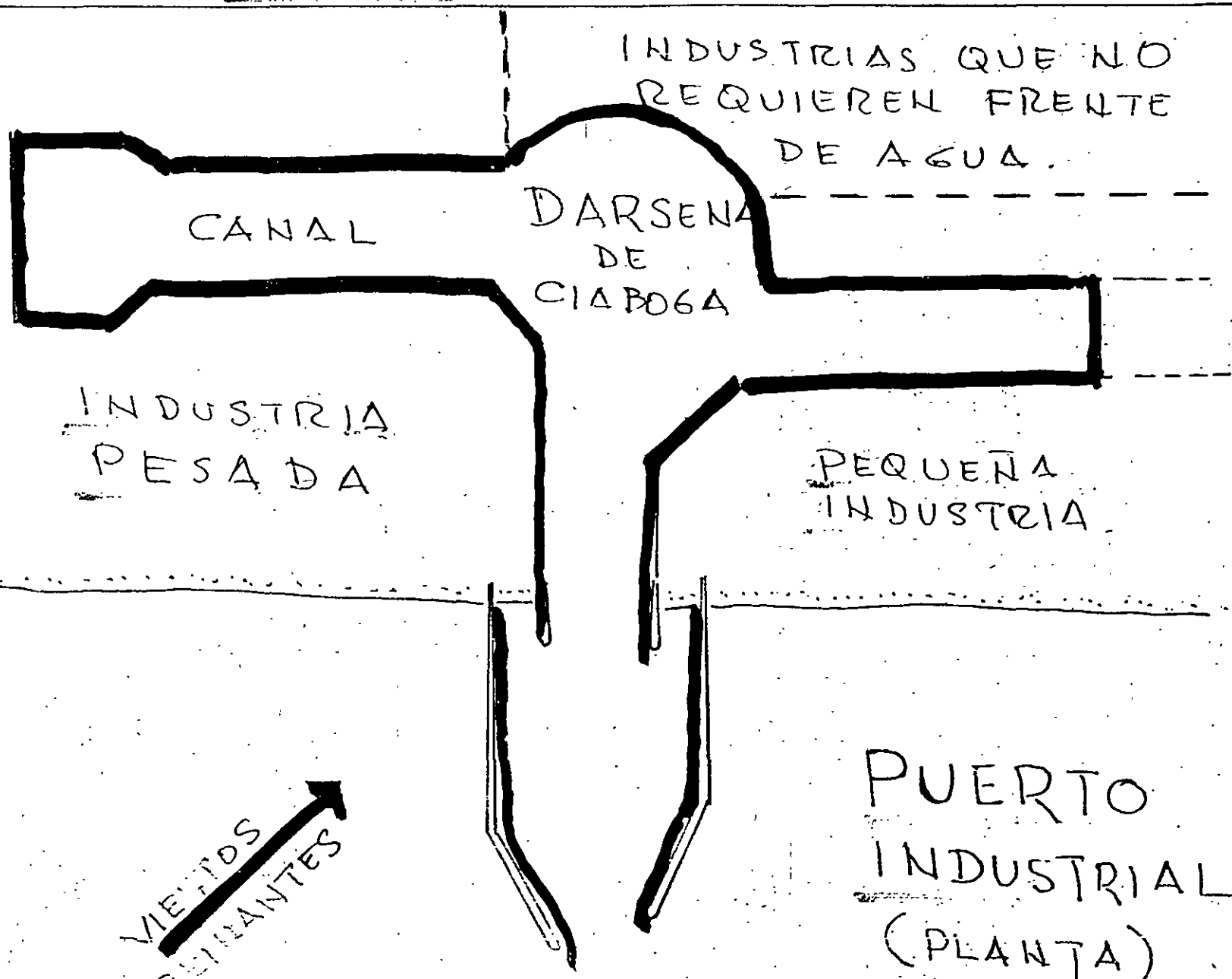
DARSENAL
DE
CIABOGA

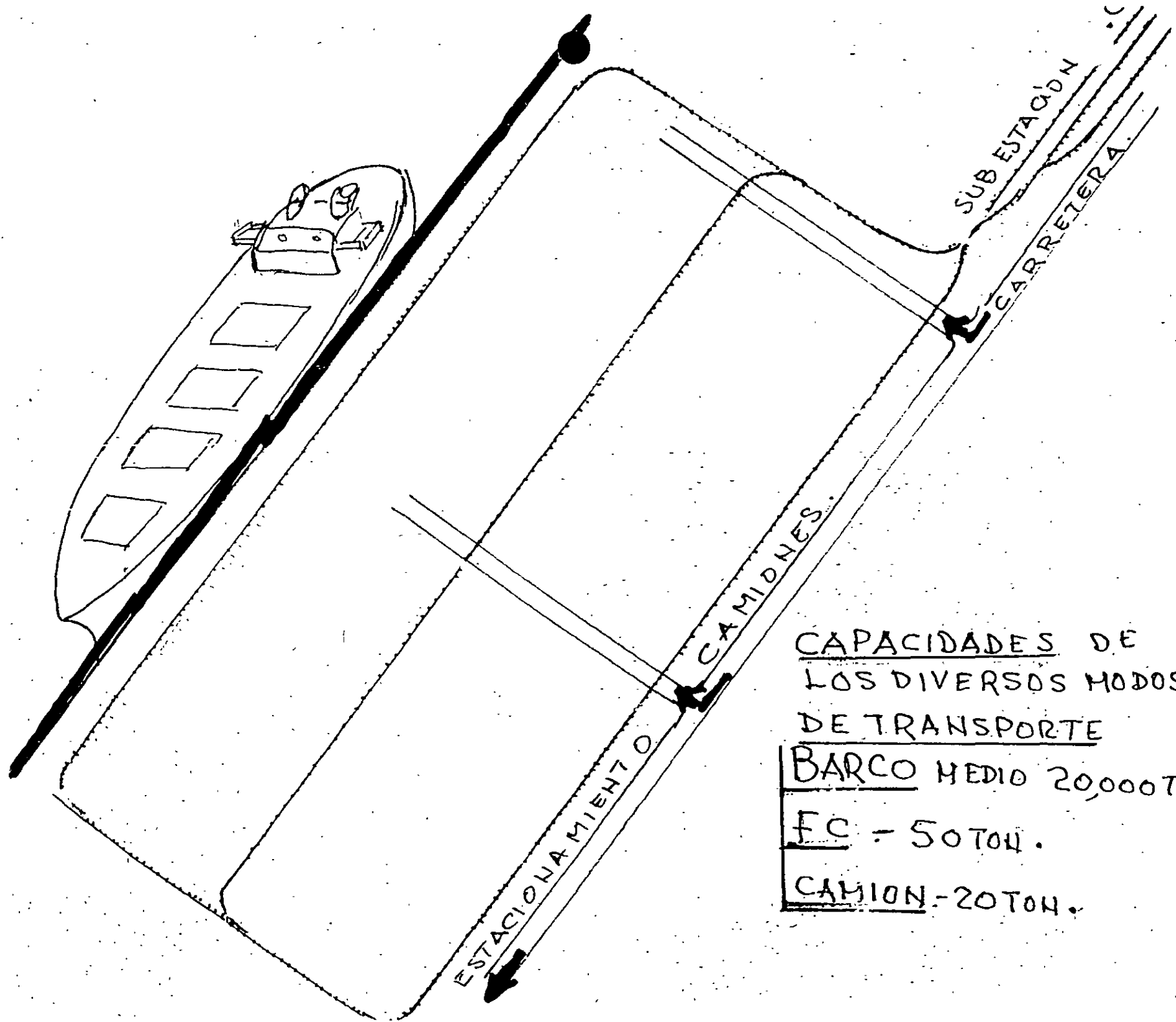
INDUSTRIA
PESADA

PEQUEÑA
INDUSTRIA

↓
VIENTOS
REMANENTES

PUERTO
INDUSTRIAL
(PLANTA)





CAPACIDADES DE
LOS DIVERSOS MODOS
DE TRANSPORTE

BARCO MEDIO 20,000 TON

FC - 50 TON.

CAMION - 20 TON.

ZONIFICACION

PORTUARIA

ZONA HABITACIONAL

VIENTOS
REINANTES

CRUCEROS
TURISTICOS

MARINAS

CARGA
GENERAL

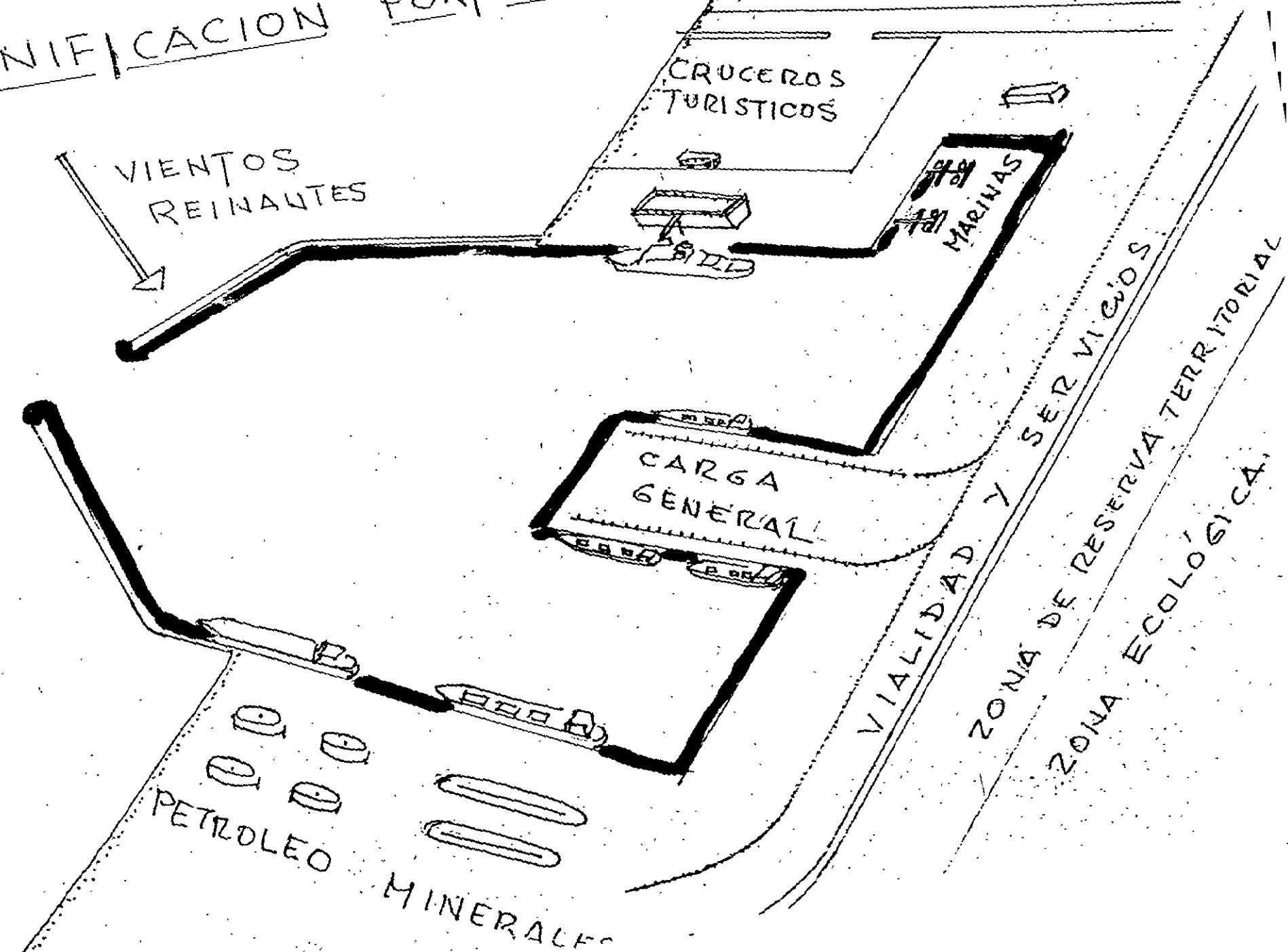
PETROLEO

MINERALES

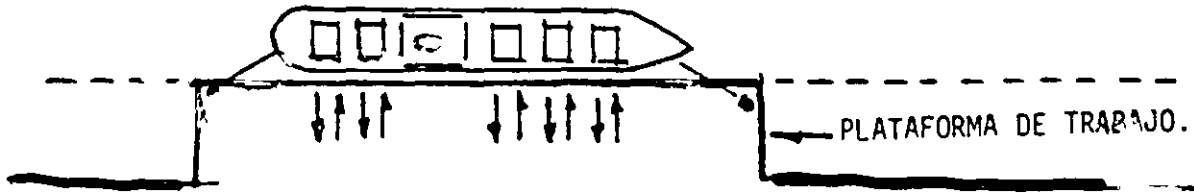
VIALIDAD Y SERVICIOS

ZONA DE RESERVA TERRITORIAL

ZONA ECOLOGICA



DISPOSICION DE MUELLES MARGINALES SEGUN EL TIPO DE BARCO.

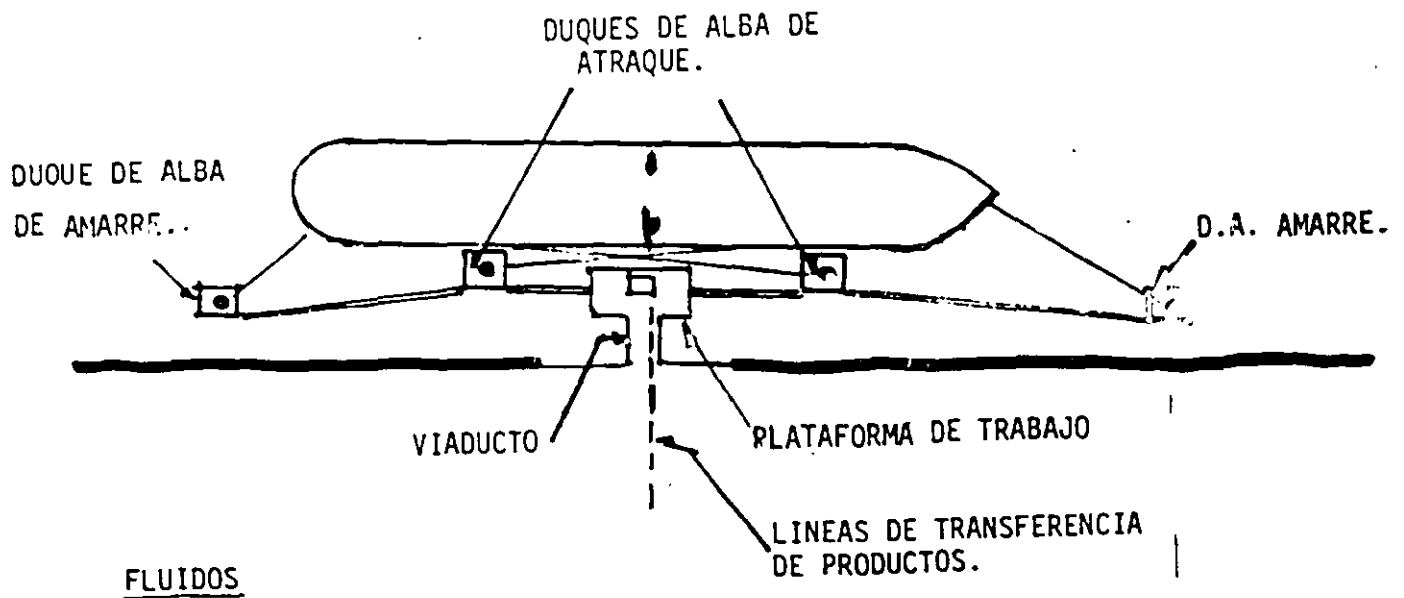


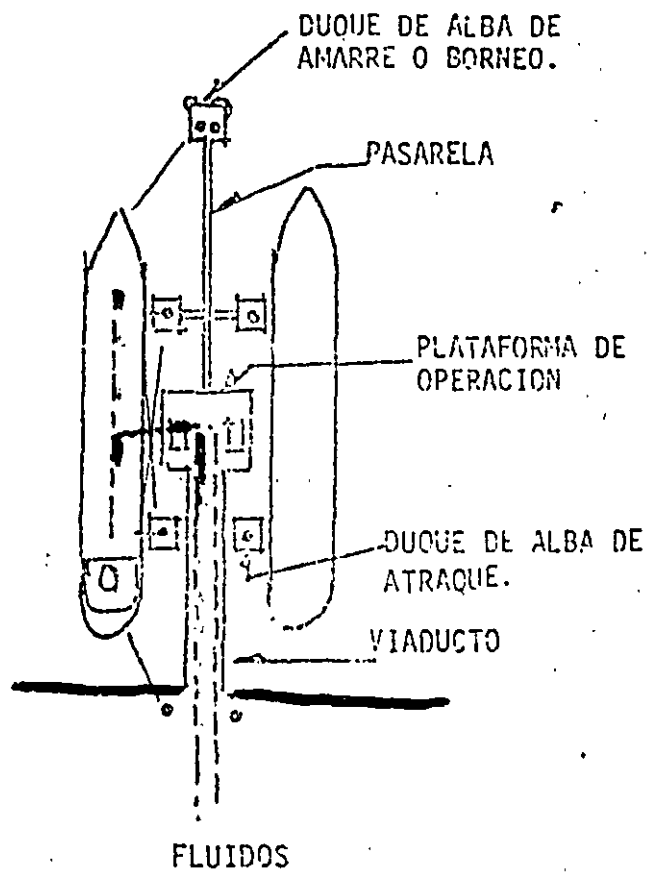
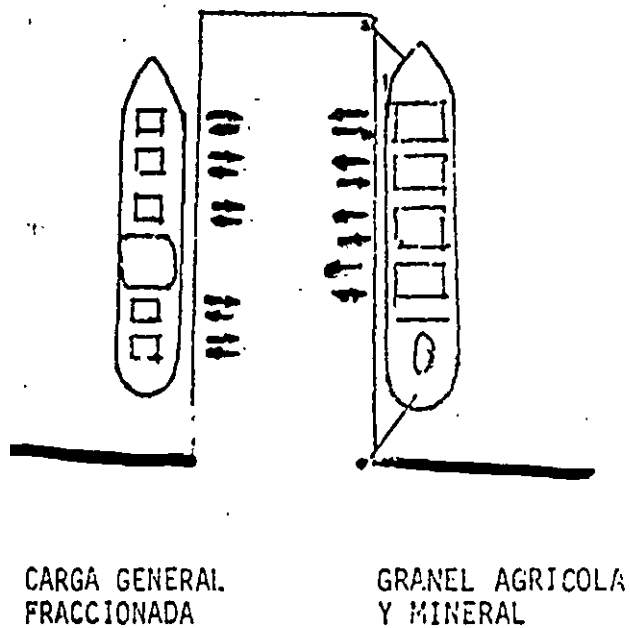
CARGA GENERAL FRACCIONADA

CARGA GENERAL UNITARIZADA

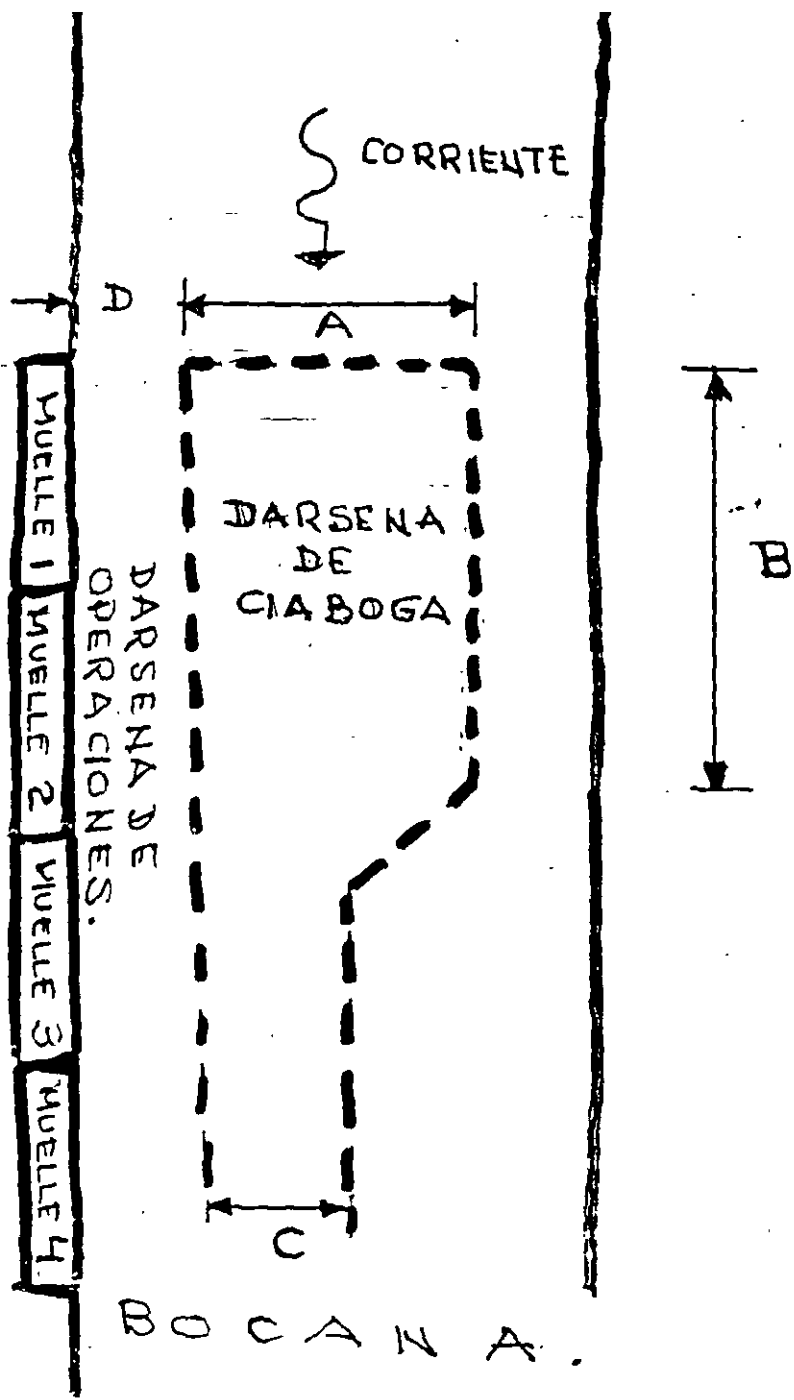
GRANEL MINERAL

GRANEL AGRICOLA





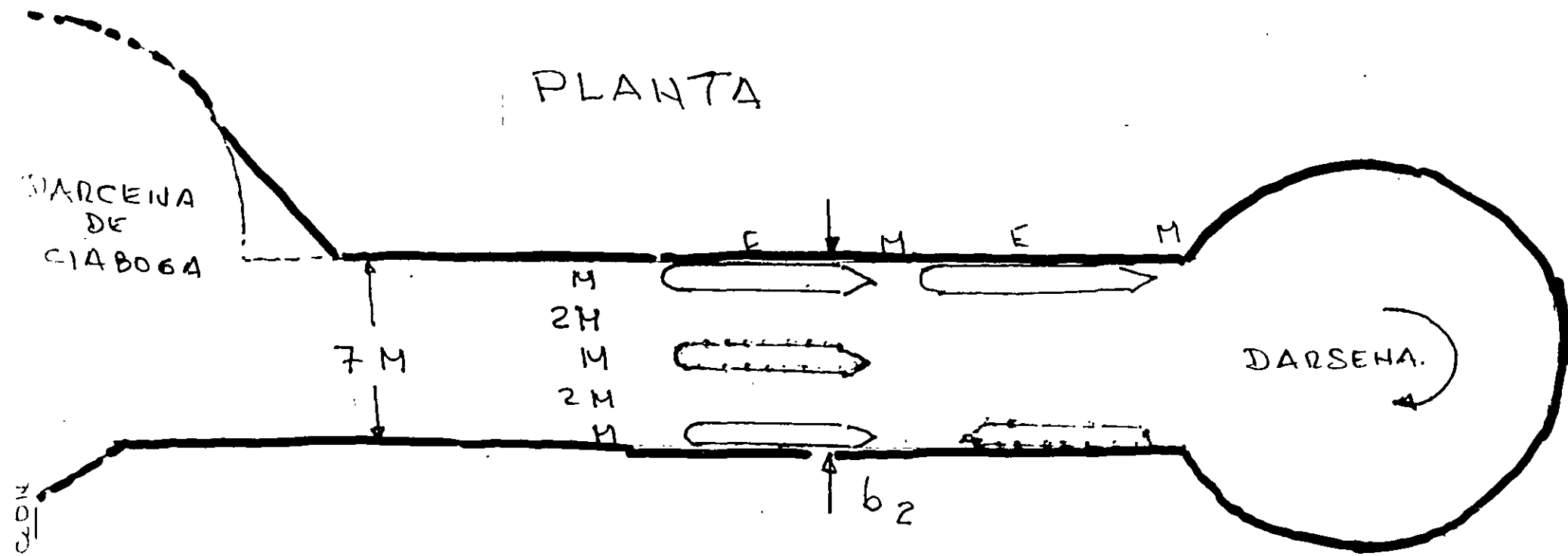
DISPOSICION DE MUELLES EN ESPIGON SEGUN EL TIPO DE BARCO.



- A = 2 ESLORAS (E) ; MINIMO 1.5E
 (DEPENDIENDO DEL NUMERO Y POTENCIA DE REMOLCADORES)
- B = 2 A = (PARA TOMAR EN CUENTA LA CORRIENTE)
- C = UNA CIRCULACION = 5 MANGAS (M)
 DOBLE CIRCULACION = 8 (M)
- D = 3 M.

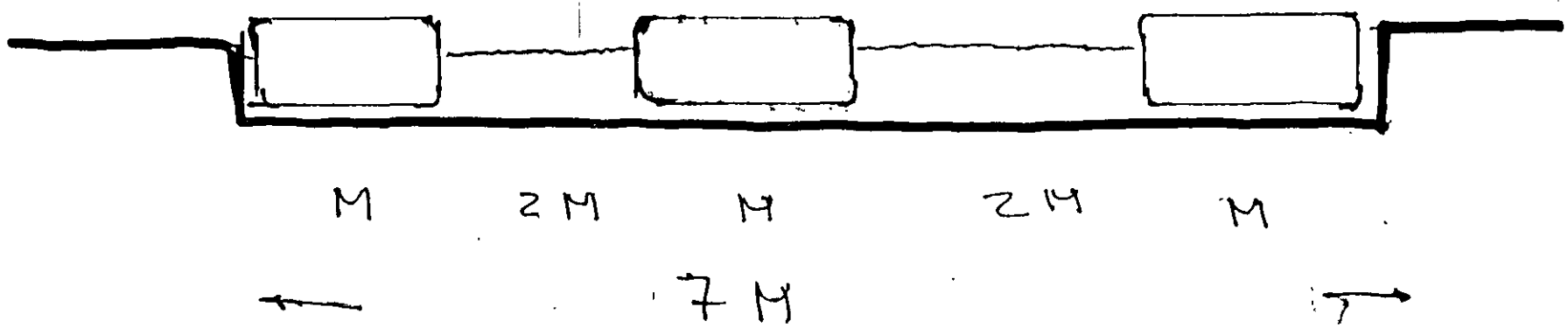
DARSENA DE
 CIABOGA EN
 RIOS.

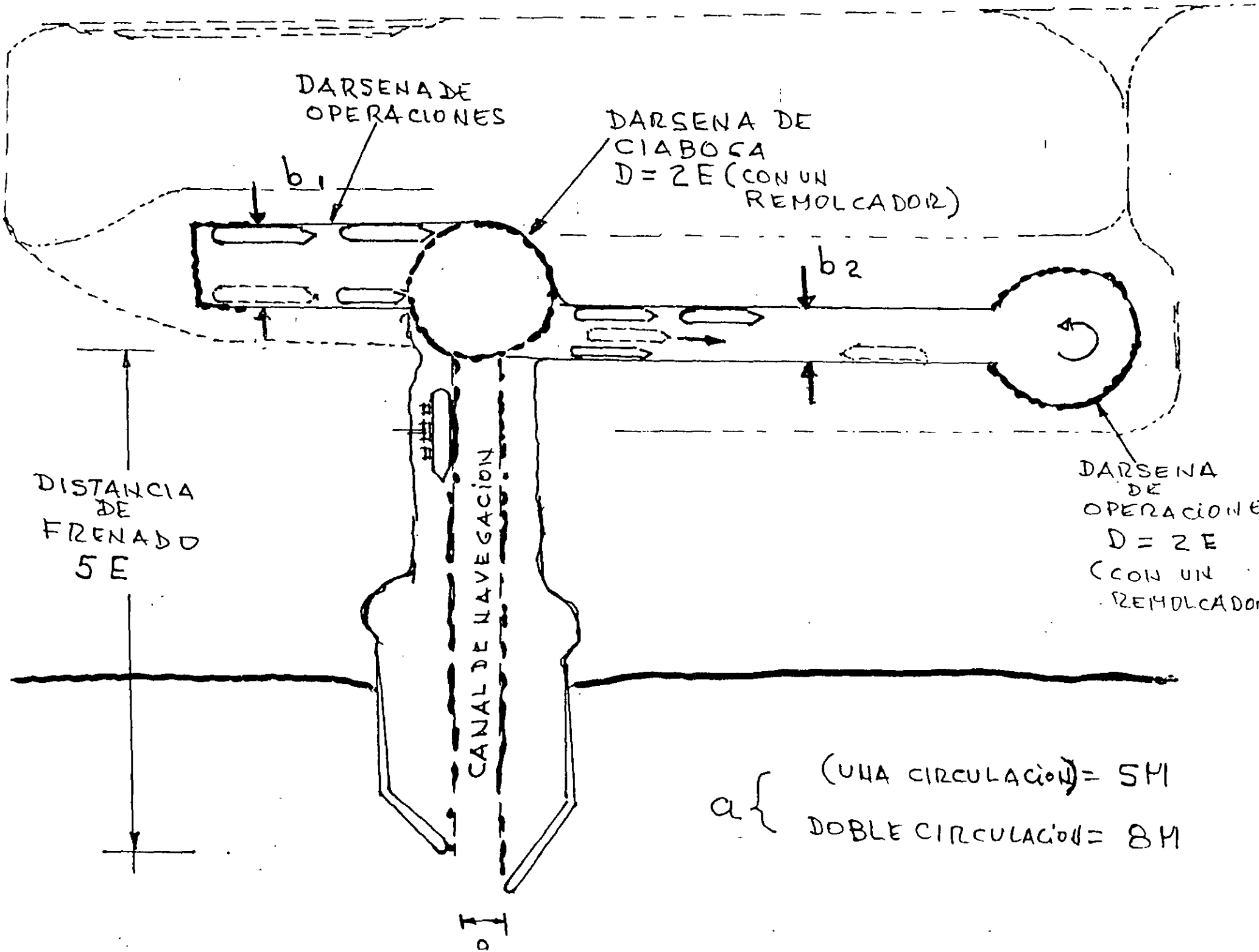
PLANTA



CANAL NAVEGACION

SECCION b₂

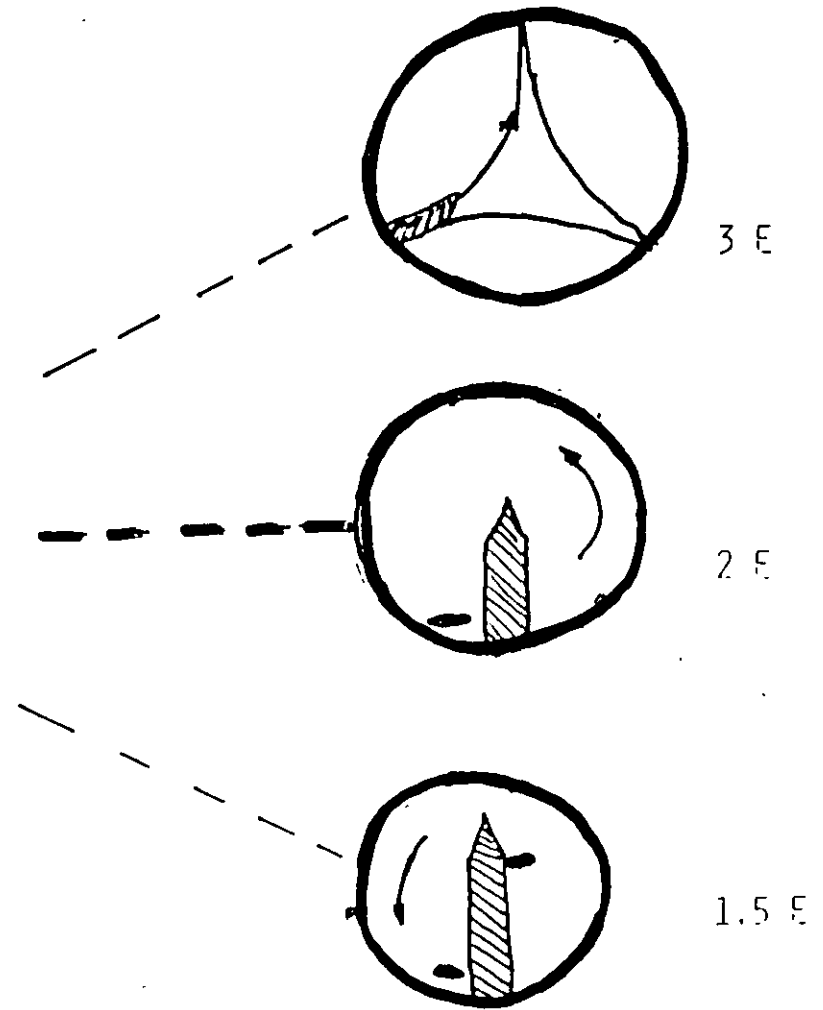


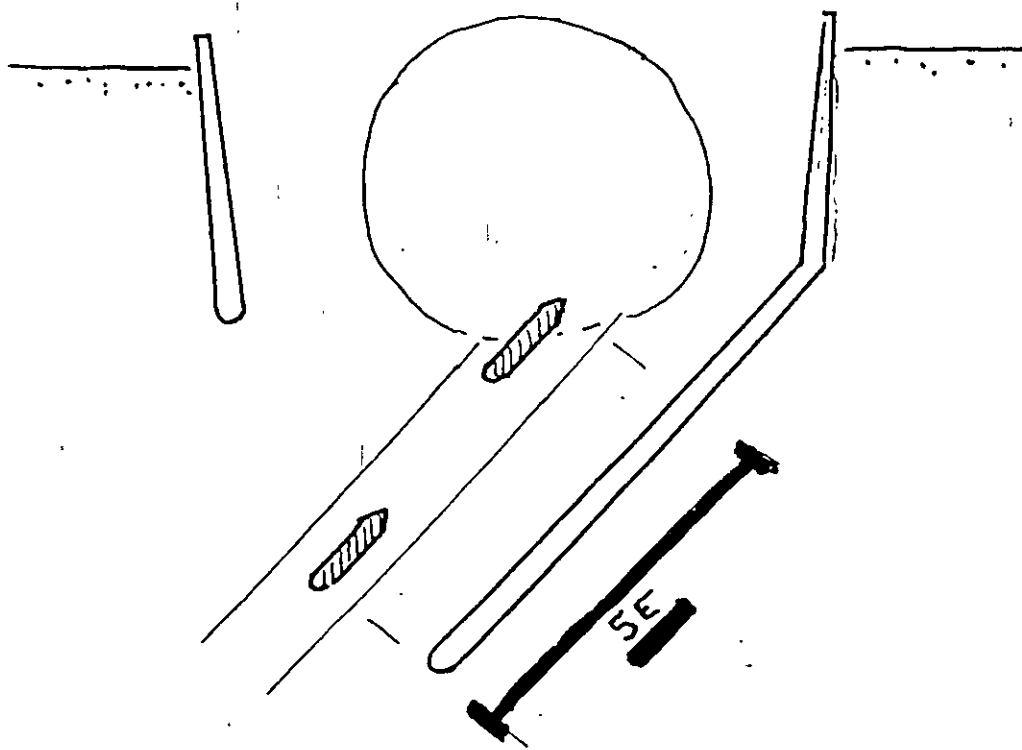


DIMENSIONES DE DARSENAS DE CIABOGA

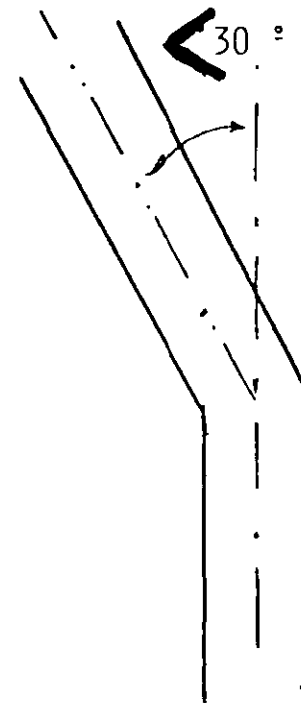
CONDICIONES NORMALES

	(DIAMETRO DARSENA)
CON SUS PROPIAS MAQUINAS	3 E
CON AYUDA DE UN REMOLCADOR	2 E
CON AYUDA DE DOS REMOLCADORES	1.5 E

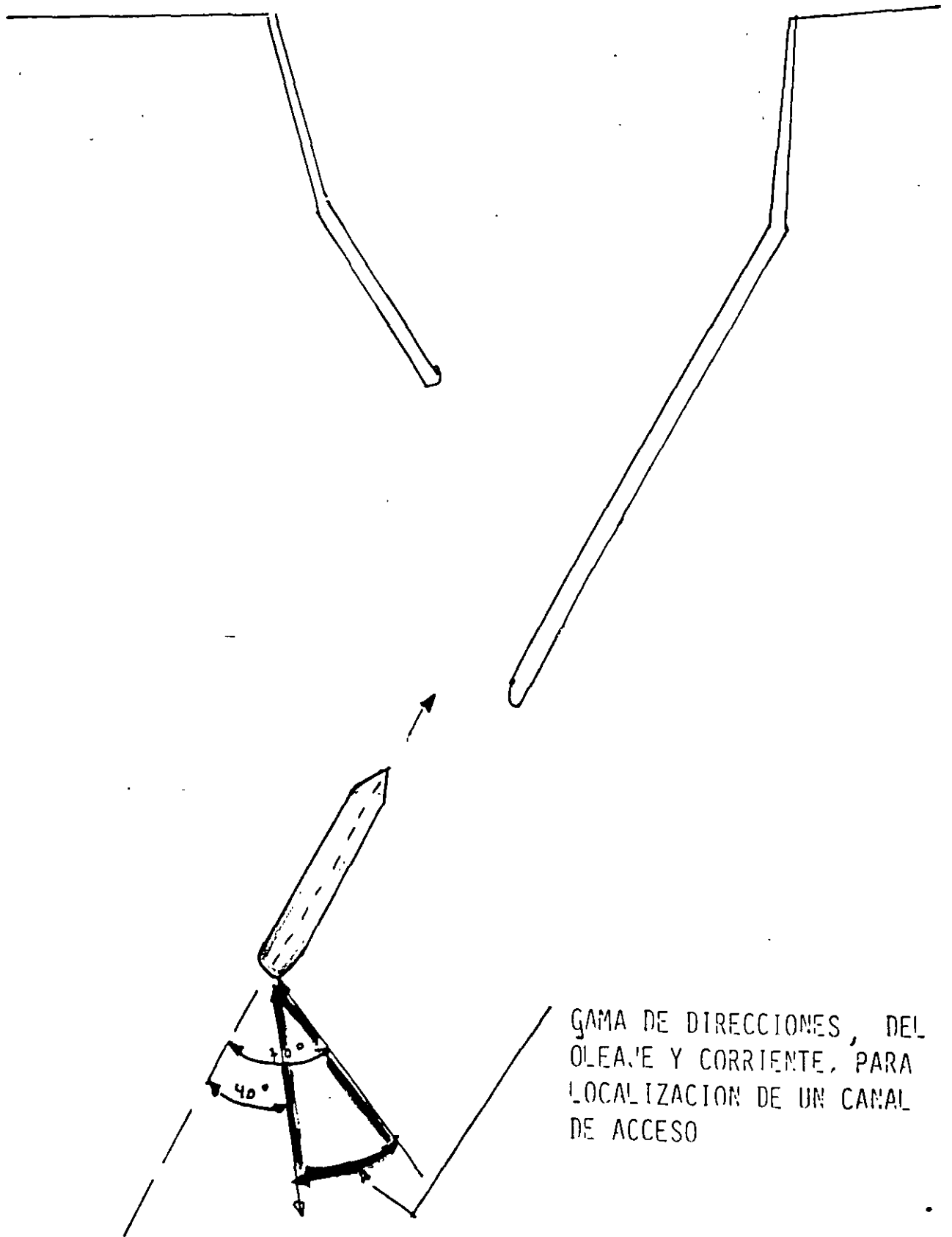




DISTANCIA DE FRENADO DE
EMBARCACIONES



CAMBIO DE DIRECCION EN CANALES DE
NAVEGACION INTERIORES



GAMA DE DIRECCIONES, DEL
OLEAJE Y CORRIENTE, PARA
LOCALIZACION DE UN CANAL
DE ACCESO

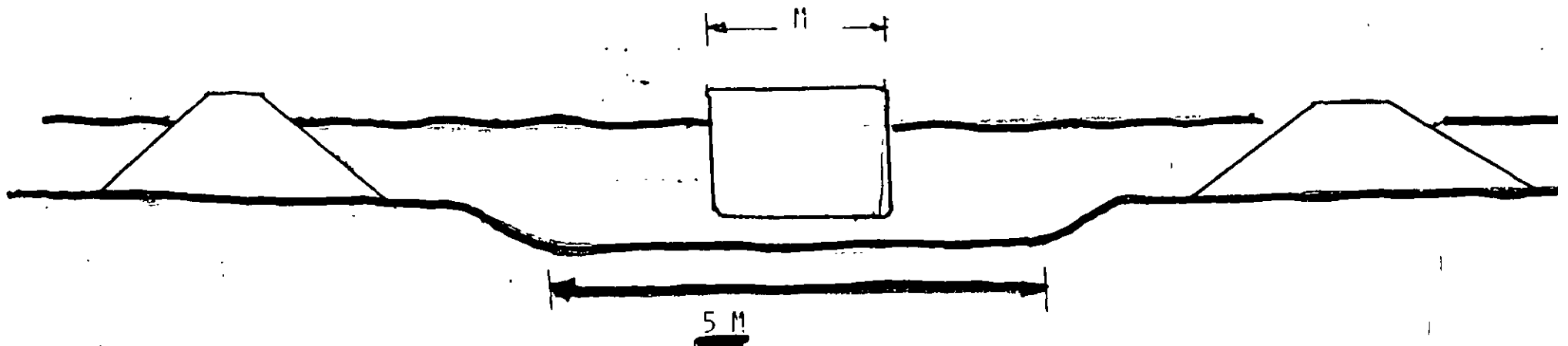
CANALES DE ACCESO

DOBLE CIRCULACION 8 MANGAS

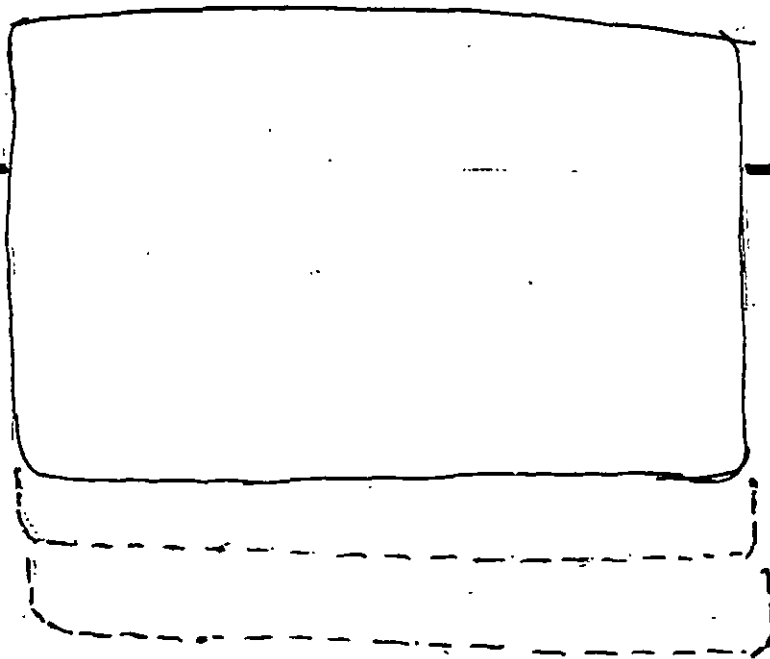
UNA CIRCULACION 5

CORRIENTES < 2 - 3 NUDOS

VIENTOS TRANSVERSALES < 35 - 55 Km/HORA



PLANO DE REFERENCIA
(CON ELEVACION 0+0)
GOLFO; NIVEL DE BAJAMAR ME.
PACIFICO; NIVEL DE BAJAMAR
MEDIA INFERIOR



① CALADO DEL
BARCO DE DISEÑO.

② SOBRE CALADO POR
MAL ACOMODO DE LA
CARGA ; $E/1000$.

③ SQUAT: ASENTAMIENTO
POR VELOCIDAD ; $E/1000$

④ HUNDIMIENTO POR OLEAJE
 $1/2$ ALTURA DE OLA

⑤ RESGUARDO ENTRE
QUILLA Y FONDO MARINO.
FONDO ROCOSO 1.0 m.
FONDO ARENOSO 0.5 m.

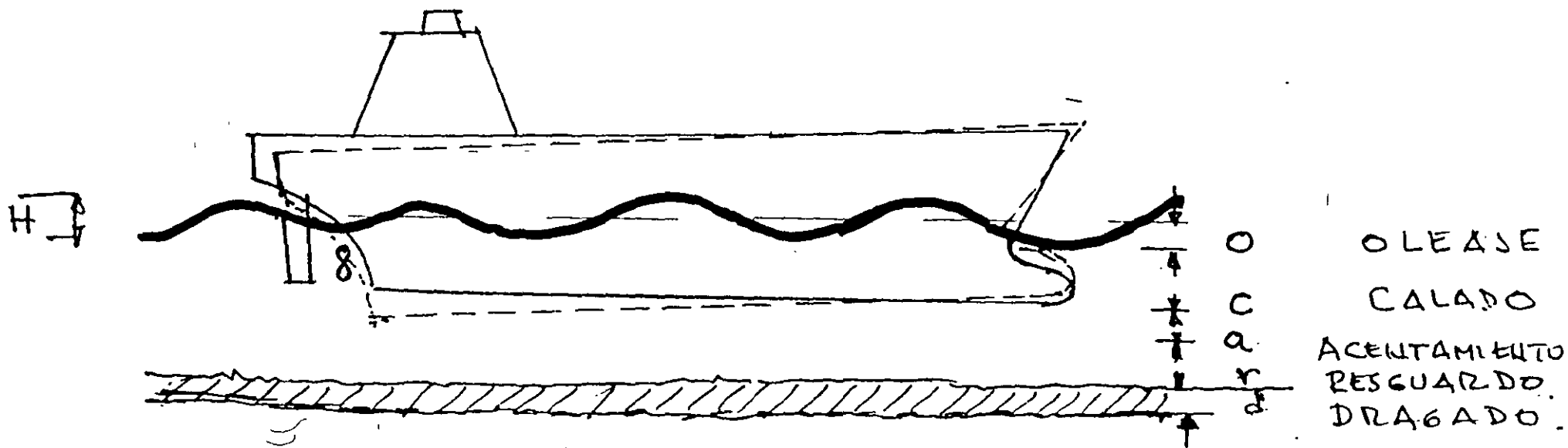
⑥ AZOLVE ENTRE DOS
CAMPANAS DE
DRAGADO

⑦ TOLERANCIA DE
DRAGADO ; 0.30 m.

← NIVEL NOMINAL DEL DRAGADO

① + ② + ③ + ④ + ⑤ + ⑥ + ⑦.

PROFUNDIDAD DE
PROYECTO EN
PUERTOS



$$\text{PROFUNDIDAD} = O + C + a + r + d.$$

O.- OLEAJE, $\frac{1}{2}$ ALTURA DE OLA

C.- CALADO, DEL BARCO DE DISEÑO

a.- ACENTAMIENTO POR VELOCIDAD $\frac{1}{1000} E$

r.- RESGUARDO; FONDO ROCOSO 1.0m; ARENOSO 0.5m.

d.- AZOLVES EN FONDO MARINO.

YATES - ALTURA DE OLA (H) = 0.30 m.

SI TRIPULACION DUEIRME

A BORDO,

H = 0.20 m.

CRUCEROS TURISTICOS.

H = 0.6 m.

CARGA

GENERAL - H = 0.75 m.

CONTEVEDORES - H = 0.75 m., SIN EXCEDER
EN 2° LA INCLINACION DEL
BARCO.

GRANELEROS - MAYORES DE 30,000 TPM.
H = 1.0 m.

NOTA - PARA PETROLEROS, CARGANDO/DESCARGANDO
EN MAR ABIERTO; - H = 2.0 m.

- PARA GRANELEROS CARGANDO EN
MAR ABIERTO; - H = 2.0 m.

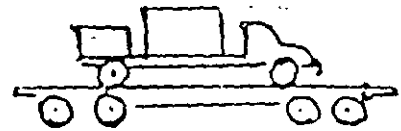
ALTURA DE OLA
MAXIMA, SEGUN
TIPO Y TAMAÑO
DE BARCO

1830-1926 _____



Carga pesada en F.C.

1926-50 _____



Camiones en plataformas de F.C.

1940 _____

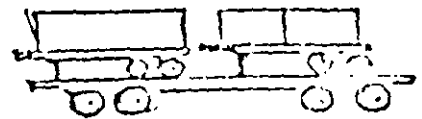


Pallets



Montacargas

1950 _____



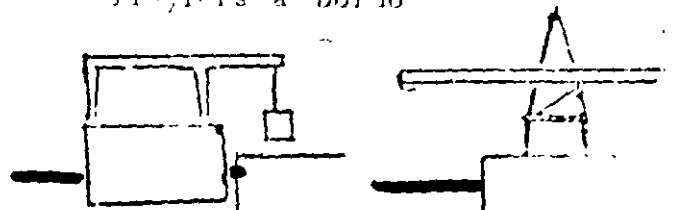
Pluggback

1957 _____



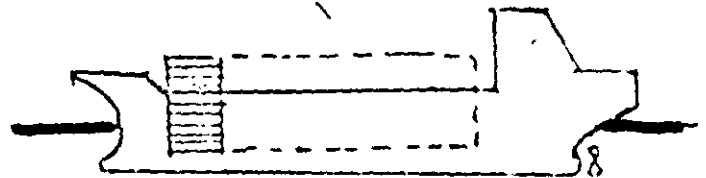
Troylers a bordo

1960 _____



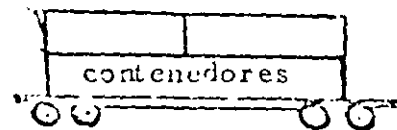
Manejo de contenedores

1965 _____



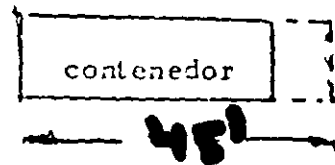
Carros portacontenedores

1982 _____

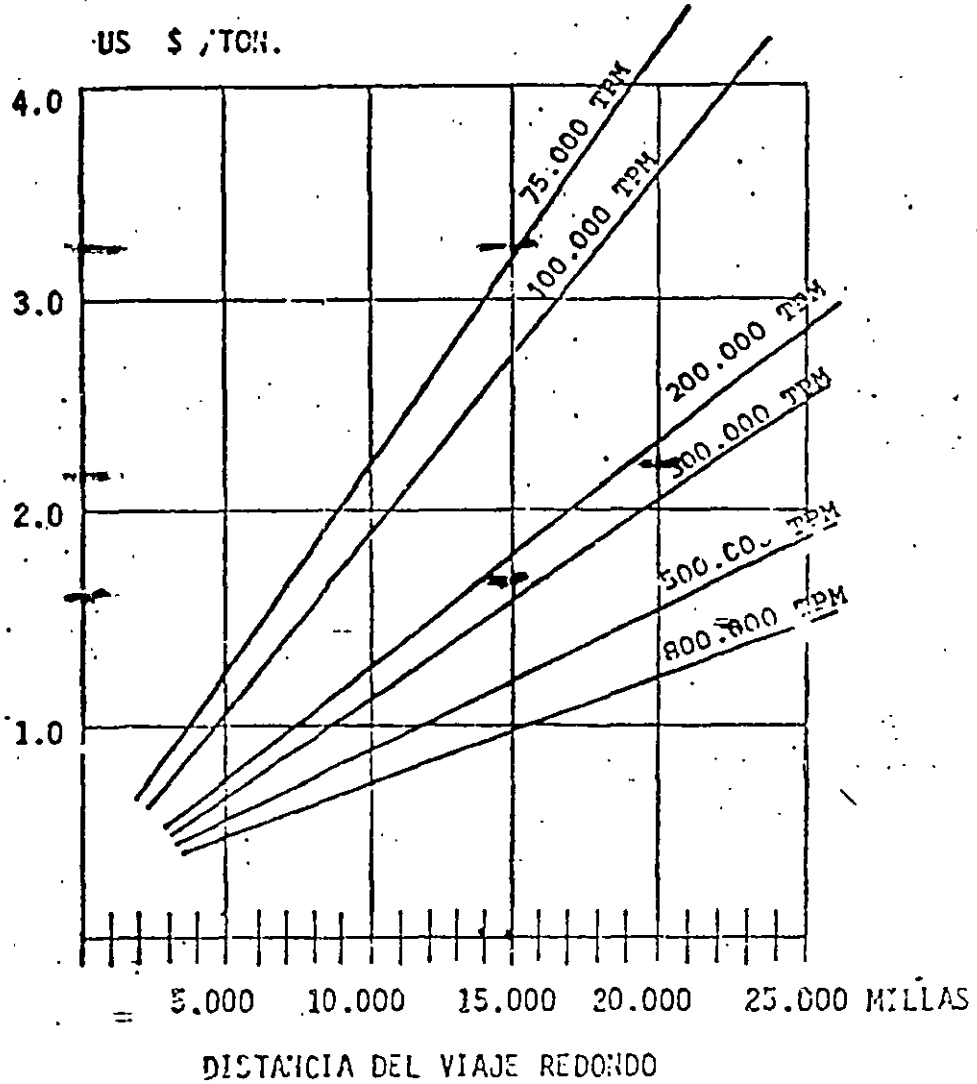


F.C.

