



ESTUDIO DE GRAN VISION SOBRE EL ESTADO DE YUCATAN

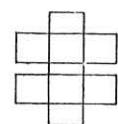
**INFORME FINAL
VOLUMEN 11**

**ANALISIS DE LA CAPACIDAD
ACTUAL Y POTENCIAL DEL
PUERTO DE PROGRESO**

PORYUC

FEBRERO 1993

Preinversión, Estudios y Proyectos, S.C.



**ANALISIS DE LA CAPACIDAD ACTUAL Y POTENCIAL DEL
PUERTO DE PROGRESO**

INDICE CAPITULAR

- I. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD PORTUARIA**
 - 1.1 ORGANIZACION ADMINISTRATIVA Y OPERACION
 - 1.2 INSTALACIONES Y EQUIPO PORTUARIO
 - 1.3 CARACTERISTICAS OPERATIVAS
 - II. CAPACIDAD PORTUARIA**
 - 2.1 CONDICIONES FISICAS
 - 2.2 CARACTERISTICAS DE LOS BARCOS
 - 2.3 EVALUACION DE LA CAPACIDAD
 - III. ALTERNATIVAS DE DESARROLLO**
 - 3.1 EXPECTATIVAS
 - 3.2 CARACTERISTICAS PARA EL DISEÑO
 - 3.3 PRESELECCION DE ALTERNATIVAS
 - 3.4 ALTERNATIVAS DE DESARROLLO
 - 3.5 CAPACIDAD OPERATIVA
 - IV. EVALUACION DEL PROYECTO**
 - 4.1 BENEFICIOS
 - 4.2 COSTOS
 - 4.3 EVALUACION
 - V. CONCLUSIONES**
 - 5.1 CONCLUSIONES
 - 5.2 RECOMENDACIONES
- ANEXOS**
- A. CARACTERISTICAS DEL MOVIMIENTO ACTUAL DE BUQUES
 - B. ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL COSTO DE DRAGADO
 - C. ANALISIS DE OPERATIVIDAD
 - D. ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LOS BENEFICIOS

I. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD PORTUARIA ACTUAL

La actividad portuaria en Progreso se inicia formalmente desde finales del siglo pasado y para principios de éste era, por el volumen de carga manejado, el segundo del país, después de Veracruz. En 1947 se inaugura el Muelle Nuevo o Héroes Aduaneros, hoy conocido como terminal intermedia; sus instalaciones, ubicadas en el extremo de un viaducto de dos kilómetros mar a dentro, hasta alcanzar una profundidad operativa de 5 metros, permiten la operación de embarcaciones que transportan mercancías en comercio tanto de altura como cabotaje, pero cuyo tamaño está limitado a 4000 toneladas de carga.

En 1989 se inauguró la primera etapa de la modernización y ampliación del puerto de Progreso, lográndose un aumento, tanto en lo que se refiere a posiciones de atraque como de las características de las embarcaciones, ya que es posible ahora recibir en este puerto buques de hasta 9000 toneladas, lo que permite ahorros significativos en los costos de transporte. La nueva terminal, conocida como terminal remota, consiste en una plataforma de poco más de 2.5 hectáreas de superficie protegida por un rompeolas hecho de enrocamiento de roca caliza y elementos de concreto hidráulico, unida a tierra firme mediante un viaducto de 4.5 kilómetros adicionales a los 2.0 ya existentes.

Tradicionalmente se han movilizado por Progreso cargas comerciales de graneles agrícolas y carga general y, al ponerse en operación la nueva Terminal Remota en este puerto, se amplió su capacidad operativa tanto en el ámbito comercial, contenedores, como para cruceros turísticos y transbordadores.

1.1 ORGANIZACION ADMINISTRATIVA Y OPERACION

El puerto de Progreso es a la fecha una terminal portuaria de servicio público y administración federal. Así también, a raíz de las convocatorias emitidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para que inversionistas de los sectores privado y social participen en la construcción y operación de terminales especializadas de carga, para cruceros turísticos, puertos de abrigo y marinas turísticas, se otorgó una concesión para construir y operar una terminal especializada para el manejo de graneles agrícolas, ubicada en el costado poniente del viaducto, cercana a la nueva terminal remota, y está en trámite la de una instalación especializada para la exportación de cemento.

La administración del puerto de Progreso está a cargo de la Delegación local de Puertos Mexicanos, Órgano Desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entidad que se encarga de la planeación, construcción, mantenimiento y administración propiamente dicha del puerto. La autoridad portuaria está representada por la Capitanía de Puerto, también dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Por lo que toca a la prestación de los servicios portuarios, la empresa paraestatal Servicios Portuarios de Progreso- Yukalpetén, S.A. de C.V. es la concesionaria de la carga y descarga de embarcaciones tanto en la Terminal Intermedia como en la Remota, así como de la consolidación, desconsolidación y almacenaje de mercancías, servicios que ofrece con el apoyo de la Unión de Trabajadores Maniobristas, Marítimos, Terrestres, Conexos y Similares de Progreso-Yukalpetén, CROM.