1983 _____



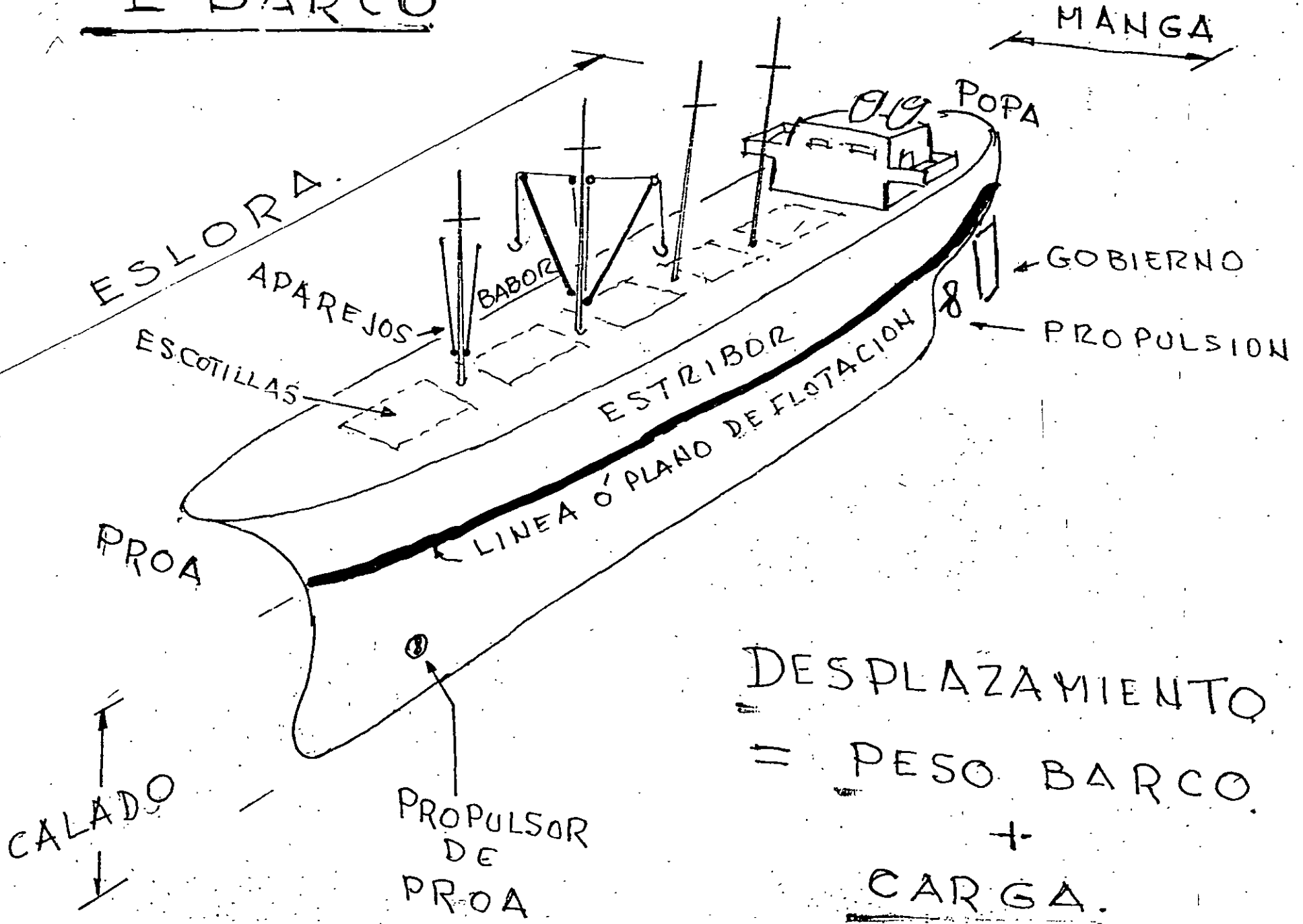
COSTOS DE TRANSPORTE DE PETROLEO



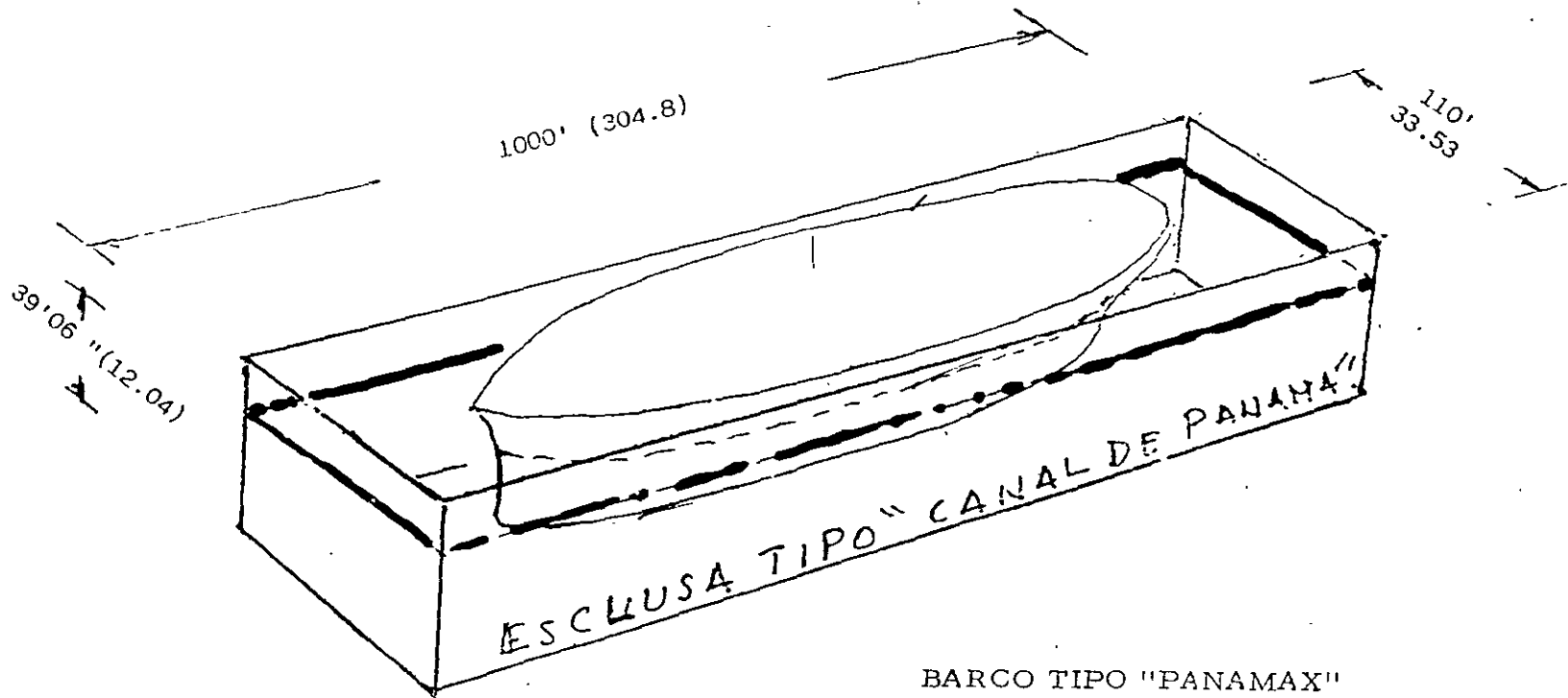
(J.B. PARGA)

NOTA: Los valores son indicativos.

EL BARCO



DESPLAZAMIENTO
= PESO BARCO
+
CARGA.



BARCO TIPO "PANAMAX"

E= 900' (274.32)

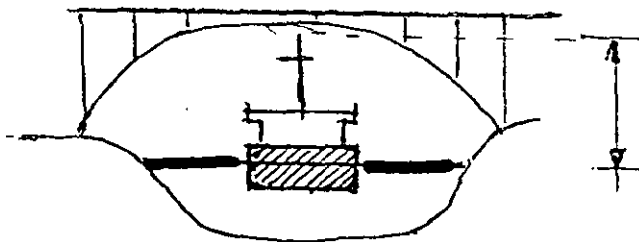
M= 105' (32.00)

PARA CRUCEROS Y PORTACONTENEDORES

E= 950' (289.56)

M= 106' (32.30)

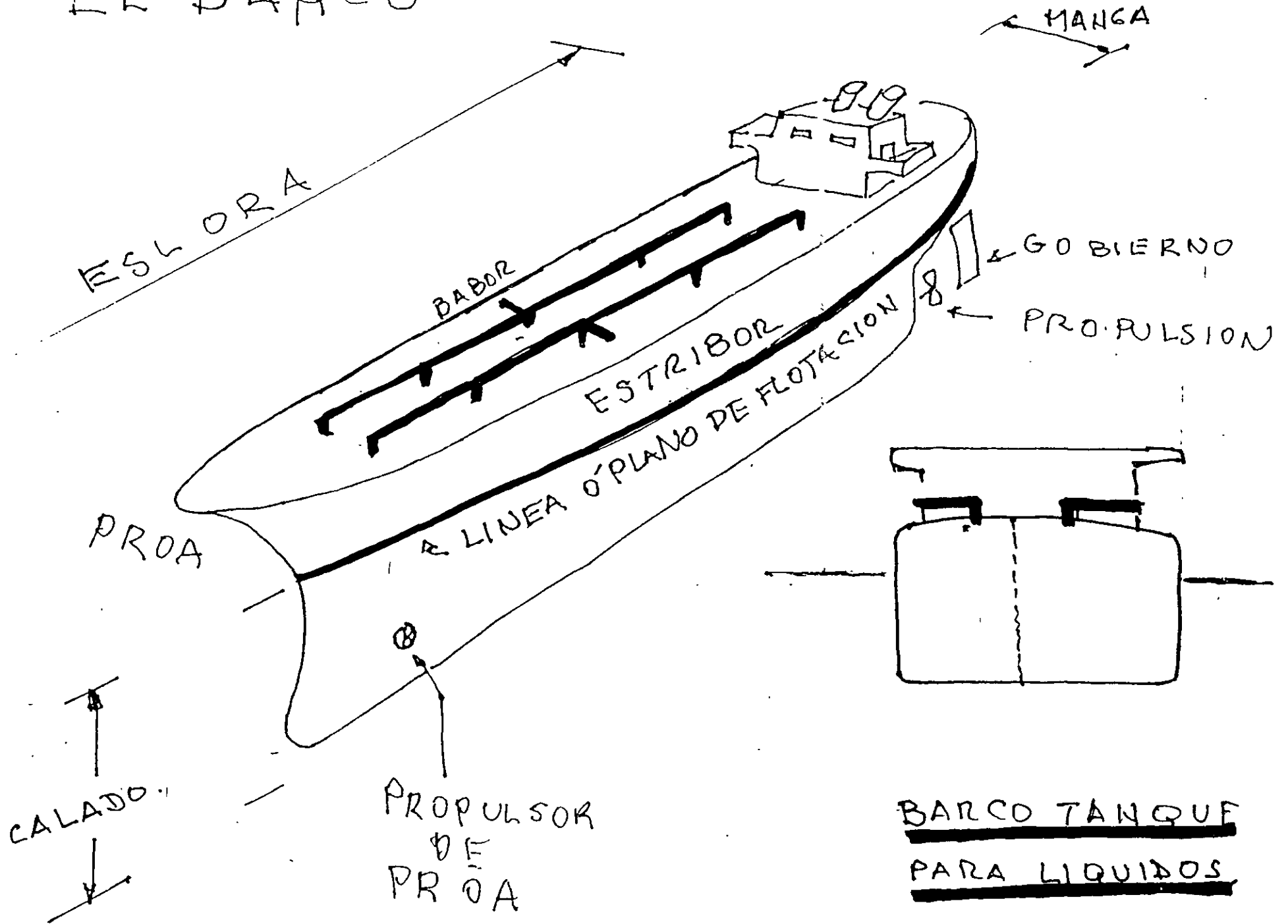
CALADO MAXIMO 39' 06" (12.04)



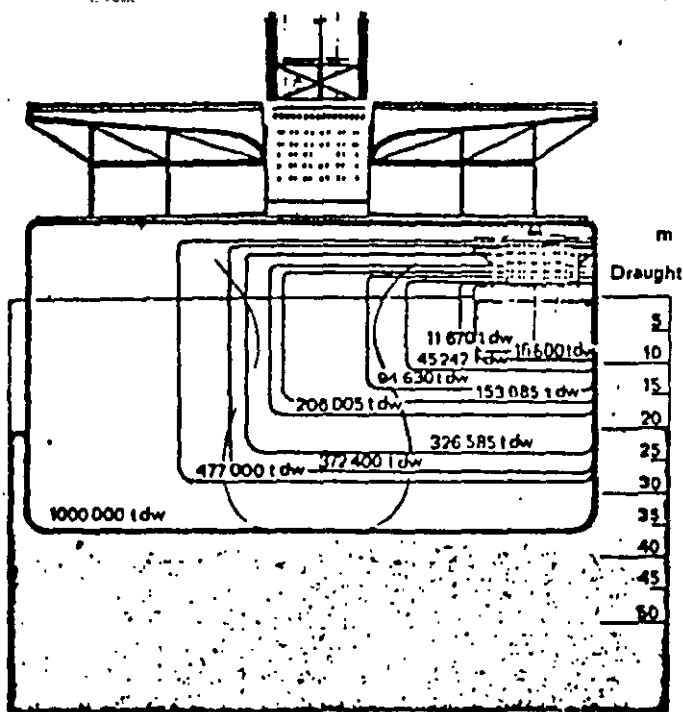
PUENTE LAS AMERICAS

BARCO TIPO PANAMAX

EL BARCO



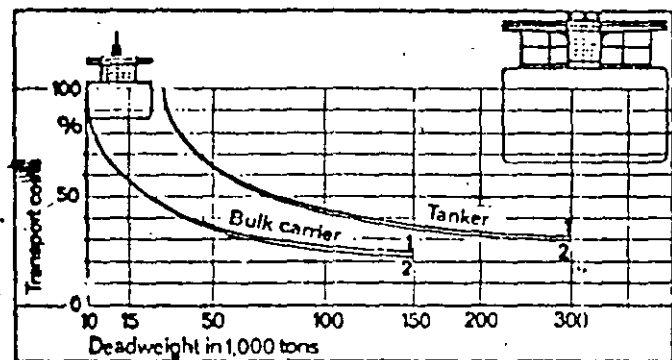
BARCO TANQUE
PARA LIQUIDOS



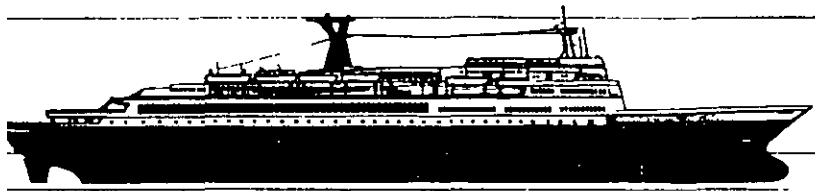
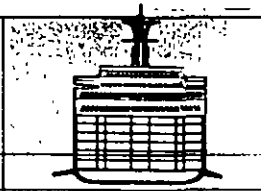
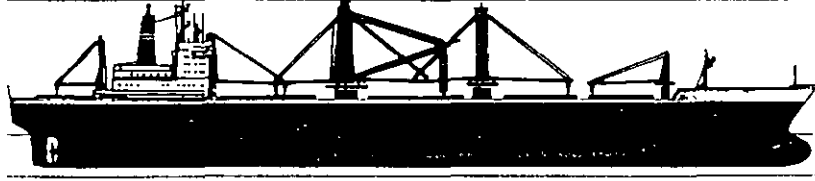
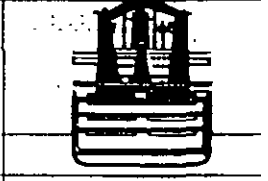
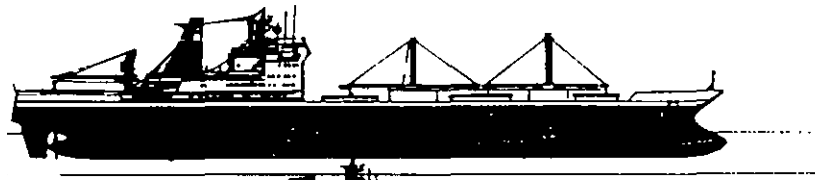
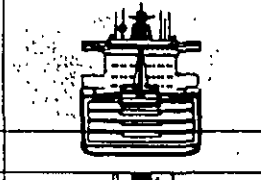

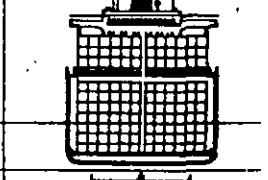
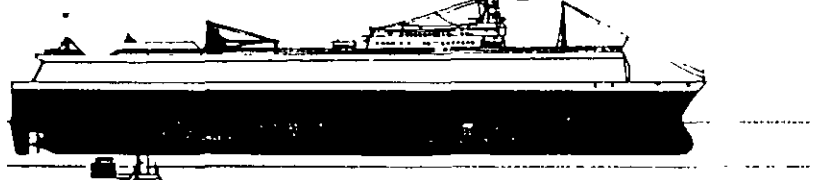
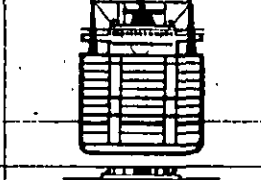
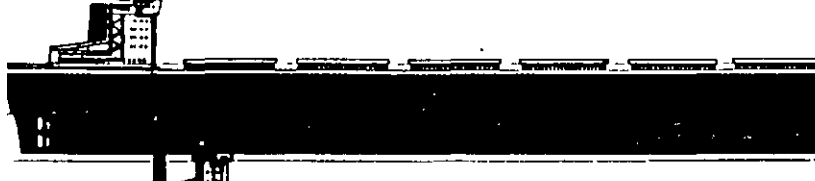
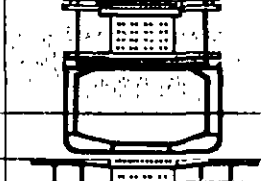
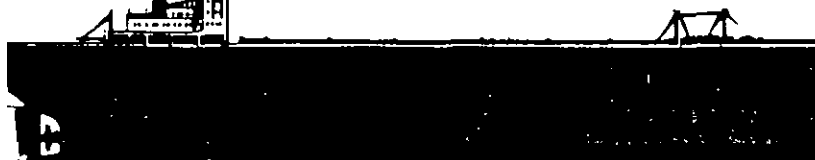

Approach channel		Great Belt		Panama and Suez Canals		Kiel Canal		English Channel		Baltic Sea routes		North Sea		Rotterdam-Europoort		Le Havre		Marseilles		Bantry Bay		Malacca Straits		Bosphorus	
11.5	13	12	12.5	12	12	20	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	35	35	35	17

Fig. 57. Deadweight and draught of tankers, also the depths of water in some well known shipping lanes.

Fig. 58. Transport costs per ton of cargo as a function of ship size. 1 5,000 nm voyage; 2 25,000 nm voyage.



hull increases roughly in proportion to the surface area - sides, bottom and deck - and this in turn governs the building cost for the ship. Similarly, in the case of large, slow ships moving at a constant speed, the resistance is approximately proportional to the immersed area of the hull. As a result the propulsion power will increase at most with the square of the proportional increment in ship dimensions, while the deadweight increases with the cube of this factor. Since the automation of the machinery costs virtually no more for a large ship than for a small one, and the crew numbers are thus independent of the size of the ship, a large ship has many economic advantages. One major factor affecting the economics of superships arises from the progress that has been made in the design of the hull structure. The larger the ships become, the higher the proportion of the total building costs that is represented by the hull steelwork. For a 300,000-ton tanker, for example, about 60% of the total costs are accounted for by the steel and its processing and fabrication into the hull. Reducing the weight of steel required, and increasing the efficiency of the fabrication processes, are thus major

	<p>Passenger ship</p>	
	<p>Motor cargo ship (general cargo ship)</p>	
	<p>Refrigerated ship</p>	
	<p>Container ship</p>	
	<p>Roll-on/roll-off car carrier</p>	
	<p>Ore/bulk-oil carrier</p>	
	<p>Tanker</p>	

41 Side elevations of the principal types of merchant ship

PORTABARCAZAS.

TIP	TPM	T.B	DESPLAZA- MIENTO	ESLORA	MANGA	CALADO	BARCAZAS
BACAT	2.600	-	-	104	18,6	5,4	2 DE 370 y 10 DE 140
LASH (MIN)	30.600	24.400	27.400	250	30,5	10,7	74 DE 370
LASH (MAX)	46.900	38.000	64.100	272	30,6	11,6	89 DE 370
SEABEE	38.600	26.400	59.600	267	32,4	11,9	38 DE 844
U.R.S.S.	36.600	30.000	54.500	210	35,0	10,0	26 DE 1.070

BARCAZAS

TIPO	TPM	ESLORA	MANGA	CALADO	VOLUMEN (M ³)	PESO PROPIO
BACAT	140	16,8	4,5	2,5	169	-
LASH	370	18,8	9,5	2,7	554	70
SEABEE	844	29,7	10,7	3,2	1.108	154
U.R.S.S.	1.070	38,3	11,4	3,3	1.335	

METANEROS, PROPANEROS Y BUTANEROS

CLASES	CAPACIDAD (M ³)	ESLORA (M)	MANGA (M)	PUNTAL (M)
A PRESIÓN, NO REFRIGERADOS	2.800	89	14,0	5,8
A PRESIÓN, SEMIRREFRIGERADOS	4.200	99	14,2	7,3
ATMOSFÉRICA SEMIRREFRIGERADOS	8.500	126	18,4	9,7
" "	12.000	140	20,5	13,5
ATMOSFÉRICA REFRIGERADOS	14.250	150	21,7	13,3
" "	40.200	194	29,0	18,9
" "	50.000	200	31,9	17,0
" "	120.000	273	41,0	25,8

DIMENSIONES DE LOS BUQUES
PETROLEROS Y BULK - CARRIERS (GRANELEROS)

T.P.M.	T.R.B.	DESPLAZAMIENTO	ESLORA	MANGA	CALADO
5.000	3.300	7.200	107	15	6.8
10.000	6.600	14.300	142	19	8.1
20.000	13.200	25.300	169	23	9.7
30.000	19.700	36.900	189	26	10.4
40.000	26.200	49.200	202	28	11.2
50.000	32.800	61.200	219	30	12.1
75.000	47.600	90.500	252	32	13.6
100.000	61.500	118.600	264	38	14.9
150.000	86.200	175.500	298	43	17.2
200.000	106.800	232.000	325	48	18.9
300.000	148.100	345.000	349	54	22.6
400.000	194.900	458.000	365	60	25.6
500.000	229.000	571.000	402	63	27.9

T.P.M. - TONELADAS DE PESO MUERTO
 (TONELADAS MÉTRICAS)

T.R.B. - TONELADAS DE REGISTRO BRUTO
 (EN TONELADAS MORSON, EQUIVALENTE A
 2.83 m³/TON.)

DESPLAZAMIENTO.- TONELADAS MÉTRICAS

ESLORA TOTAL.- METROS

MANGA.- METROS

CALADO.- METROS

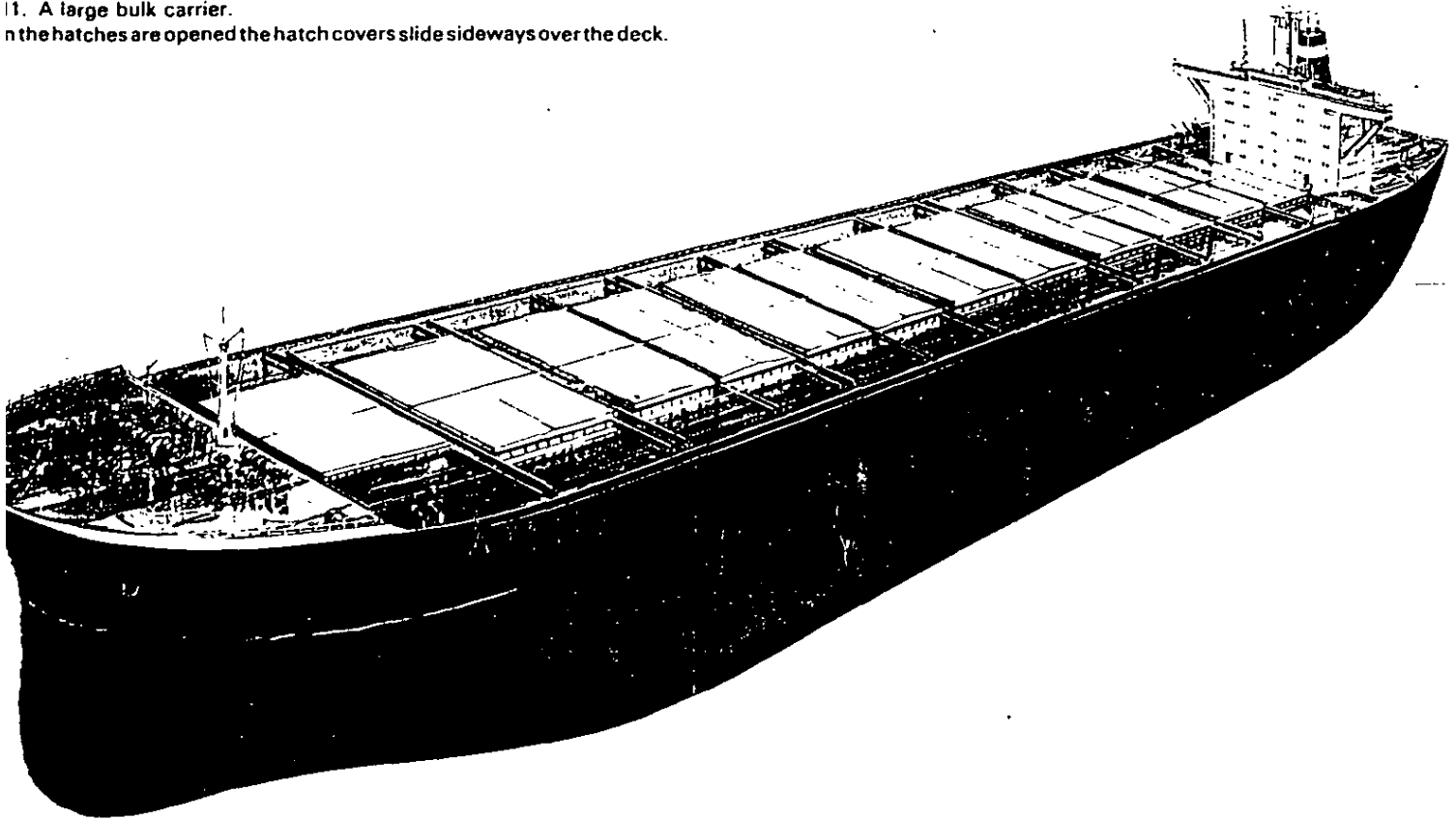
CARGA GENERAL.

T.P.M.	T.R.B.	DESPLAZAMIENTO	ESLORA	MANGA	CALADO
1.000	700	1.500	67	10.1	3.9
2.000	1.300	2.700	81	11.6	5.2
3.000	2.000	4.200	93	12.8	5.9
5.000	2.300	6.800	113	15.1	7.0
7.000	4.600	9.400	125	16.8	7.9
9.000	6.000	12.100	136	18.4	8.5
12.000	8.000	16.000	148	20.4	9.2
15.000	10.000	19.900	159	22.2	9.9
18.000	12.000	23.700	170	23.8	10.5

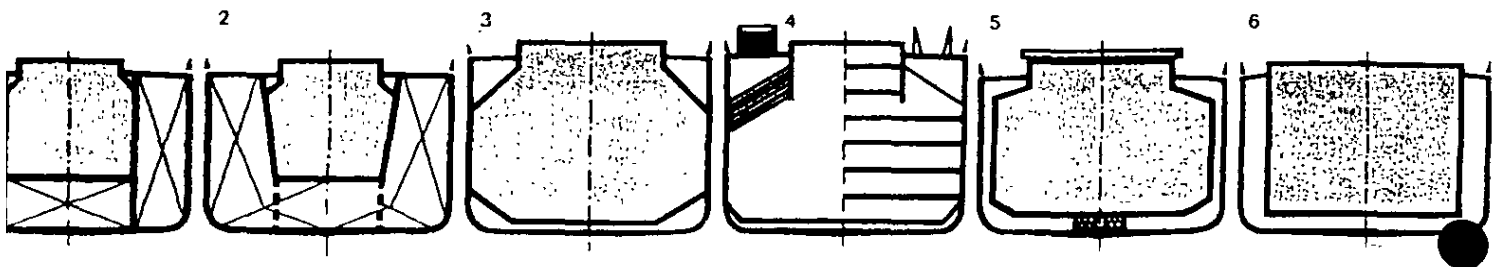
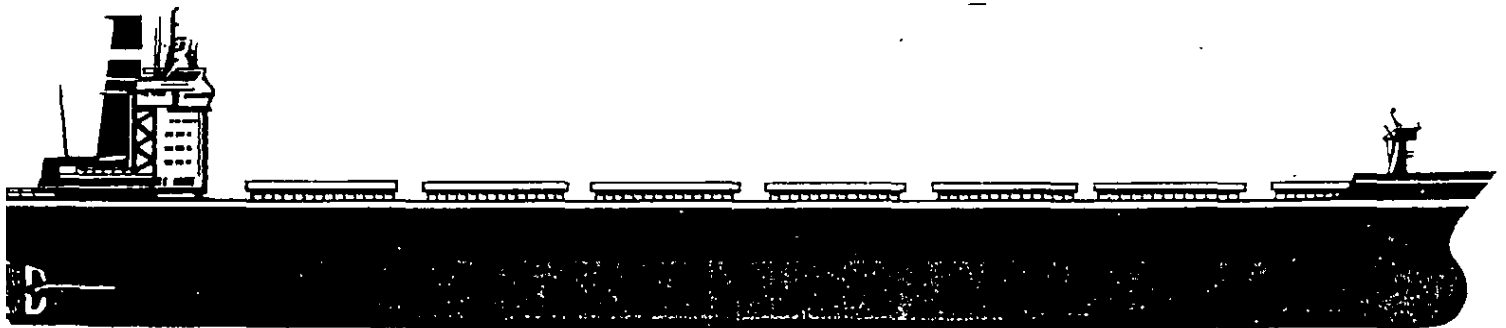
CON A CONTENEDORES.

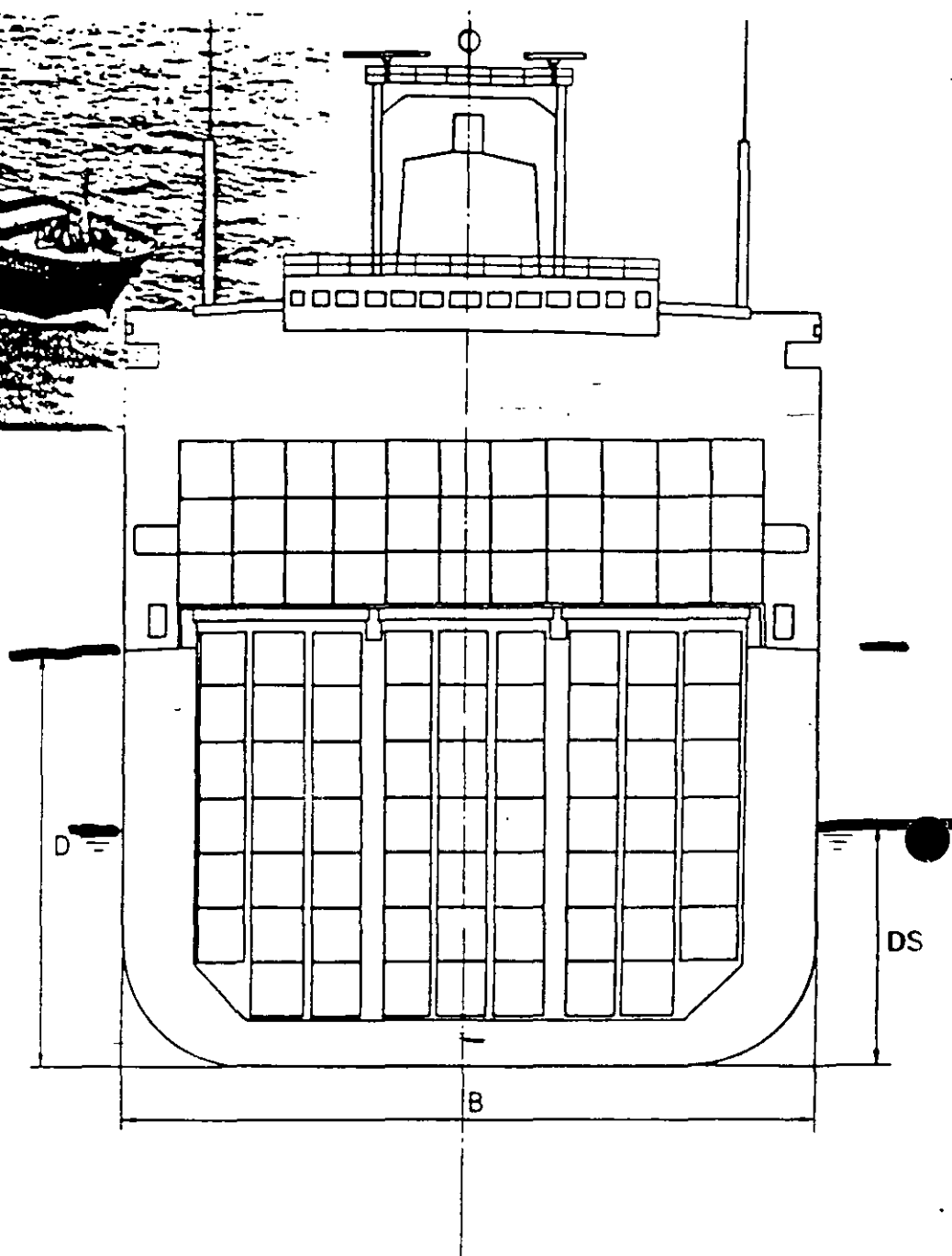
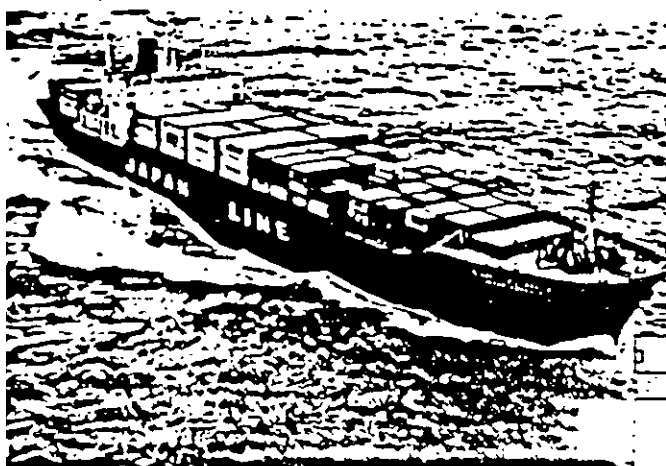
T.P.M.	DESPLAZAMIENTO	ESLORA	MANGA	CALADO
5.000	7.900	122	19	6.0
10.000	15.200	154	23	7.3
15.000	23.400	180	26	8.7
20.000	32.000	206	28	9.8
25.000	39.800	228	29	10.6
30.000	47.500	248	30	11.1
35.000	54.100	262	31	11.4
40.000	61.700	285	32	11.6

1. A large bulk carrier.
 When the hatches are opened the hatch covers slide sideways over the deck.



2. Cross-sections through various types of bulk carrier.
 1 Ore carrier; 2 Ore-oil carrier; 3 Universal bulk carrier; 4 Bulk carrier/car carrier with demountable suspended car decks, 5 OBO carrier; 6 OBC carrier





Type of Ship	Number of Container		Deadweight Tonnage	Over-all Length (FT)	Breadth B (FT)	Depth D (FT)	Draft (Scantle) DS (FT)	Speed (knot)
	Terms of 20 Ft Container	Refrigerant Container						
A	3,010		41,500	943	106	82	39	26
B	1,833	150	31,590	850	106	64	38	25.3
C	1,441		26,837	718	102	62	37	22.8
D	738	100	19,090	616	83	50	35	21.85

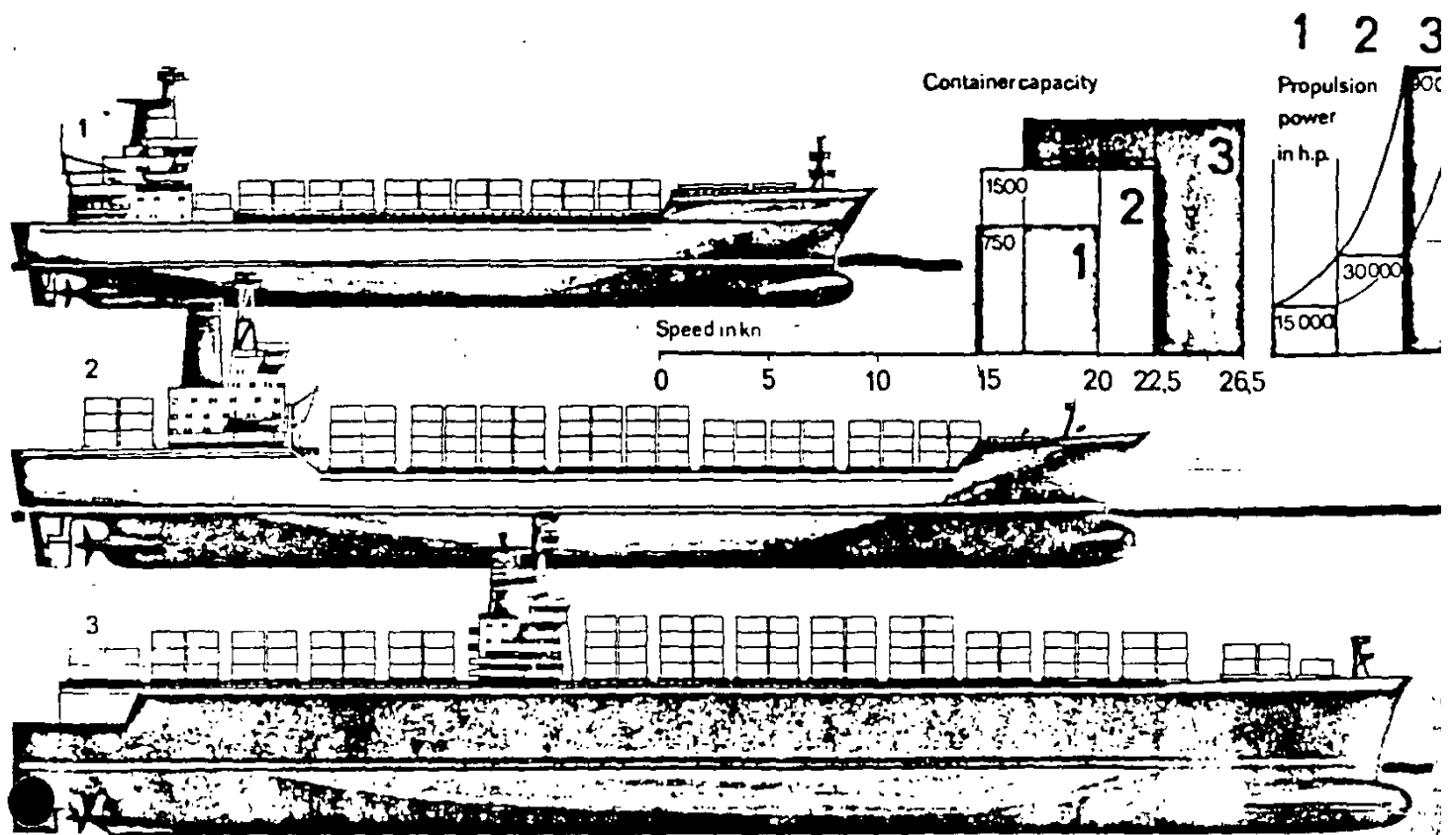


Fig 59 Growth in size of container ships
 15,000 h.p. = 7355 kW

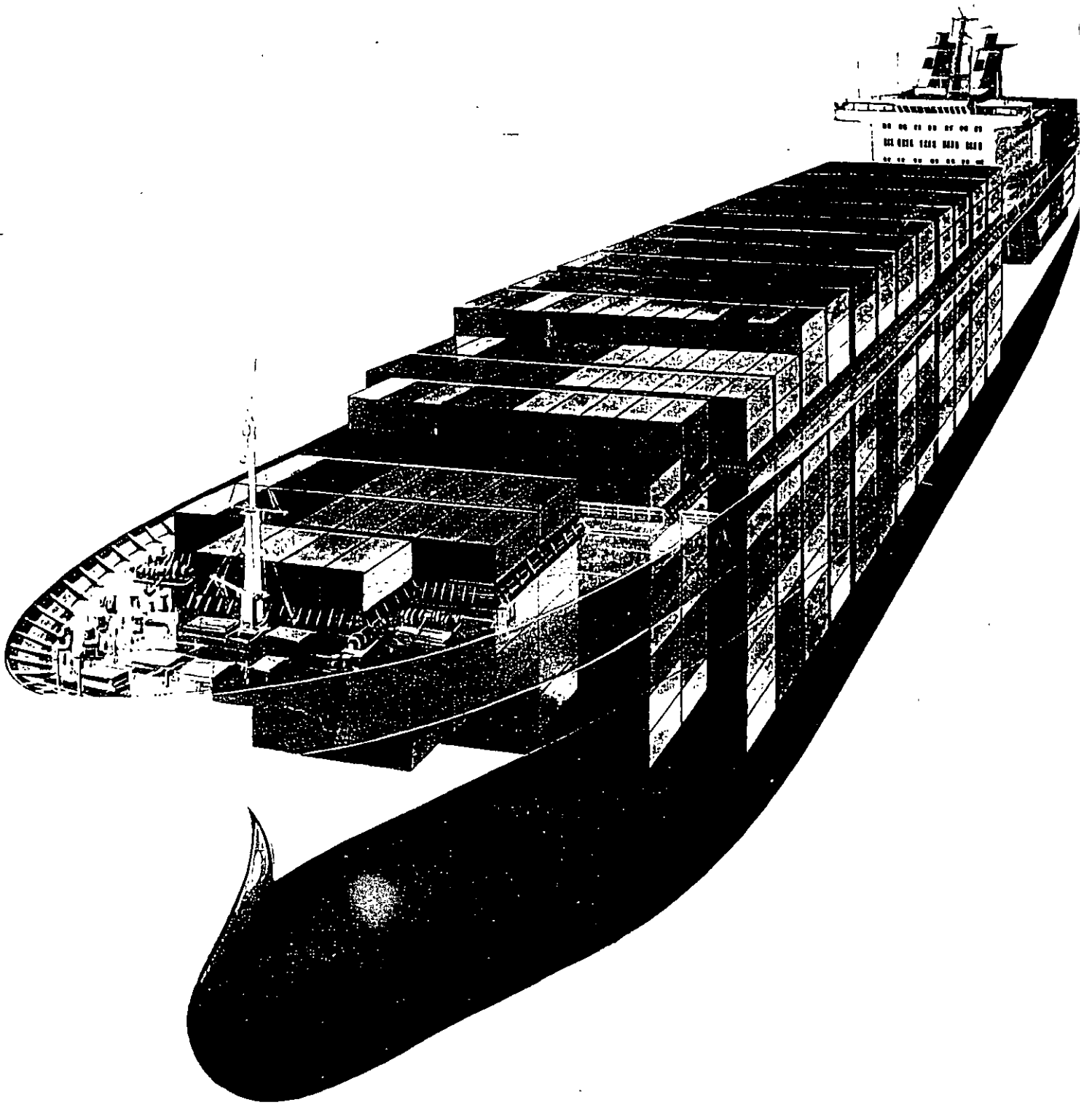
areas for research in the construction of large ships. The successes achieved in this work shift the optimum sizes of ships as determined by shipowner economic calculations to ever larger values.

It must, of course, not be forgotten that the construction of superships presents the shipbuilders with complex technological problems. In the past the demand for an increase

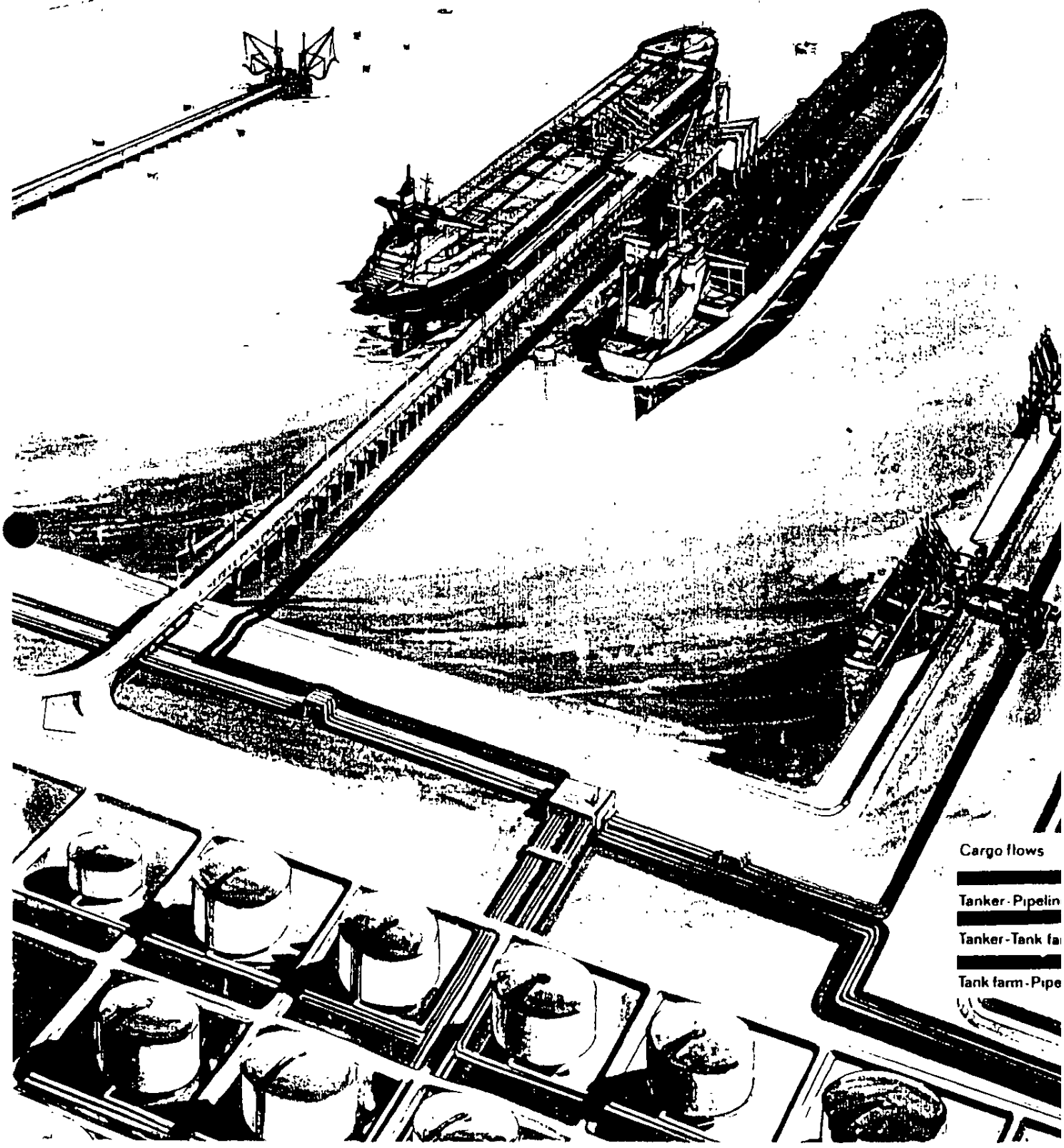
in ship size has always grown more rapidly than the building capacity of the shipyards. Enormous building docks, needed for the construction of giant tankers and the cost of providing these is very high. It is indeed open to question whether it will still be possible to build ships by conventional methods if there is any further increase in their dimensions.

Table 10.
 Largest tankers
 at various times

Year	Name	Length m	Breadth m	Depth m	Draught m	Dead-weight t	Power kW
1953	Tina Onassis	236.4	29.0	15.7	11.5	45,700	13,000
1963	Tokyo Maru	306	47.5	24.0	16.0	152,000	20,000
1966	Idemitsu Maru	342	49.8	23.2	17.3	205,000	23,000
1968	Universe Ireland	346	53.3	32.0	24.1	312,000	27,000
1971	Nisseki Maru	347	54.5	35.0	27.8	373,400	29,000
1973	Globtik Tokyo	379	62.0	36.0	28.2	483,660	33,000
1977	P. Guillaumat	414.2	63.0	35.9	28.6	554,600	47,000



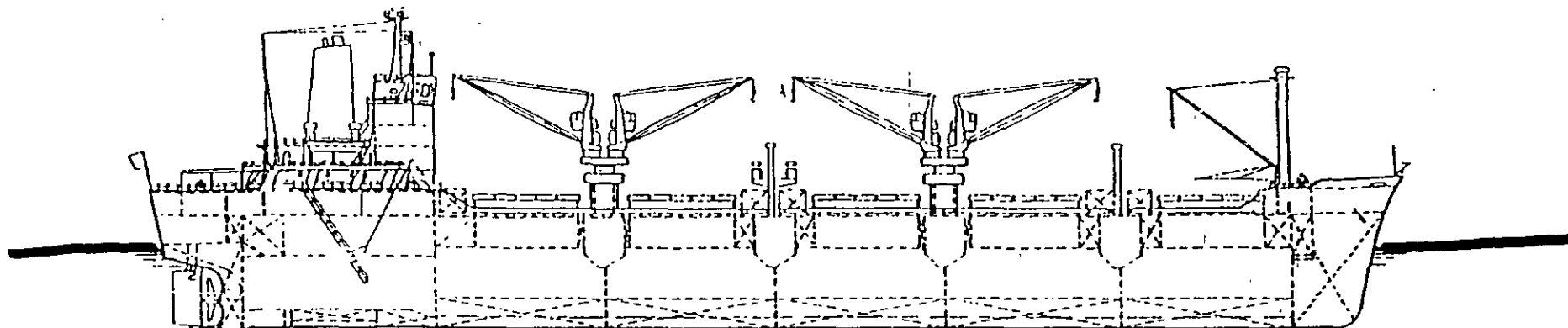
Large third-generation container ship for up to 3,000 20-ft containers



Cargo flows

- Tanker - Pipelin
- Tanker - Tank fa
- Tank farm - Pipe

TYPICAL DRY CARGO SHIP



DIMENSIONS AND TONNAGES

G.R.T: 13200
 D.W.T: 20000
 L.O.A: 161.5m
 L.B.P: 152m
 BREADTH: 22.8m
 DEPTH: 13.6m
 DRAFT: 9.8m

OTHER DETAILS

No. of Crew: 33
 Classification: ABS

MACHINERY DETAILS

MAKE: Burmeister & Wain
 TYPE: 7K67GF
 ENC. BLDG: Hitachi Zosen
 OUTPUT: 13100bhp @ 145 rpm
 FUEL CAPACITY: 1610 cu.m.
 CONSUMPTION: 46.5 t/day
 RANGE: 12000mls
 GENERATORS: 3x 400 kW
 SPEED: 16.25

REMARKS

Conforms to St. Lawrence Seaway Regulations
 185 containers can be stowed in the hold, 120 on deck
 Alternative Classification - I.R. NV.

CARGO DETAILS

GRAIN: 26900 cu.m.
 BALE: 25000 cu.m.
 SADDLE TANKS: 2600 cu.m.
 CONTAINERS: 205
 NO. OF HOLDS: 5
 NO. OF HATCHES: 5
 TYPE OF HATCH: Single

CARGO GEAR: 2 Cranes

2 x 10.5 T

2 Derricks 10T

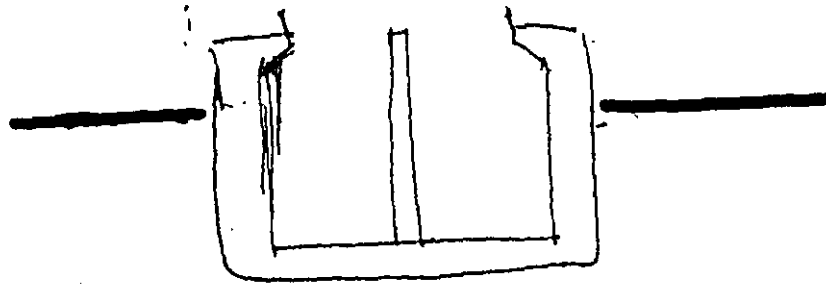
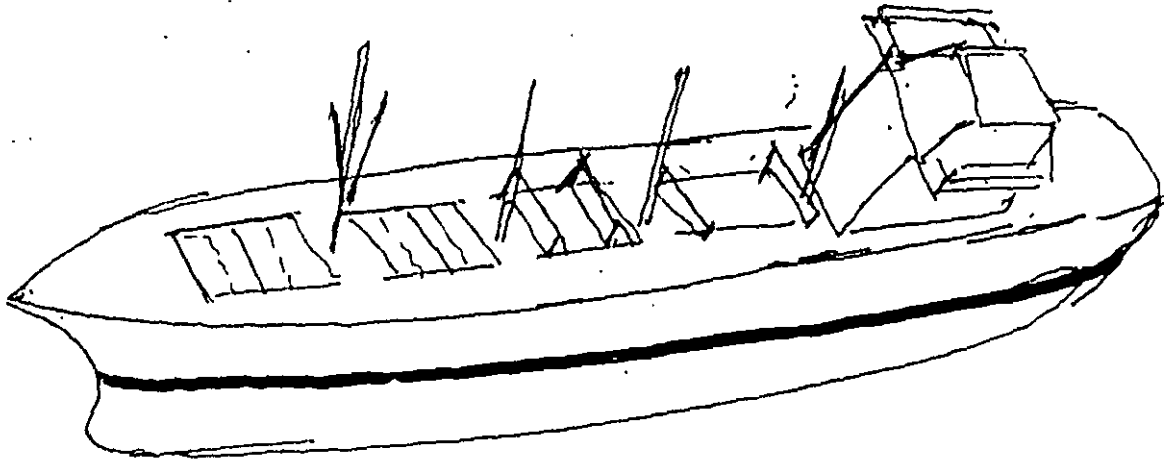
HATCH DIM: (1) 13.6m x

9.94m

(2)-(5) 13.6m x

11.6m

FUENTE: World Bank staff.



DE USOS MÚLTIPLES

- CARGA GENERAL FRACCIONADA
- CARGA PESADA
- CONTENEDORES

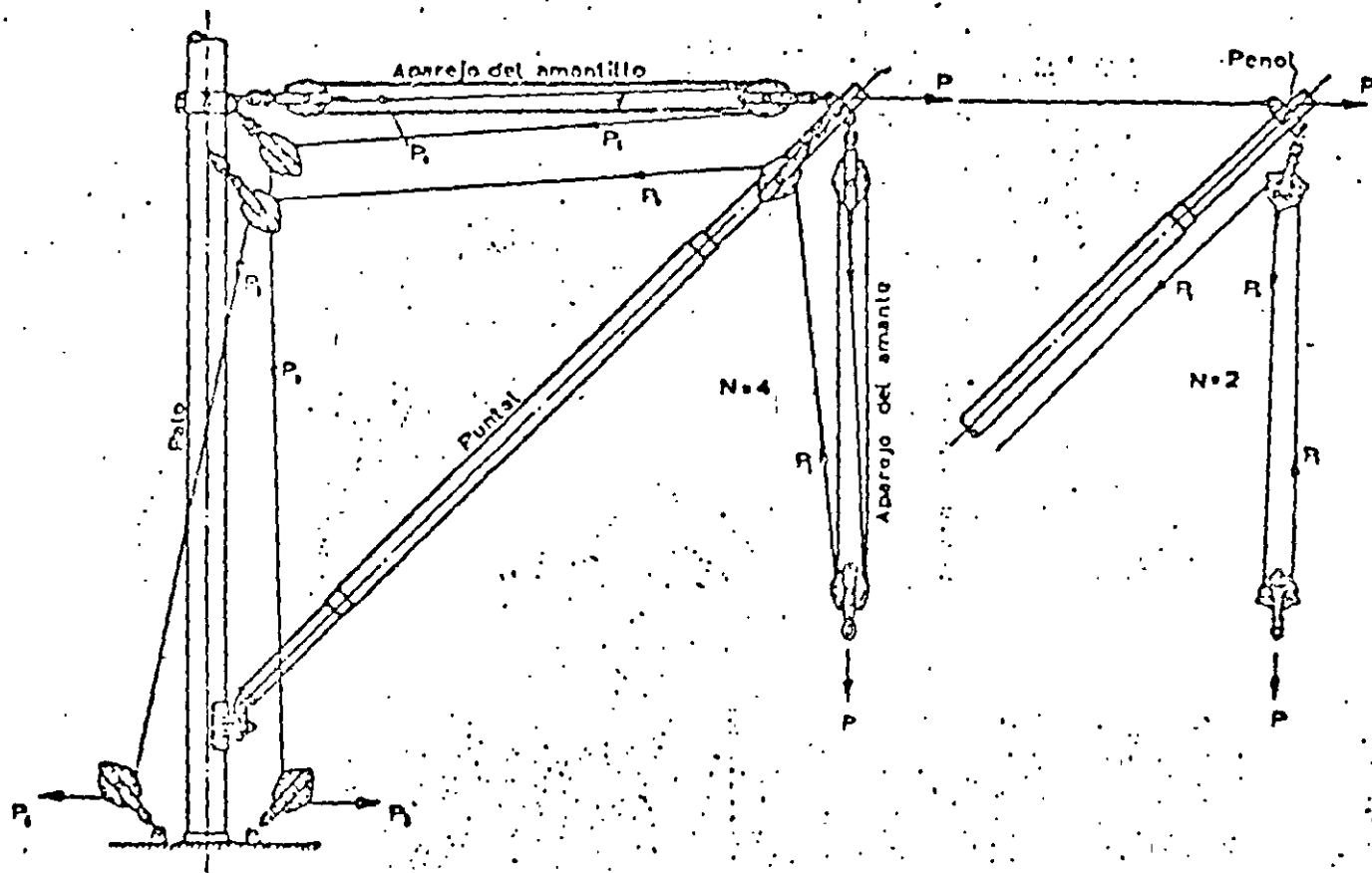
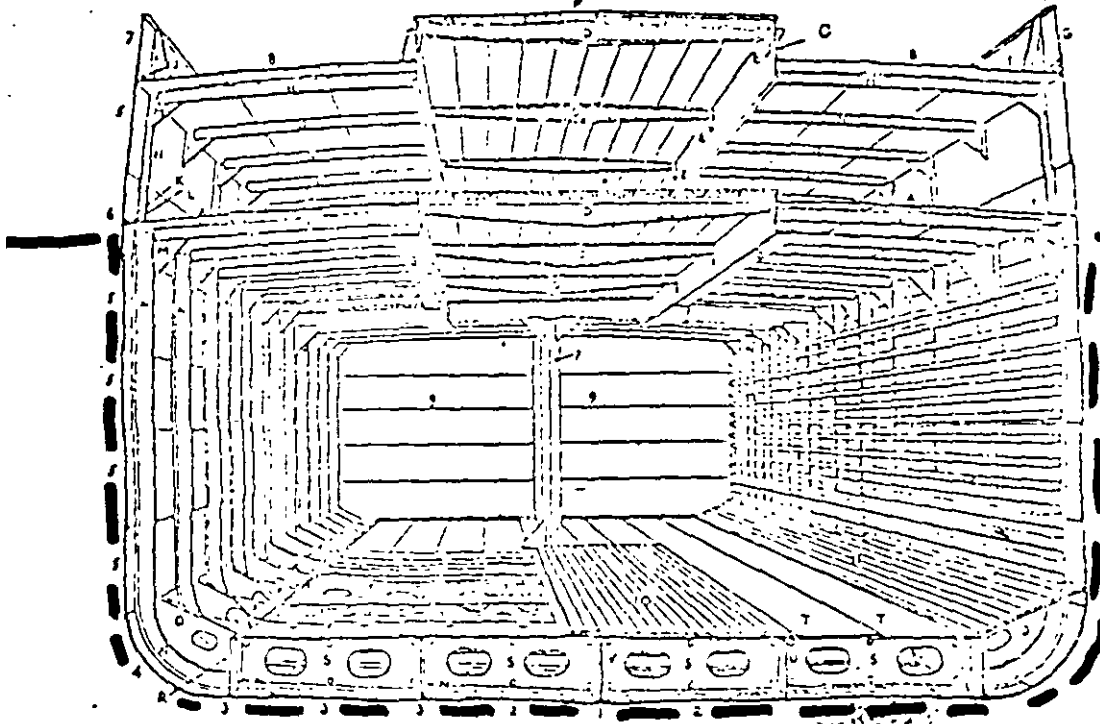


FIGURA No. 4

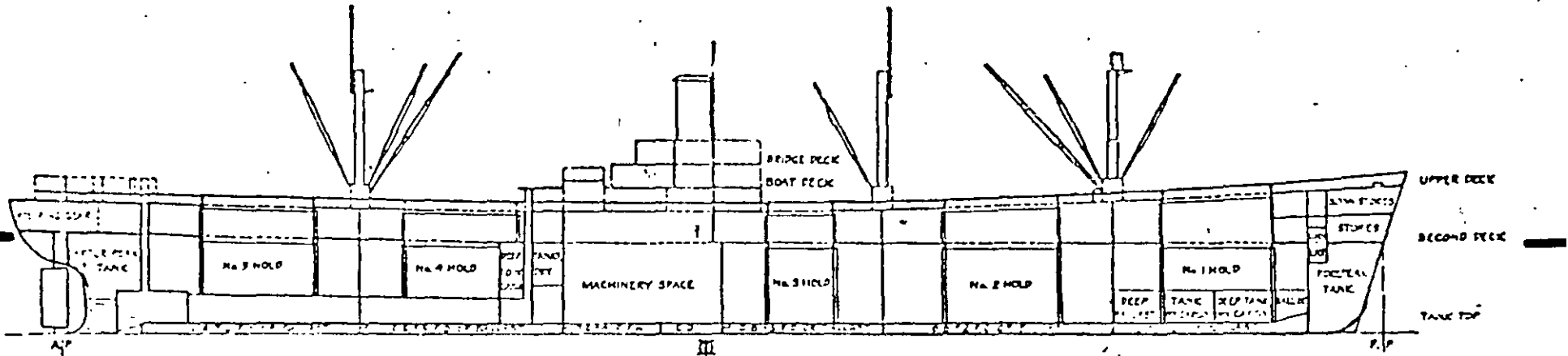


Shelter Deck Vessel

- | | | | |
|-------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| A. Main Deck | J. Gunwale Bar | T. Tank Top Plating | 7. Hold Pillar |
| B. Shelter Deck | K. Shell Bar | U. Side Girder | 8. Deck Girder |
| C. Hatch Coaming | L. Stringer Bar | V. Centre Girder | 9. Bulkhead |
| D. Hatch Beams | M. Beam Knee | 1. Keel Plate | 10. Hold Ceiling |
| E. Hatch Carrier | N. Frame | 2. Garboard Strake | 11. Bilge Ceiling |
| F. Hatch Cover | O. Tank-side Bracket | 3. Bottom Strake | 12. Spar Ceiling |
| G. Bulwarks | P. Gouset Plate | 4. Bilge Strake | |
| H. Half Beams | R. Margin Plate | 5. Side Plating | |
| I. Stringer Plate | S. Floor Plate | 6. Sheer Strake | |

FIGURA No. 3

EC2 (LIBERTY) TYPE CARGO VESSEL

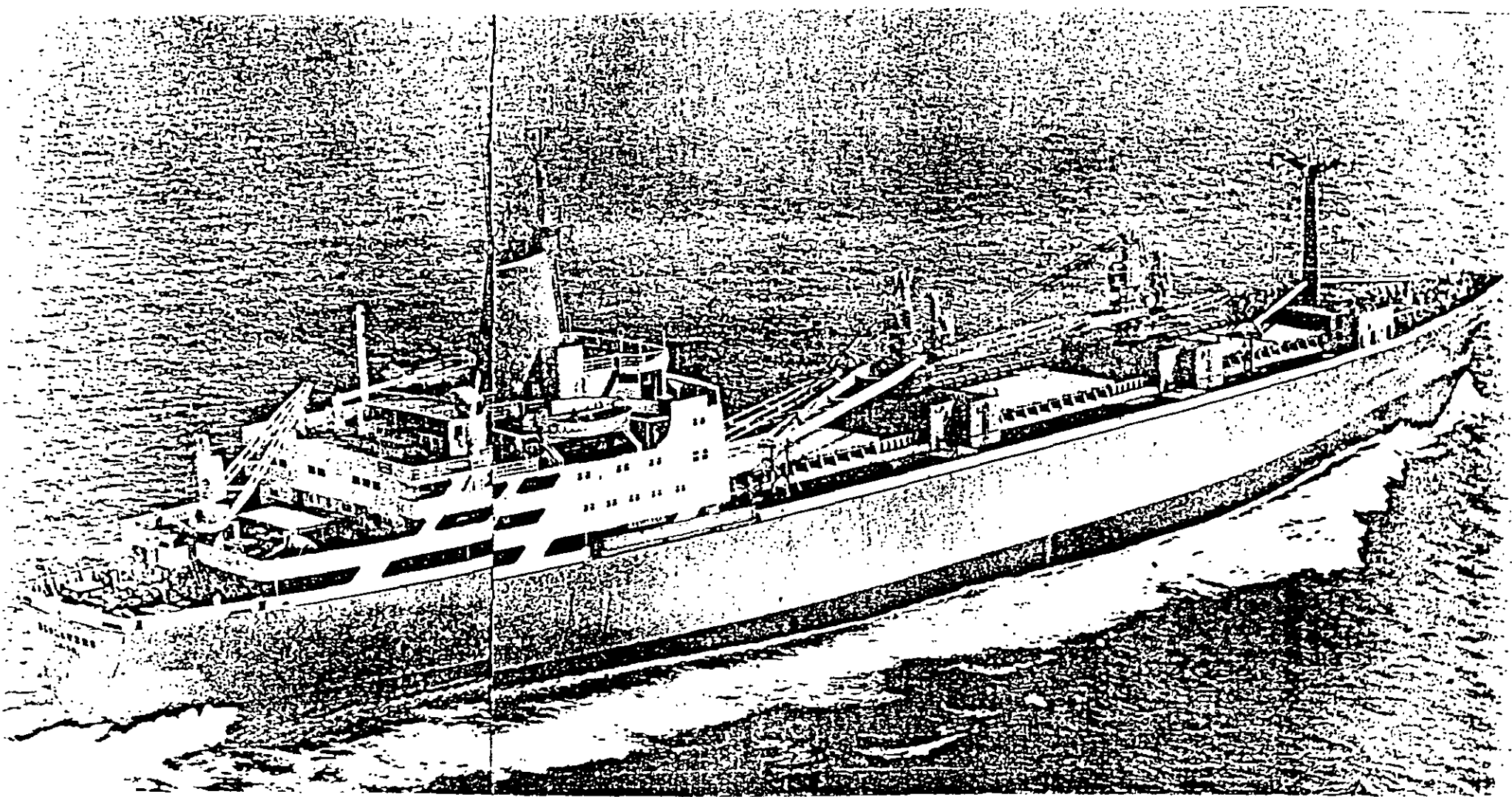


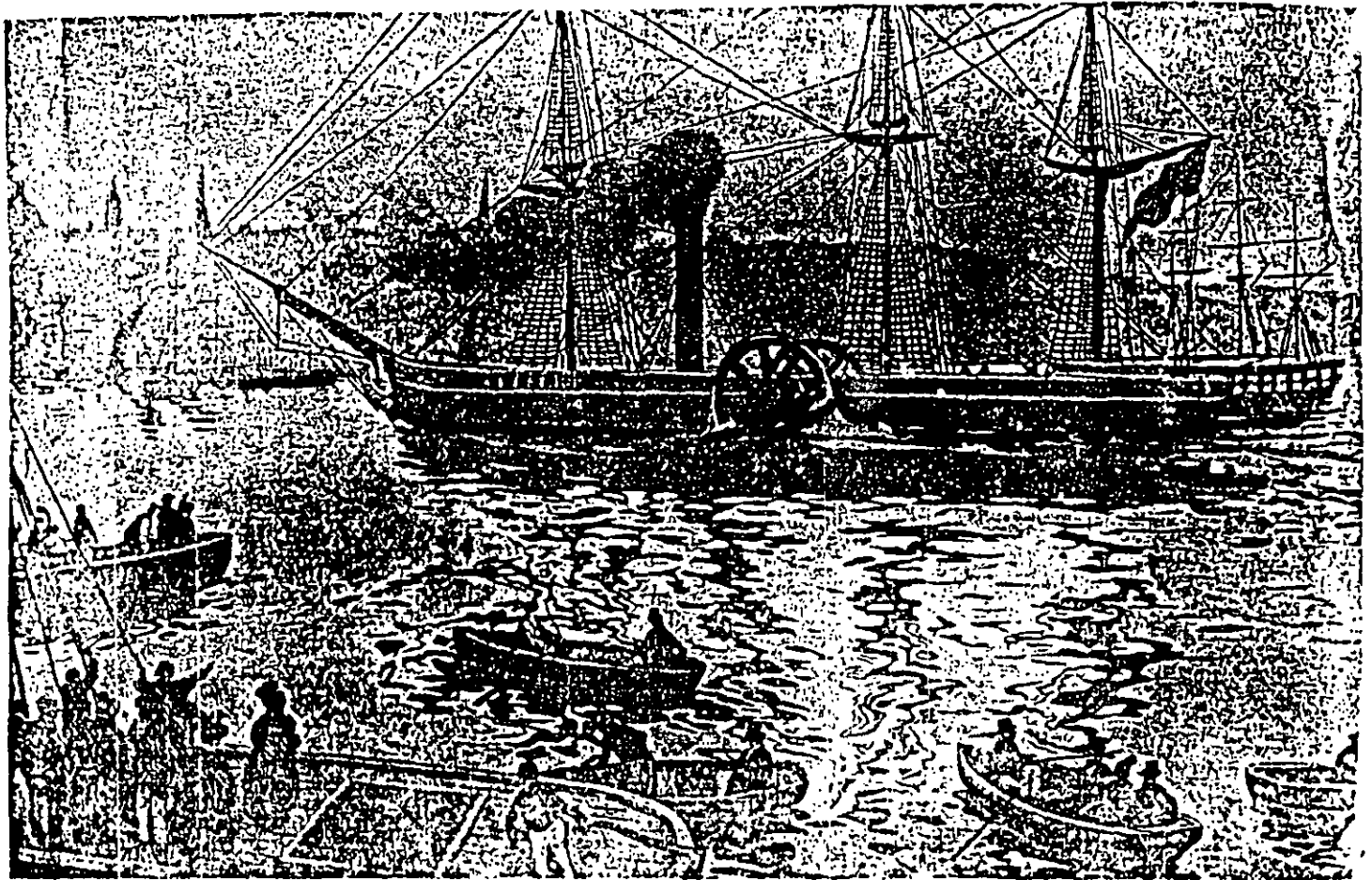
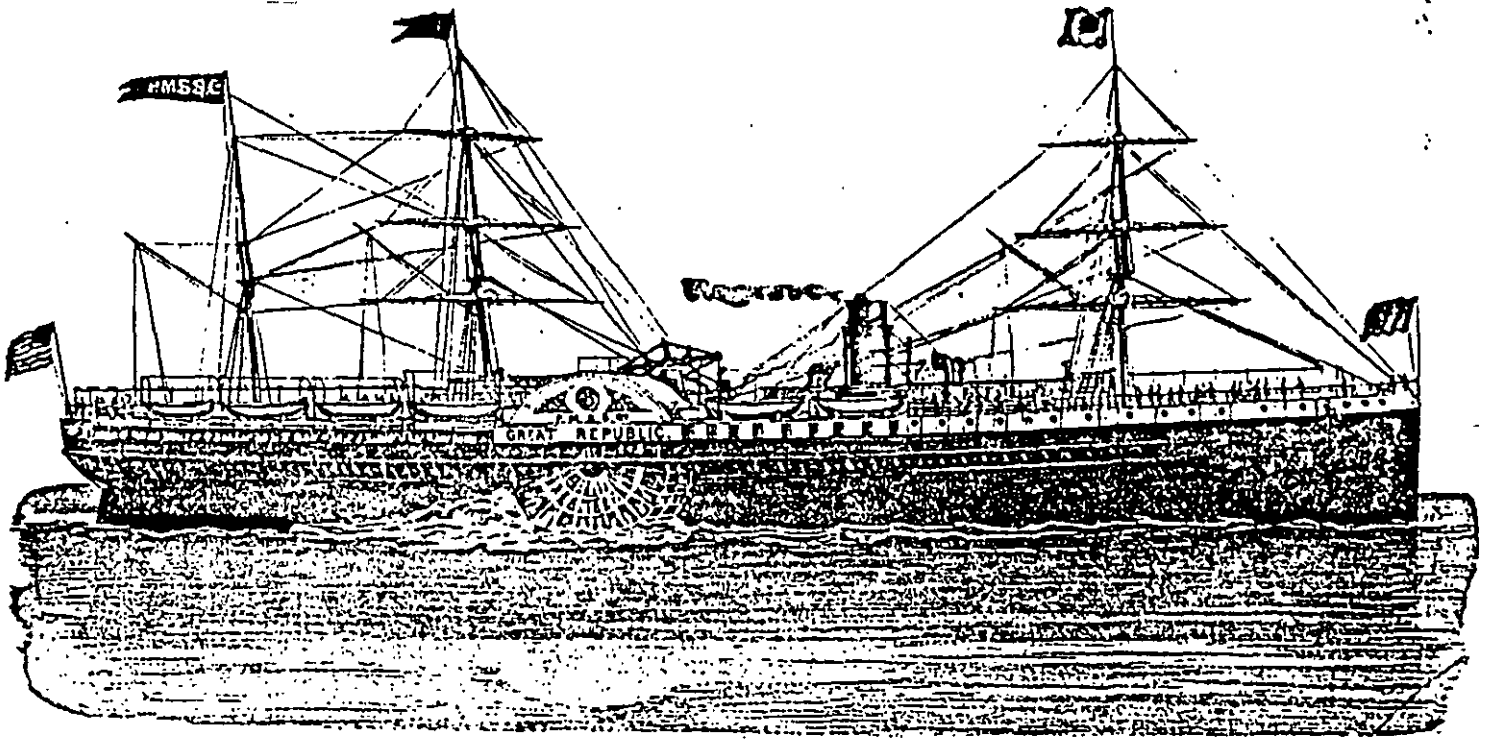
LOA—417'-0" MOULDED DIMENSIONS—LBP—417'-8 1/2", BEAM—50'-10 1/2", DEPTH 37'-4" TO UPPER DK
 BUILT BY—BETHLEHEM FAIRFIELD SHIPYARDS INC.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 COLUMBIA SHIPBUILDING CORP.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 DELTA SHIPBUILDING CO.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 J. JONES CONSTRUCTION CO., BRUNSWICK, GA.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 J. A. JONES CONSTRUCTION CO., PANAMA CITY, FLA.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 KAMBER CO., VANCOUVER, WASH.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 MARINSHIP CORP.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 NEW ENGLAND S.B. CORP.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 NORTH CAROLINA S.B. CO.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 OREGON S.B. CORP.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 PERMANENTE METALS CORP. S.B. DIV. YARD No. 1—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 PERMANENTE METALS CORP. S.B. DIV. YARD No. 2—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 ST. JOHN'S RIVER S.B. CO.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 SOUTHEASTERN S.B. CORP.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 TOWNSHOOTON S.B. CORP.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER
 WALSH-KABELL CO.—WITH STEAM RECIPROCATING PROPELLING POWER

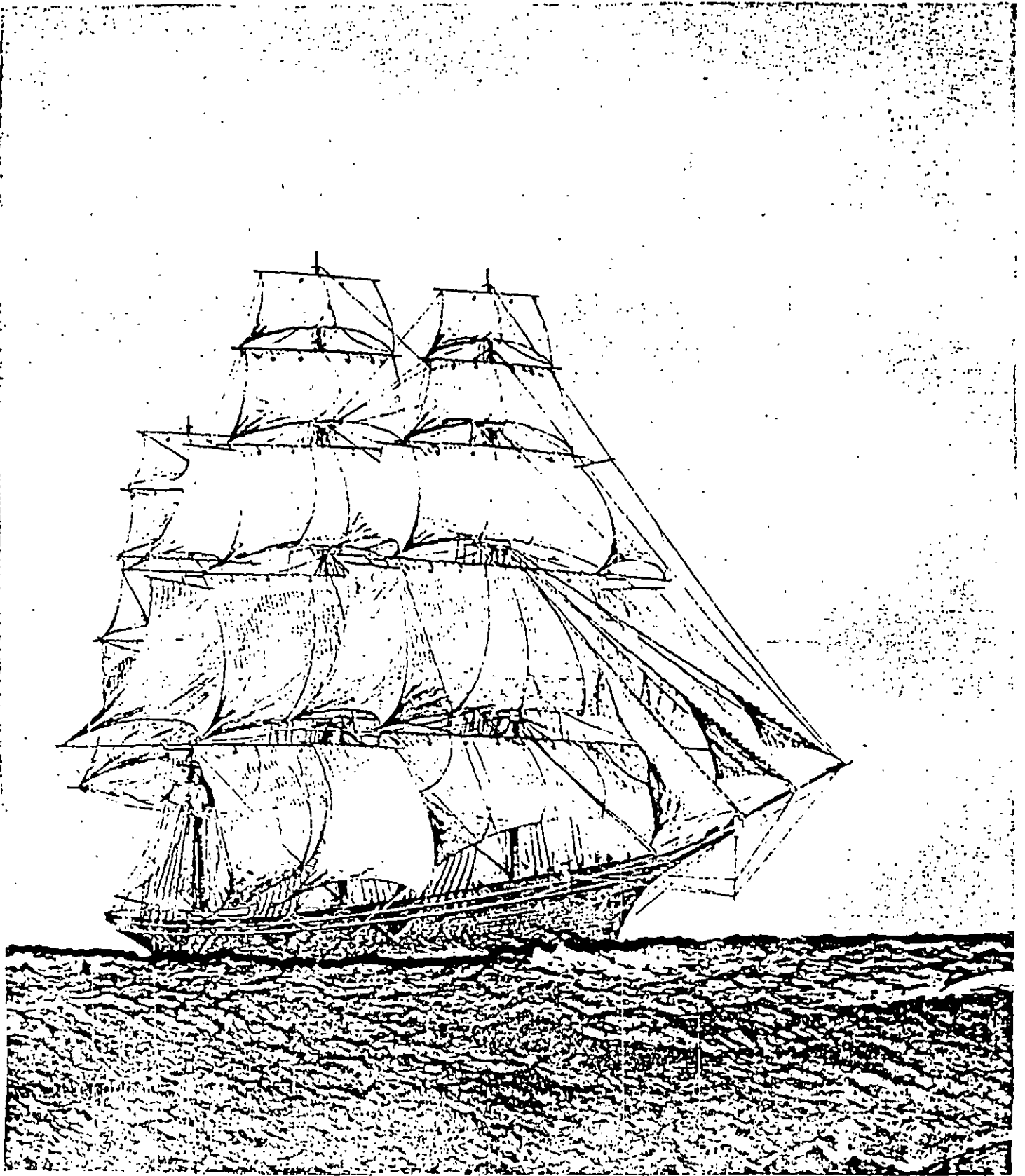
MEAN EXTREME SUMMER DRAFT—27'-8 1/2"
 BETHLEHEM-FAIRFIELD SHIPS 27'-8 1/2"

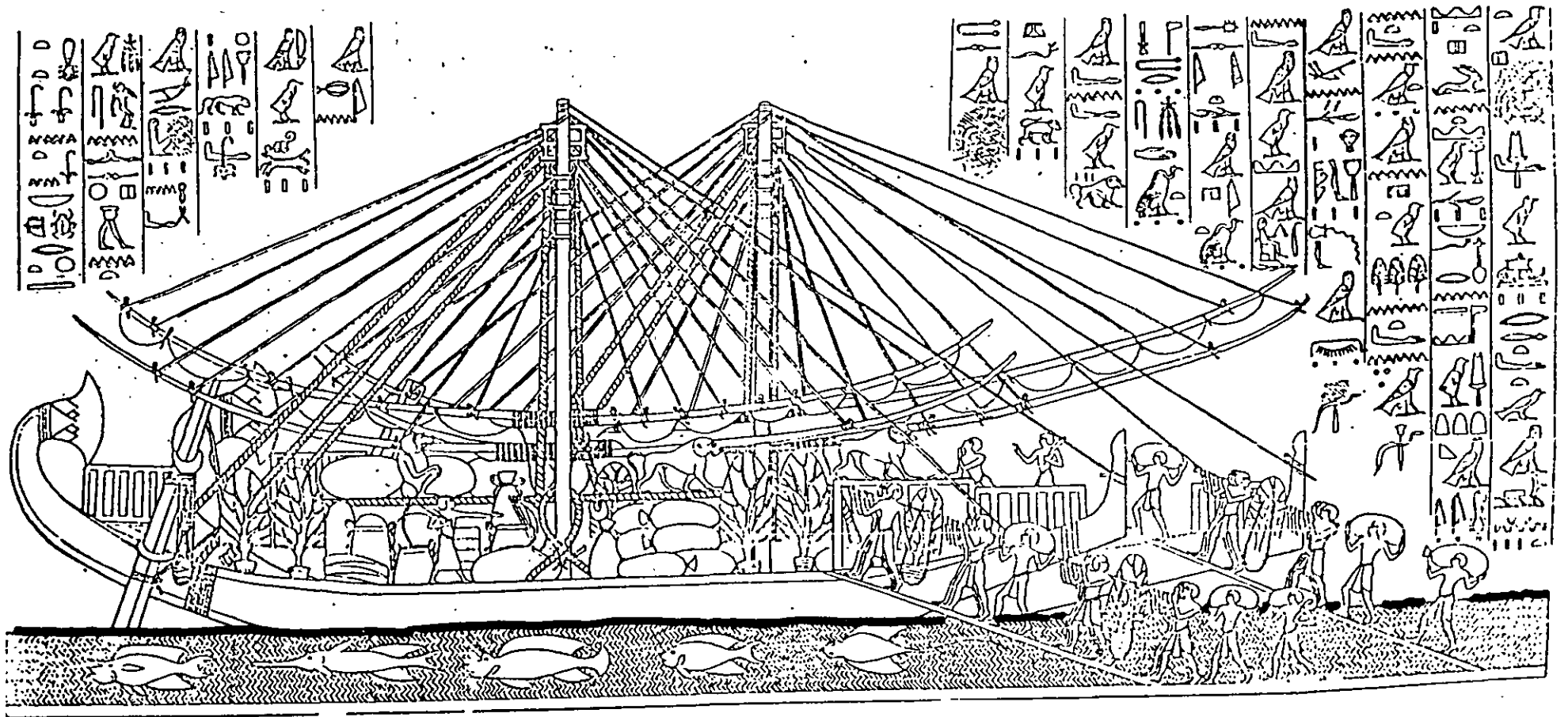
GENERAL BASIC DESIGN: FLUSH DECK; FULL SCANTLING

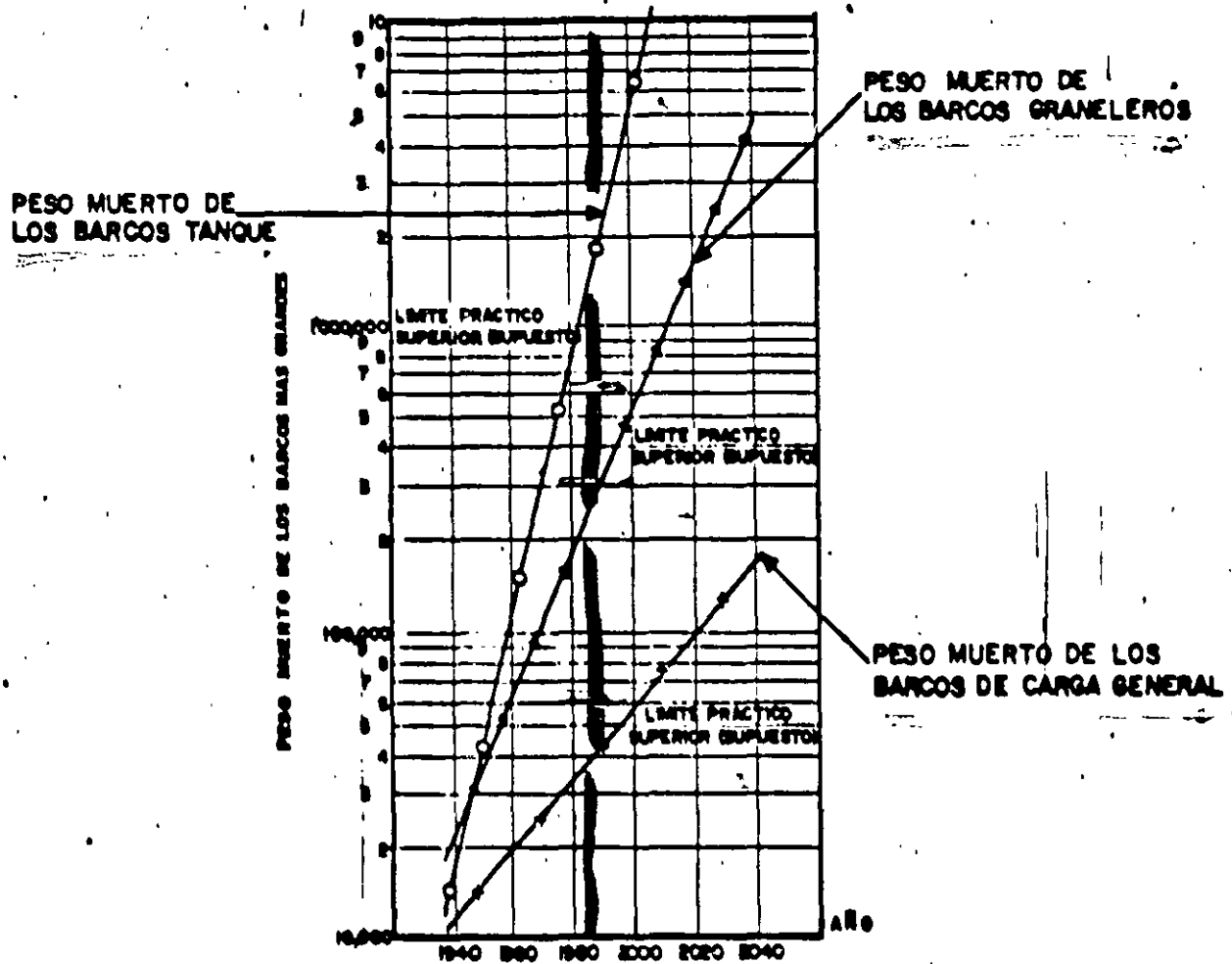
FIG. 5





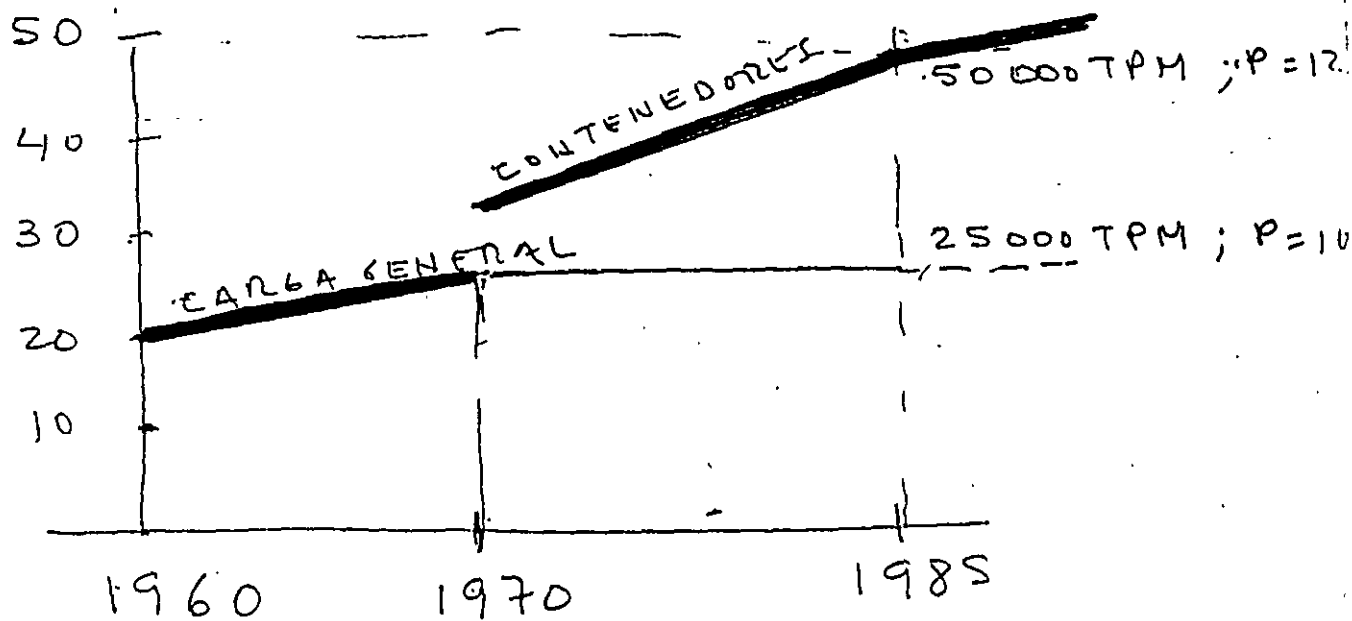






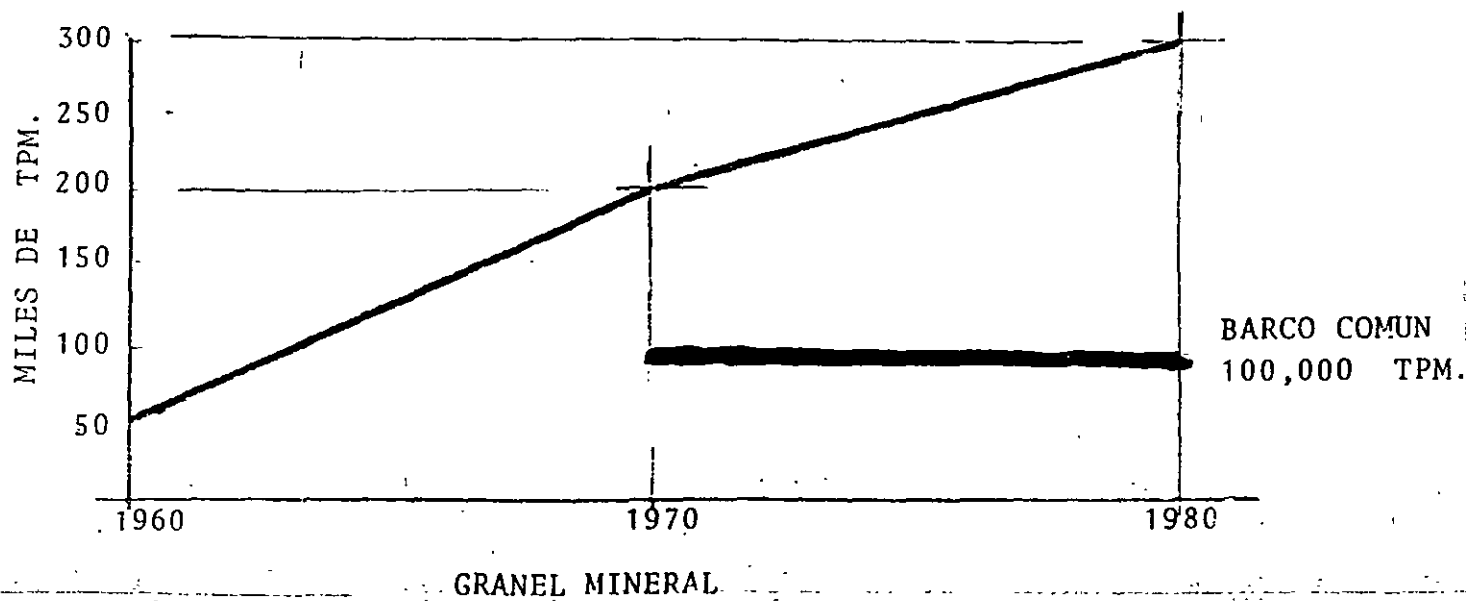
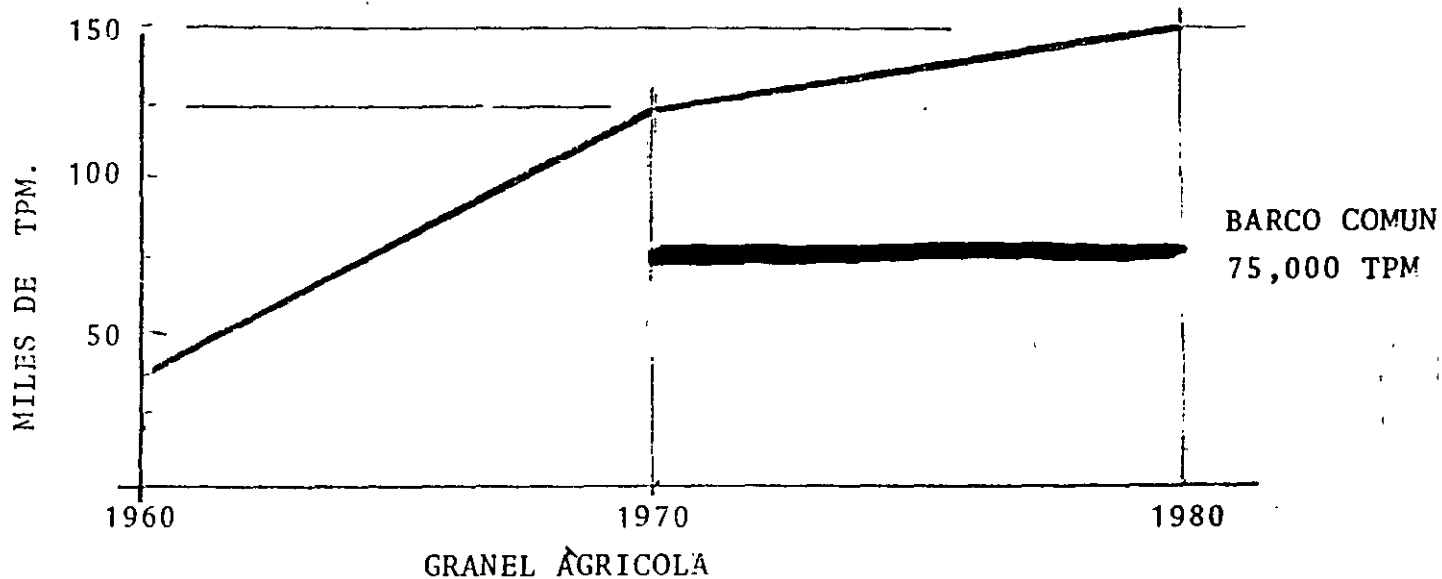
PROYECCION DE LOS PESOS MUERTOS DE LOS BARCOS TANQUE, GRANELEROS Y DE CARGA GENERAL MAS GRANDES HASTA EL AÑO 2040. BASADO EN LAS TENDENCIA ENTRE 1937 Y 1967

FUENTE: "HANDLING PROBLEMS OF VERY LARGE SHIPS IN APPROACH CHANNELS AND MANEUVERING" by Cecil J. RAY, Consultant, Waterfront Structures Naval Facilities Engineering Command Department of the Navy, Washington, D.C. 20386



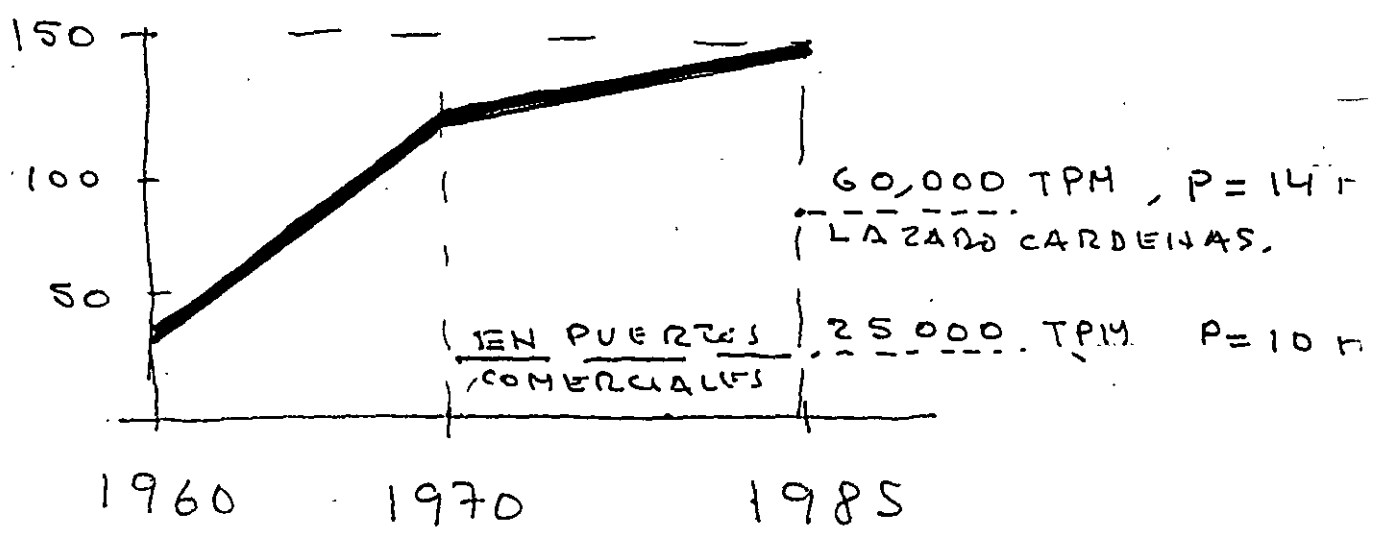
EVOLUCIÓN DE BARCOS CONVENCIONALES
DE USOS MÚLTIPLES Y DE CONTENEDORES

EVOLUCION DE TONELAJE DE BARCOS



EVOLUCIÓN DE BARCOS GRANELEROS - EN EL MUNDO Y EN MEXICO.

TPM X 1000

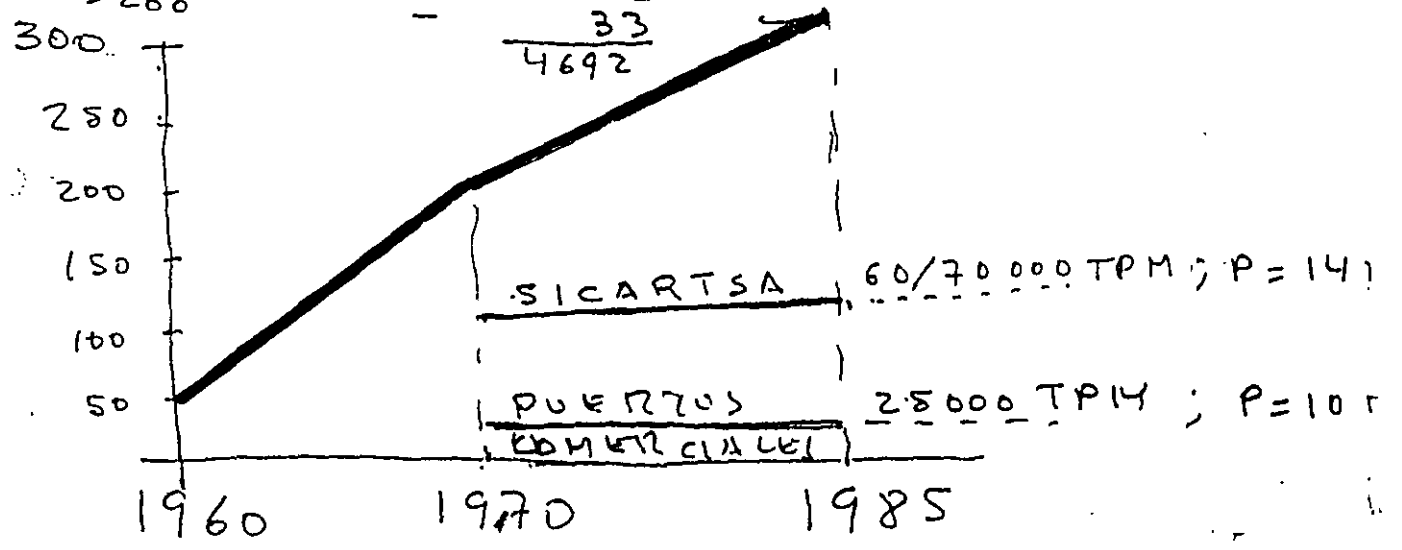


1960 1970 1985
GRANEL AGRICOLA

FLOTA MUNDIAL 1982

TPM	PURPOS.
10-50 000 TPM	3540
50-80	665
80-100	83
100-150	285
150-200	88
>200	33
	<u>4692</u>

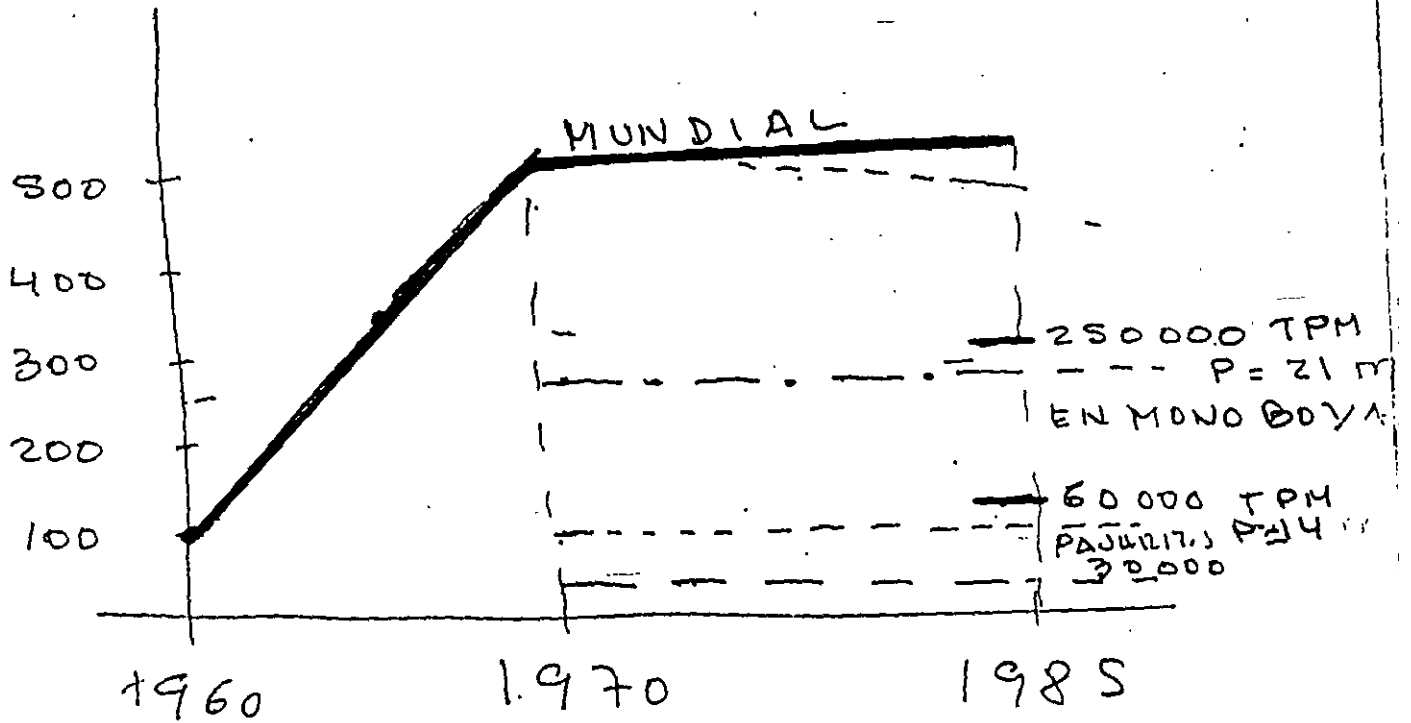
030 15% DEL TOTAL



1960 1970 1985

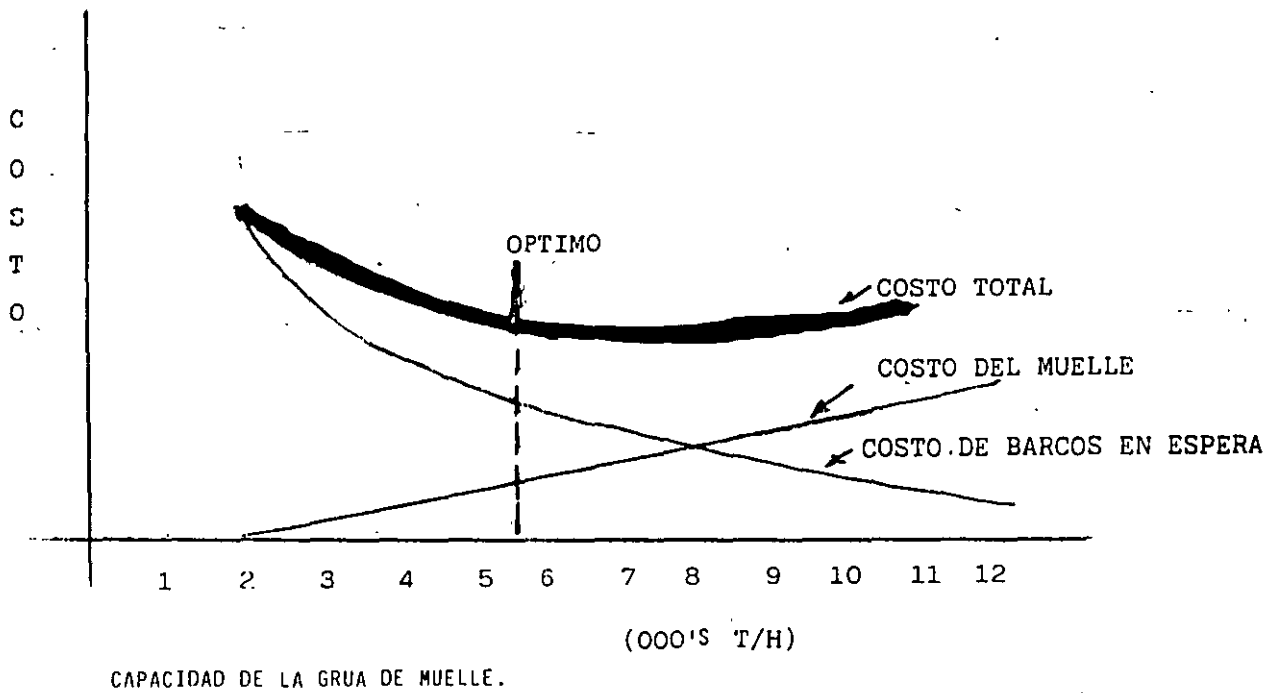
GRANEL MINERAL

TPM x 1000



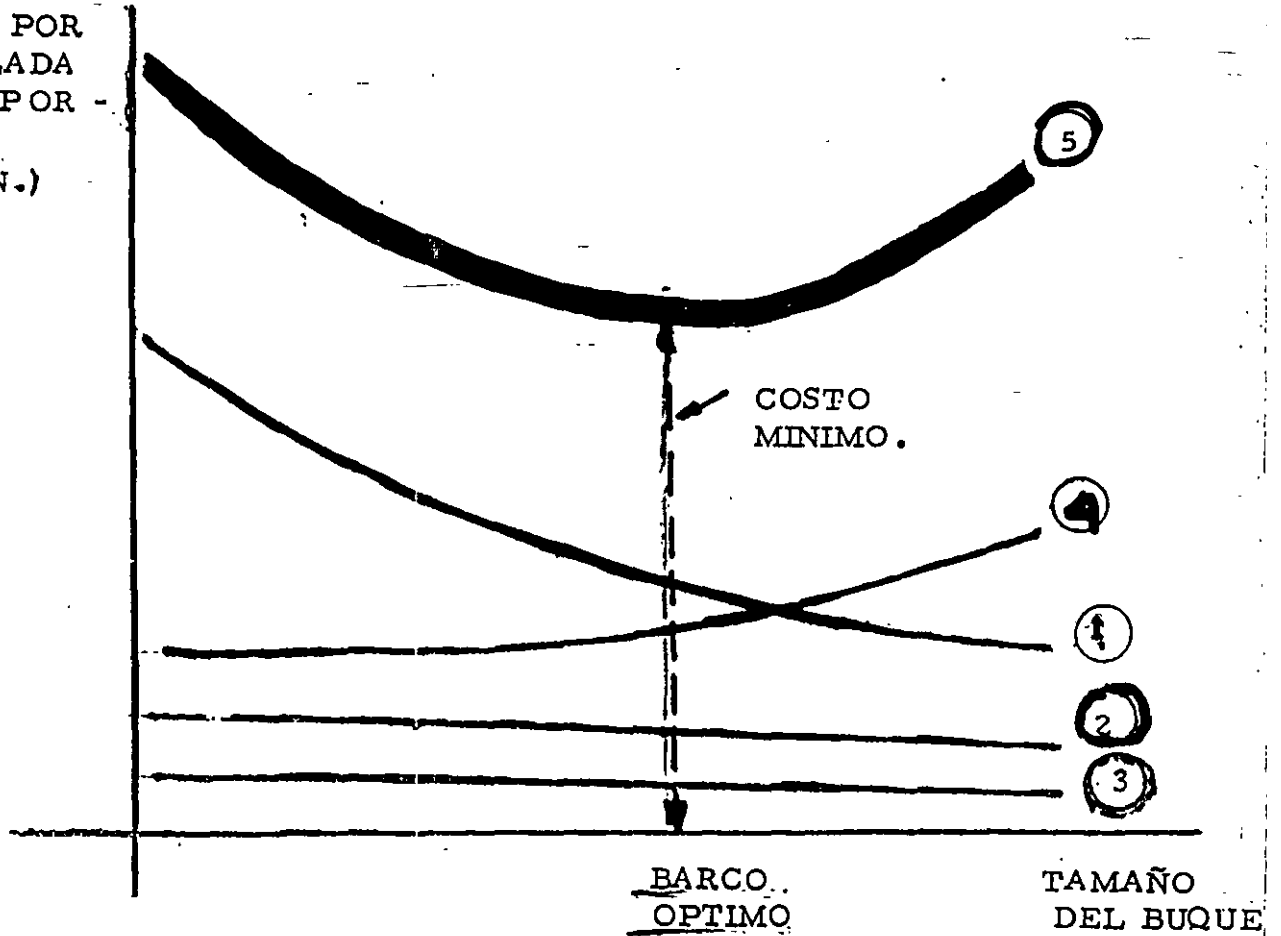
EVOLUCIÓN DE LA FLOTA PETROLERA
QUE ARRIBA AL PAÍS.

**CAPACIDAD OPTIMA DE UNA
GRUA DE MUELLE PARA GRANELES**



DETERMINACION DE BARCO OPTIMO PARA MINERALES.

COSTO POR
TONELADA
TRANSPOR -
TADA.
(\$/TON.)



VARIACION EN COSTO POR TONELADA TRANSPORTADA -
VIA MARITIMA EN FUNCION DEL TRABAJO DEL BARCO.

- 1.- FLETE MARITIMO
- 2.- MANEJO DE CARGA
- 3.- ALMACENAMIENTO
- 4.- DERECHOS PORTUARIOS
- 5.- TOTAL

DIVERSOS TIPOS DE ESTADIA DE BARCOS

CARGA GENERAL	10 - 15,000 T.P.M.;	U.S. \$ 8000 / DIA
GRANELEROS	50 000 T.P.M.;	13,500 / DIA
PORTACONTENEDORES	15,000 T.P.M.;	16,000 / DIA

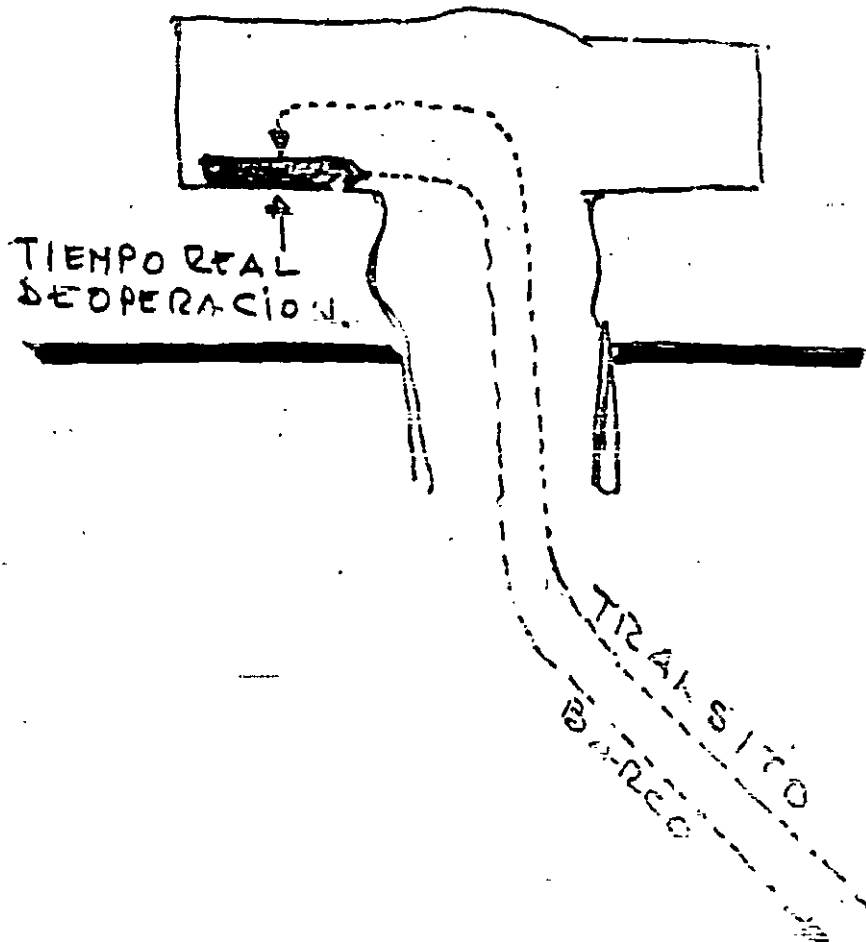
MEDIDA DE LA EFICIENCIA EN UNA TERMINAL PORTUARIA.

CORRELACION ENTRE LOS SIGUIENTES (3) FACTORES.

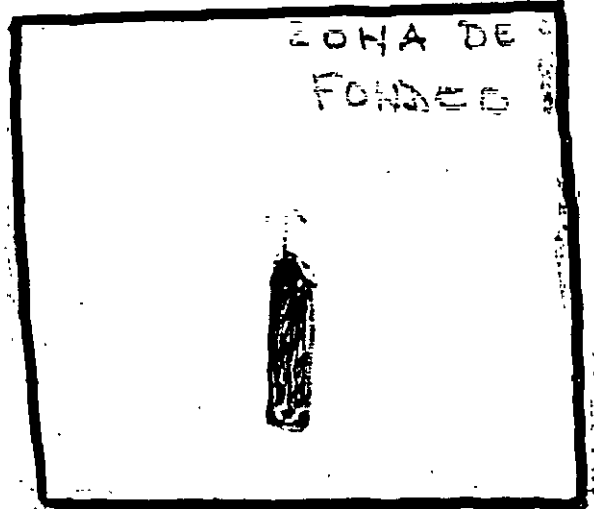
- 1.- TIEMPO DEL BARCO EN PUERTO.
- 2.- TIEMPO DEL BARCO EN MUELLE.
- 3.- TIEMPO REAL DE OPERACION EN MUELLE, AMARRA DEDO O MONOBOY.

INDICES DE OPERACION.

- 1.- TONELADA - HORA - PUERTO.
- 2.- TONELADA - HORA - MUELLE.
- 3.- TONELADA - HORA EFECTIVA DE OPERACION.



TIEMPO EN MUELLE
 - TIEMPO ATRACADO
 +
 - TRANSITO.

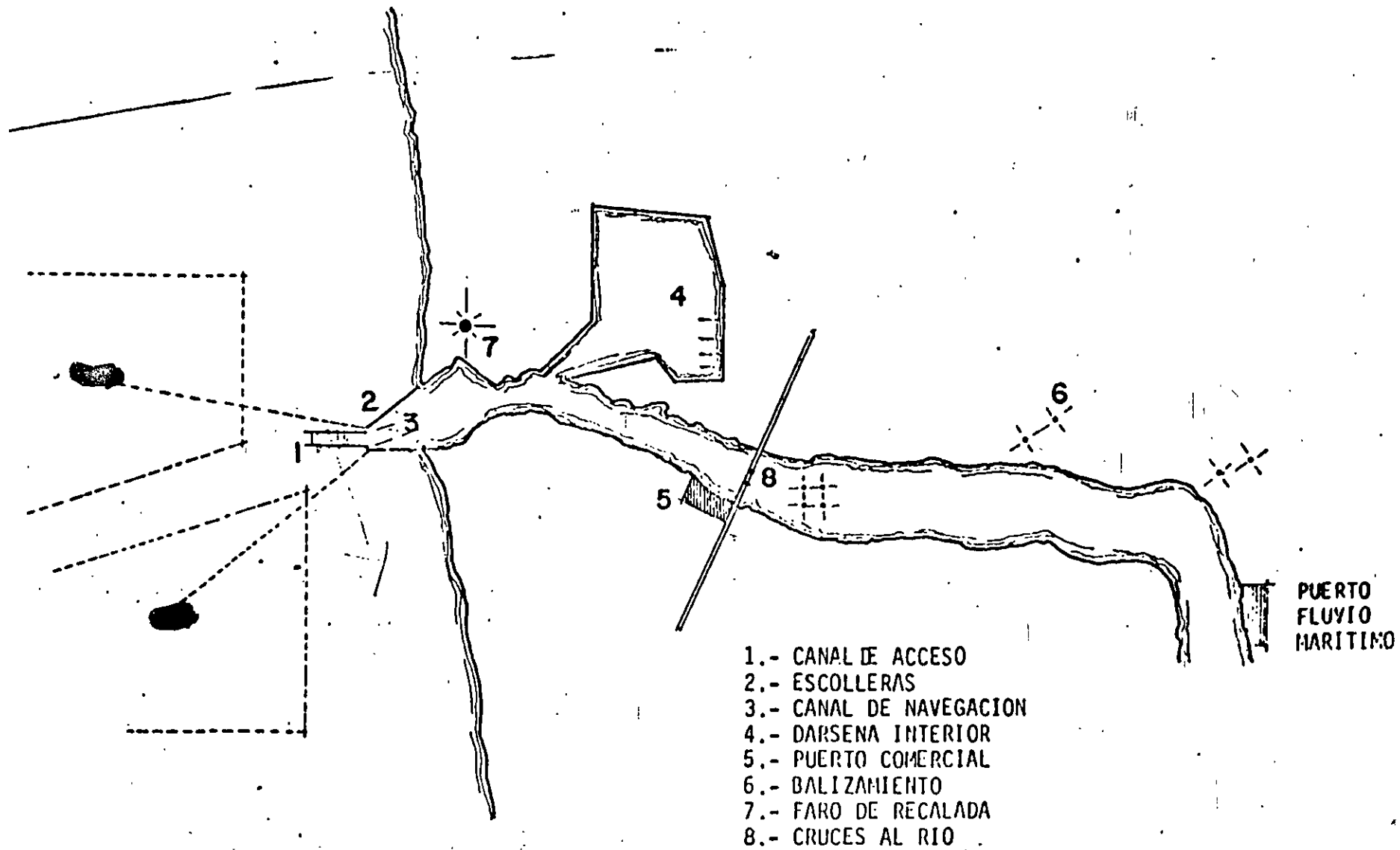


ARRIBO. ZARPE.

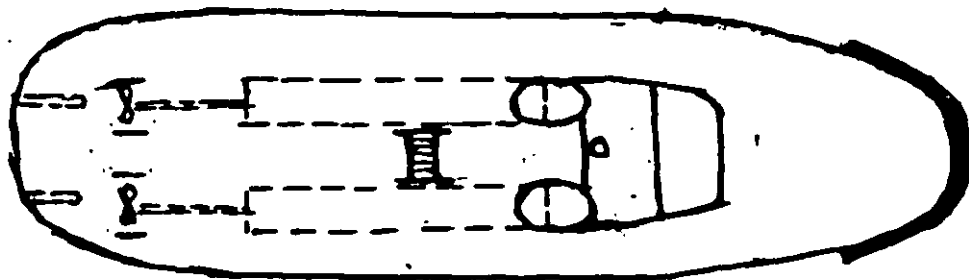
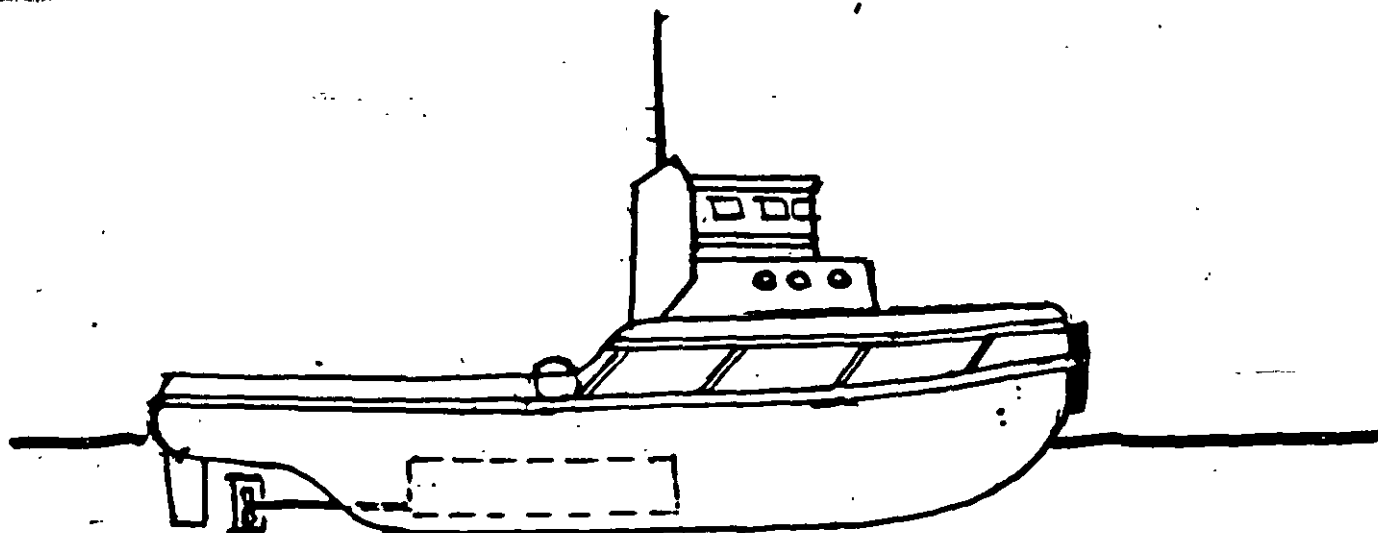
TIEMPO EN PUERTO.

TERMINAL PORTUARIA.

PUERTOS FLUVIALES Y FLUVIO MARITIMO



CARACTERISTICAS DE UN REMOLCADOR MARINO DE PUERTO DEL TIPO CONVENCIONAL DE 38 TON. DE TIRON ESTATICO Y AUTONOMIA DE 2 DIAS.



E= 30 m. MAQUINAS PRINCIPALES: 2X 1530 FHP.
 M= 8.0 m. MOTOGENERADORES: 100 KVA; 220/380 V, 50 H7 ALTERNA.
 P= 4.05 m DESPLAZAMIENTO (TANQUES VACIOS) 240 TON.
 C=3.25 m TRIPULACION: 8

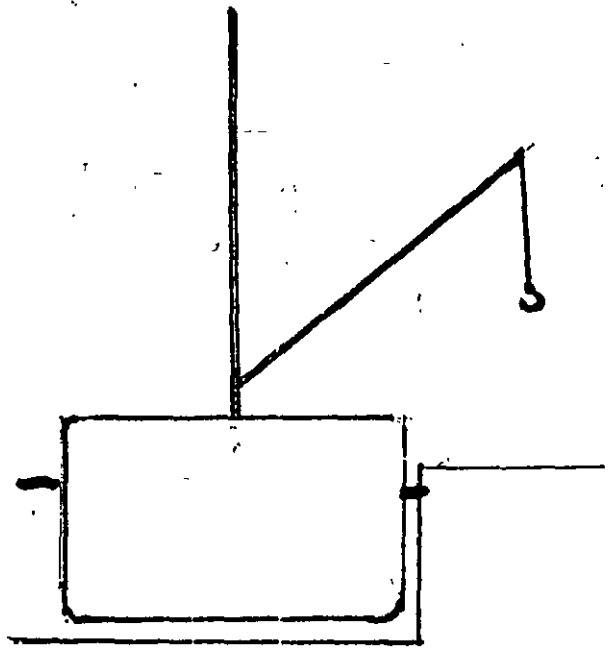
REGISTRO DE CLASIFICACION (LLOY'S), +100 A 1 "TU 6"

SERVICIO RESTRINGIDO

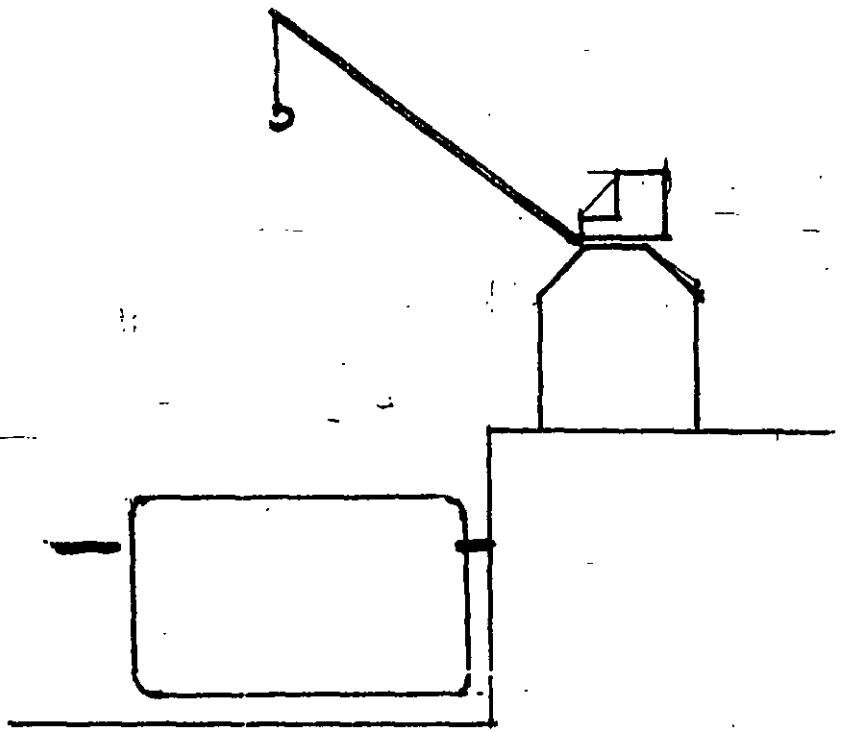
CAPACIDAD TANQUES:

DIÉSEL _____ 118.9 m³/95.1 ton.
 LUBRICANTE LIMPIO _____ 2.7 m³/2.4 ton.
 LUBRICANTE SUCIO _____ 1.9 m³/1.7 ton.
 AGUA POTABLE _____ 17.8 m³/17.9 ton.
 LASTRE _____
 CONTRA INCENDIO _____ 19.2 m³

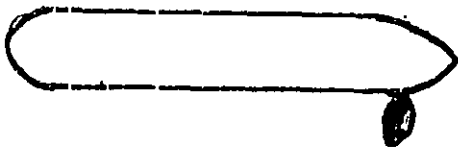
REMOLCADOR MARINO DE PUERTO (CONVENCIONAL) DE 38 TON. DE TIRON ESTATICO CON AUTONOMIA DE 2 DIAS.



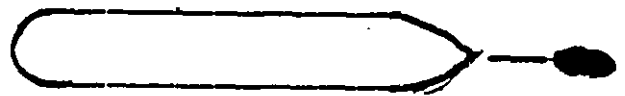
T/H/G

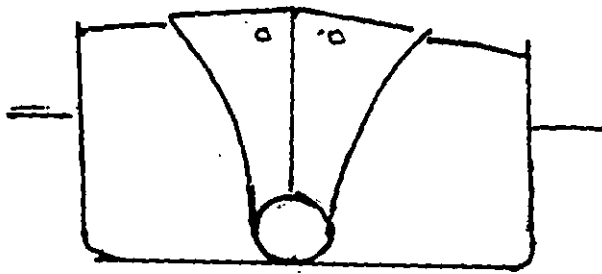
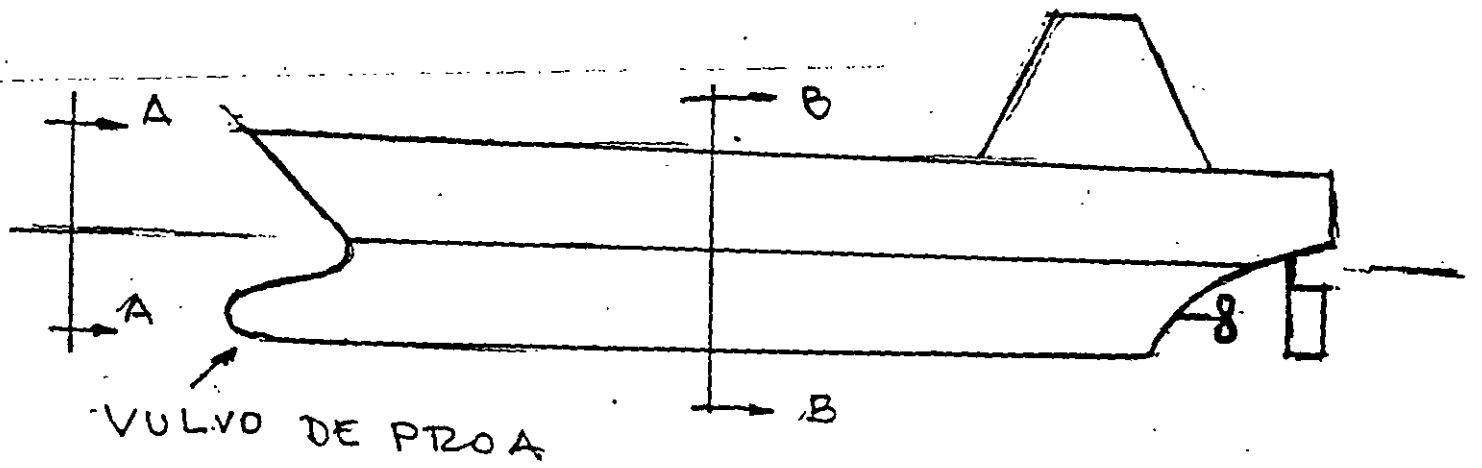


T/H/C

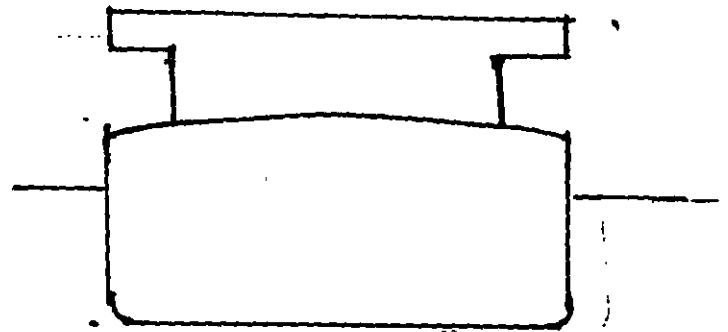


REMOLCAJE

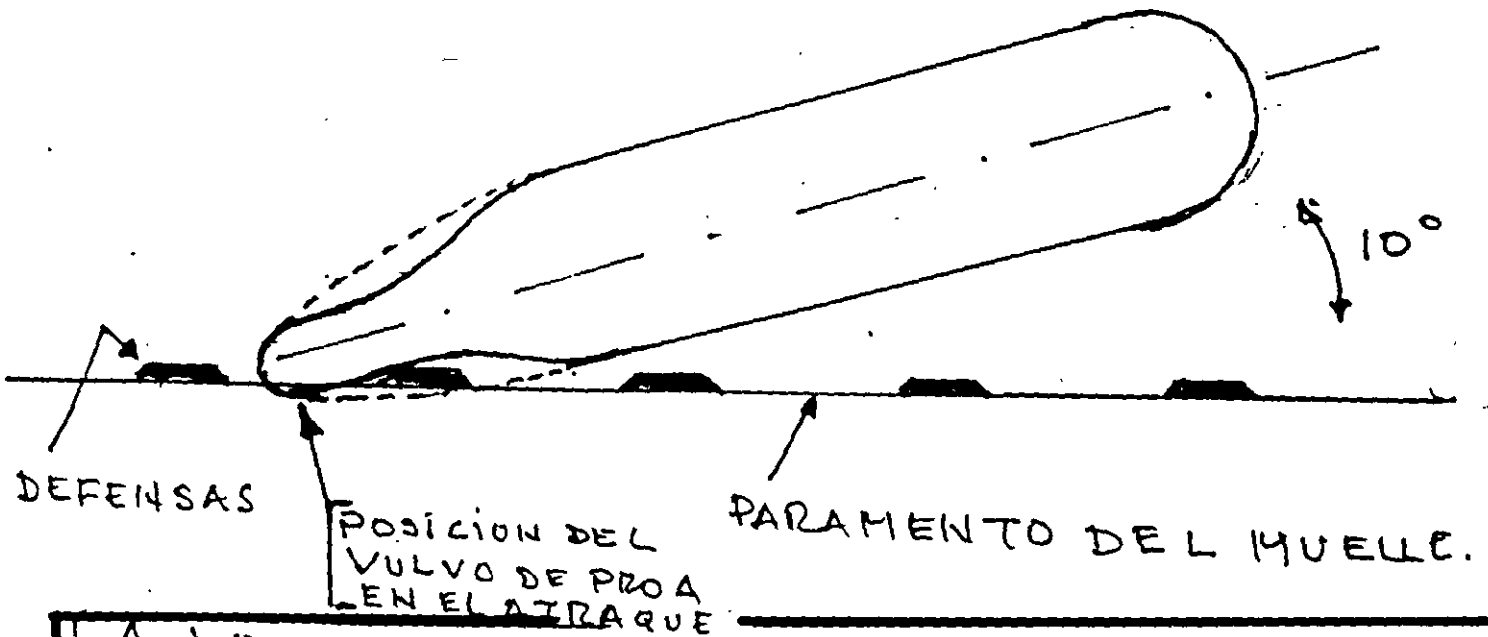




VISTA A-A.

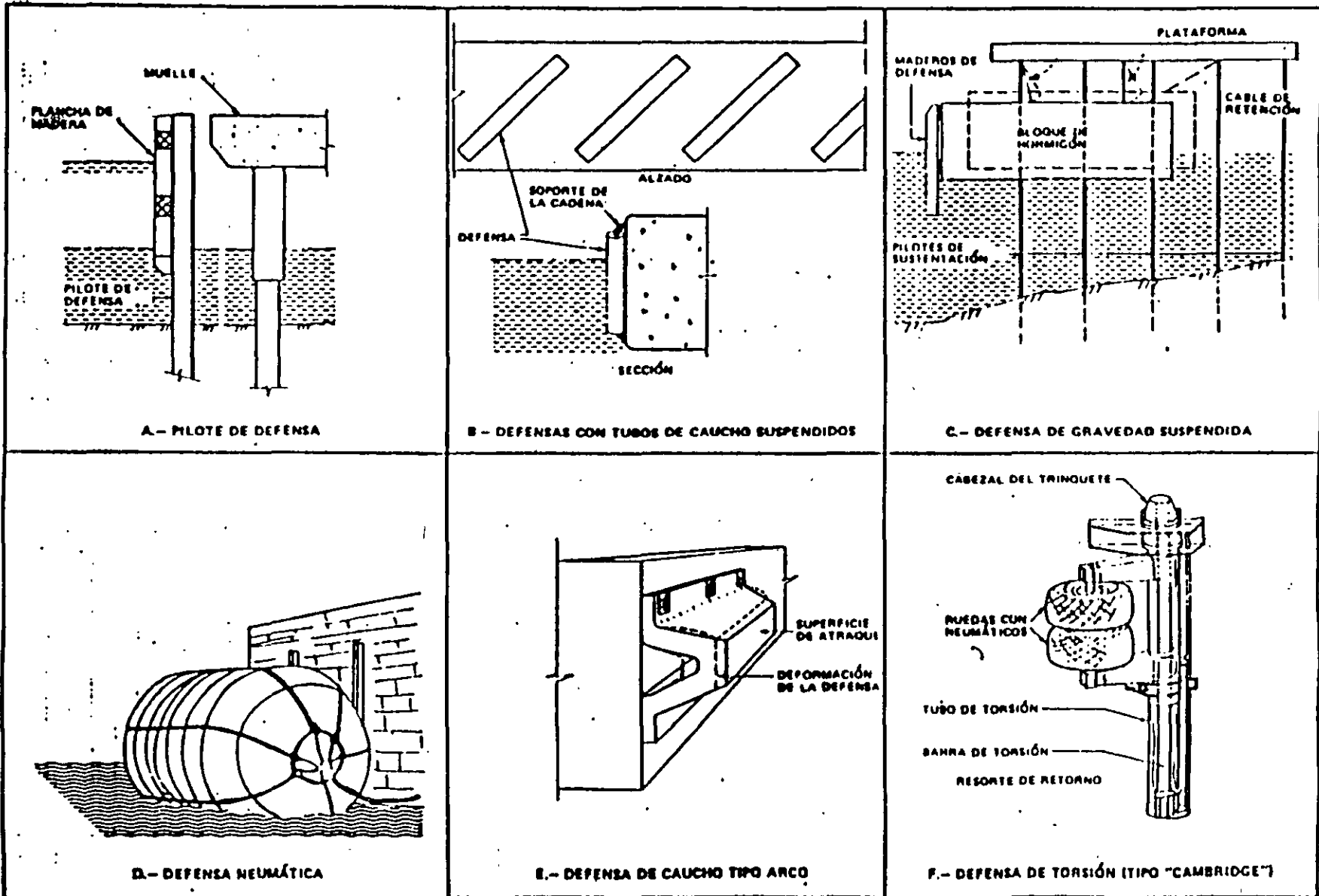


SECCION B-B



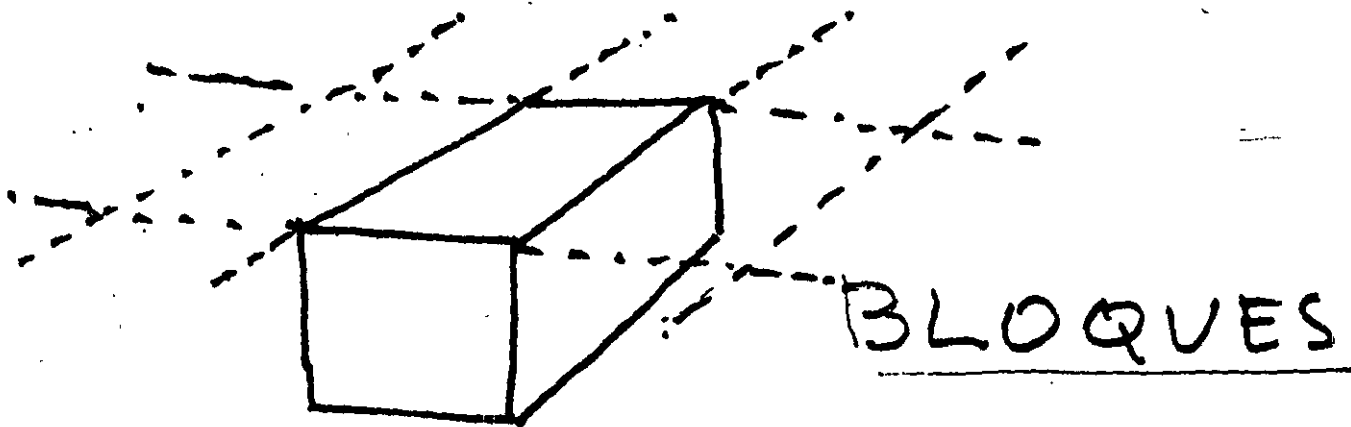
LA LOCALIZACION DE LOS ELEMENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA (PILAS, PILOTES, MURO) DEBERA ALEJARSE DE 1.00/11.20 m. DEL PARAMENTO DE ATRAQUE PARA EVITAR DAÑOS.

GRÁFICO 37
Ejemplos de defensas

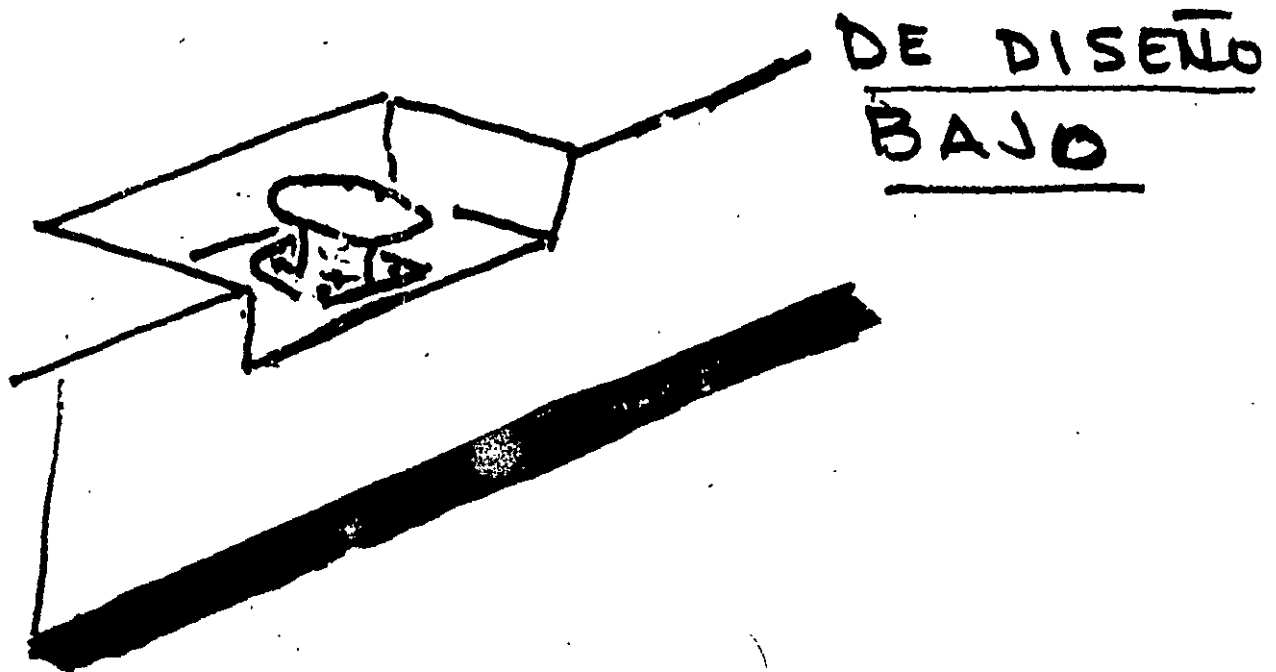


DISEÑO

PAVIMENTOS



BITAS



VIDA UTIL DEL EQUIPO
PORTUARIO

CONDICIONES NORMALES 100%

DEFICIENCIAS EN EL
MANTENIMIENTO DEL EQUIPO
(HASTA) - 40%

DEFICIENCIAS EN LA
OPERACION DEL EQUIPO - 25%

DEFICIENCIAS EN EL
MANTENIMIENTO DE
INSTALACIONES - 25%

NOTA: HAY QUE INCLUIR LOS
DAÑOS A LA CARGA.

EQUIPAMIENTO

EQUIPO MARÍTIMO

REMOLCADORES
CHALANES
LANCHAS

EQUIPO PORTUARIO

EQUIPO DE TRANSPORTE
EQUIPO DE ELEVACIÓN DE
CARGA

TERMINALES DE CARGA GENERAL

MONTACARGAS
TRACTORES INDUSTRIALES
CAMIONES
GRÚAS
INFRAESTRUCTURA
PATIOS
BODEGAS

TERMINALES DE CONTENEDORES

GRÚAS DE MUELLE
GRÚAS DE PATIO
TRACTORES DE PATIO

MONTACARGAS

PARA CONTENEDORES LLENOS
PARA CONTENEDORES VACÍOS
PARA CONSOLIDAR/DESCONSOLIDAR

STADLER CARRIER

GRÚAS SOBRE NEUMÁTICOS
- INFRAESTRUCTURA

MUELLES AGRÍCOLAS

SILOS VERTICALES

GRÚAS

NEUMÁTICOS
MECÁNICAS

CONTINUAS
DISCONTINUAS

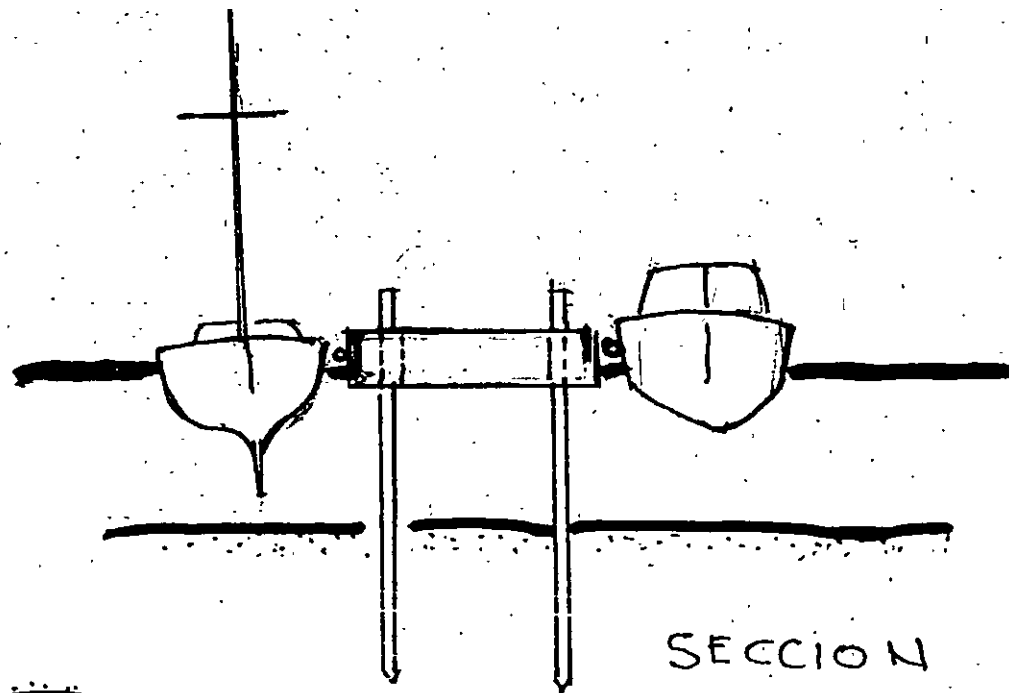
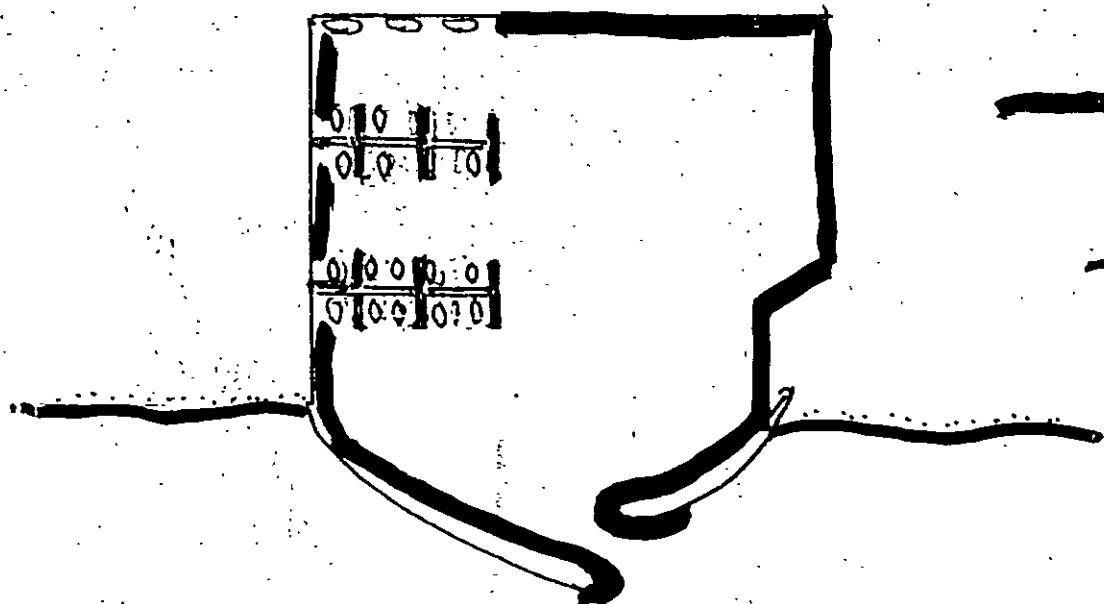
SILOS HORIZONTALES

BANDAS TRANSPORTADORAS
TRANSPORTADORES DE CADENA
TRANSPORTE NEUMÁTICO
INFRAESTRUCTURA

GRANEL MINERAL

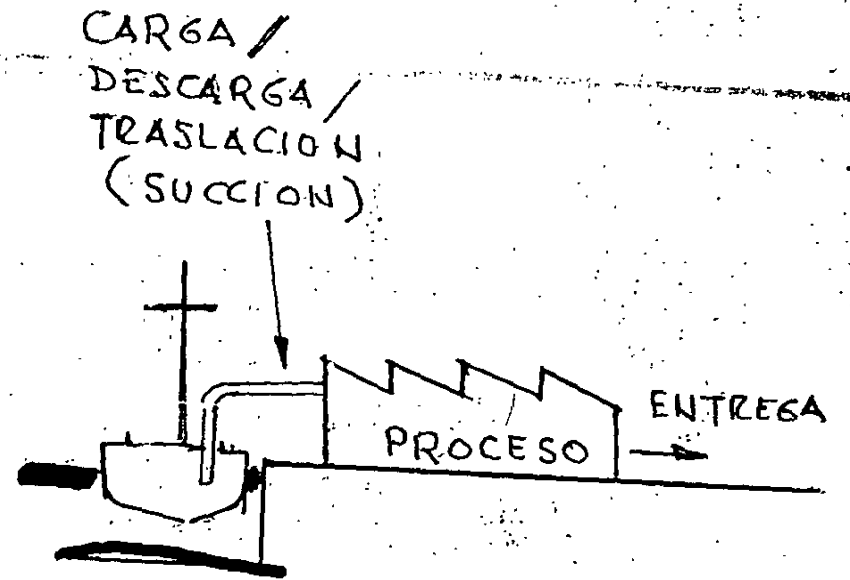
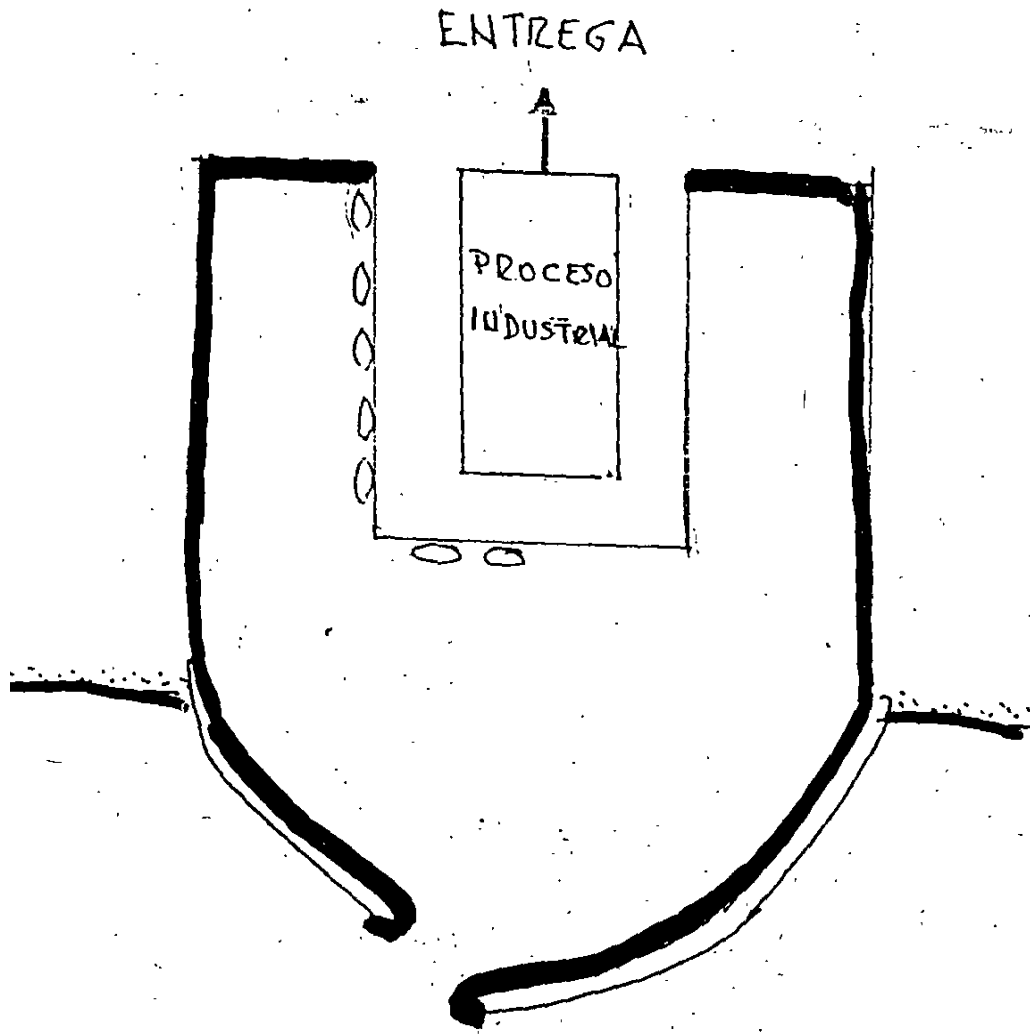
- GRÚAS
- BANDAS
- INFRAESTRUCTURA

CASA	SERVICIOS
CLUB	

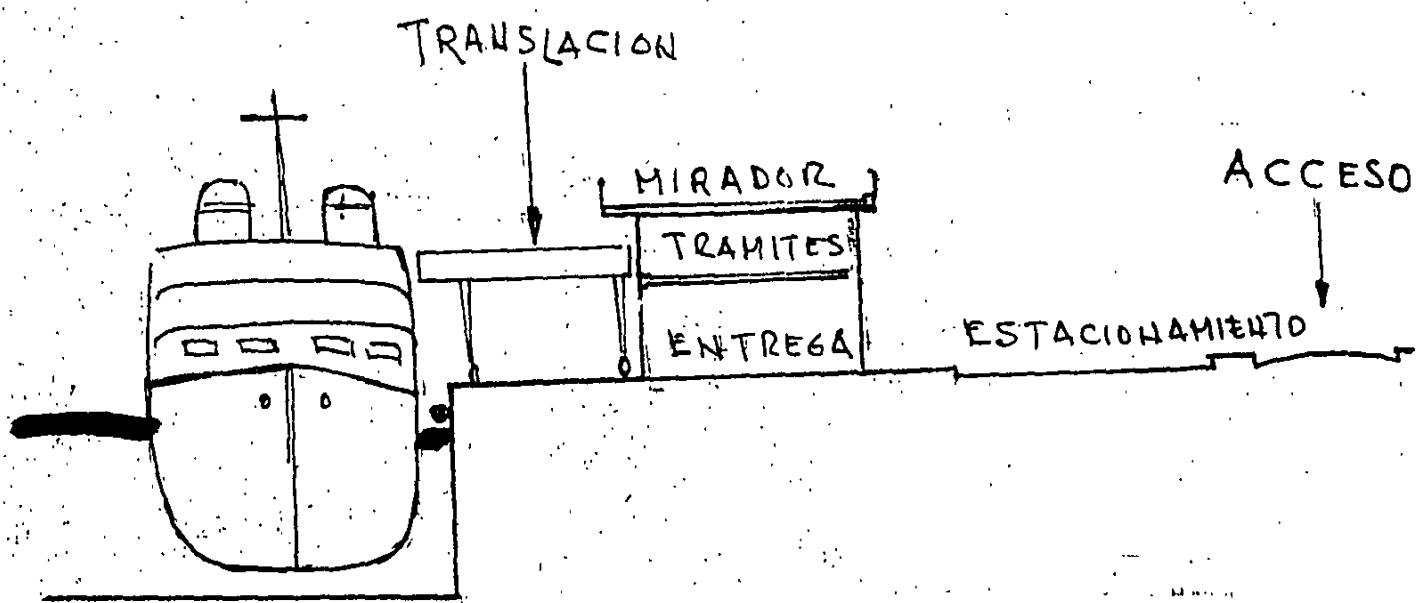
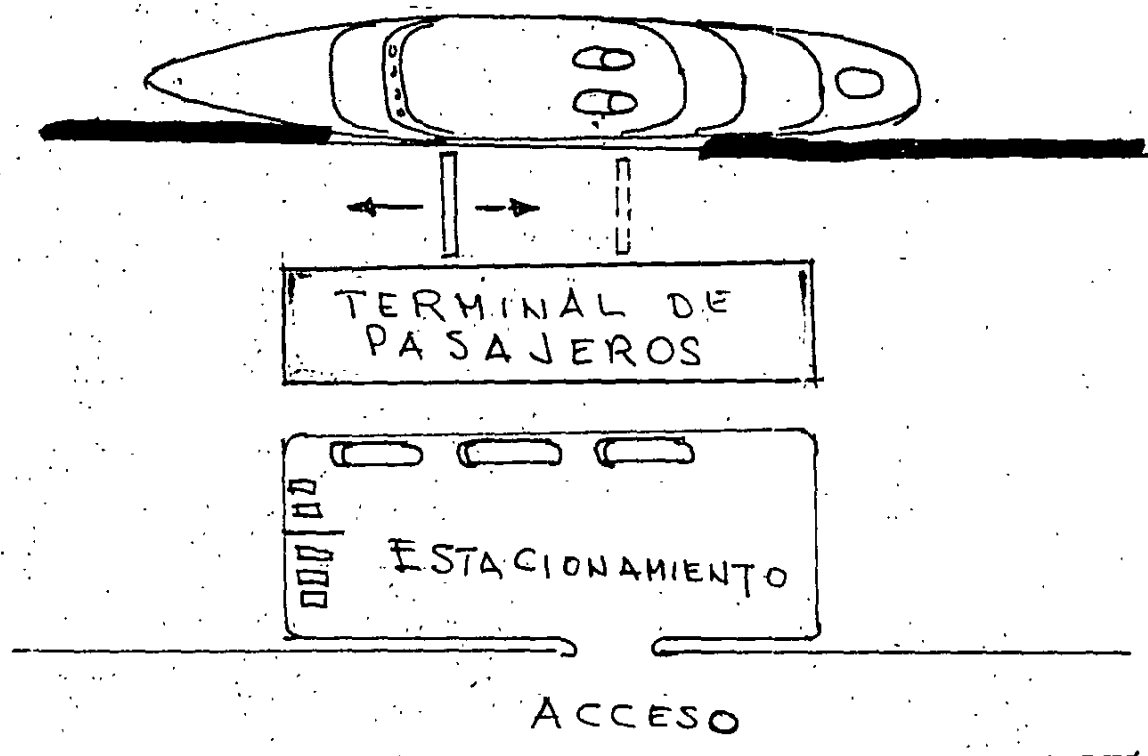


SECCION
MUELLES

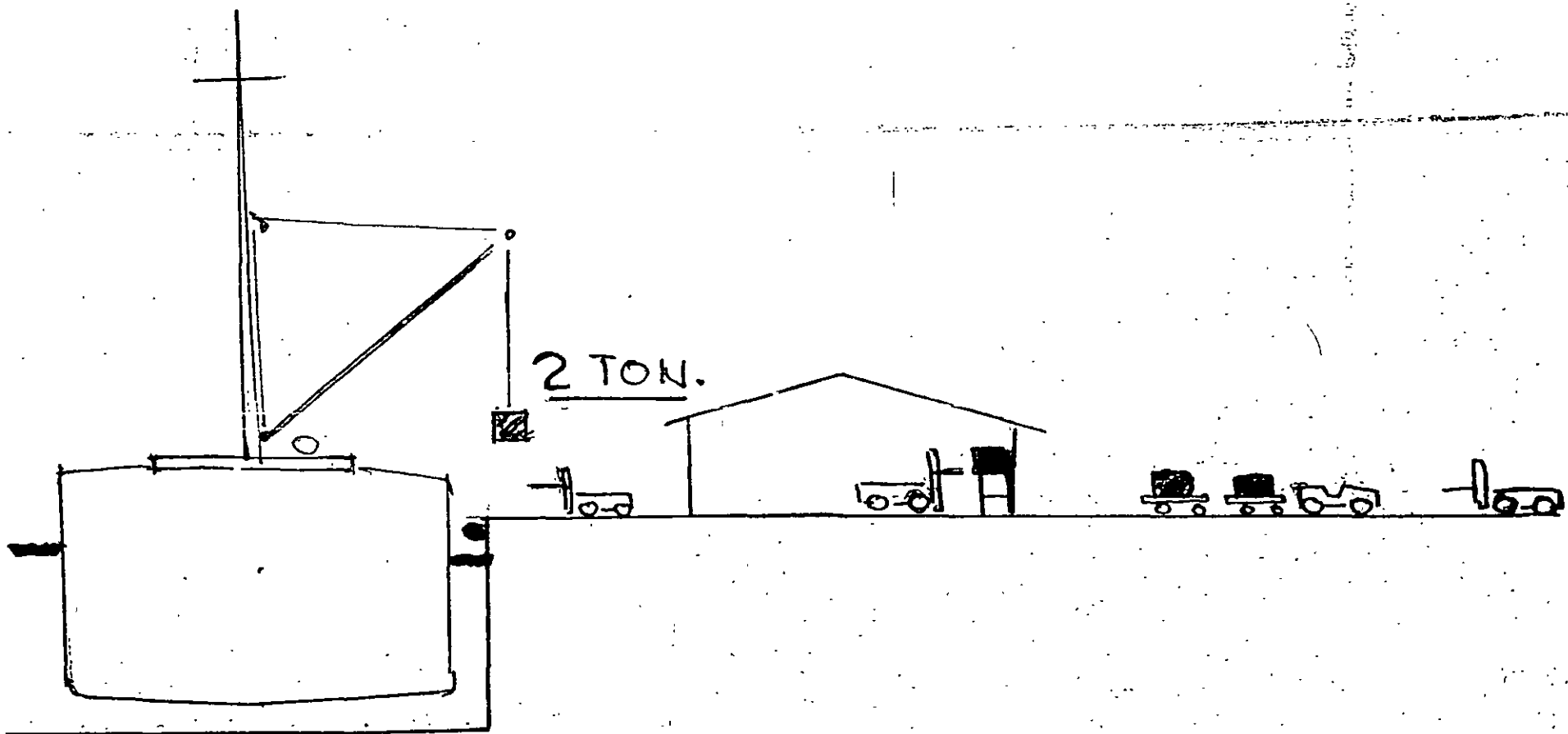
PUERTOS TURISTICOS PARA YATES
(MARINA)



PUERTOS
PESQUEROS

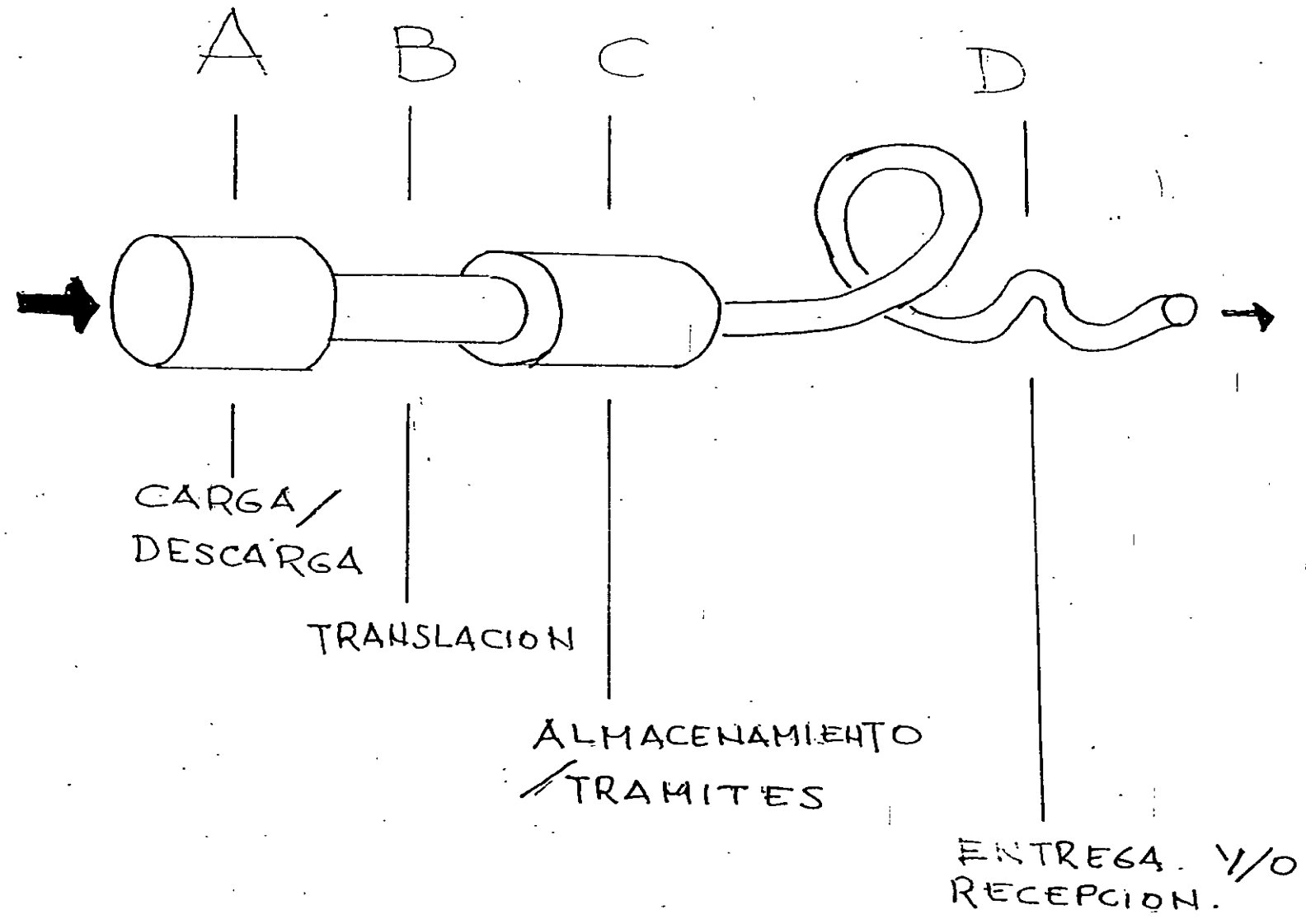


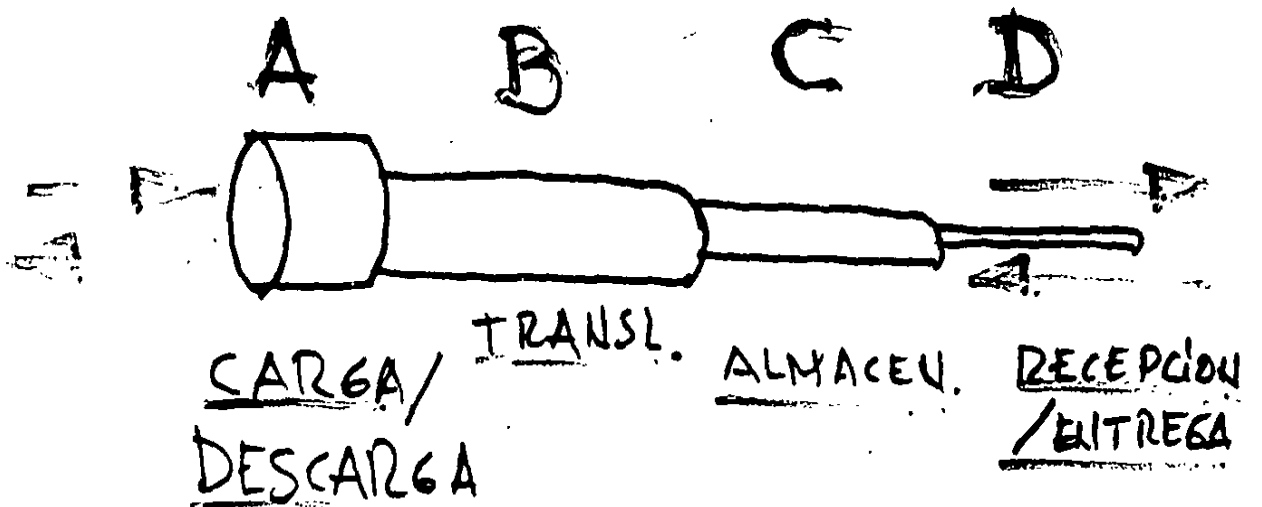
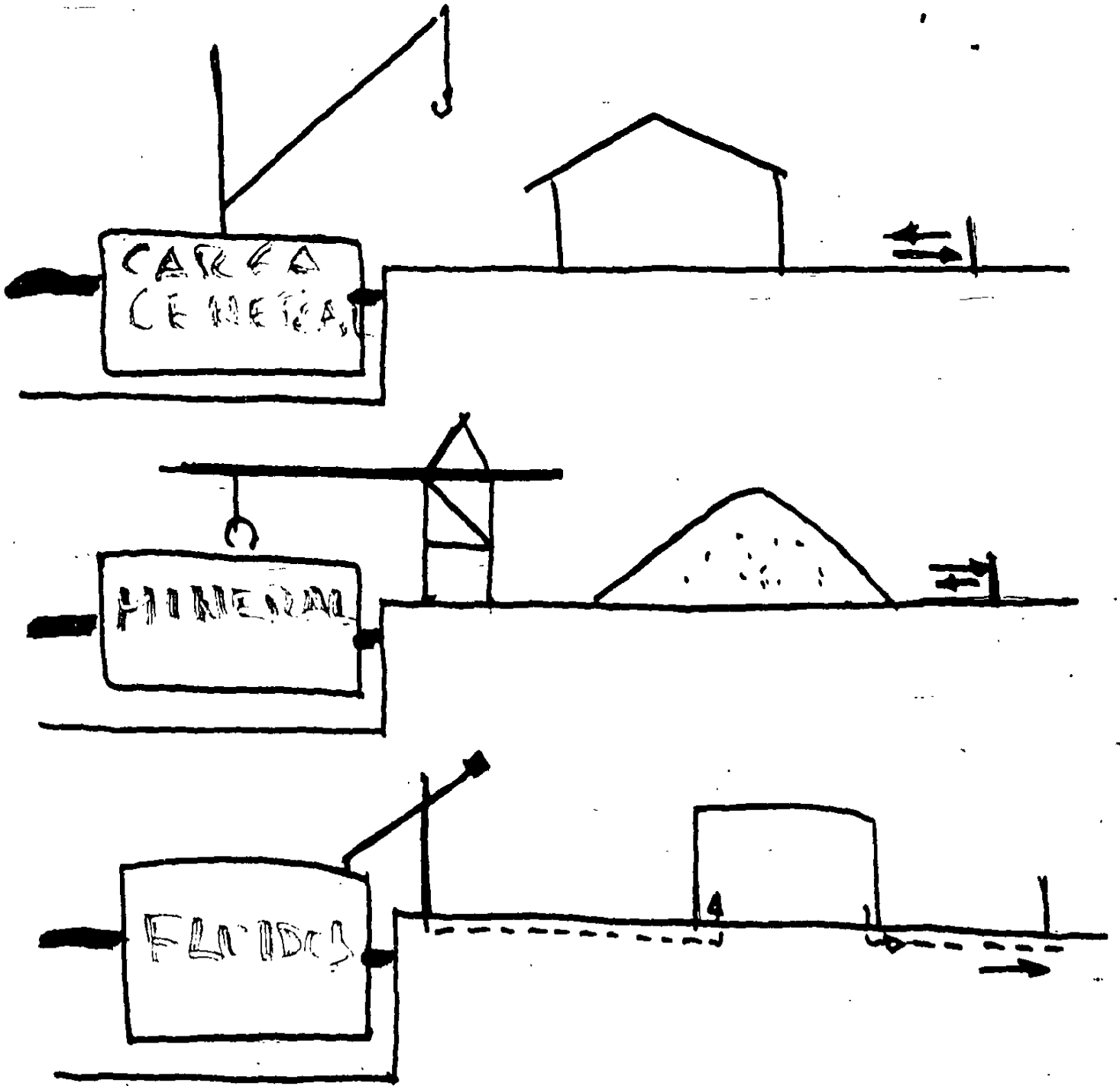
TERMINAL DE CRUCEROS
TURISTICOS.

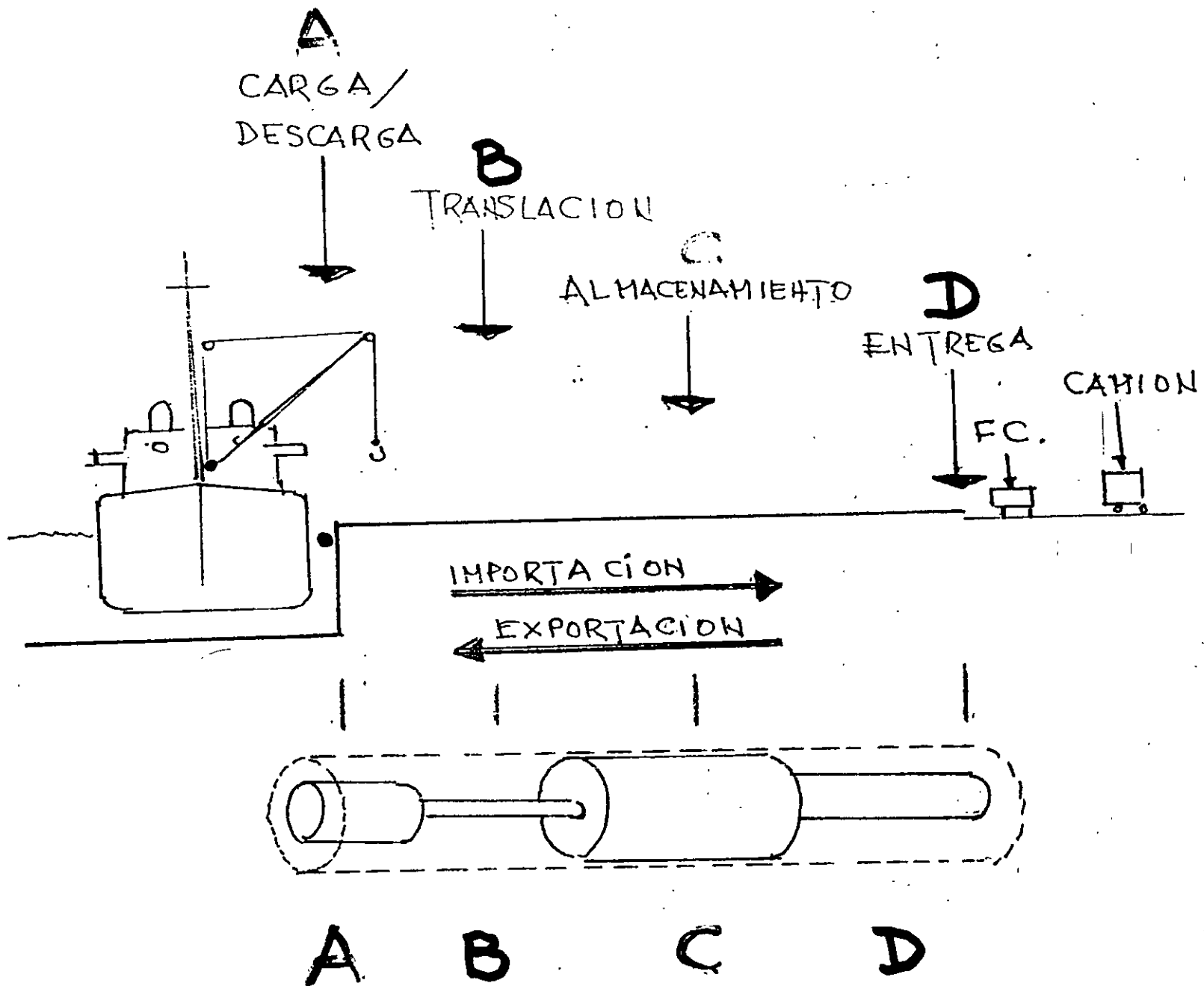


TERMINAL CARGA
GENERAL FRACCIONADA

FASES DE LA OPERACION EN PUERTO







FASES BASICAS DE LA OPERACION PORTUARIA.

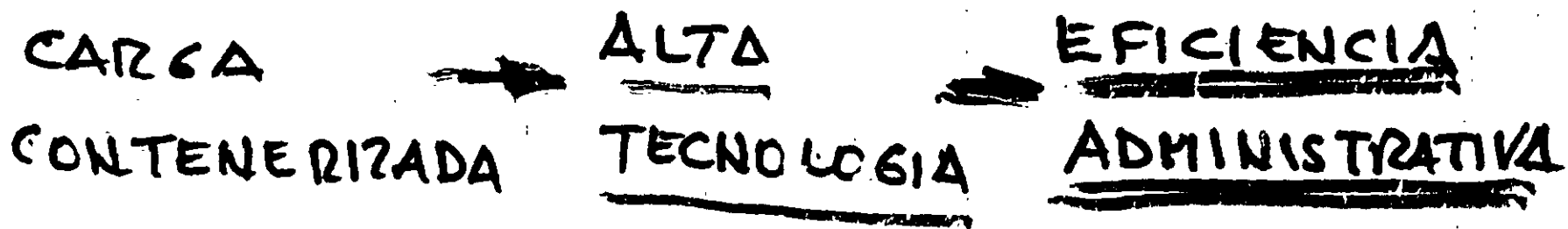
PARTICIPACION NACIONAL EN
TERMINALES MARITIMAS.

	OBRA CIVIL	EQUIPO PORTUARIO
<u>CARGA GENERAL</u>	90%	70%
<u>CONTENEDORES Y PZAS PESADAS</u>	<u>90%</u>	<u>30%</u>

LAS OPERACIONES DE MANEJO DE
CARGA EN UNA TERMINAL
PORTUARIA, DEBEN REALIZARSE CON:

EFICIENCIA = SEGURIDAD - ECONOMIA

IMPACTO POR LA MODERNIZACIÓN
EN EL MANEJO DE LA CARGA
GENERAL

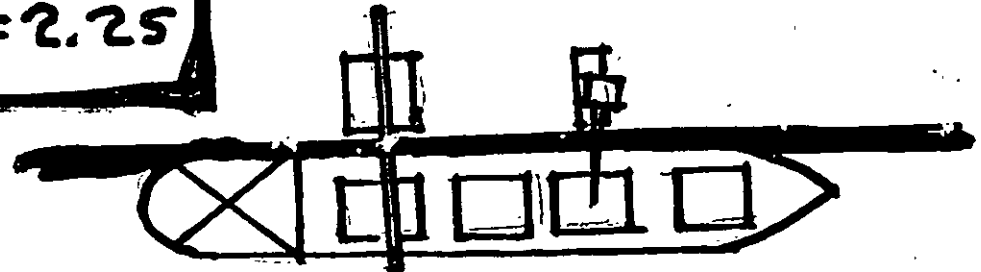
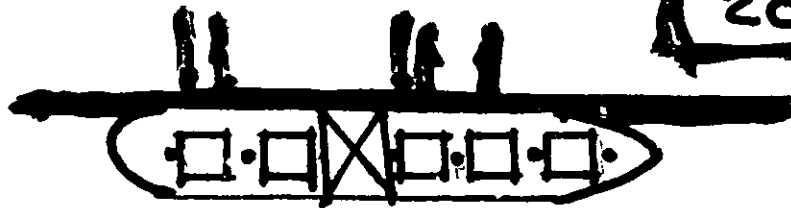


CARGA GENERAL VS. CONTENEDORES MANO DE OBRA.

CARGA GENERAL

CONTENEDORES

$$\frac{45}{20} = 2.25$$



PERSONAL POR GANCHO

ABORDO	-	8
ENTIERRA	-	8
CABO CUADRILLA	-	1
AGUADOR		<u>1</u>
		18

PROMEDIO GANCHOS 2.5

TOTAL $2.5 \times 18 = \underline{45}$

PERSONAL POR GRUA

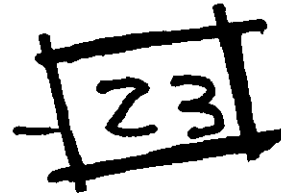
ABORDO	-	3
GRUA	-	2
TIERRA	-	4
CABO		<u>1</u>
		10

GRUAS 2.0

TOTAL $2.0 \times 10 = \underline{20}$

MANIPULACIONES DE LA CARGA

GENERAL FRACCIONADA



CONTENEDORES

- AHORRO EN ENVASE Y EMBALAJE
- PRESERVACION DE LA CARGA.
- DISMINUCION DE PERDIDAS.



{ TRANSPORTE MULTIMODAL

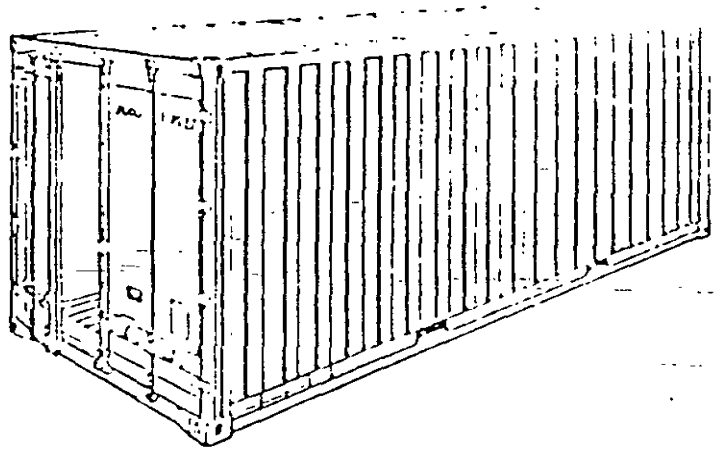
CONTENEDORES	20'	24'	30'	35'	40'	45'
1957		✓		✓		
1965	✓	✓	✓	✓	✓	
1983						✓
	ISO		ISO		ISO	
		MATSON		SEA LAND		AMERICAN PRESIDENT LINE
TARA	1900 Kg.				3500 Kg.	
CARGA UTIL	18 ton.				27 Ton.	
VALOR LAB. MEXICO	\$ 2,000 US Dolares				\$ 3,000	
USADO QUE REQUIERE MANTENIMIENTO	1/3 DE NUEVO				1/3 DE NUEVO	
REFRIGERADOS	X 2.5 DEL ESTANDAR NUEVO				X 2.5 DEL ESTANDAR NUEVO	
RENTA/DIA DE UN CONTENEDOR	\$ 3 - 4				\$ 7 - 8	

ANCHO : 8'
 ALTO : 4, 8, 8' 6", 9' y 9' 6"
 LARGO : ISO, 20 y 40'
 Sea Land 35'

20'x8'x8'

Dry Cargo

CARGA SECA



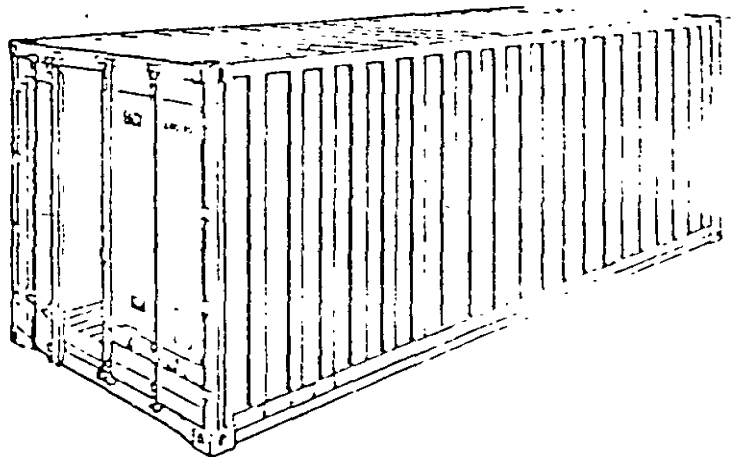
Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards
 JLCU containers approved by Germanische Lloyd and/or American Bureau of Shipping
 BSLU/EACU containers approved by Lloyds Register of Shipping
 Certified for inland transport under customs seal.

- Fixings
- Lock pockets
- Lamination point

20'x8'x8'6"

Dry Cargo

CARGA SECA

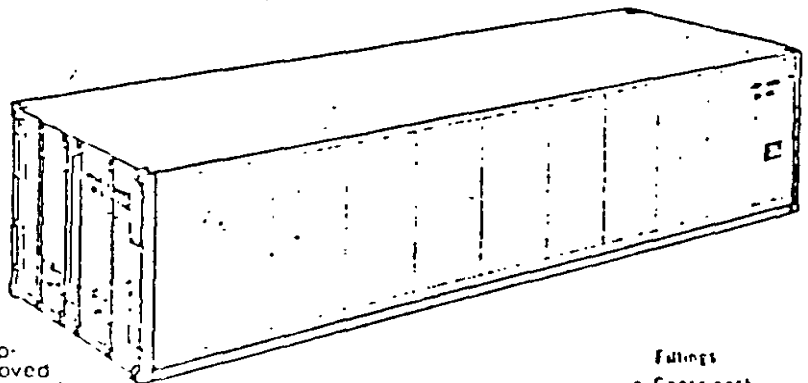


Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards
 Approved by Lloyds Register of Shipping.
 Certified for inland transport under customs seal.

40'x8'x8'6"

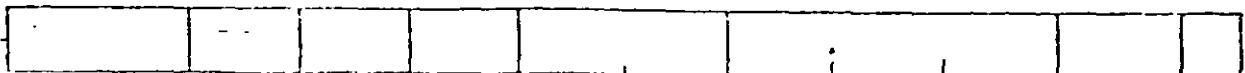
Dry Cargo

CARGA SECA



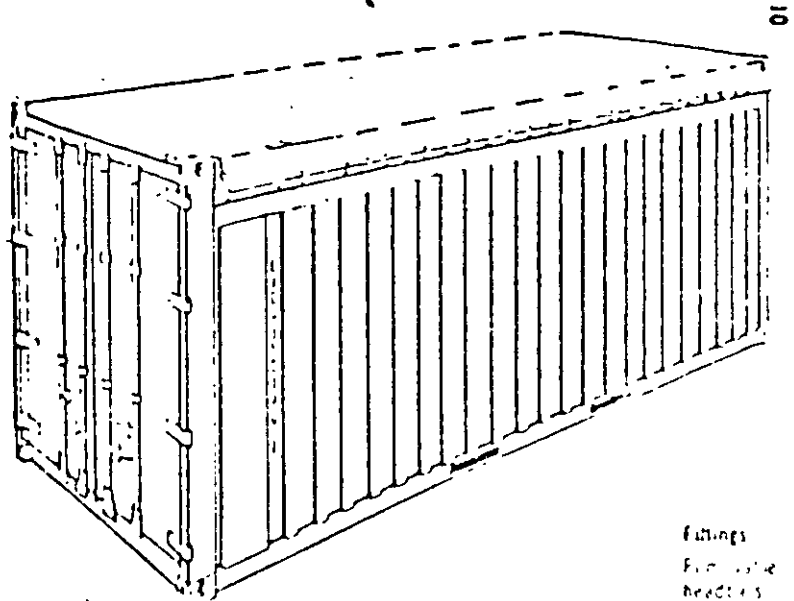
Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards
 JLCU containers approved by Germanische Lloyd and/or American Bureau of Shipping
 BSLU/EACU containers approved by Lloyds Register of Shipping
 Certified for inland transport under TIR approval.

- Fixings
- Goose neck
- Fumigation point



20'x8'x8' Open Top

SIN TECHO

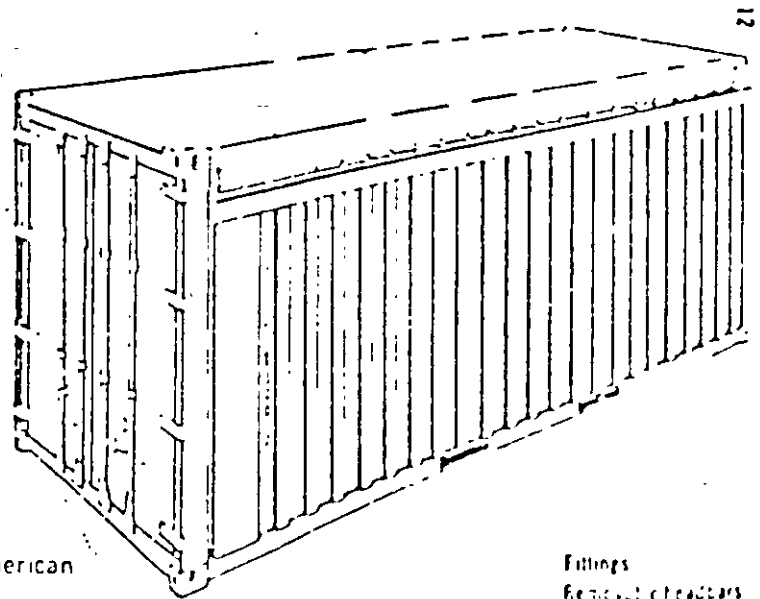


Manufactured according to ISO and ASA
recommendations and standards.
Approved by Lloyd's Register and Bureau of Shipping.
Certified for inland transport under TIR approval.

Fittings
Removal of
headers
• tarpaulins

20'x8'x8'6" Open Top

SIN TECHO

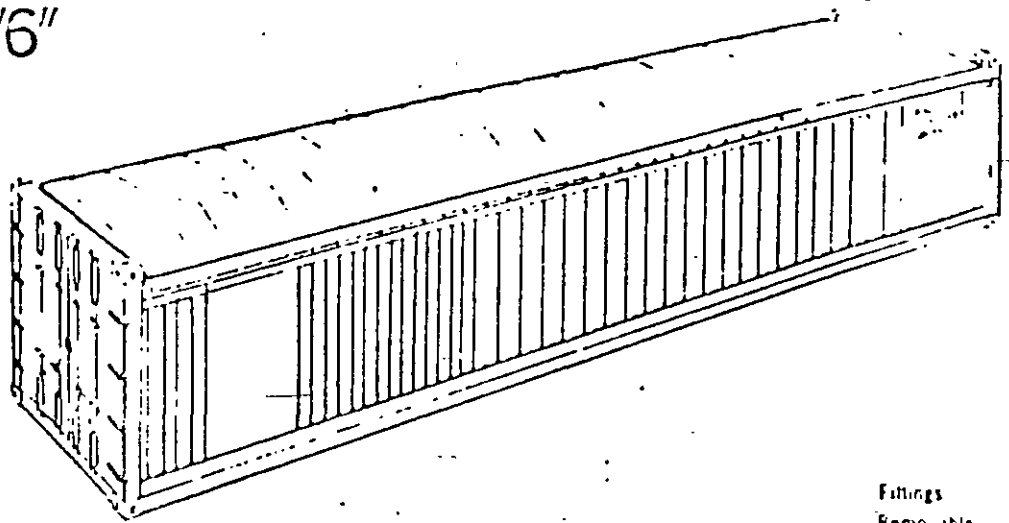


Manufactured according to ISO and ASA
recommendations and standards.
Approved by Germanische Lloyd and/or American
Bureau of Shipping.
Certified for inland transport under TIR approval.

Fittings
Removal of headers
tarpaulins

40'x8'x8'6"
Open Top

SIN TECHO

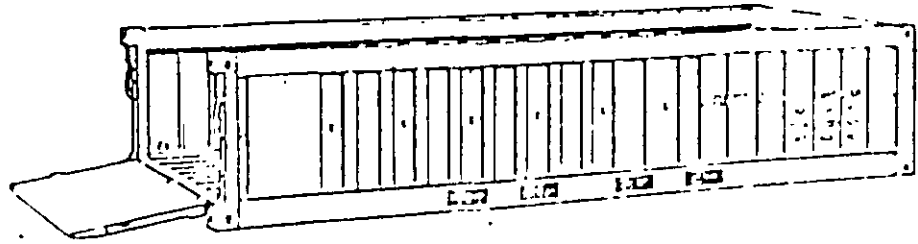


Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards
Approved by Lloyds Register of Shipping
Certified for inland transport under TIR approval

Fittings
Removable
headbars for
pallets and
lift out bows

20'x8'x4'
Bin

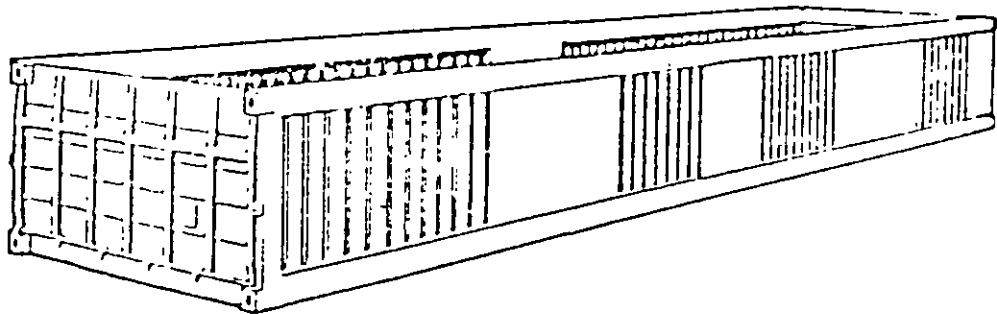
MEDIO CONTENEDOR



Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards.
JLCU containers approved by Germanische Lloyd and for American Bureau of Shipping
BSLU and EACU containers approved by Lloyds Register of Shipping.
Not certified for inland transport under TIR approval.

40'x8'x4'
Bin

MEDIO
CONTENEDOR



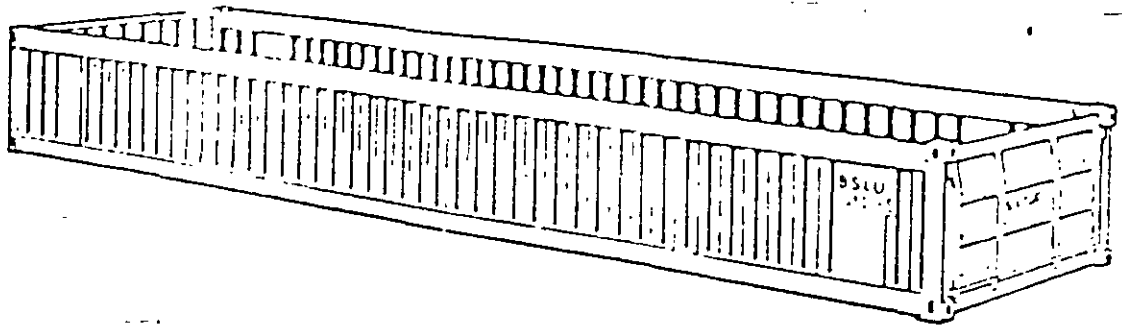
Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards.
Approved by Germanische Lloyd and for American Bureau of Shipping
Not certified for inland transport under TIR approval.

40'x8'x4'3"

Bin

MEDIO

CONTENEDOR

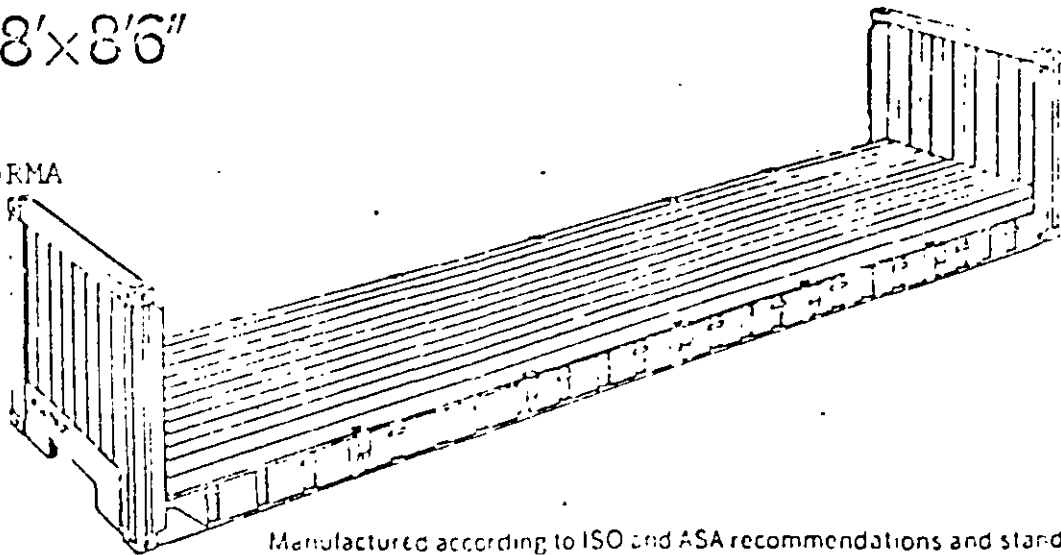


Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards
Approved by Lloyds Register of Shipping
Not certified for inland transport under TIR approval.

40'x8'x8'6"

Flats

PLATAFORMA

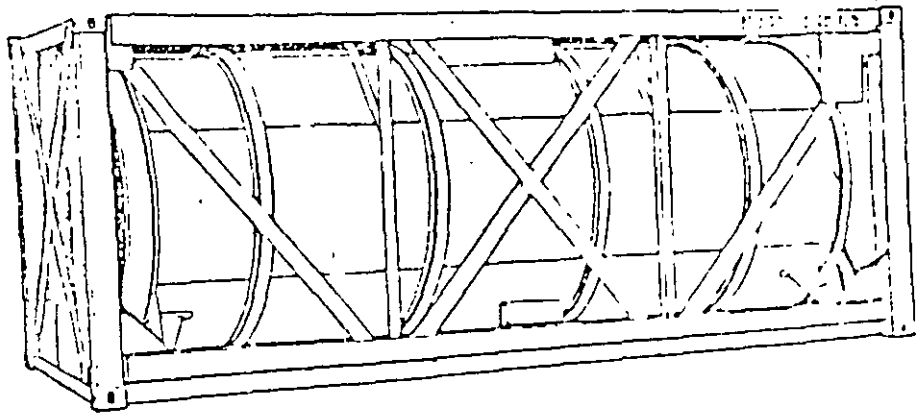


Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards
Approved by Lloyds Register of Shipping
Not certified for inland transport under TIR approval.

2.- CONTENEDORES CISTERNA .- PARA EL TRANSPORTE DE LI-
QUIDOS A GRANEL Y DE GAS COMPRIMIDO.

3.- CONTENEDORES TANQUE .- PARA CARGA SECA A GRANEL, DE
DESCARGA A GRAVEDAD O POR PRESION.

20'x8'x8'
Tank
TANQUE

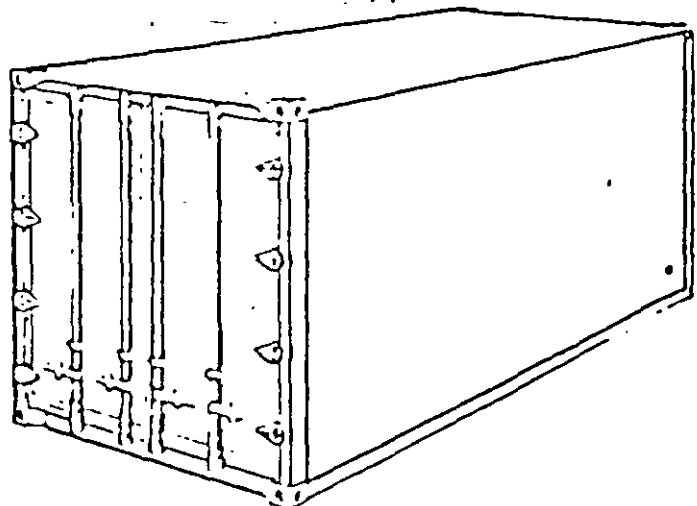


Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards
JLCU containers approved by Germanische Lloyd and American Bureau of Shipping
BSLU EACU containers approved by Lloyds Register of Shipping
Certified for inland transport under TIR approval
DOT certificates JLCU Nos. 6753-6858. BSLU EACU No. 6500

4.- CONTENEDORES ISOTERMO.

20'x8'x8'
Insulated

150 TERMOS



Manufactured according to ISO and ASA recommendations and standards
JLCU containers approved by American Bureau of Shipping
BSLU EACU containers approved by Lloyds Register of Shipping
Certified for inland transport under customs seal

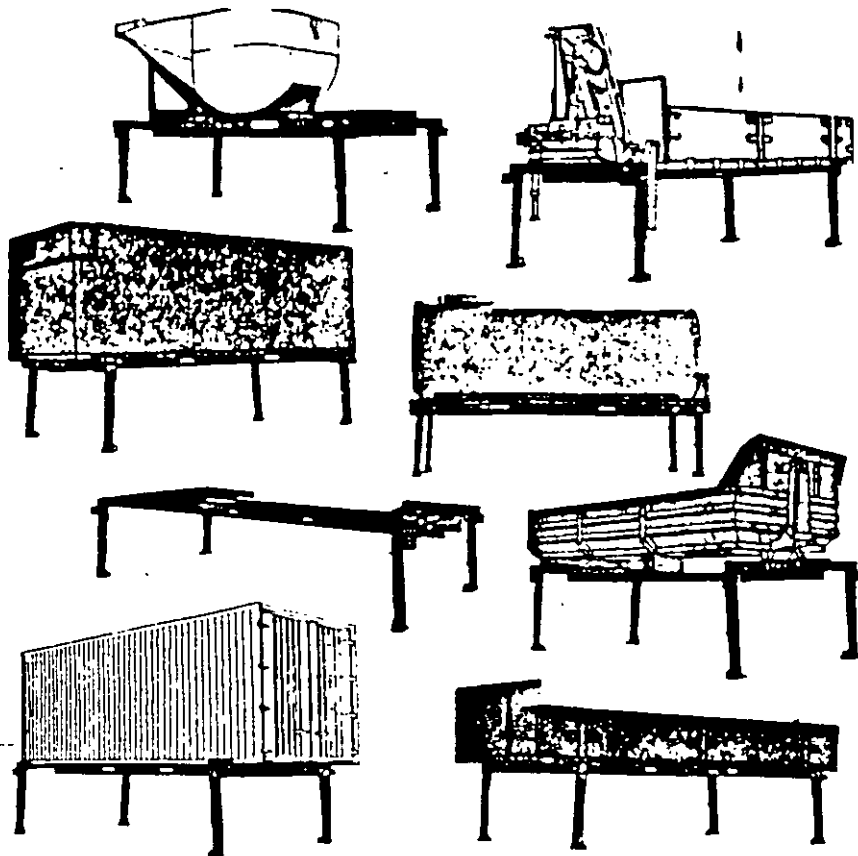


Ilustración 6:3 Ejemplos de carrocerías desmontables con piernas de apoyo

El camión tiene una armadura elevadora que levanta la carrocería suficientemente para que se bajen las piernas de apoyo. Después que la armadura se haya bajado, la carrocería está parada en sus piernas y el camión puede alejarse.

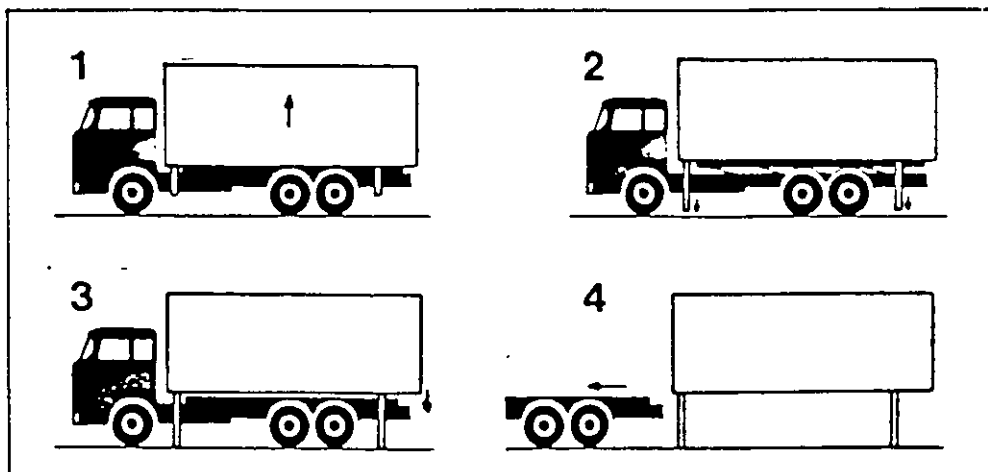
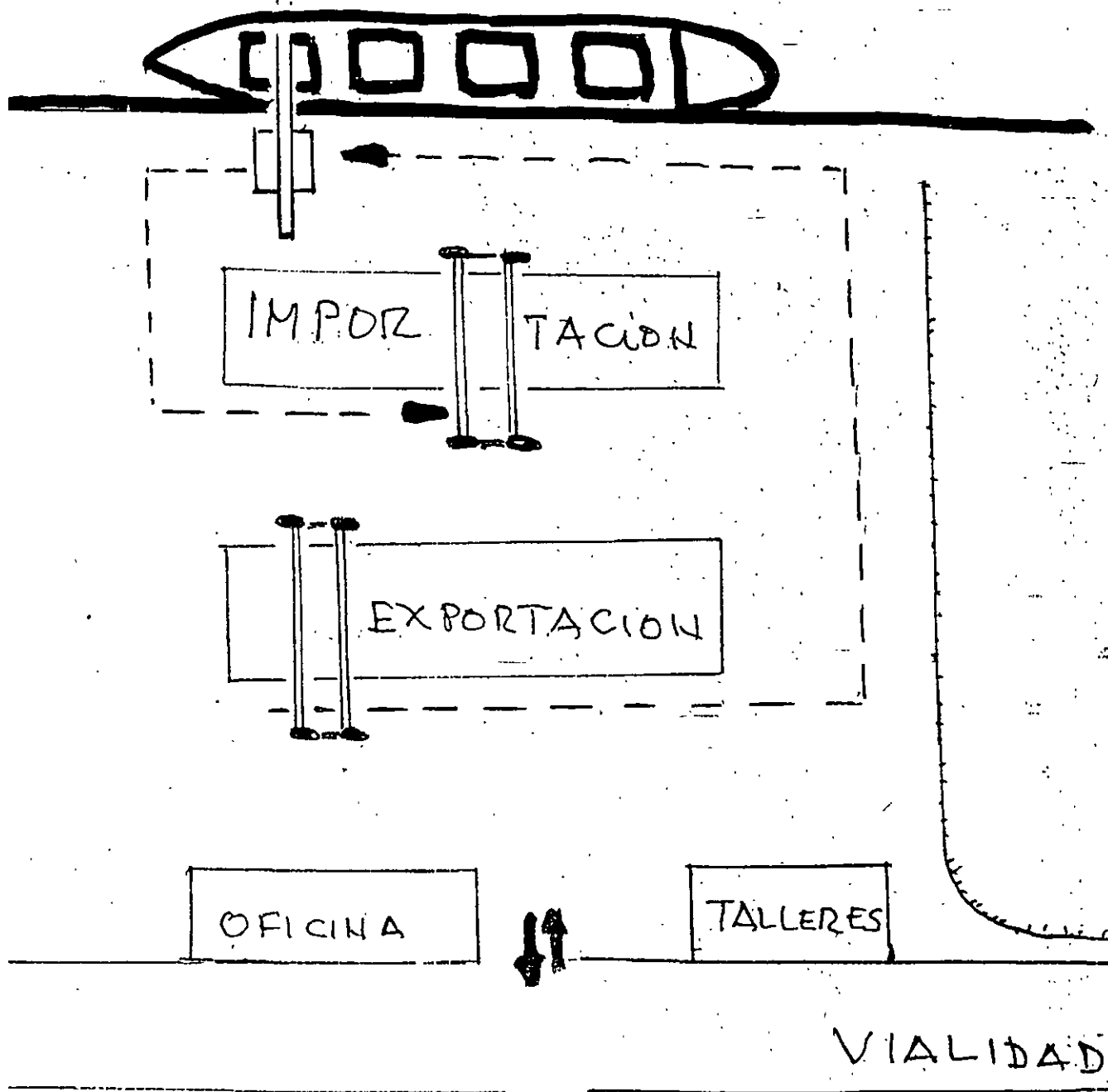
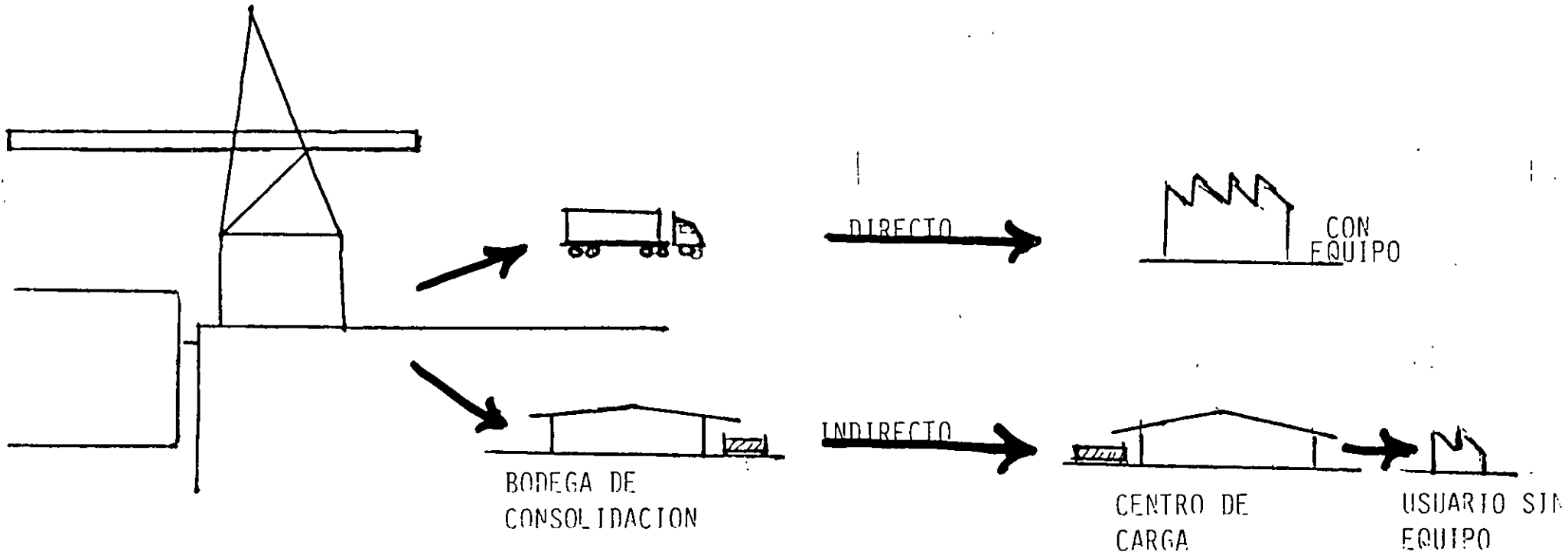


Ilustración 6:4 Principio para manipular carrocerías desmontables con piernas de apoyo.

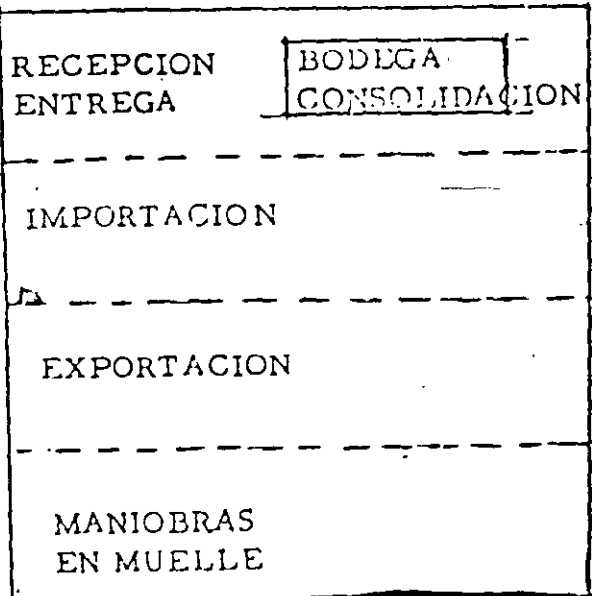


ESTACIONAMIENTO CAMIONES

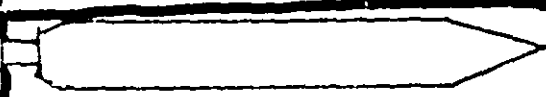
TERMINAL DE CONTENEDORES
(PLANTA)



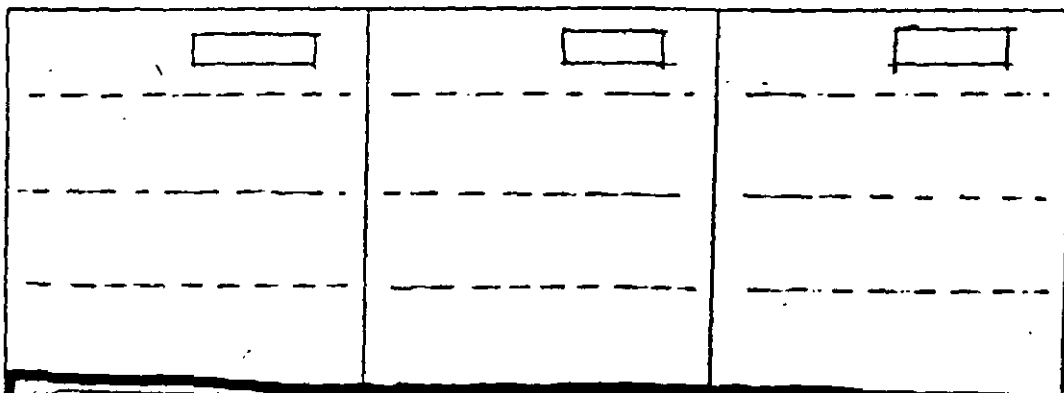
DISTRIBUCION NACIONAL DE C/
EN CONTENEDORES



Ro/Ro



CON/Ro



Ro/Ro



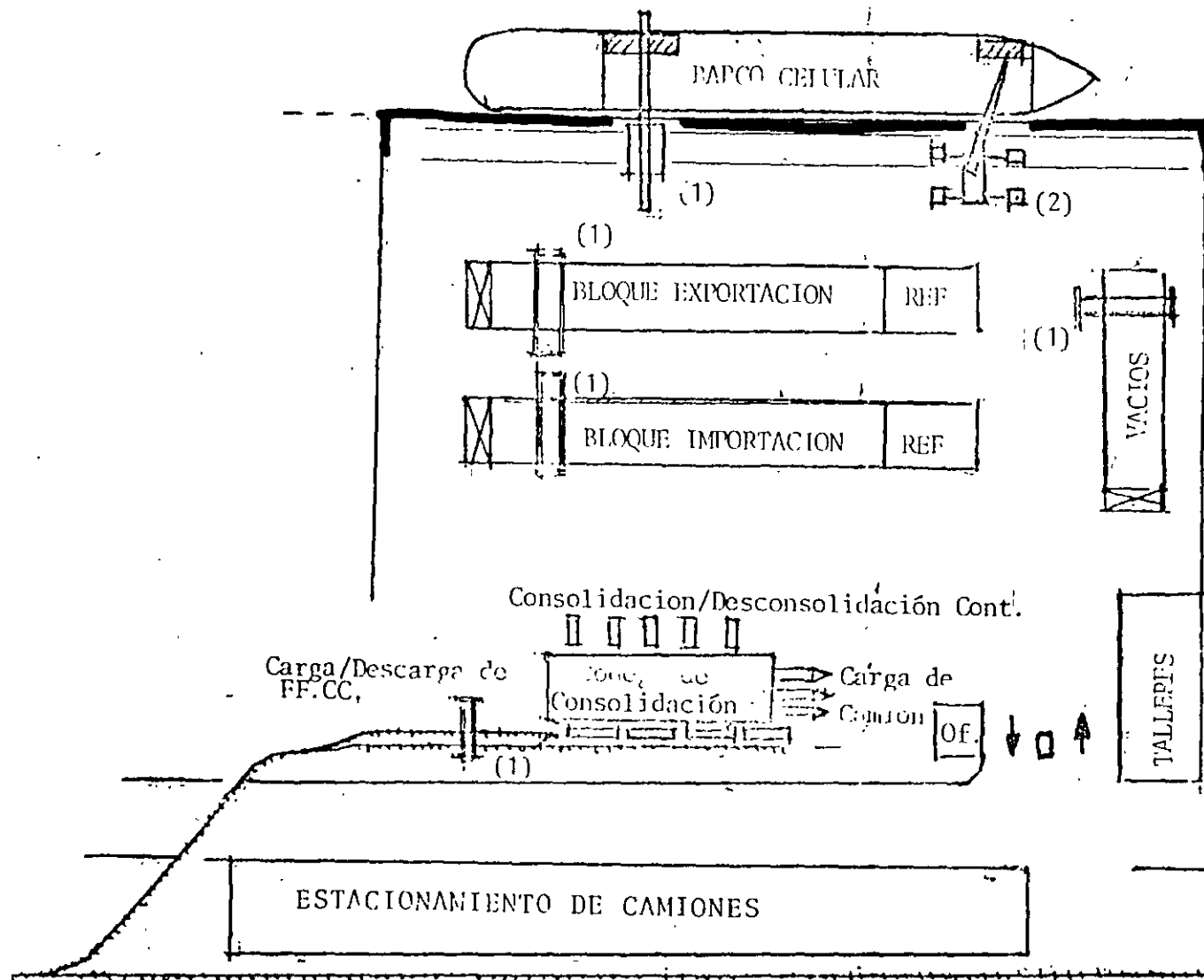
CON/Ro



Lo/Lo

Lo/Lo

TERMINALES PARA CONTENEDORES

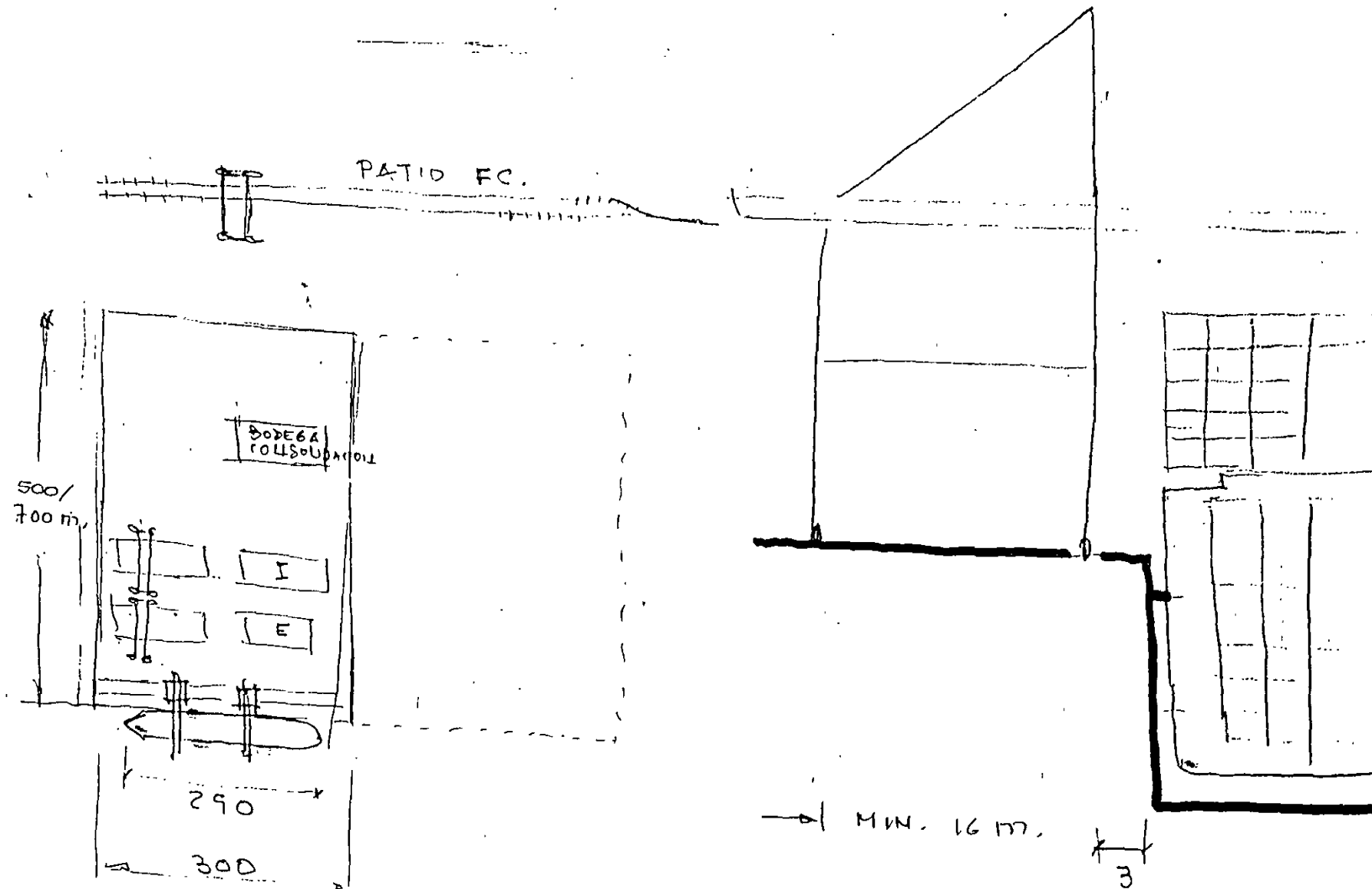


EQUIPO:

- 1.- Grúa portacontenedores
- 2.- Grúa portuaria autopulsada
- 3.- 2 (3+1) chasises
- 4.- 2 (6+1) tractores de patio
- 5.- Equipo bodega de consolidación

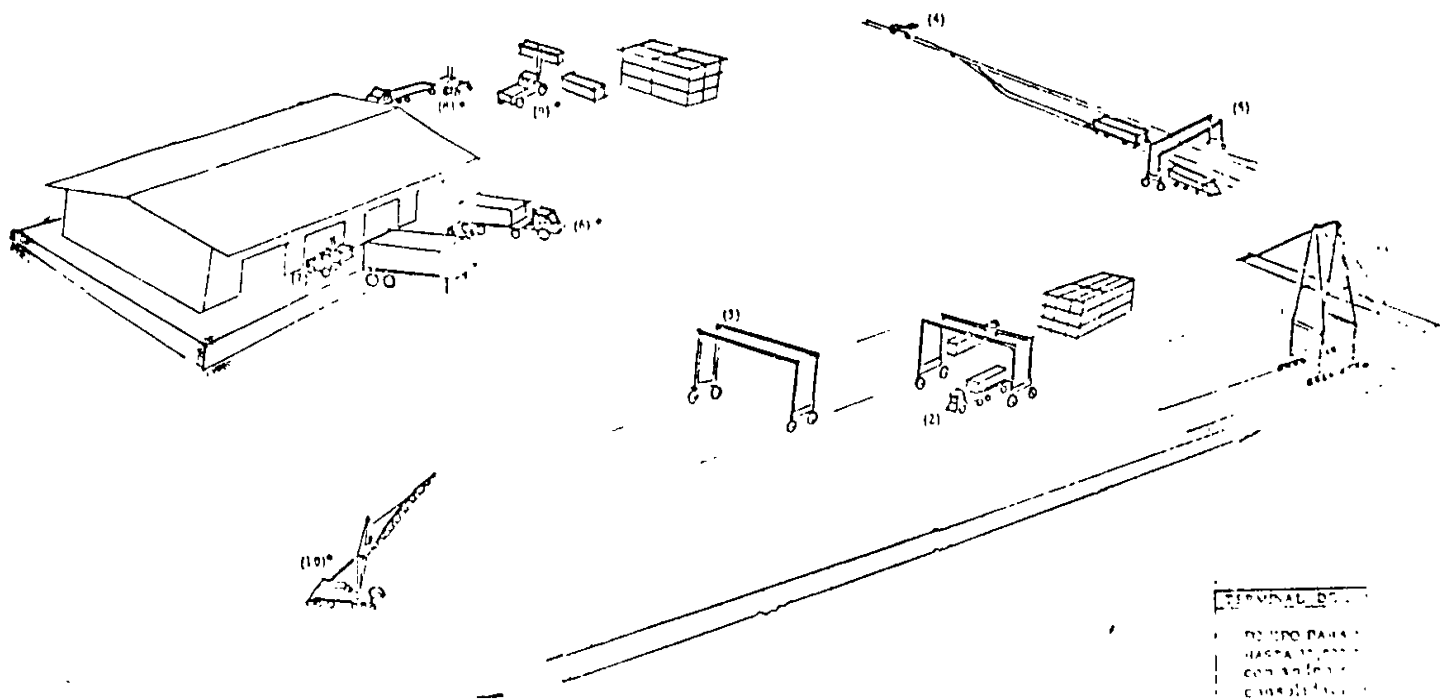
☒ Area de mantenimiento de grúas.

TERMINAL DE CONTENEDORES



TERMINAL DE
CONTENEDORES
(BARCOS DE
4ª GENERACION)

- 1. 20 grúas portacontenedores para 40 ton. (10) (10)
- 2. 20 grúas para alimentar a grúas p/ grúas (10) (10)
 - 1. 10 tractores
 - 10. 10 grúas de 20 ton.
- 3. 20 grúas p/ tráfico de patío (311) (211)
 - 1. 20 grúas ferroviario
- 4. 20 grúas para carga/descarga de contenedores
 - 1. 20 grúas con quinta rueda hi-boost para boquilla de enrollación (10) (10)
 - 1. 20 tractores
 - 10. 20 grúas de 20 ton.
- 5. 20 grúas de 45,000 lbs. con horquilla para movimiento lateral, para mover contenedores.
- 6. 20 grúas de 15,500 lbs. para cargar/descargar en contenedores abiertos.
- 7. 20 grúas de 10,000 lbs. p/ corte de carga vacía, con apredar lateral y tornillos.
- 8. 20 grúas para multiples de 250 ton. como grúas de grúa portacontenedores, y grúas p/ carga.
- 9. 20 grúas compatibles con carga general (10) (10)



10 de Agosto 19, 1984.

1. 10 unidades portac contenedores para 40 toneladas.
sin operador.

2. 10 unidades alimentadoras para grúas pórtico.
de 10 toneladas.

3. 10 unidades de patio (3x1)(2x1)

4. 10 unidades de ferrocarril.

5. 10 unidades para carga/descarga de
furgones.

6. 10 unidades con quinta rueda hi-
dráulica para bidón de consolidación
de 20 toneladas.

7. 10 unidades para carga/descarga de 20 toneladas.

8. 10 unidades para carga/descarga de 4500 lbs. con hor-
quillas de movimiento lateral, para
consolidación de contenedores.

9. 10 unidades para carga/descarga de 15,500 lbs. para car-
gas mixtas en contenedores abiertos.

10. 10 unidades para carga/descarga de 37,000 lbs. p/ cont-
enedores mixtos, con spreader lateral y
grúa de 14 toneladas.

11. 10 unidades para carga/descarga de 250 toneladas, como
grúas pórtico para contenedores, y
grúas pórtico.

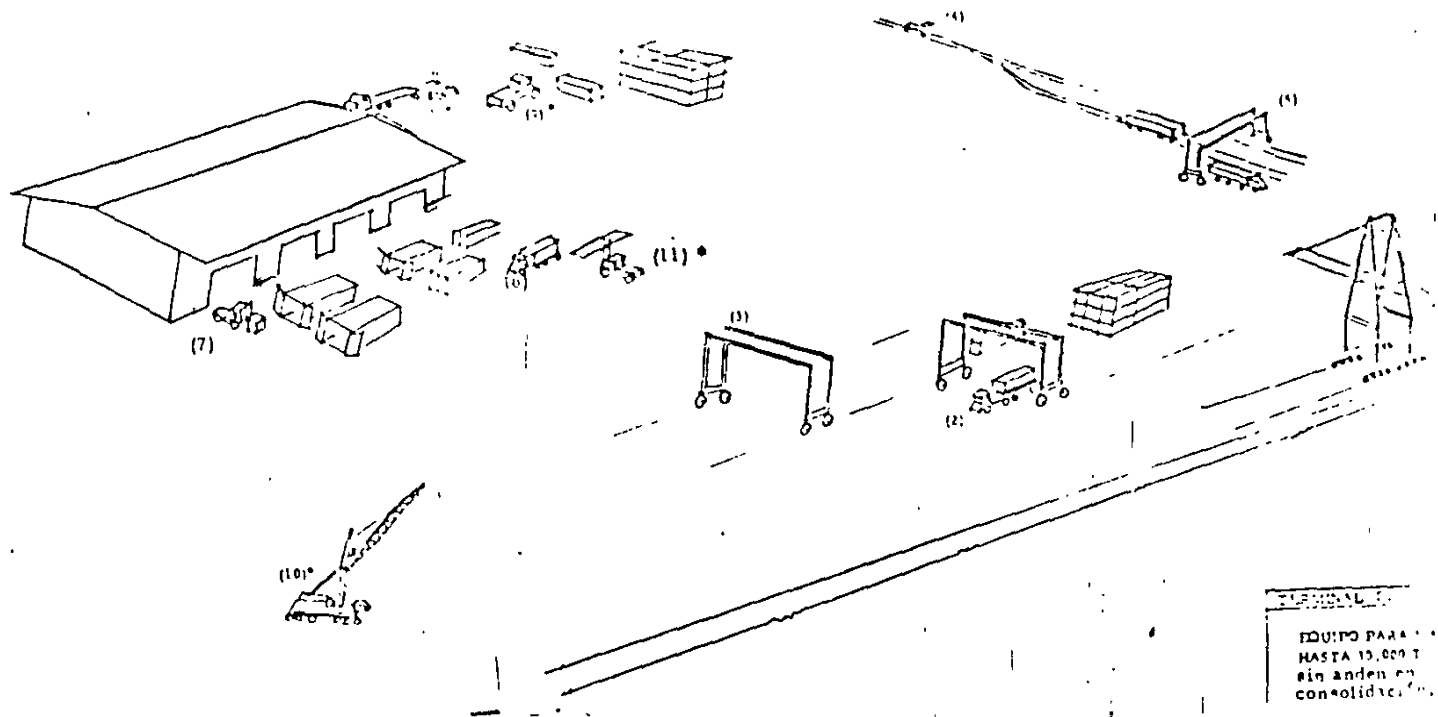
12. 10 unidades para carga/descarga de 40,000 lbs. con
operador para contenedores lle-
nos de 20 x 40' en consolidación
mixta.

13. 10 unidades con patible con carga ge-
neral fraccionada.

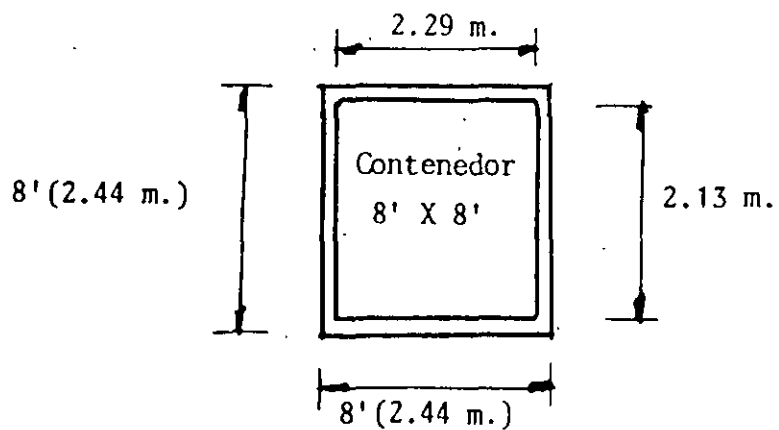
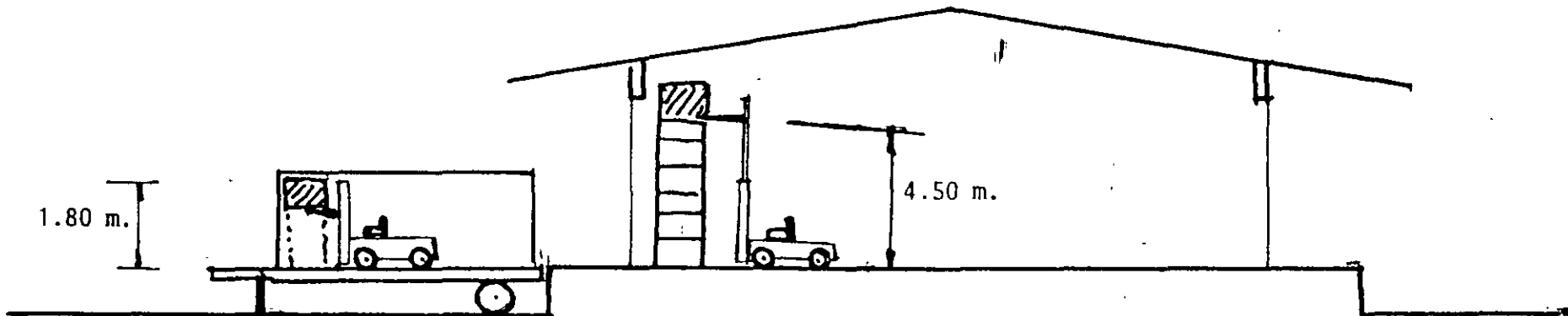
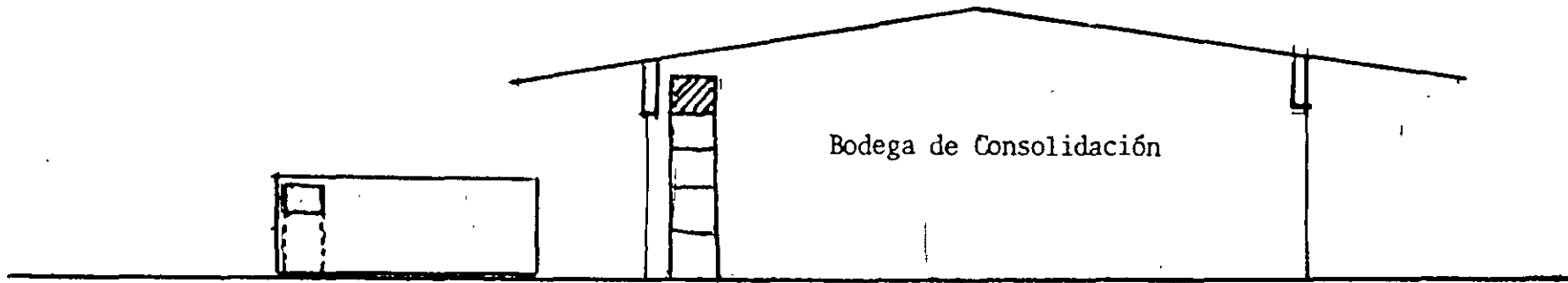
Nota: Para carga/descarga de trailer se requiere andén.

20 de Agosto 19, 1984.

ORIGINAL



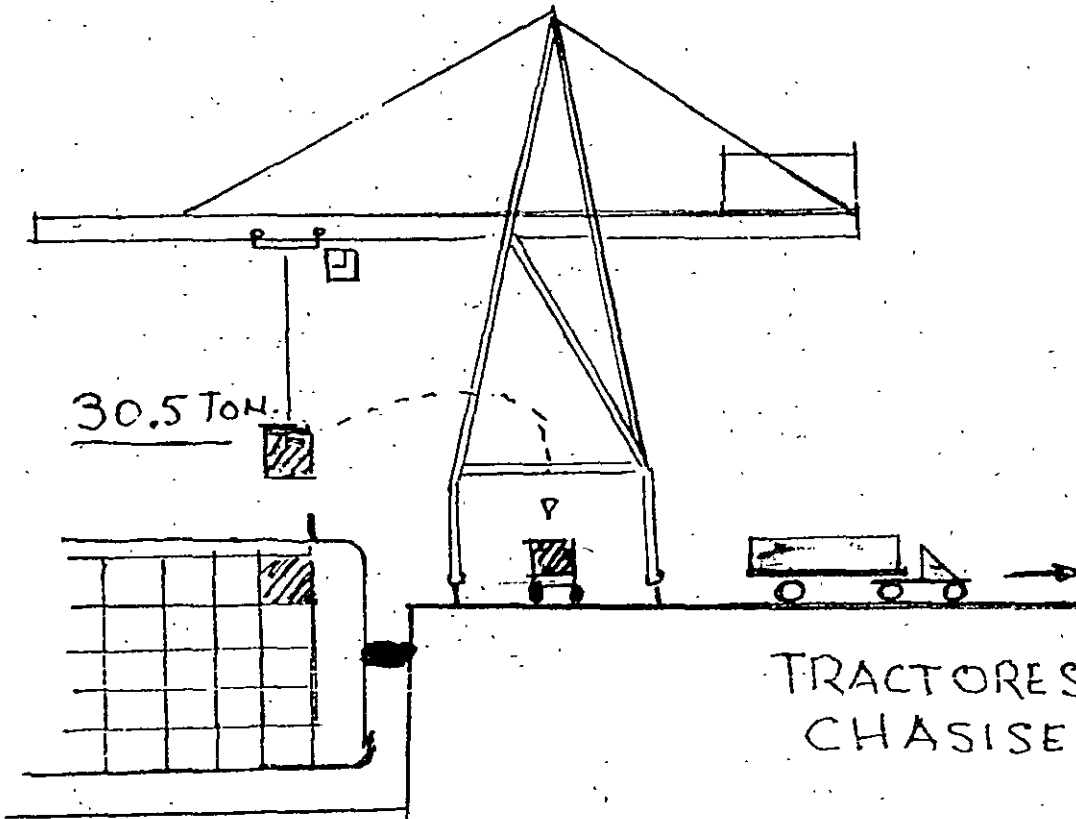
EQUIPO PARA
HASTA 15,000 T
sin andén en
consolidación mixta.



Contenedor	Peso Bruto	Tara
40'	30,480 Kg.	3,500 Kg.
20'	20,320 Kg.	1,900 Kg.

Equipo para Consolidar
Desconsolidar Contenedores.

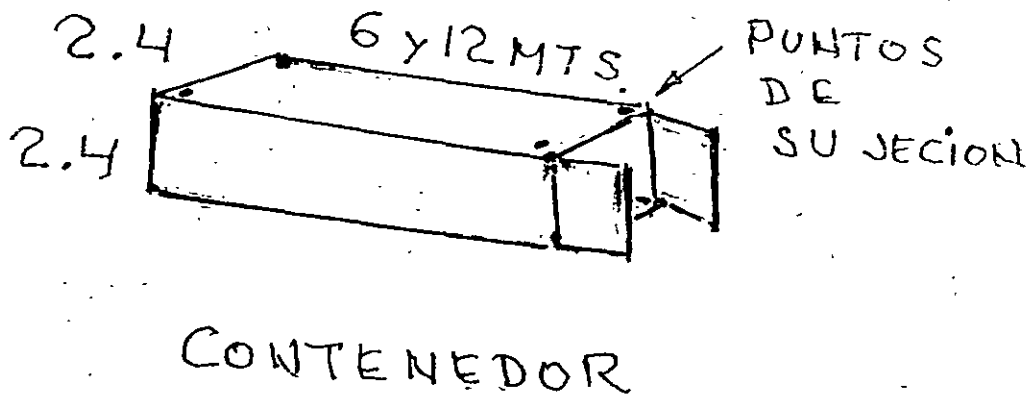
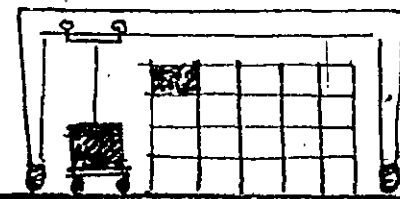
GRUA PORTA CONTENEDORES



30.5 Ton.

TRACTORES y
CHASISES.

GRUA PORTICO DE PATIO SOBRE NEUMÁTICOS.



CONTENEDOR

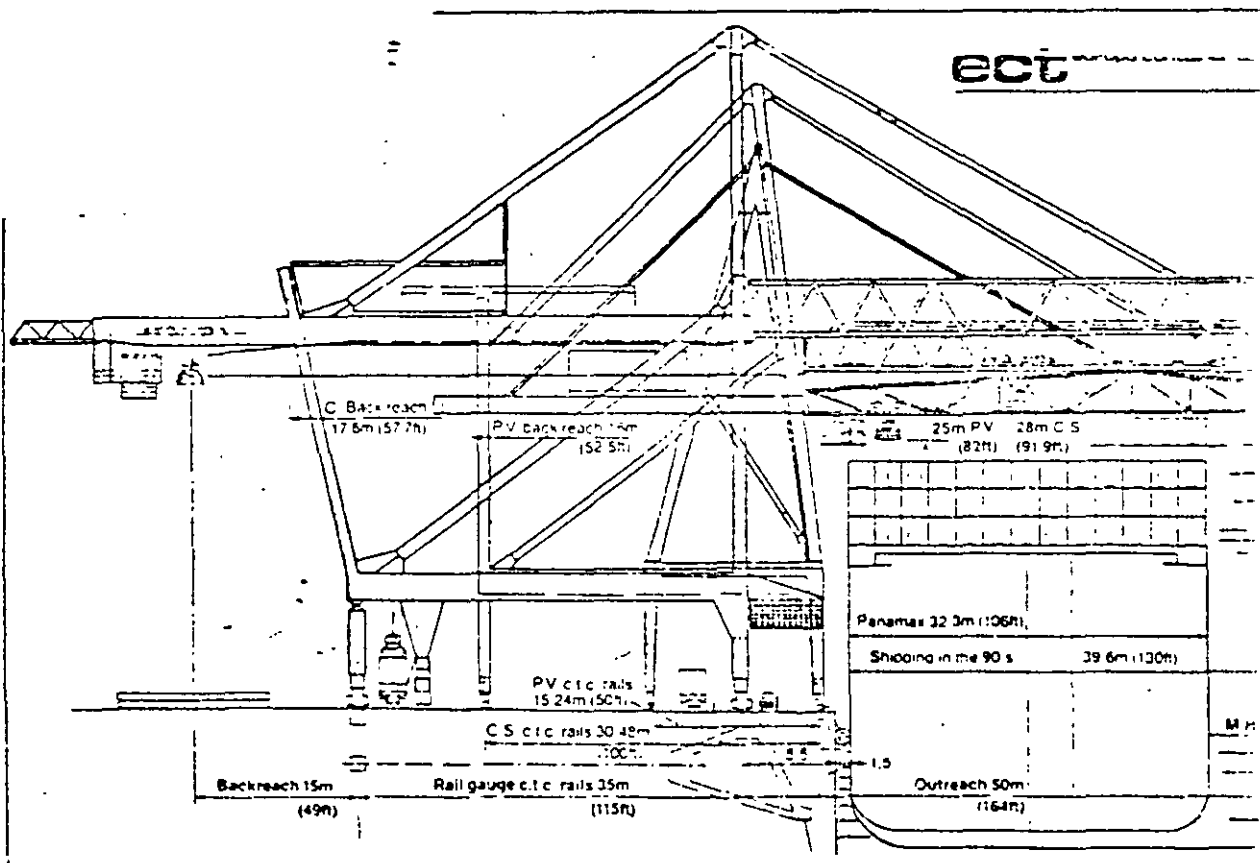
EQUIPO PARA
MANEJO DE
CONTENEDORES
EN PUERTO.

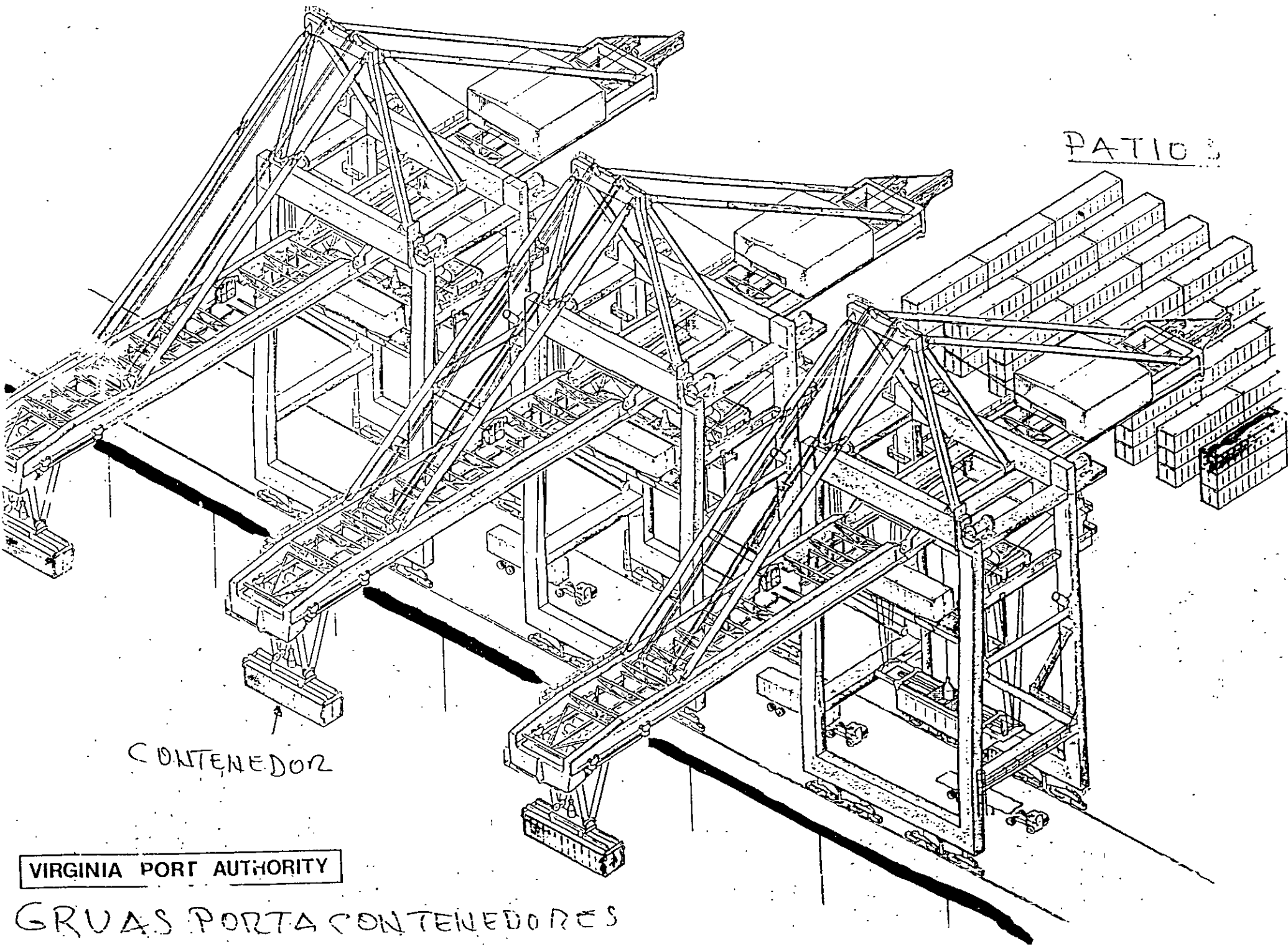
CARACTERISTICAS GENERALES DE GRUAS PORTACONTENEDORES:

SE MUESTRA EN SECCION TRANSVERSAL LOS PERFILES DE LAS GRUAS DENOMINADAS DE 1a. , 2a. y 3a. GENERACION..

LAS DE LA 3a. GENERACION INICIARON OPERACIONES EN EL PUERTO DE ROTTERDAM EN 1984, Y SUS CARACTERISTICAS PRINCIPALES SON:

- CAPACIDAD BAJO SPREADER 55 TONS.
- SEPARACION ENTRE RIELES DE 35 M. PARA ALOJAR OTRO TROLE/SPREADER PARA CARGA/DESCARGA DE CHASISES EN TIERRA, A PARTE DEL SPREADER DEL BRAZO DE LA GRUA.
- ALTURA DE LEVANTE, DE PLATAFORMAS MUELLE, A PARTE INFERIOR SPREADER, 33 M.; A FIN DE PERMITIR EL MANEJO DE 5 ALTURAS DE CONTENEDORES SOBRE CUBIERTA.
- PROFUNDIDAD DE IZADO, 14 M. BAJO LA PLATAFORMA DEL MUELLE.
- SPREADER DOBLE, PARA MANEJAR 2 CONTENEDORES DE 20' CON 24 TONS. DE CARGA C/U.
- ALCANCE; 40 M. DESDE EL SISTEMA DE DEFENSAS DEL PERIMETRO DE ATRAQUE PARA SERVIR A 16 HILERAS DE CONTENEDORES.
- PRODUCTIVIDAD: 60 CICLOS POR HORA.



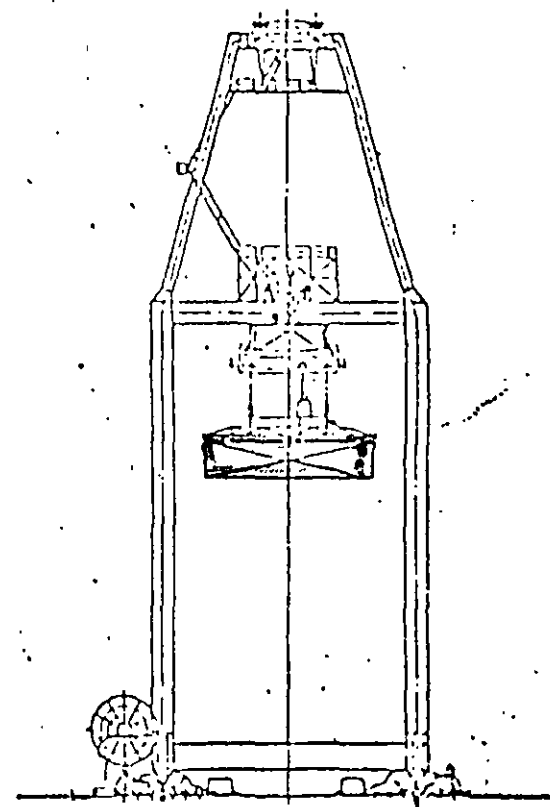
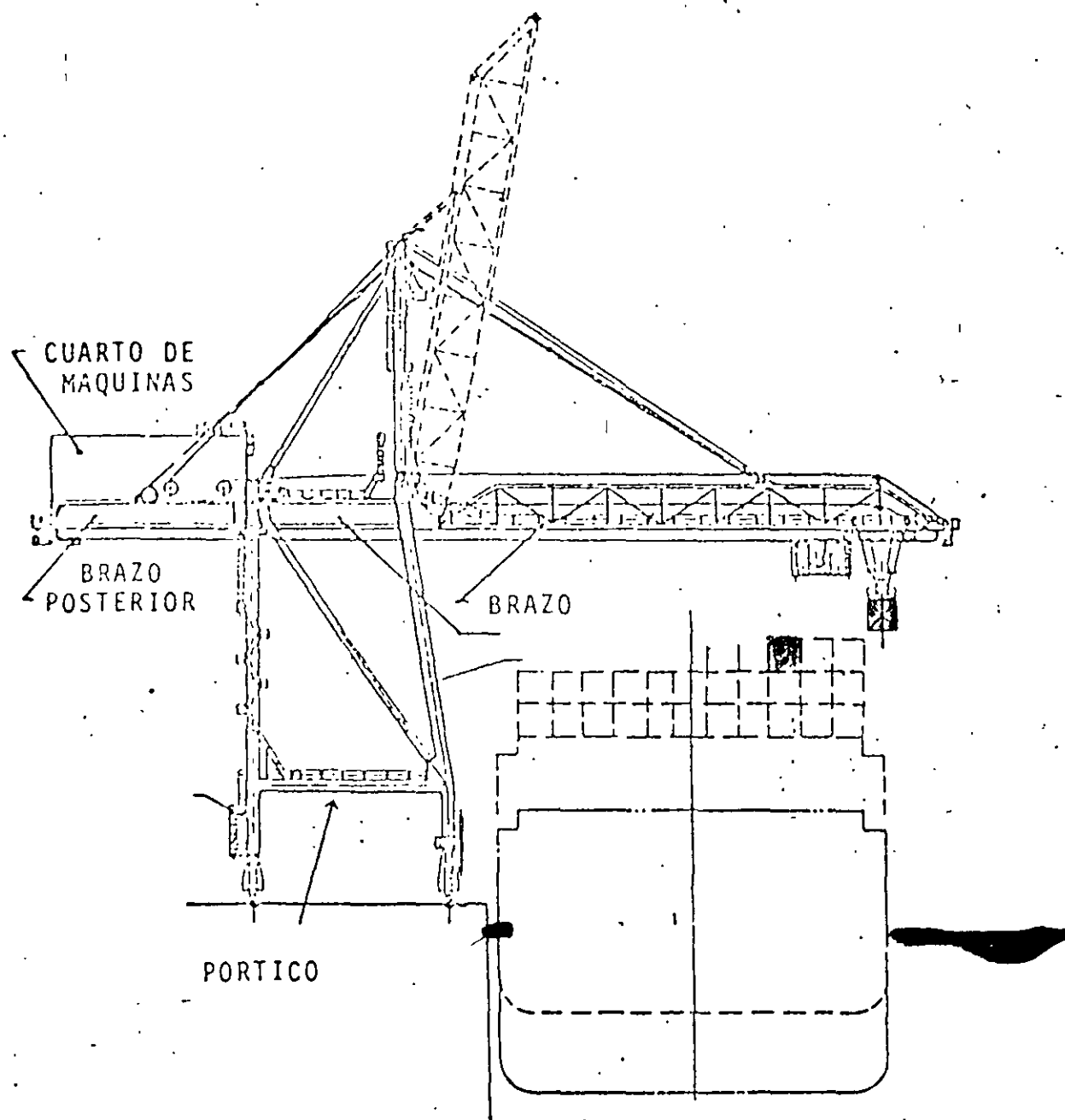


PATIO 3

CONTENEDOR

VIRGINIA PORT AUTHORITY

GRUAS PORTA CONTENEDORES



VISTA GENERAL DE UNA GRUA PORTACONTENEDORES

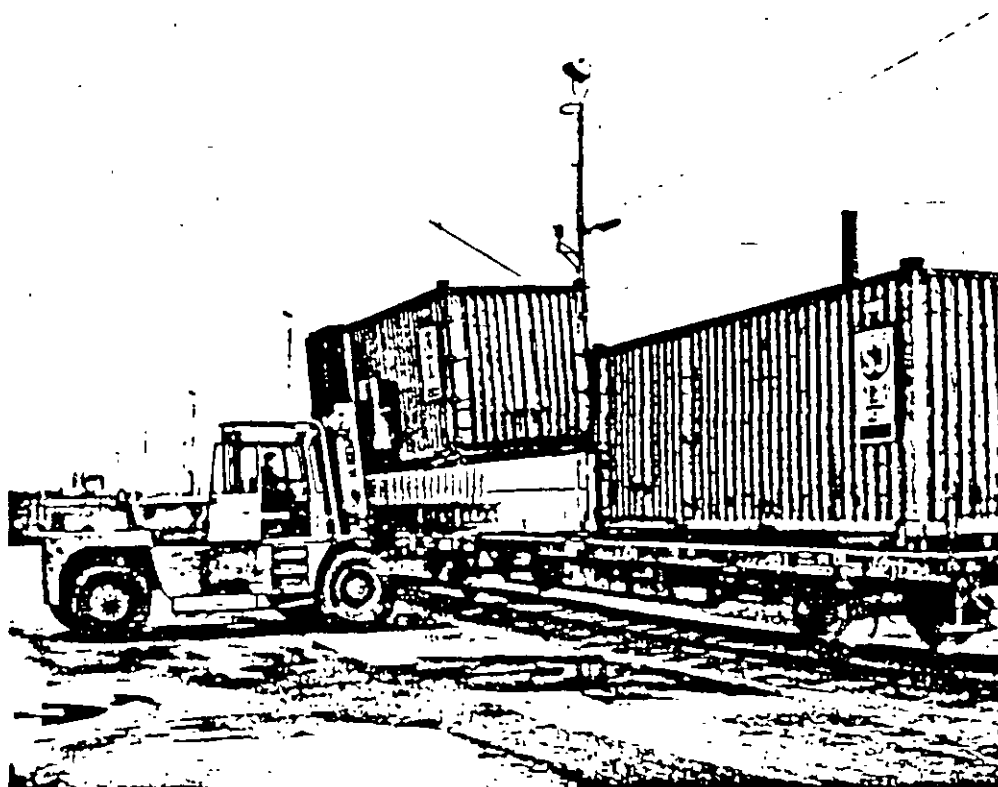


Ilustración 6:15 Elevadora transportadora de horquilla FLT (fork lift truck)

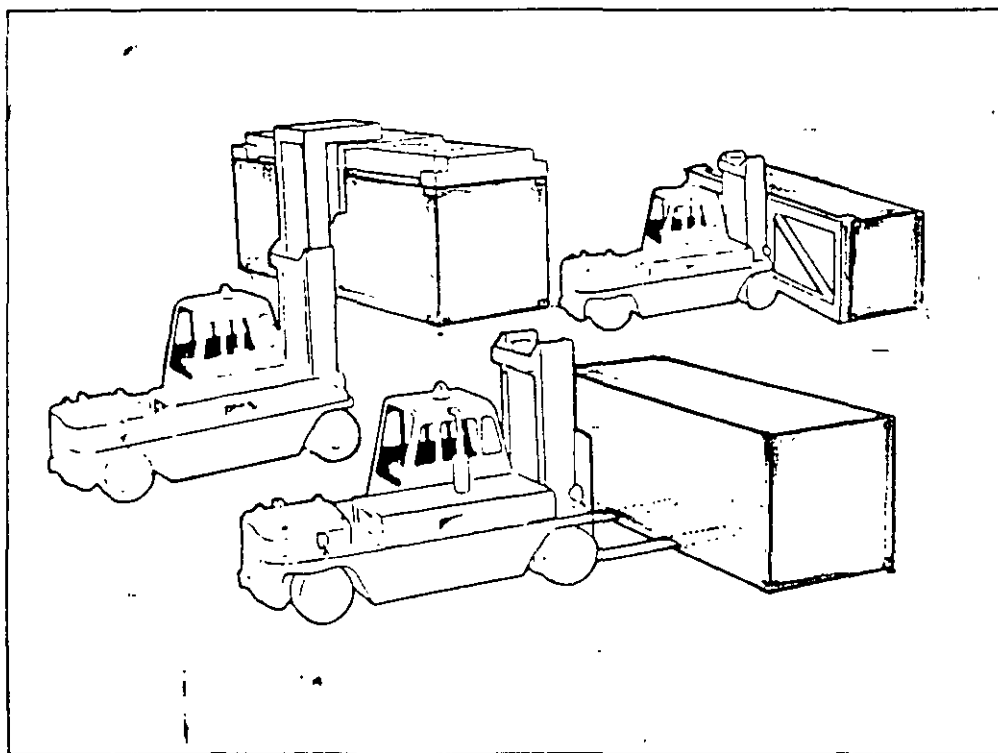
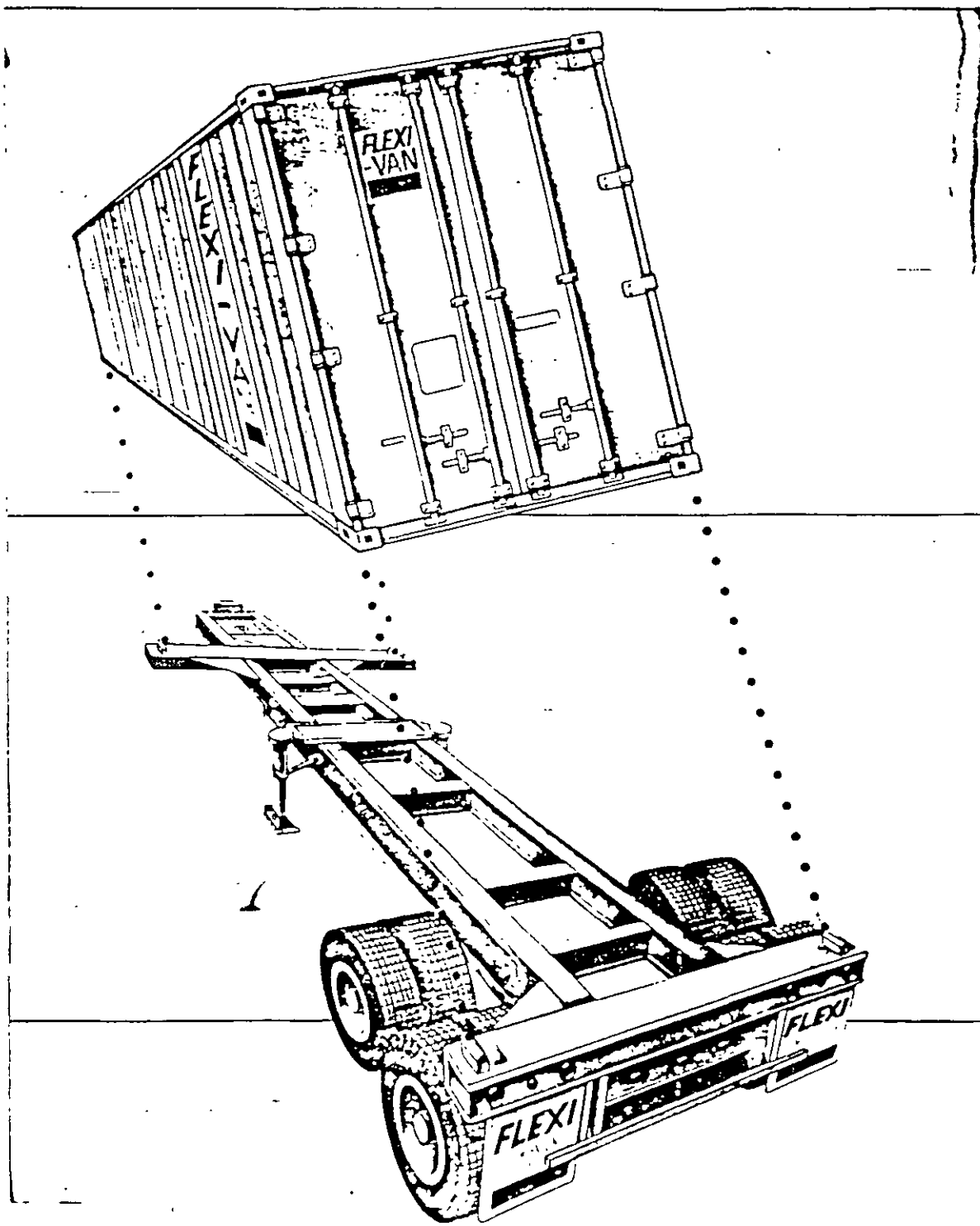
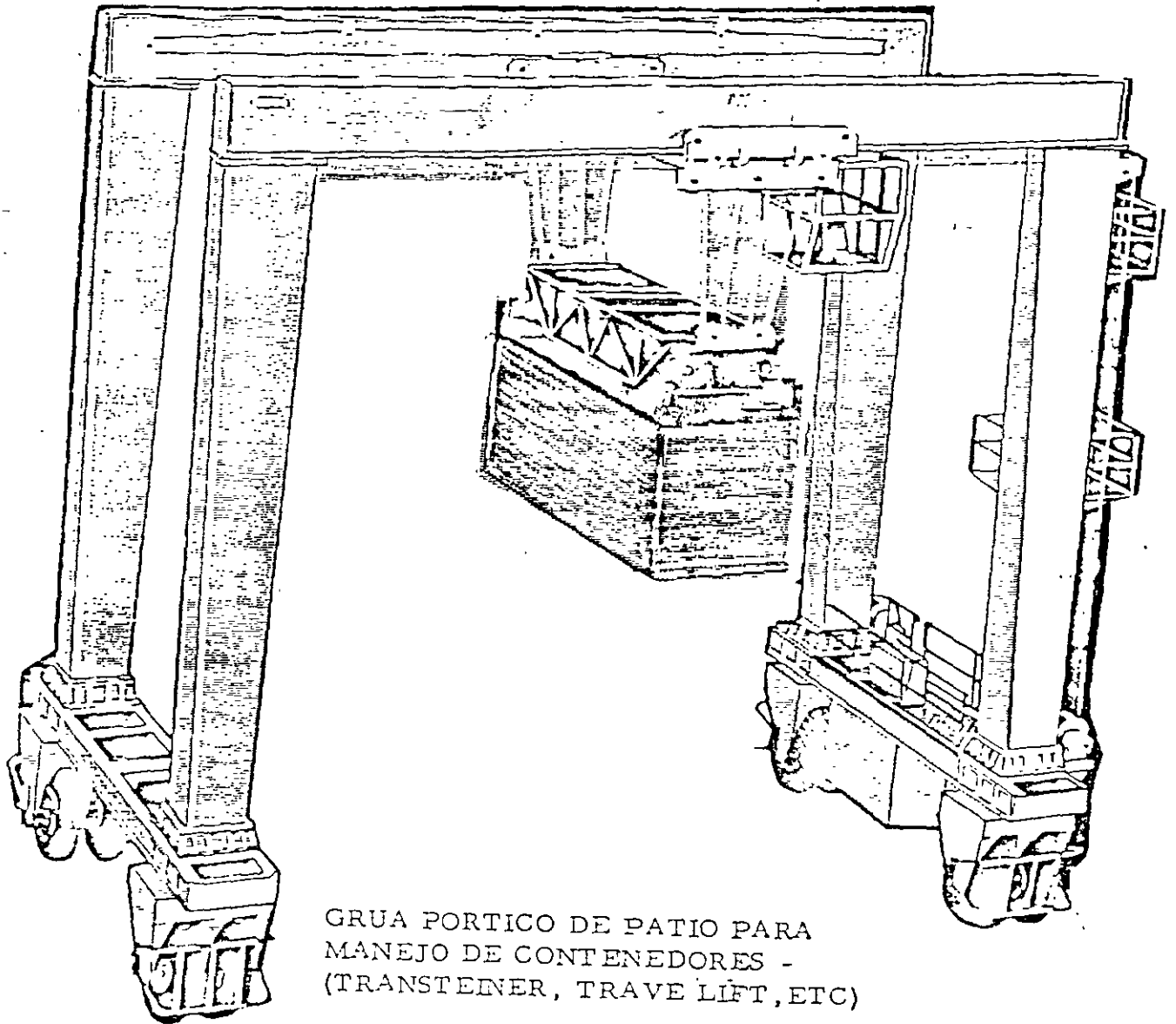


Ilustración 6:16 Diferentes tipos de manipulación de containers con FLT's

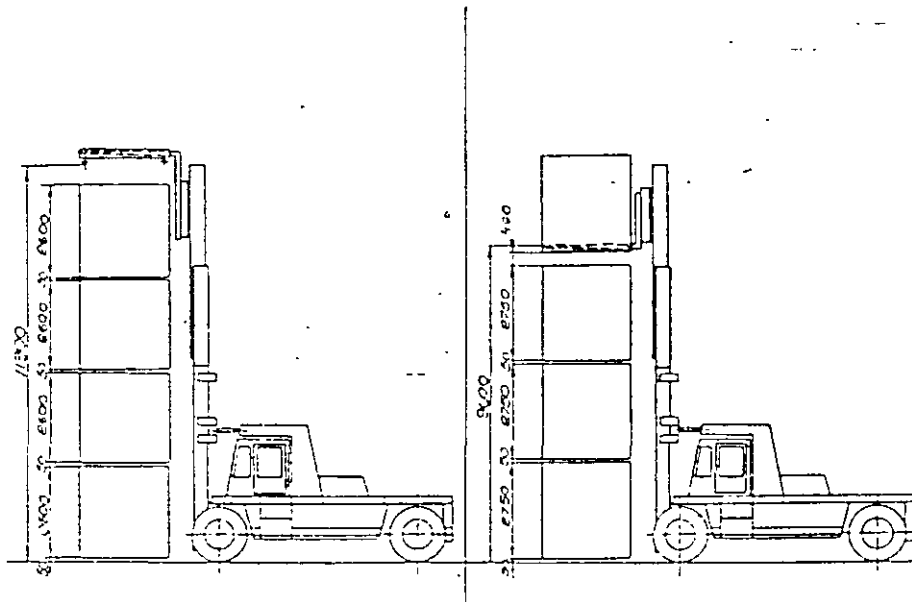




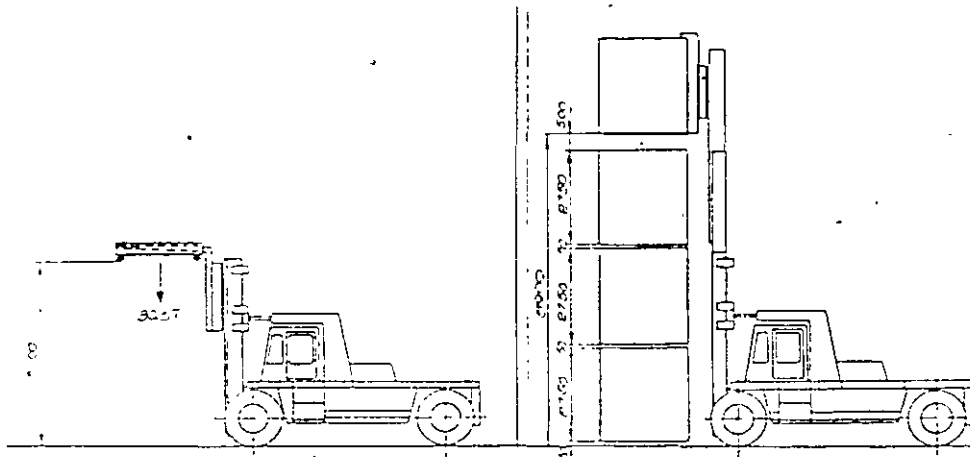
GRUA PORTICO DE PATIO PARA
MANEJO DE CONTENEDORES -
(TRANSTEINER, TRAVE LIFT, ETC)

CONTAINER HANDLING WITH KLMV 35-1200R₀/R₀ TRIPLEX MAST.
 DIMENSION PRINT WEATHERDECK.

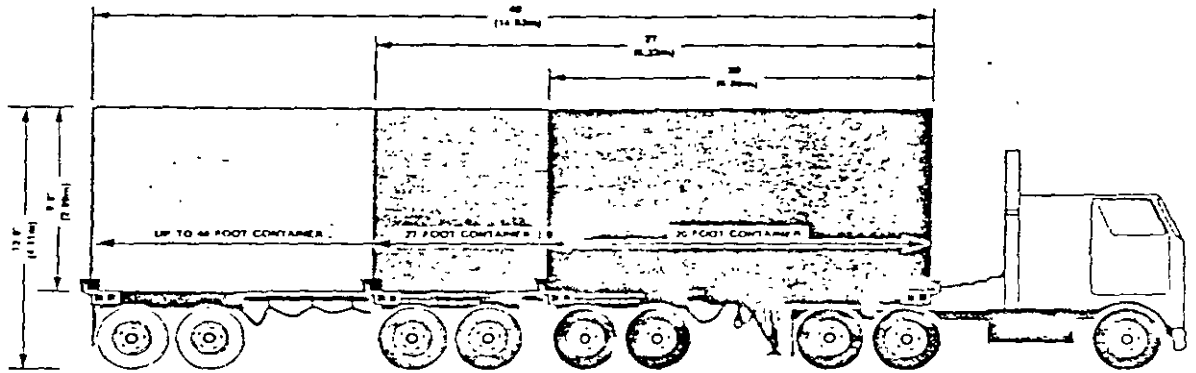
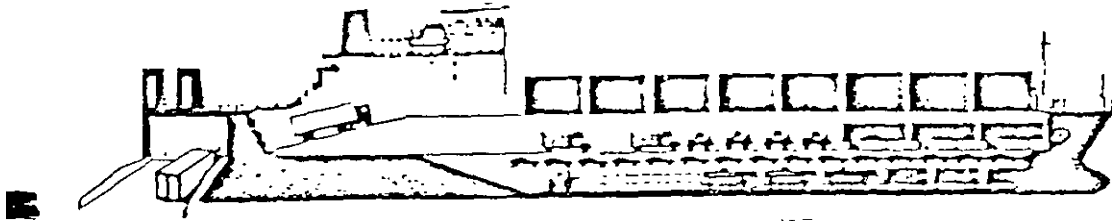
Triplex mast, free visibility, full free lift.
 Lifting height 9000 mm
 Free lift 3100 mm



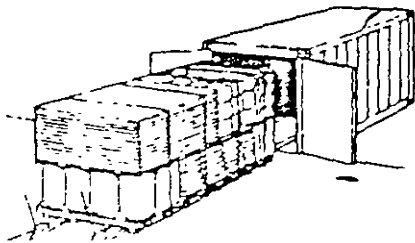
Free lift with top lift frame
 and inverted forks



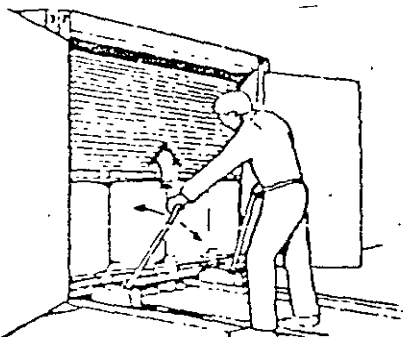
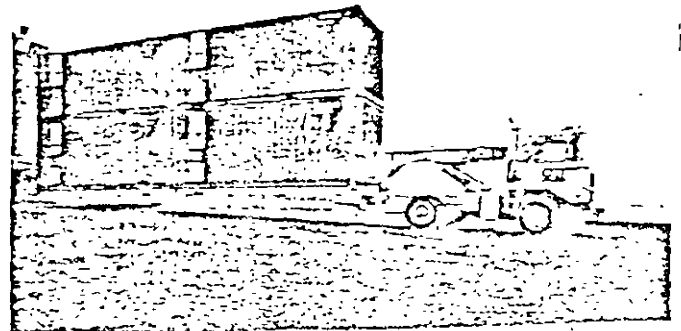
Kalmar Ltd. Maskin Verkstad AB	Postadress KLMV 35-1200R ₀ Ljungsby	Besök Visitors Ljungsby 14 Ljungsby	Telefon Phone 0322 60740	Telex 42135	Bank Bankers Göteborg Ljungsby	Telefon Phone 031 914 10	Telex Service 35162
-----------------------------------	--	--	--------------------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------------



A new telescoping trailer is revolutionizing container transportation by making it possible for one trailer to handle all container sizes, including the hi-bulk, 9'6" containers. Contact John Lee (415) 986-3868.



The conveyors are pumped up raising the pallet clear of the container floor.



The whole load is rolled clear of the container.

INOVACIONES TECNOLOGICAS
EN MANEJO DE CONTENEDORES

For descriptive brochure contact:
McQuade-Cormany Associates
26 Broadway, Suite 741
New York, NY 10004
(212) 425-6828

WWS/WORLD PORTS

ESTADISTICAS SOBRE CONTENEDORES

EN EL MUNDO (VIA MARITIMA)

1970	-	3,000,000 TEU
1985	-	28,000,000 TEU
1990	-	38,000,000 TEU
2000	-	57,000,000 TEU

EN MEXICO (X1000)

AÑO	TOTAL CARGA GENERAL (ALTURA)	NO. DE TEU'S	CARGA EN CONTENEDORES	% DE CONTENERIZACION
-----	------------------------------	--------------	-----------------------	----------------------

1980 - SE INICIA EN MEXICO EL USO DE CONTENEDORES

1982	3 494	104	891	25
1983	3 451	90	853	25
1984	3 755	94	910	24
1985	3 450	104	1 025	29
1986	3 570	108	1 263	35
1987	4 114	162	1 533	37
1988	4 699 653	217 042	1 950 174	41.67
1989	5 336 150	227 636	2 298 873	43.08
1990	7 250 000	326 210	3 268 300	45.08
1991	7 408 100	348 649	3 543 100	47.83
1992	8 498 800	443 219	4 201 800	49.44

PUERTO DE VERACRUZ

1992	2 734 400	178 000	1 777 200	65
------	-----------	---------	-----------	----

INTRODUCCION.

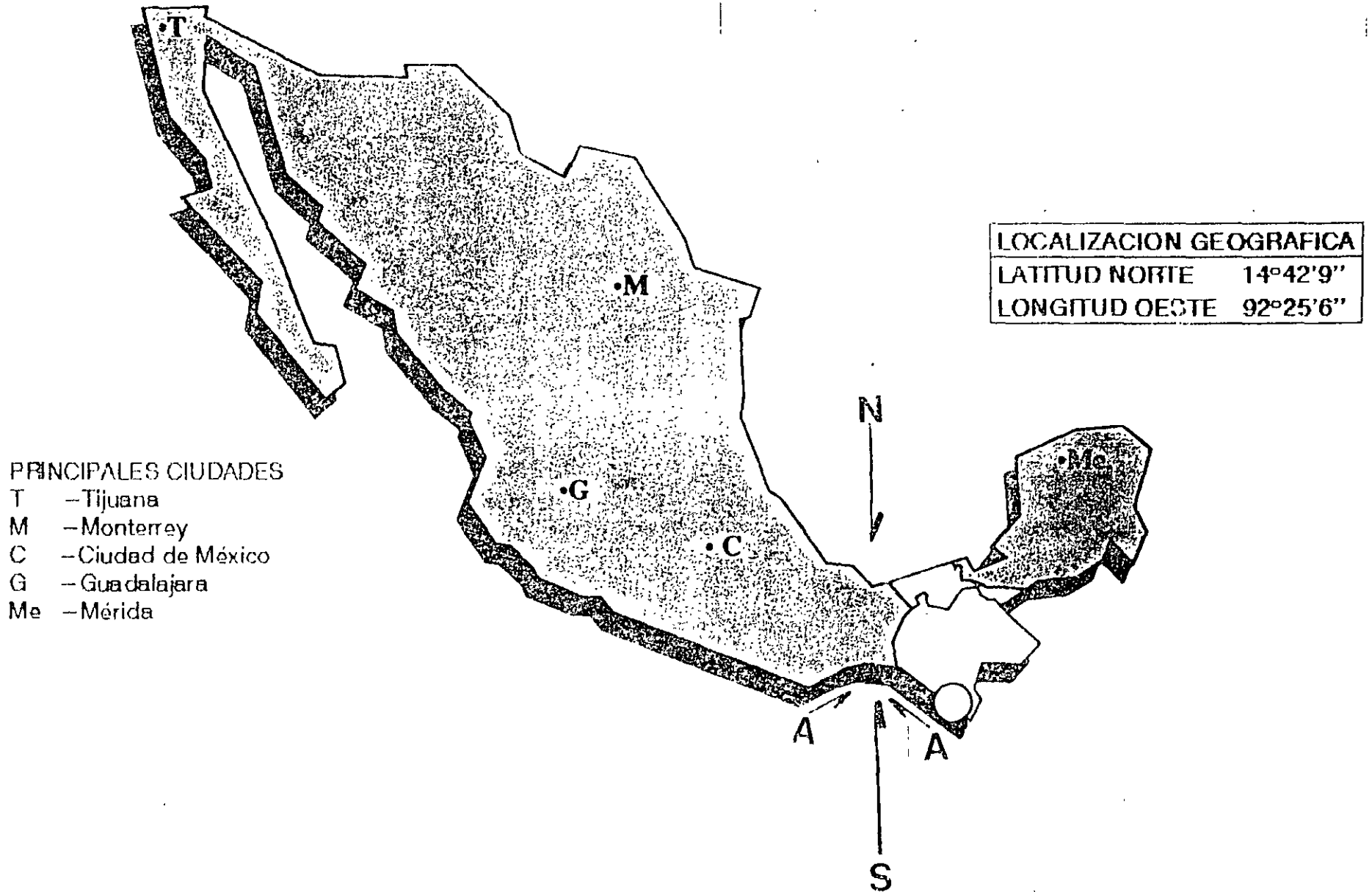
SOLUCIONES PARA MANTENER LAS PROFUNDIDADES EN UN ACCESO MARITIMO.

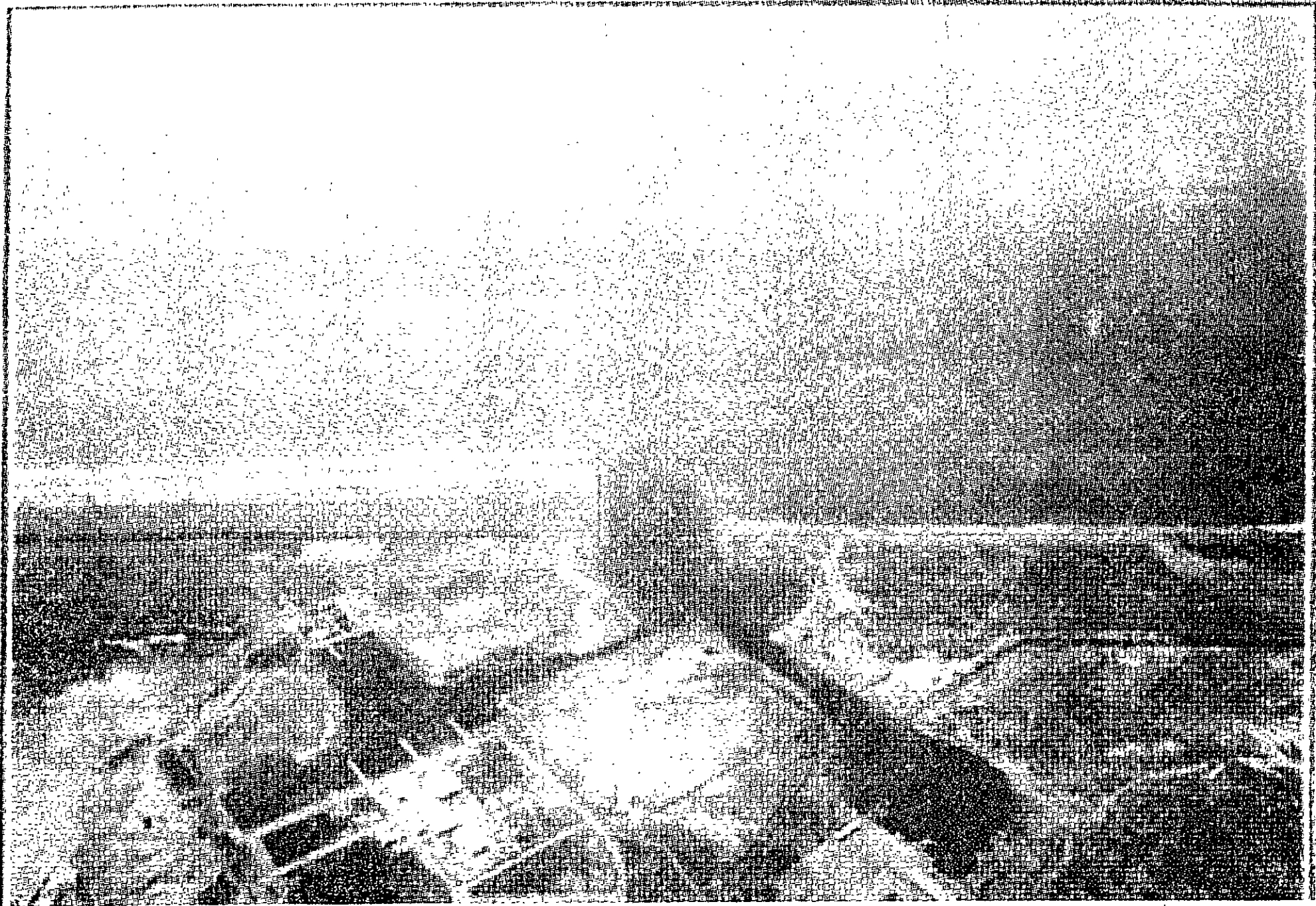
1: CON DRAGADO DE MANTENIMIENTO

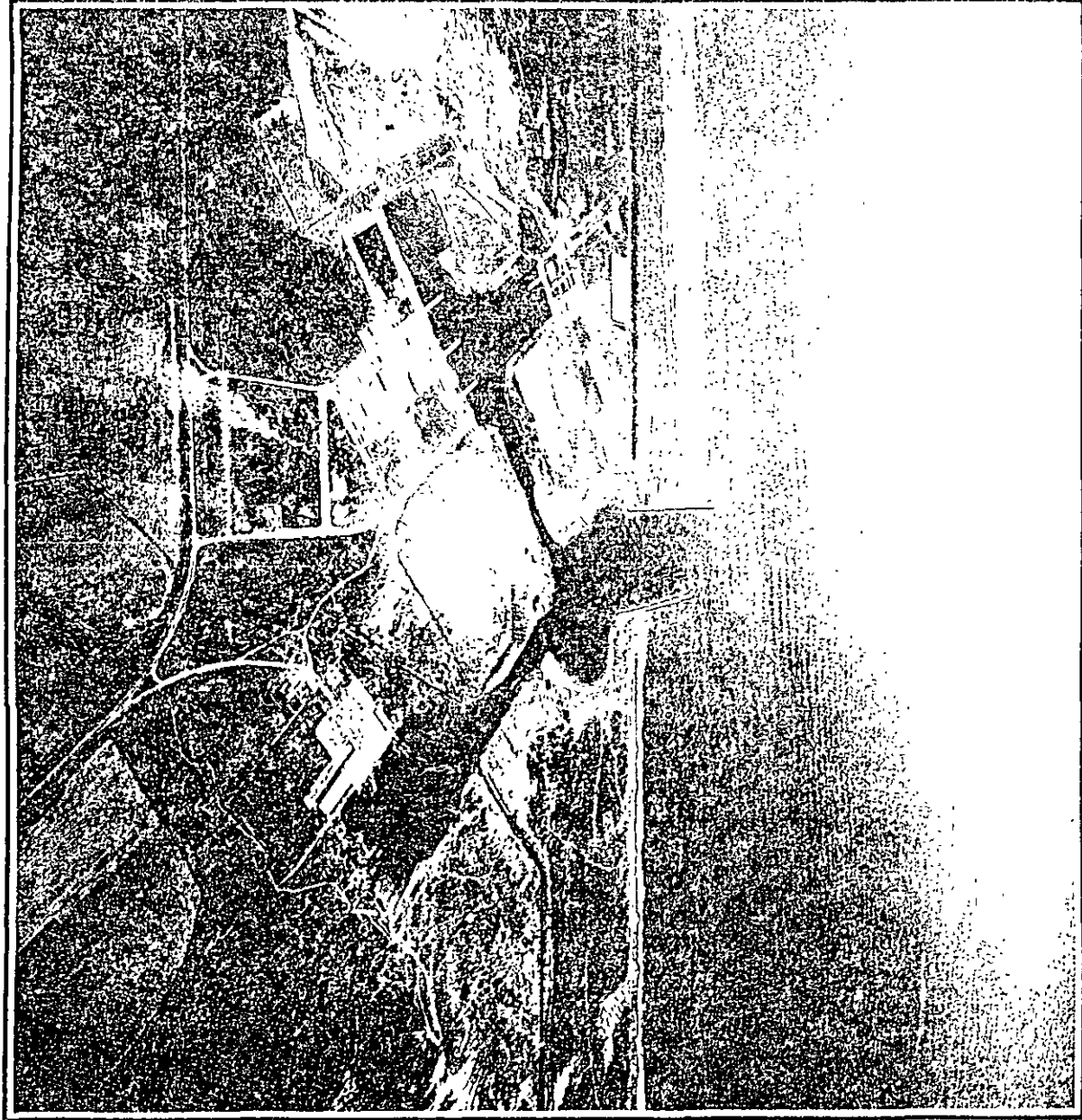
2: PROLONGANDO LAS OBRAS EXTERIORES Y CONSTRUYENDO ESPIGONES EN LA ZONA DE EROSION.

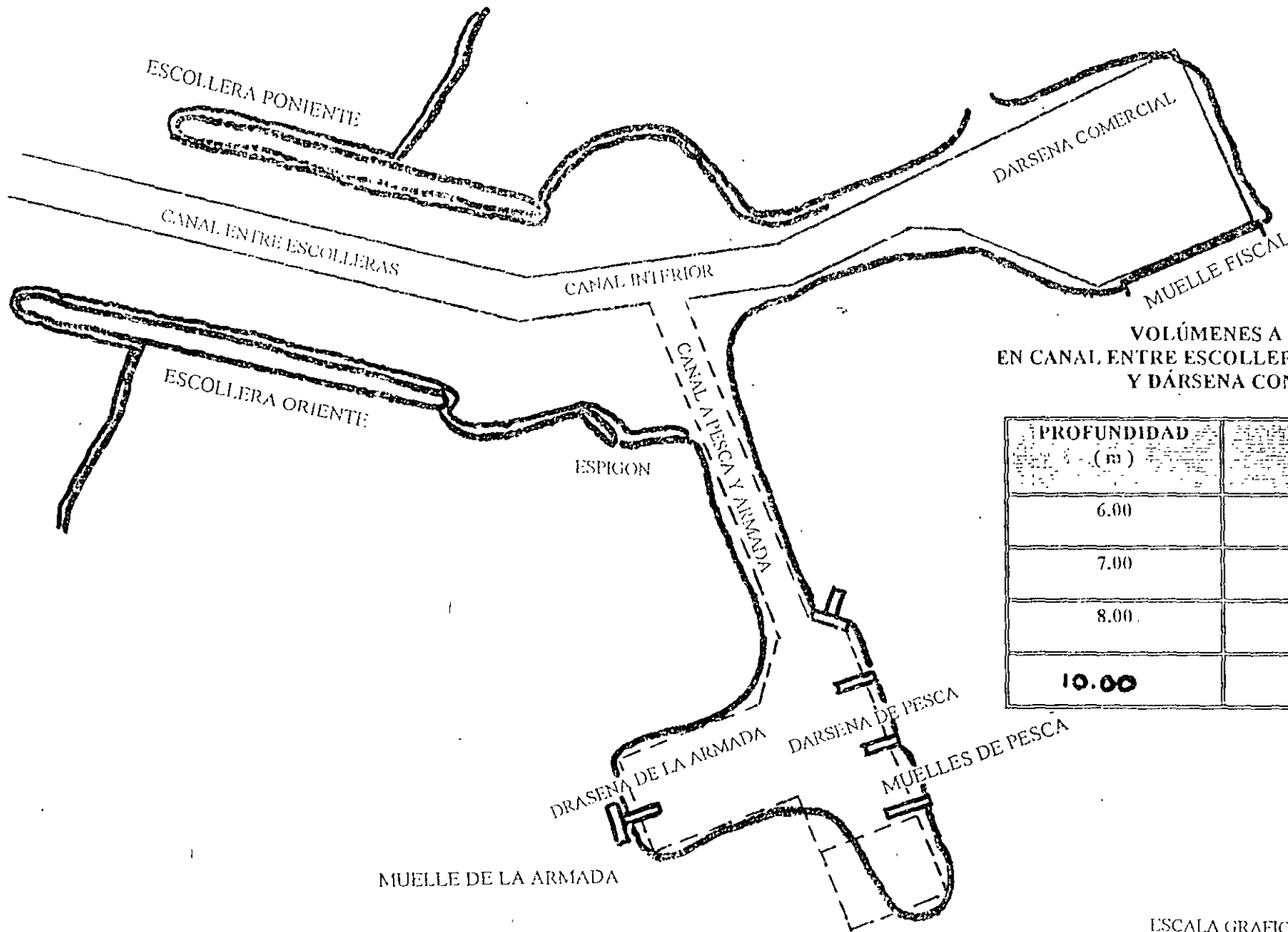
3: SISTEMA DE BYPASS PARA RESTITUIR EL EQUILIBRIO DINÁMICO DE LA COSTA.

PUERTO MADERO, CHIAPAS



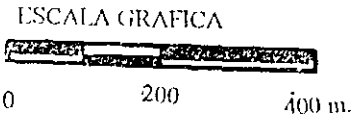






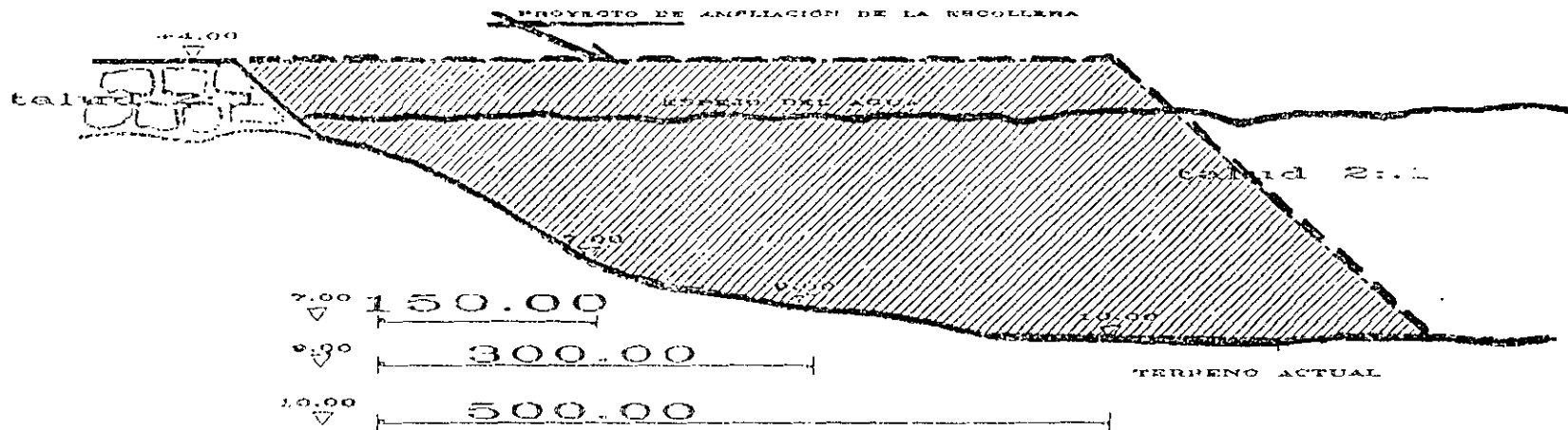
VOLÚMENES A DRAGAR
EN CANAL ENTRE ESCOLLERAS, CANAL INTERIOR
Y DARSENA COMERCIAL

PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3.)
6.00	88,670
7.00	147,901
8.00	231,096
10.00	519,072



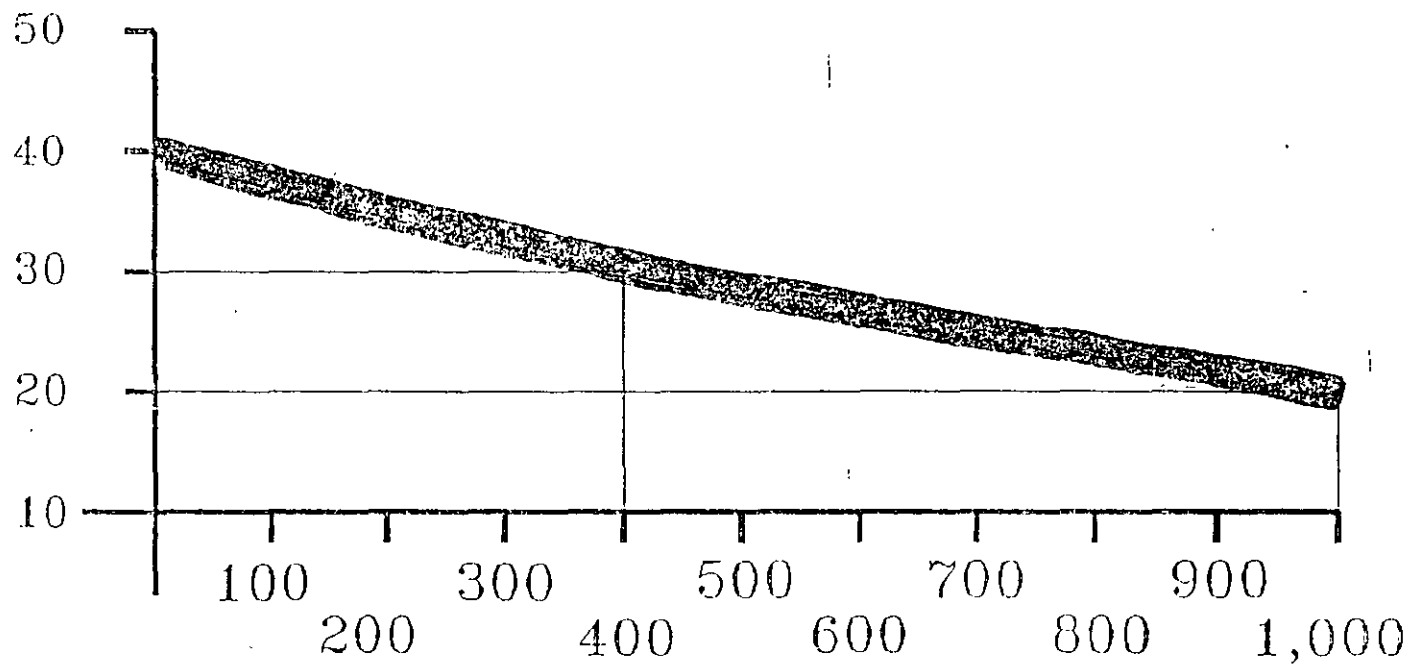
PTO. MADERO, CHIS.

ESCOLLERA ESTE



COSTOS MEDIOS DE DRAGADO DE MANTENIMIENTO
EN FUNCIÓN DEL VOLUMEN

\$ / m³.

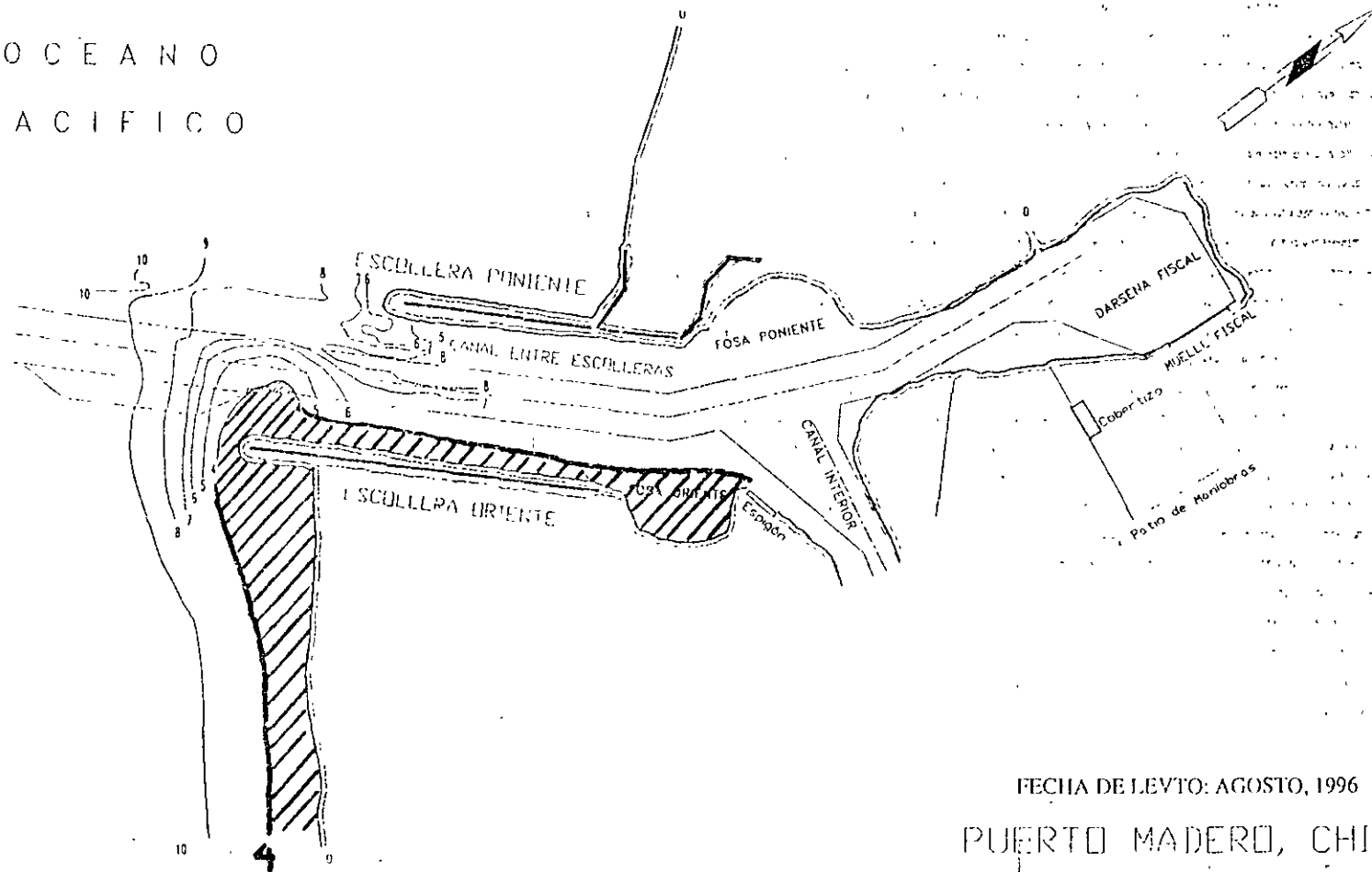


X 1,000 M³.



COORDINACIÓN DE PUERTOS Y MARINA MERCANTE
DIRECCIÓN GENERAL DE PUERTOS
DIRECCIÓN DE DRAGADO

OCEANO
PACIFICO



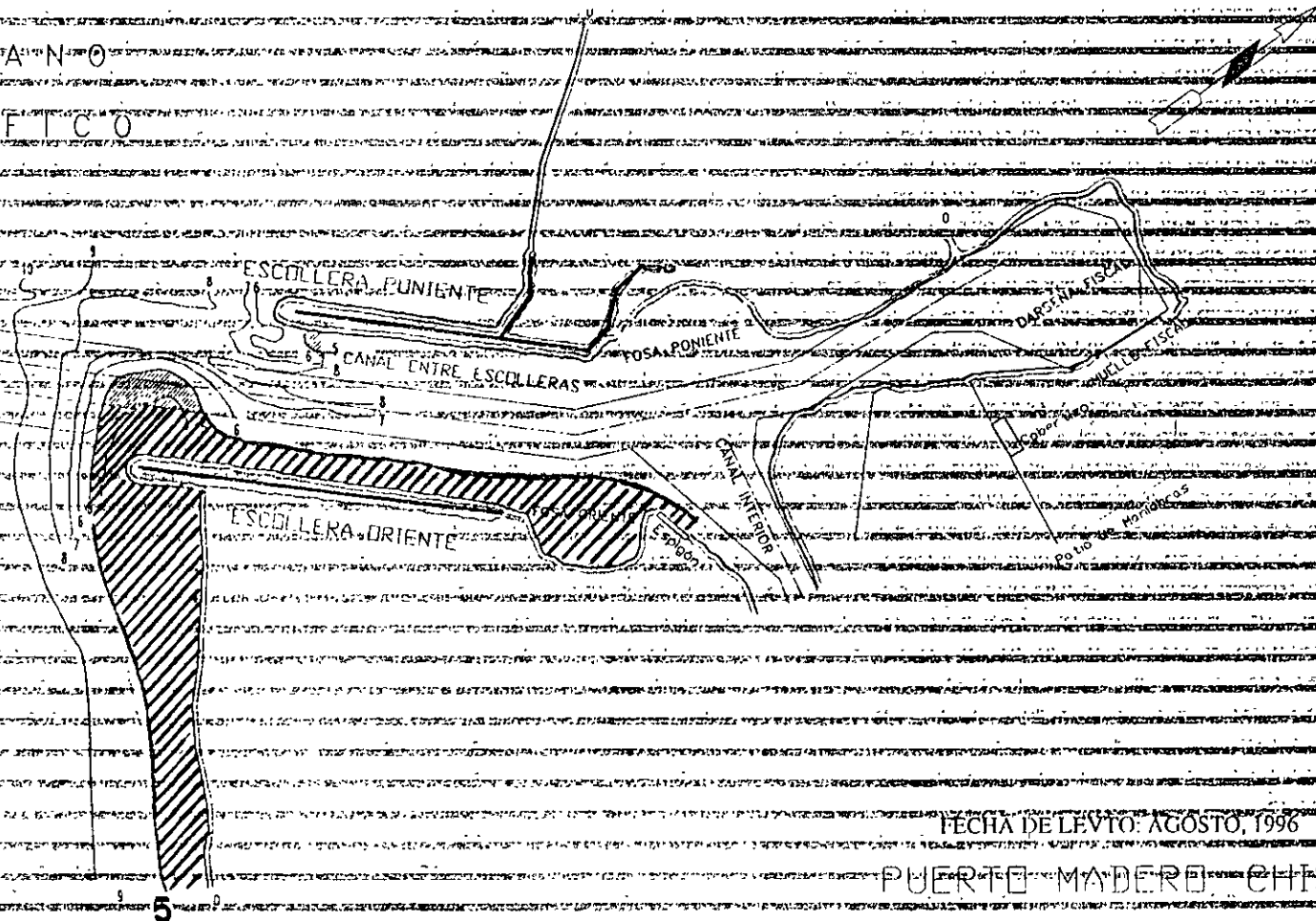
FECHA DE LEVTO: AGOSTO, 1996

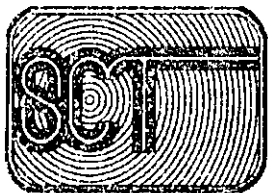
PUERTO MADERO, CHIS



COORDINACIÓN DE PUERTOS Y MARINA MERCANTE
DIRECCIÓN GENERAL DE PUERTOS
DIRECCIÓN DE DRAGADO

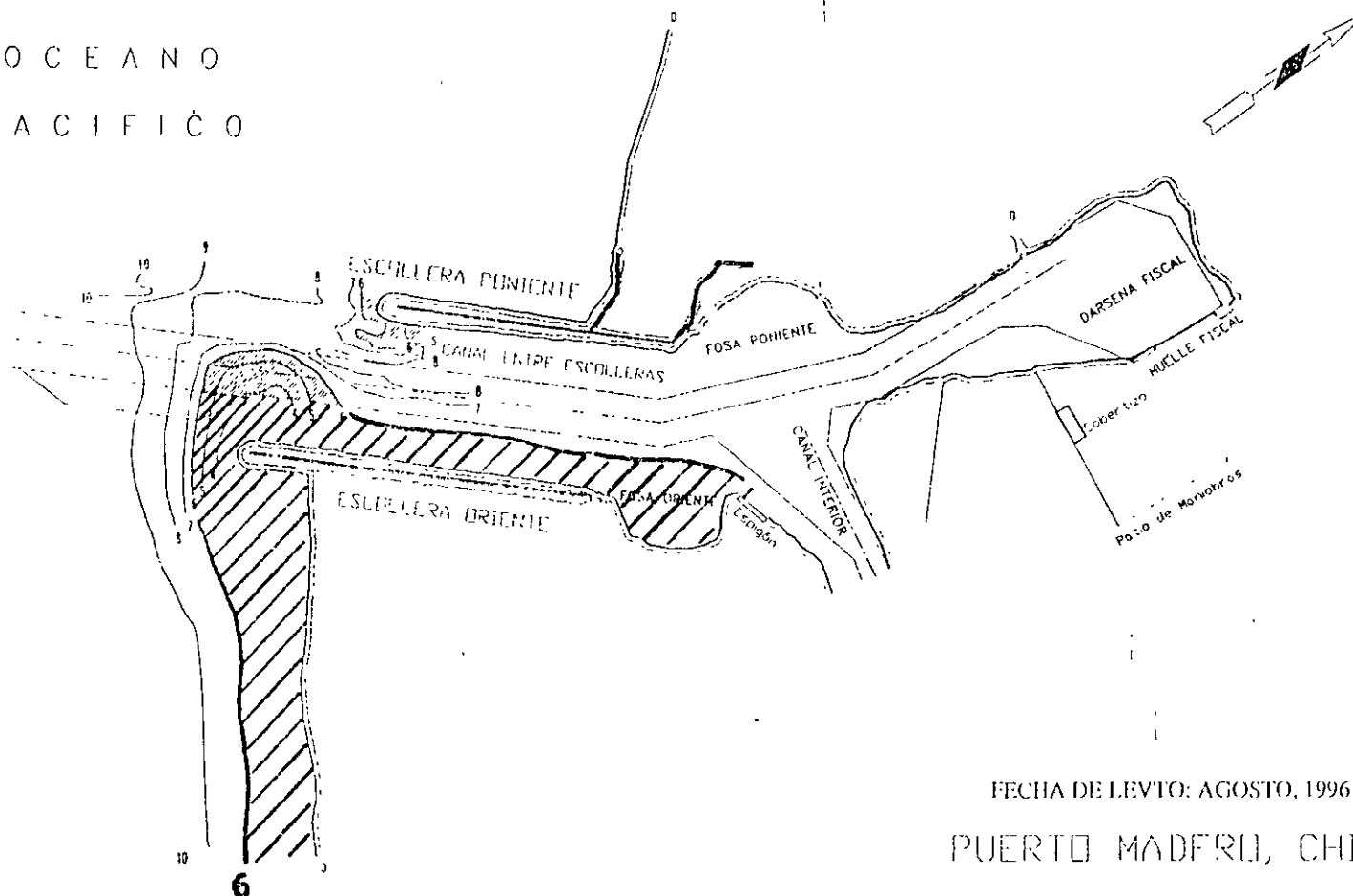
OCEANO
PACÍFICO





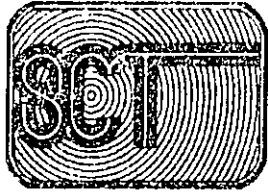
COORDINACIÓN DE PUERTOS Y MARINA MERCANTE
DIRECCIÓN GENERAL DE PUERTOS
DIRECCIÓN DE DRAGADO

OCEANO
PACIFICO



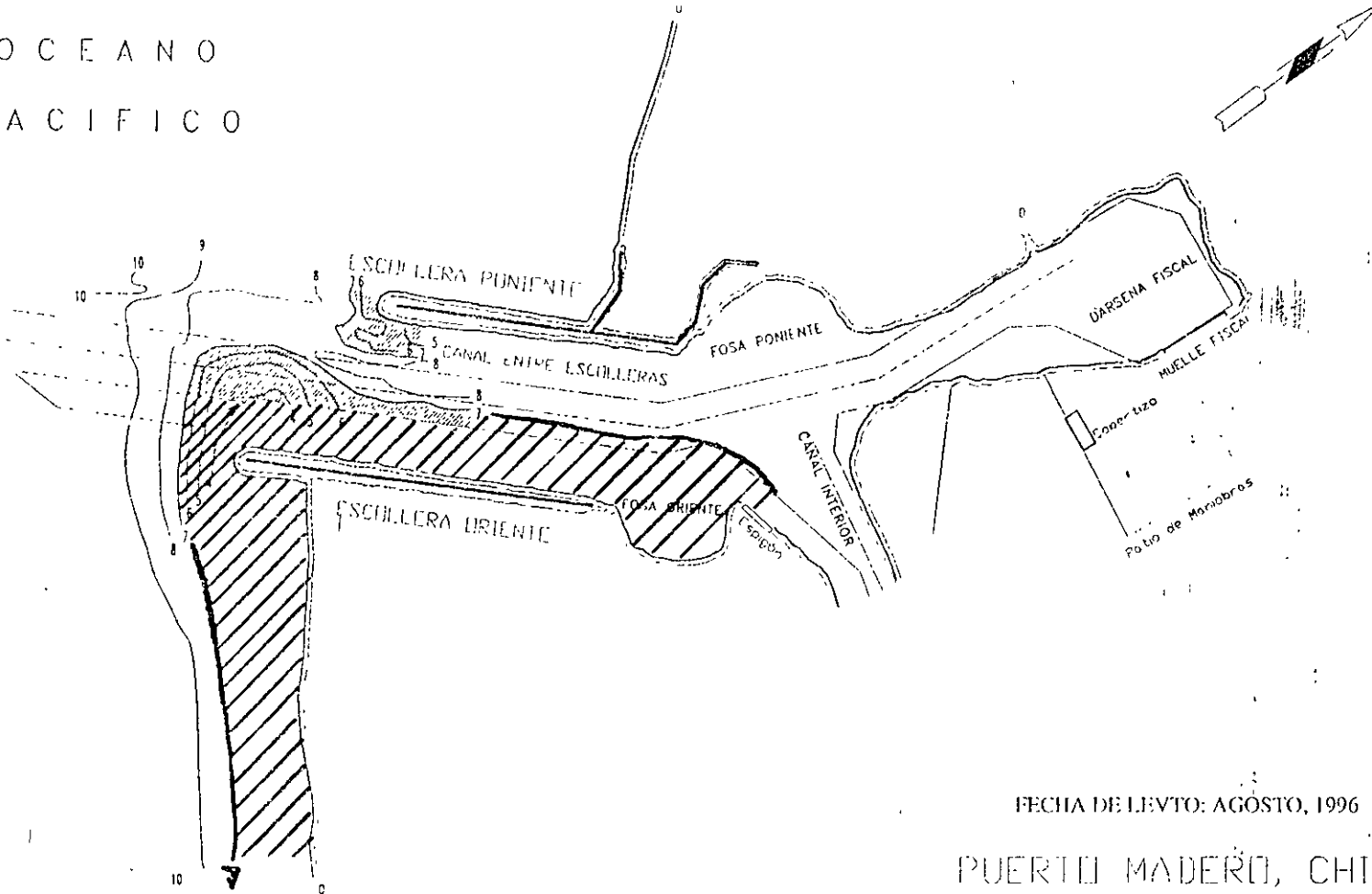
FECHA DE LEVTO: AGOSTO, 1996

PUERTO MADROÑO, CHIS



COORDINACIÓN DE PUERTOS Y MARINA MERCANTE
DIRECCIÓN GENERAL DE PUERTOS
DIRECCIÓN DE DRAGADO

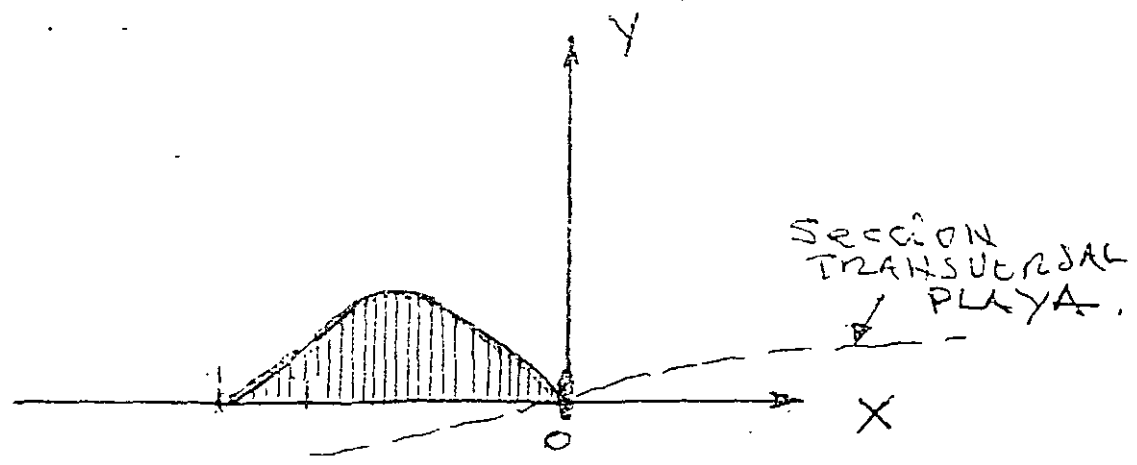
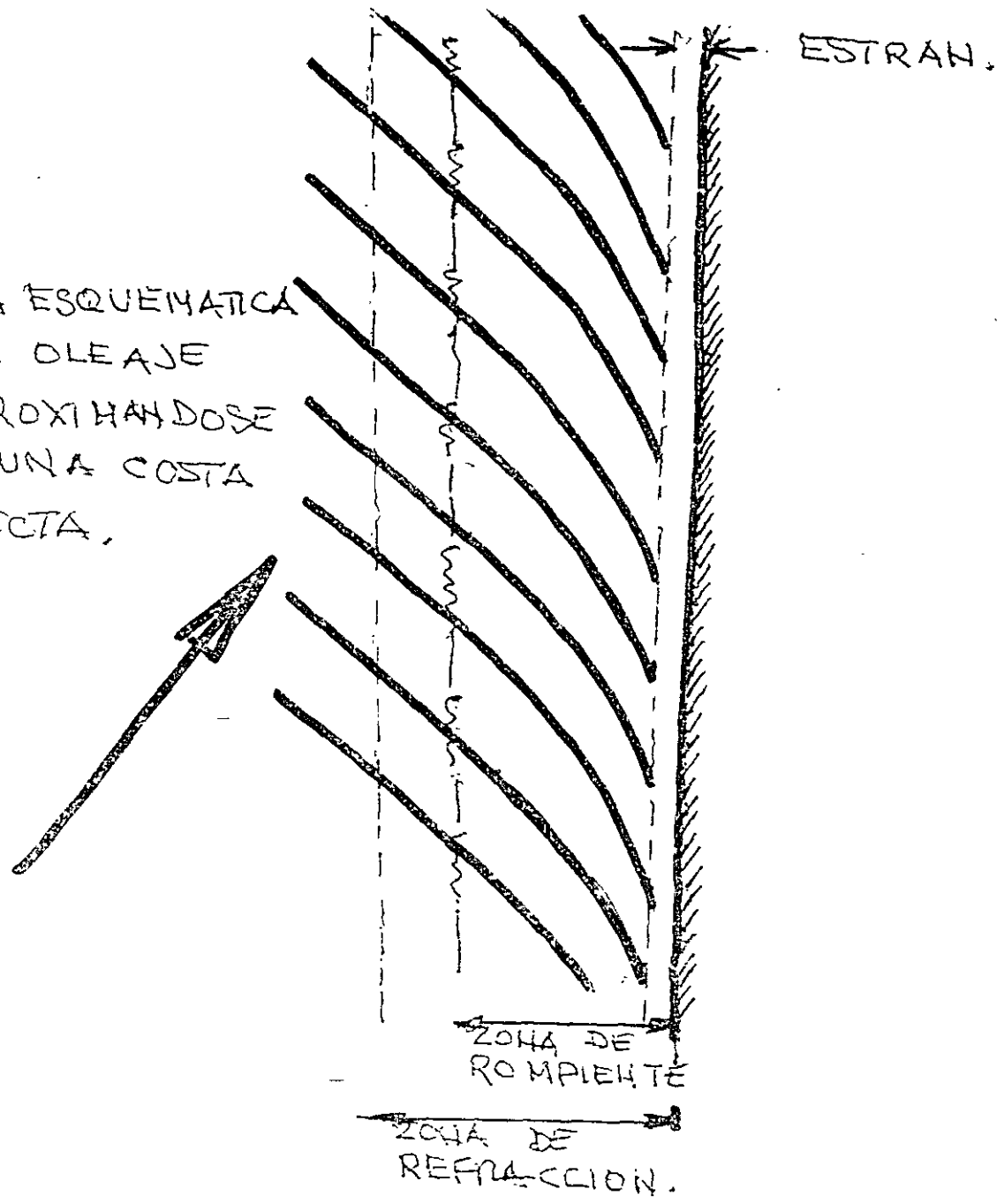
OCEANO
PACIFICO



FECHA DE LEVTO: AGOSTO, 1996

PUERTO MADERO, CHIAPAS

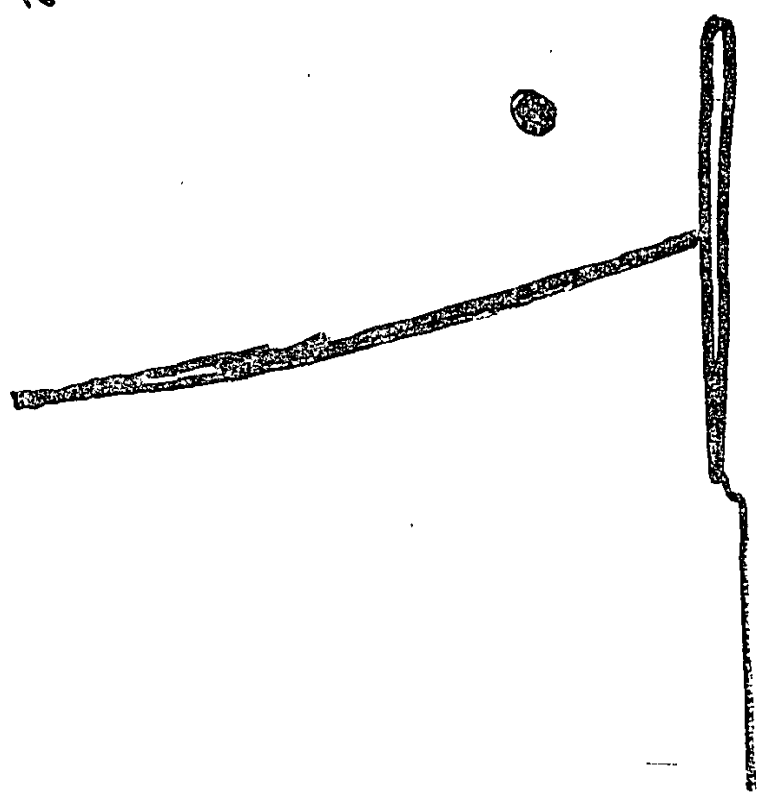
VISTA ESQUEMATICA
DEL OLEAJE
APROXIMANDOSE
A UNA COSTA
RECTA.



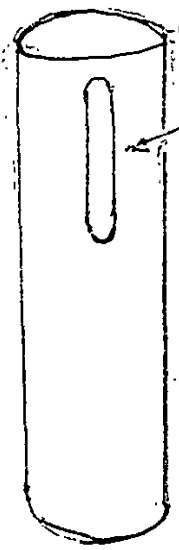
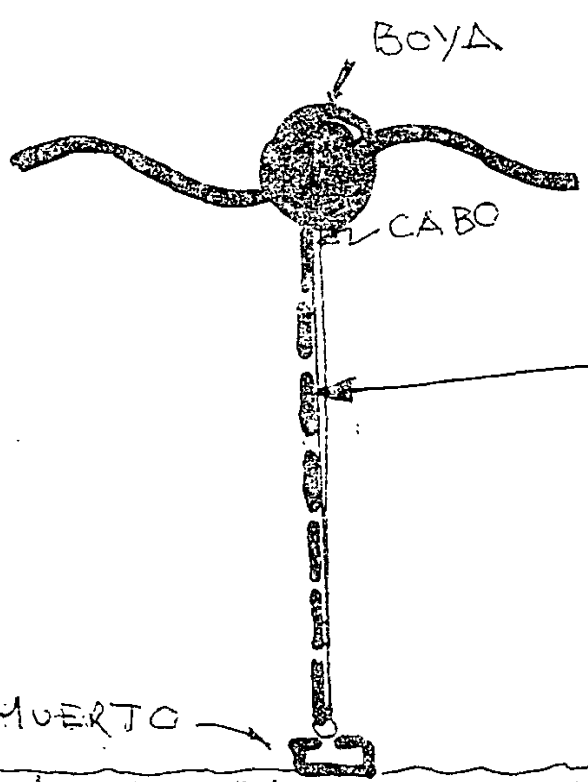
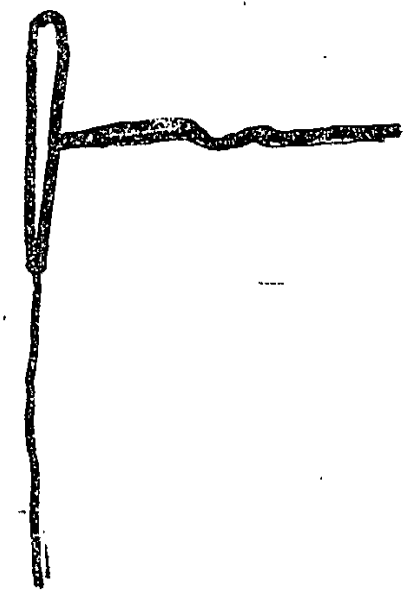
DISTRIBUCION TRANSVERSAL DEL
TRANSPORTE DE SOLIDOS

ROMPIENTE.

PUNTOS DE MUEJIKU.



ACCESO MARITIMO



5 x 1 cm.
 30 cm.
 TUBO DE PVC
 CON TAPAS

DETERMINACION DEL ACARREO LITORAL
EN FUNCION DE LA PROFUNDIDAD.

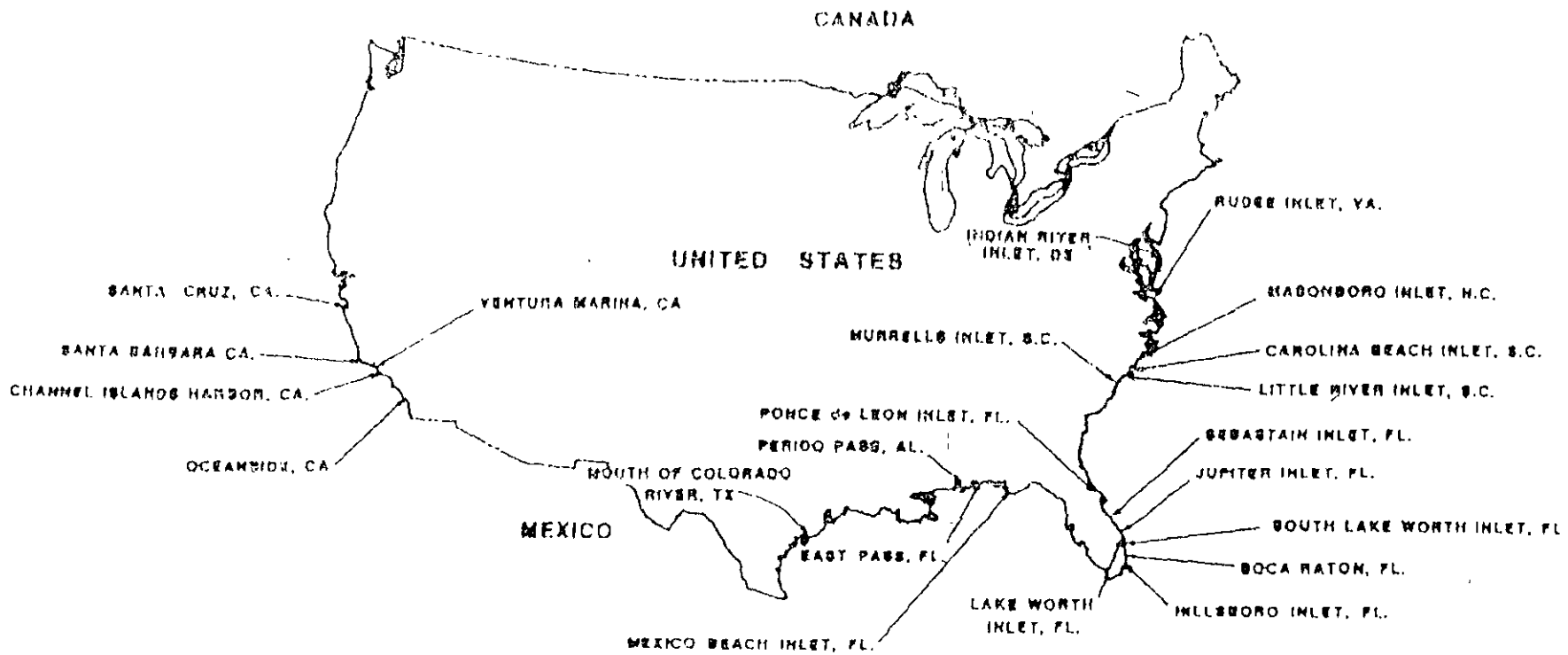
AUTECEDENTES DEL USO DEL BYPASS EN MEXICO:

- DRAZA FIDA EN SALINA CRUZ
CONSTRUIDA EN LOS AÑOS 50'S,

- DRAGADO EN LOS PUERTOS
DE CELESTUN Y TELCHAC
YUC.

SISTEMAS DE BYPASS EN E.U.:

24 SISTEMAS BYPASS.



SISTEMAS DE "SAND BYPASSING" EN E.U.

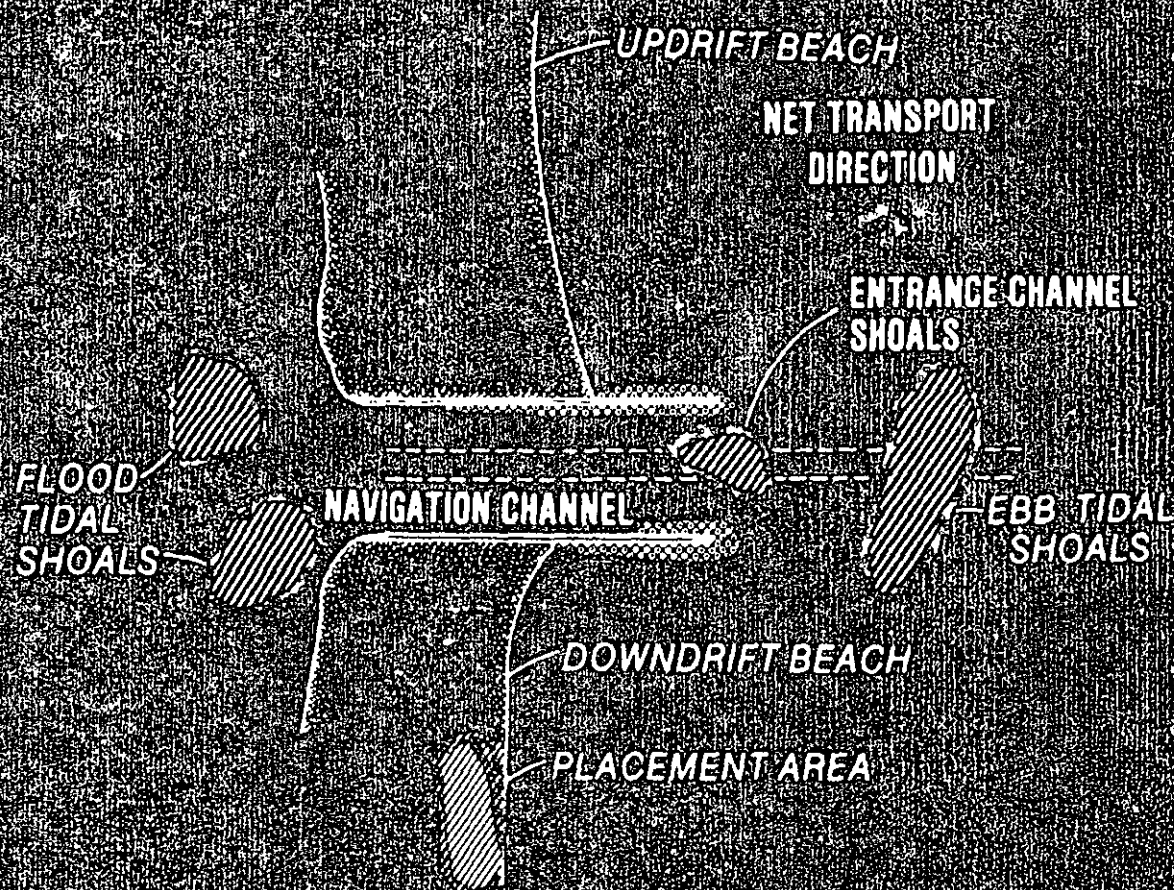
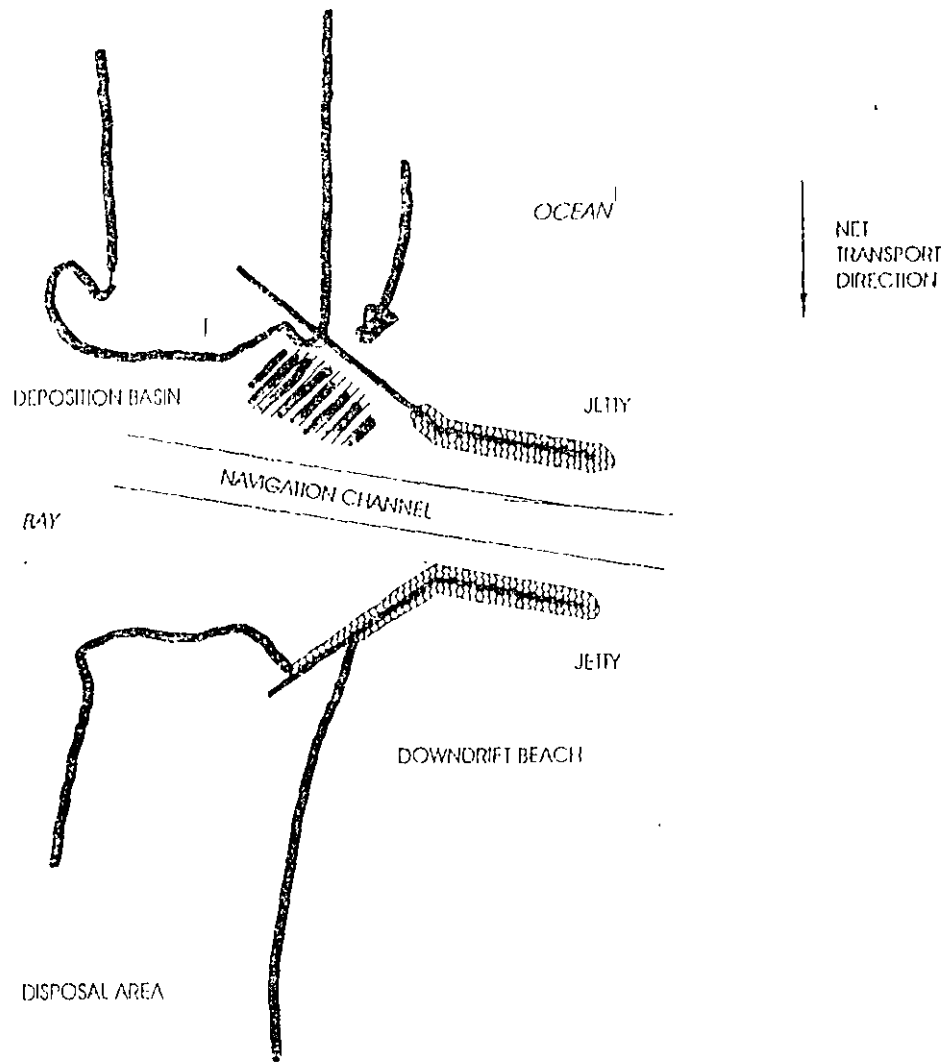


Figure 3-10. Generalized shoal locations associated with a jettied inlet



TRAMPA DE AZOLVES

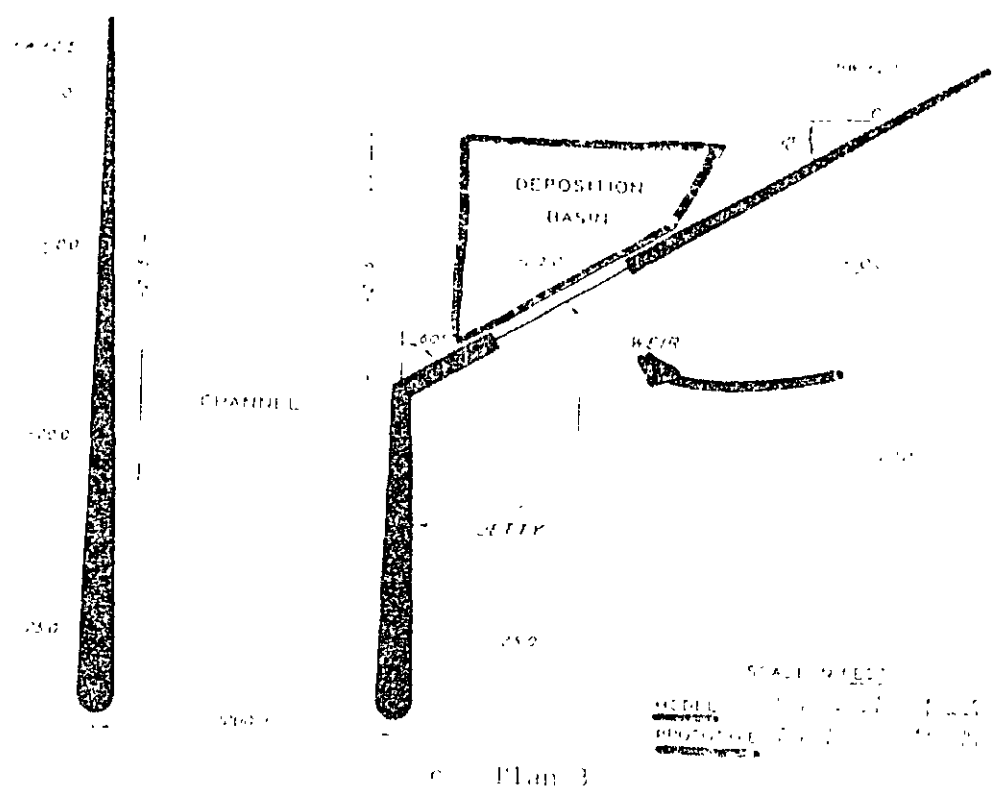
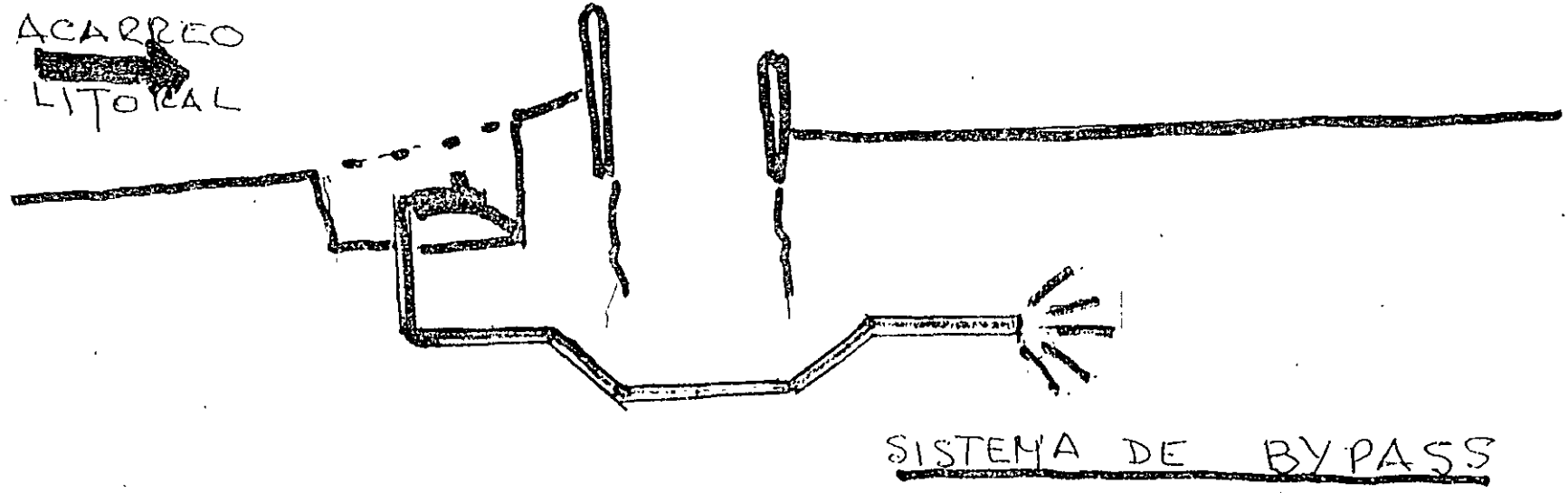
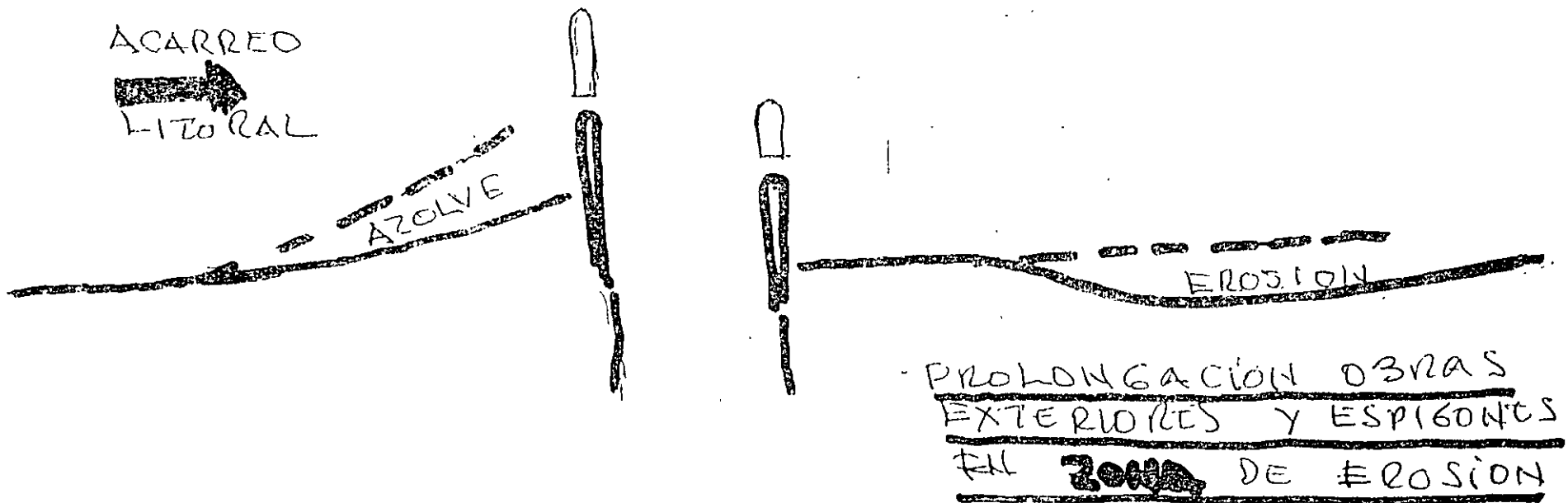


Figure 5-16. (Concluded)

FOSA DE CAPTACION DE AZOLVES



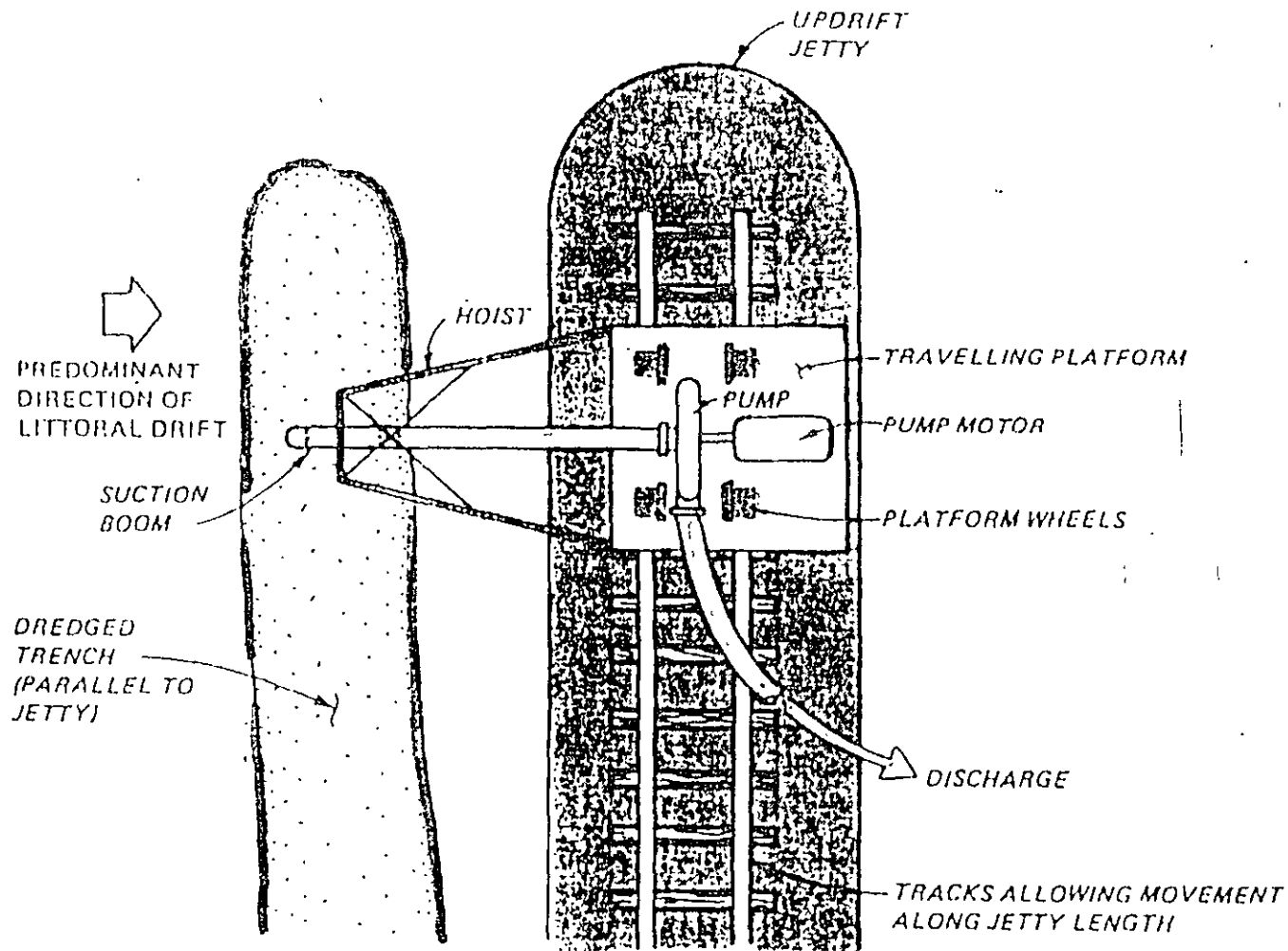
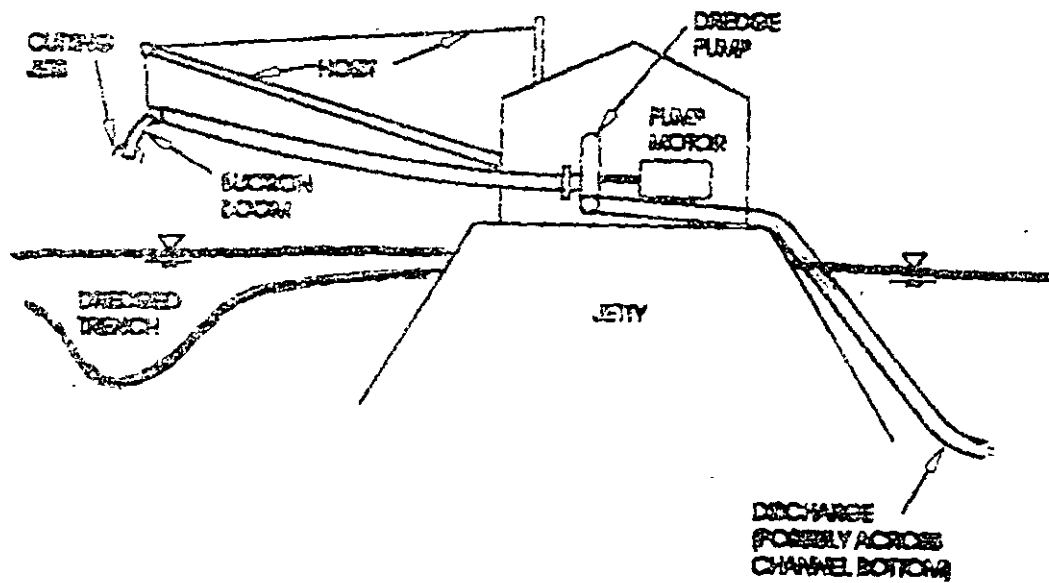
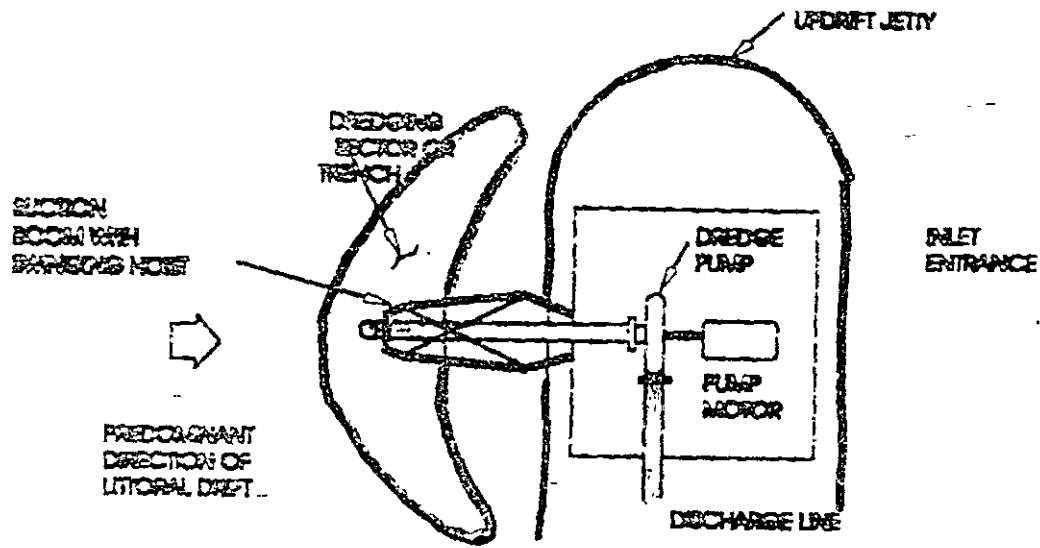


Figure 5-9. Conceptual semimobile bypass system. Flexible supply and discharge lines allow movement over a limited dredging range defining a semimobile bypassing system.



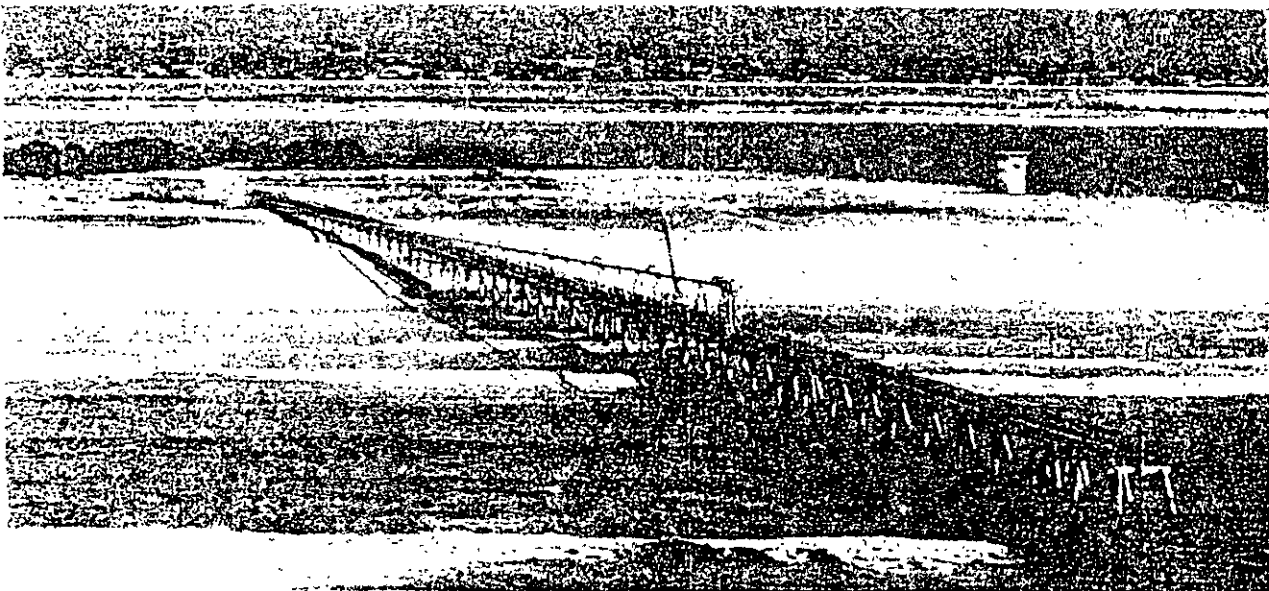
SAND BYPASSING TIPO FIJO.

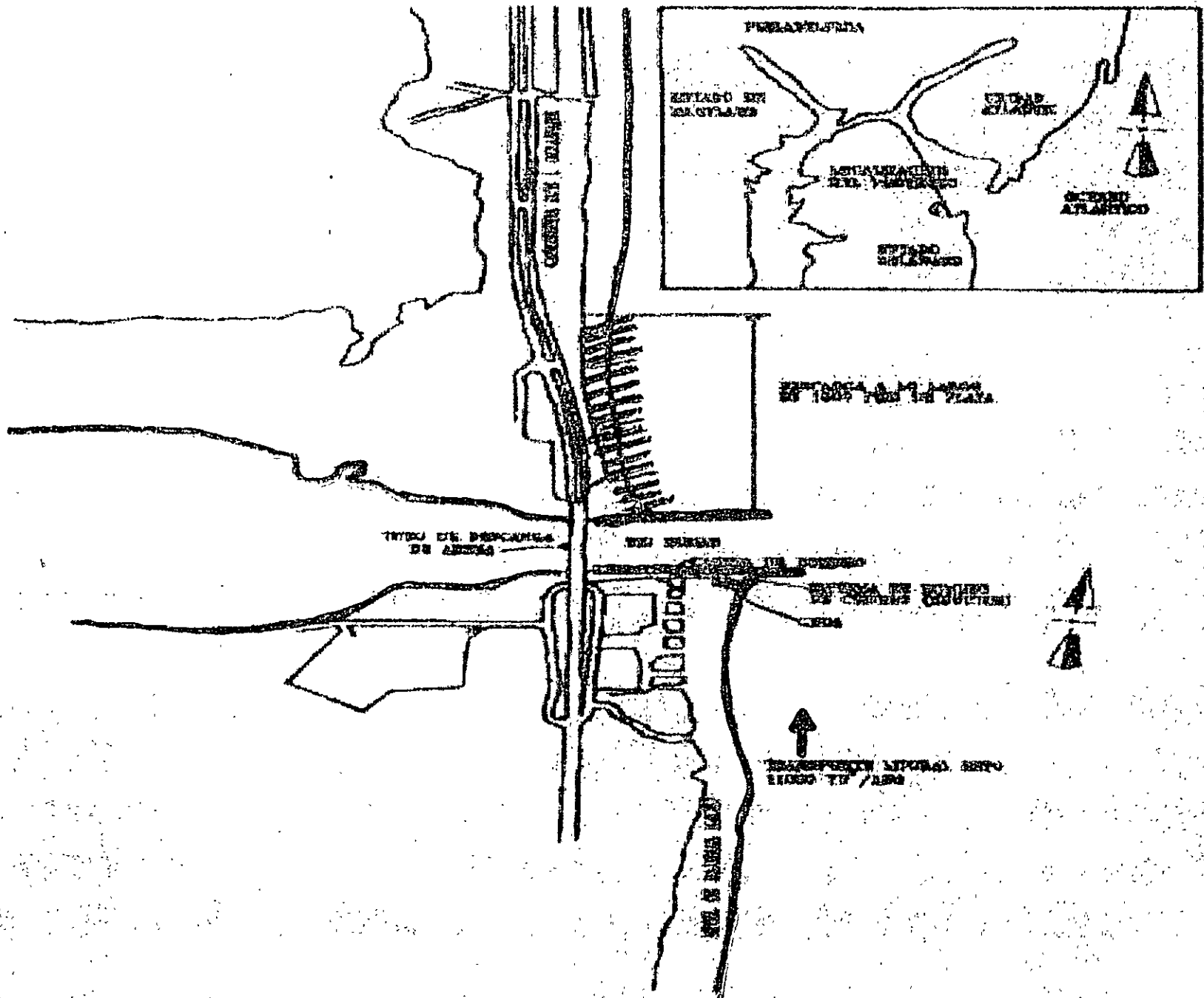
Queensland Government Beach Protection Authority

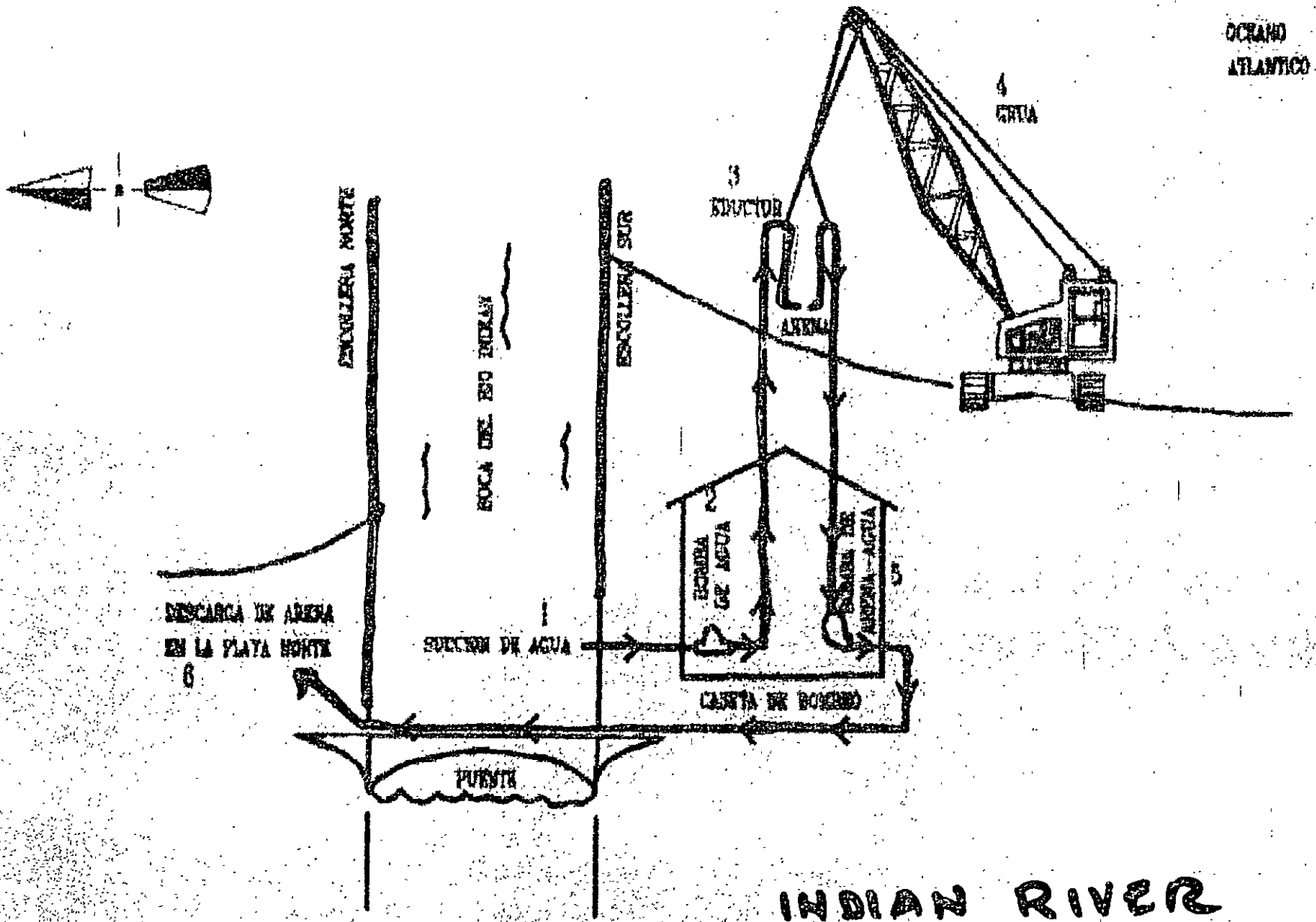
AUS005



Annual Report 1987

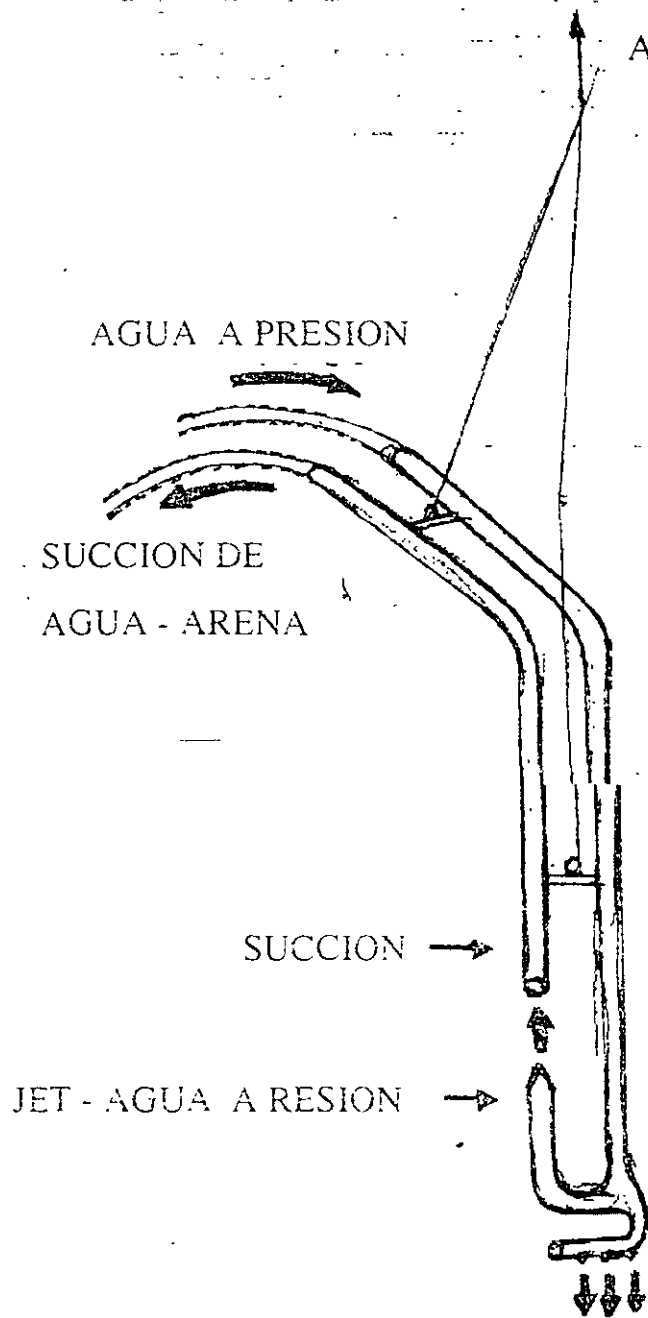






INDIAN RIVER

SAND BYPASSING TIPO FIJO



A LA GRUA

AGUA A PRESION

SUCCION DE
AGUA - ARENA

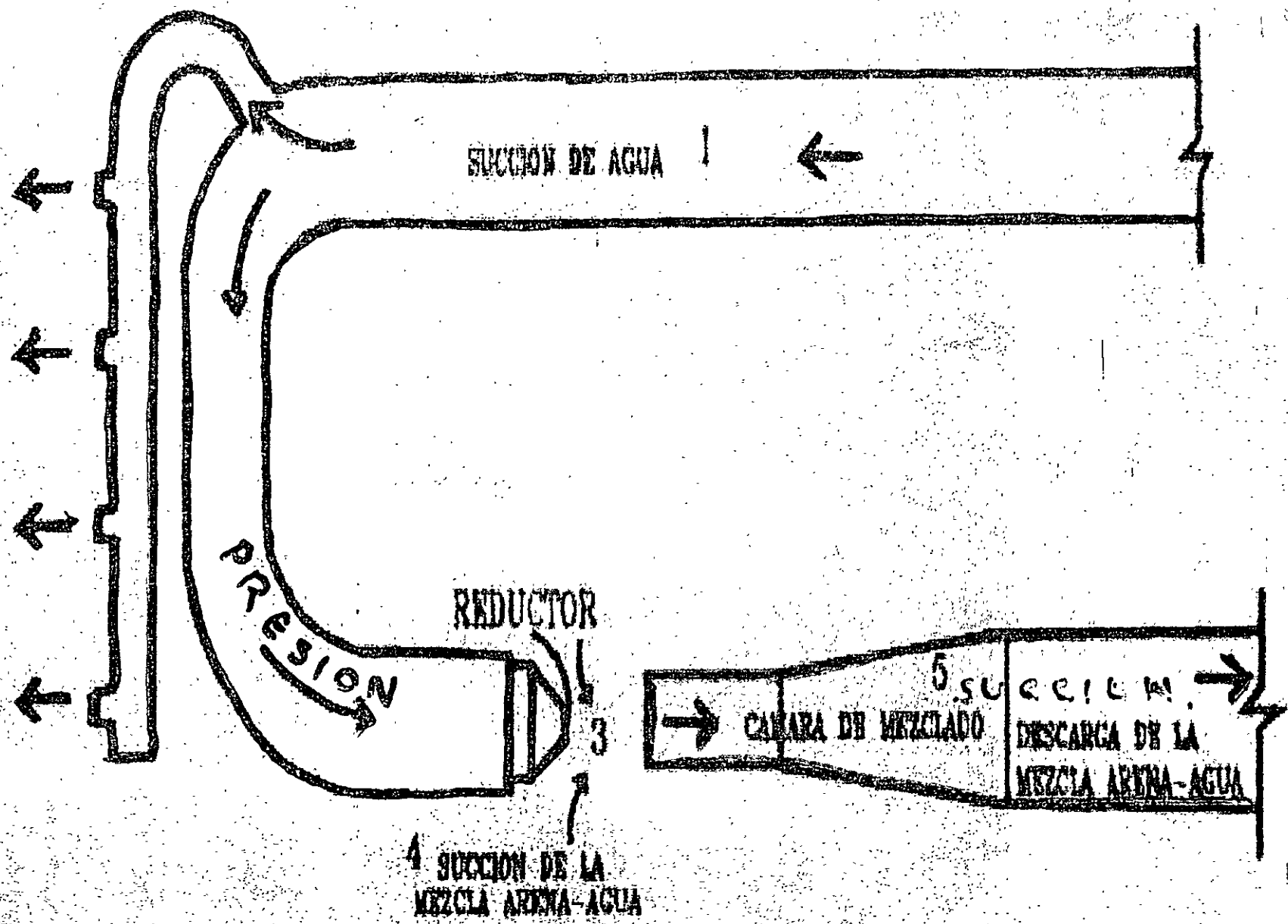
SUCCION →

JET - AGUA A RESION →

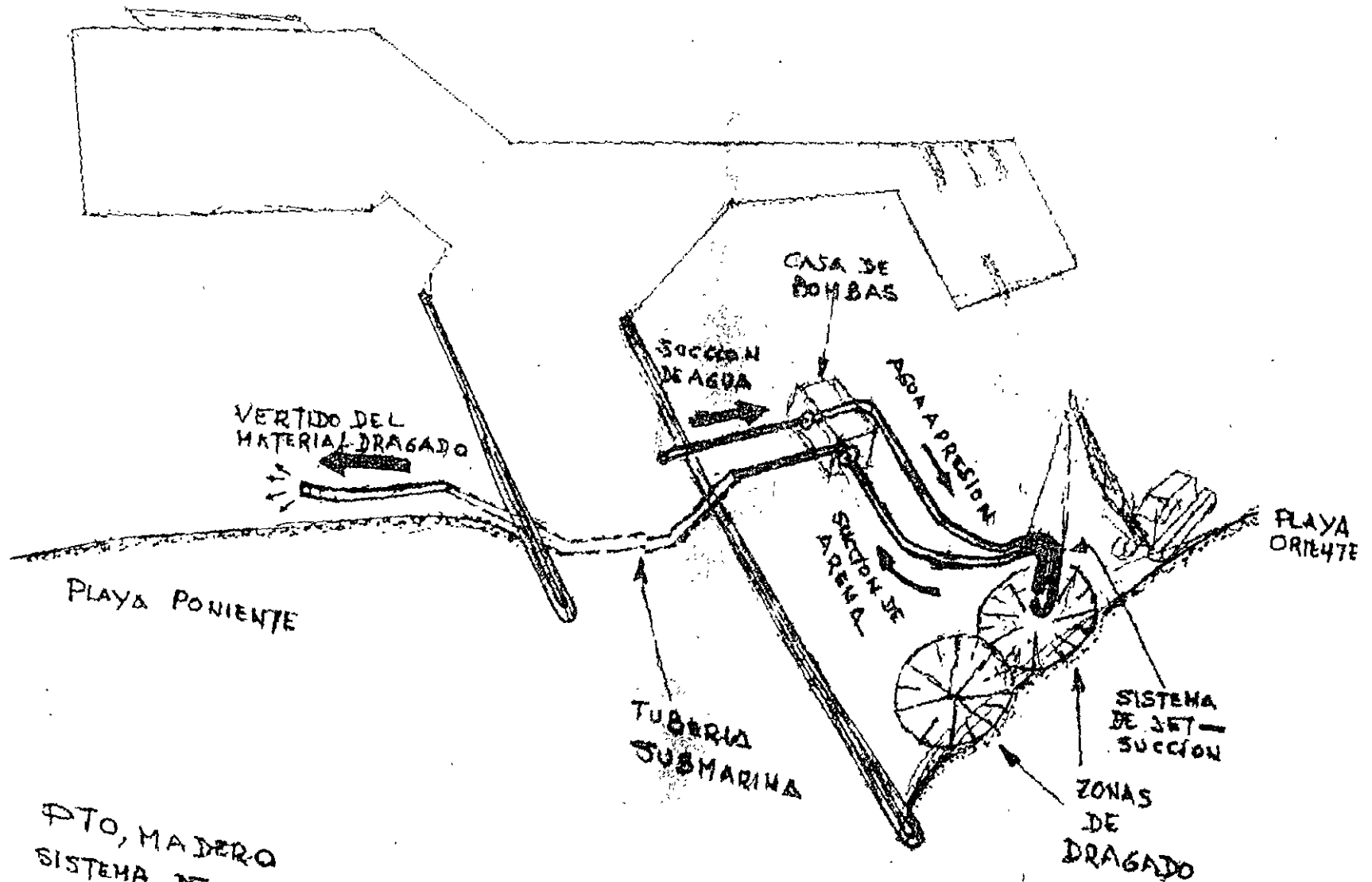
CHIFLON PARA HUNDIR
EN LA ARENA, EL
SISTEMA JET- SUCCÓN

INDIAN RIVER
SISTEMA JET -
SUCCION PARA EL
DRAGADO EN ARENA
4,5, 6 y 7 NOV/98

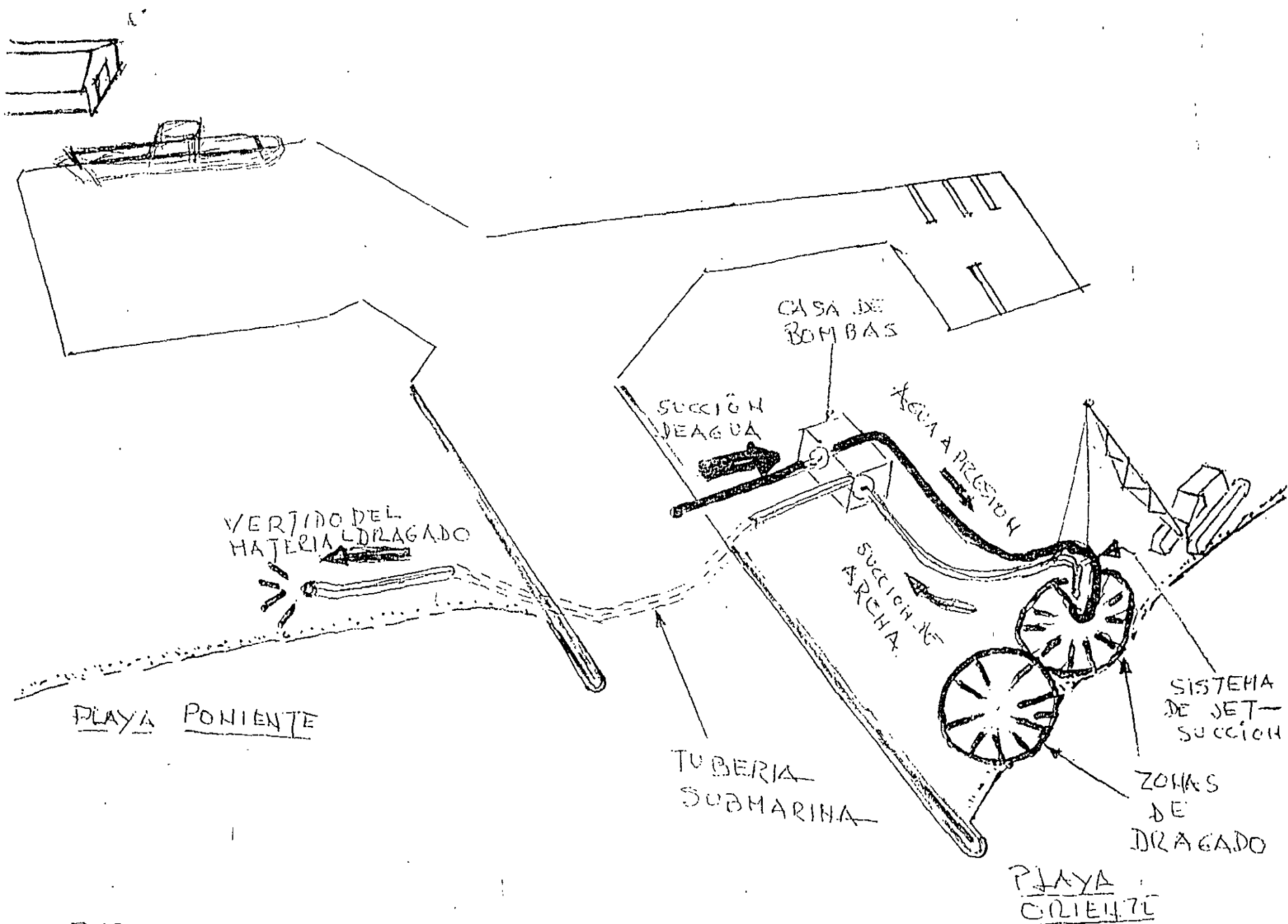
FLUJIDOR
(CORRIENTE DE AIRE) →



4 SUCCION DE LA
MEZCLA ARENA-AGUA

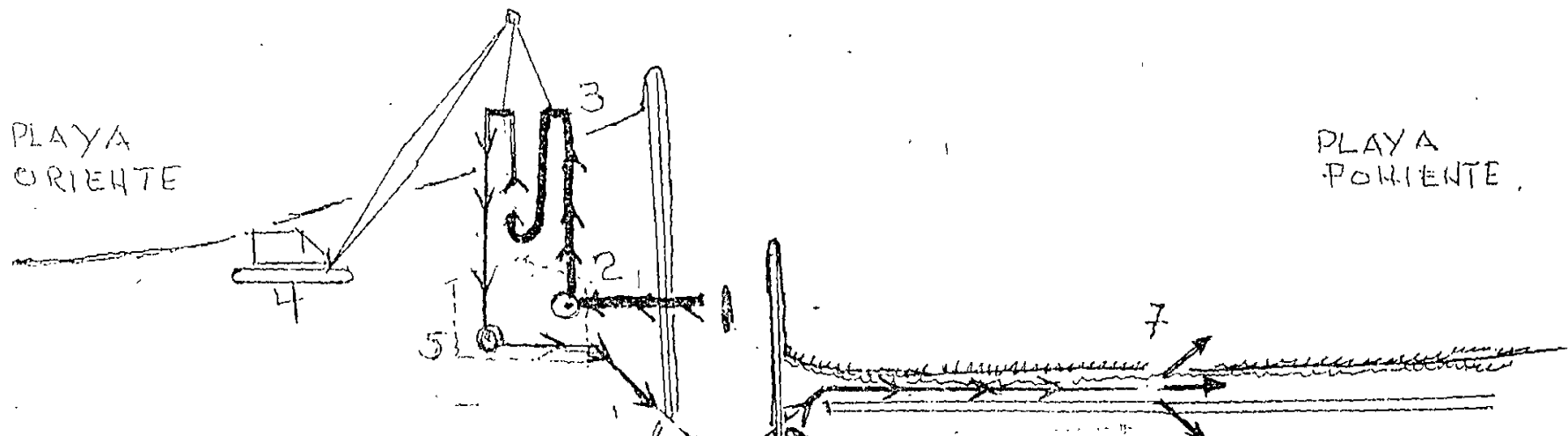


P.T.O., MAJERO
 SISTEMA DE SAND BYPASSING (BOMBEO DE ARENA DE LA PLAYA ORIENTE
 A LA PONIENTE)



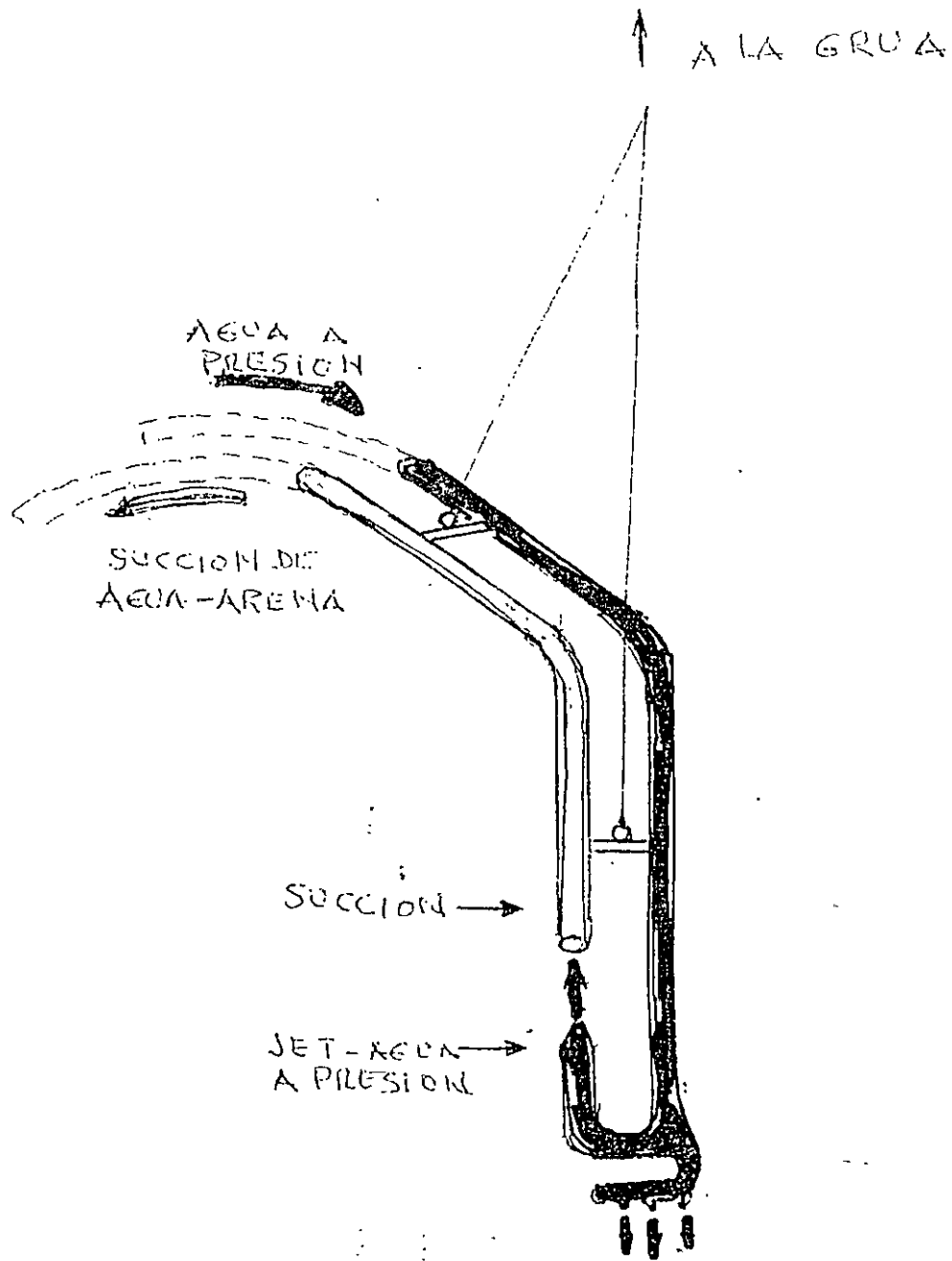
PTO. MA DERO

SISTEMA DE SAND BY PASSING (BOMBEO DE ARENA DE LA PLAYA ORIENTE)



- 1- TOMA DE KEVA
- 2- BOMBA PARA EL CHI FLON DE AGUA.
- 3- DISPOSITIVO DE DRAGADO CHI FLON-SUCCION
- 4- GRUA.
- 5- BOMBA PARA SUCCION-IMPULSION DE ARENA-AGUA
- 6- TRAMO SUBMARINO DE LA TUBERIA DE DESCARGA DE ARENA
- 7- DESCARGA DE ARENA

PTO. MADERO, CHIS.
 ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA - SAND BY PASSING (BOMBEO DE ARENA DE LA PLAYA ORIENTE A LA PONIENTE PARA PERMITIR FLUJO)



CHIFLON PARA
 HUNDIR EN LA
 ARENA EL
 SISTEMA
 JET-SUCCION

INDIAN RIVER, US
SISTEMA JET-SUCCION PARA EL DRAJADO

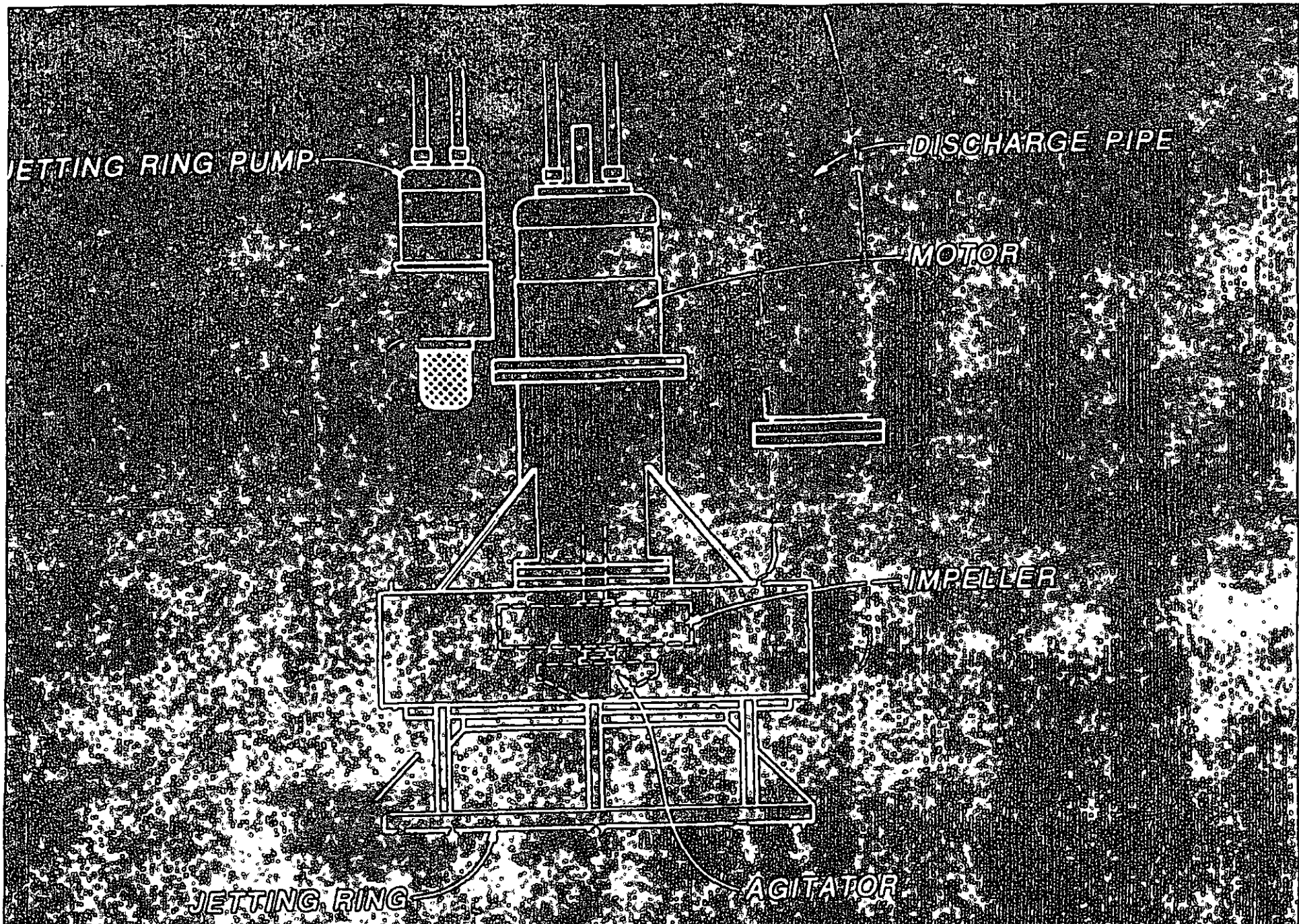


Figure 5-3 Typical submersible pump