Esta misma empresa presta el servicio de remolque en el puerto y suministra energía eléctrica a través de tomas instaladas en los muelles.

Se cuenta con servicios de pilotaje por parte de pilotos de puerto y de amarre de embarcaciones a cargo del Sindicato Emilio Barragán. El servicio de agua potable y combustibles se proporciona con pipas. Se dispone también de báscula para transporte terrestre de carga, servicios prestados por empresas privadas. La terminal intermedia cuenta con servicio ferroviario para el manejo de las cargas.

El servicio de fumigación para los graneles agrícolas es ofrecido por la Delegación local de sanidad vegetal, dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos, en tanto que la vigilancia de las instalaciones y las mercancías está a cargo de la Policía Federal de Caminos y Puertos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

1.2 INSTALACIONES Y EQUIPO PORTUARIO

El puerto se integra por dos zonas de maniobra para servicio público, la Terminal Intermedia, que cuenta con dos bandas de atraque de 200 metros de longitud cada una y 5 de profundidad de operación. Se dispone en esta área de una bodega de 11,200 m² para el almacenamiento de carga general. La terminal se conecta a tierra firme por un viaducto de 2 kilómetros sobre el que circulan camiones y el ferrocarril.

La nueva Terminal Remota, ubicada en el extremo del viaducto de 4.5 kilómetros adicionales a los 2 kilómetros de la Terminal Intermedia, está constituida por tres posiciones de atraque para carga comercial, cruceros turísticos y transbordadores, con 270, 140 y 140 metros de longitud, respectivamente, con una profundidad de operación de 8 metros. Se cuenta con 2.5 hectáreas área de almacenamiento para contenedores y otras cargas y una terminal con servicios para la atención de los pasajeros de cruceros turísticos y transbordadores (figura 1.1).

El lado poniente del viaducto se puede utilizar para terminales privadas, con profundidad de operación entre 6 y 8 metros. En esta área se concedió a la empresa SEMAGO para la construcción y operación privada de una terminal especializada para el manejo de graneles agrícolas.

En cuanto al equipo portuario con el que se cuenta en Progreso para la realización de las operaciones de carga y descarga de embarcaciones, así como para la consolidación, desconsolidación y almacenamiento de las mercancías, en el cuadro 1.1 se detalla el parque de maquinaria empleado para el manejo de los distintos tipos de carga.

Cabe destacar que el sistema para descarga del granel agrícola esa base de succionadoras cuya capacidad teórica es de 1,220 ton/hora; el manejo de carga general así como el de contenedores es con equipo tradicional de terminales semiespecializadas.

Dentro del equipo de apoyo general se incluye un remolcador marino de 2,250 HP, utilizado en las maniobras de atraque y desatraque de las embarcaciones que arriban al puerto.

1.3 CARACTERISTICAS OPERATIVAS

El movimiento portuario en Progreso está constituido fundamentalmente por el tráfico de altura, representando el 96.6% del total. La importación de graneles agrícolas, sorgo, soya y trigo, representa el 81.5% del movimiento del puerto, cuyo volumen fue de 786,500 toneladas en 1991 y se estima que rebasará el millón de toneladas para 1992 (cuadro 1.2). Las cifras anteriores no consideran el manejo de gasolina, diesel y turbosina, productos de los cuales se recibieron, en cabotaje, 1.04 millones de toneladas durante 1991 y se espera que para 1992 tal cifra sea de similares proporciones (cuadro 1.3). Estos productos se analizan por separado, ya que su manejo se realiza con apoyo en una instalación especializada de Petróleos Mexicanos, que no interfiere con la operación portuaria del resto de las mercancías.

La puesta en marcha de la nueva Terminal Remota, además de haber propiciado un crecimiento sostenido un poco mayor al 16% medio anual en los volúmenes operados entre 1988 y 1991, incremento que se espera será de más del 50% entre 1991 y 1992, introdujo un cambio en las modalidades de manejo de carga en Progreso, ya que ahora pueden operarse embarcaciones de mayor tonelaje y calado al contarse con una profundidad de 8 metros, aunado al hecho de la ampliación de la capacidad en cuanto a las posiciones de atraque, lo que trae consigo significativos ahorros en los costos de transporte.

Es importante destacar que el manejo de contenedores ha experimentado un significativo incremento, ya que entre 1988 y 1991 se ha quintuplicado el número de cajas operadas y, para finales de 1992, se prevé que la cifra anterior se duplique, sobrepasando los 5,000 TEU'S*. En cuanto al índice de contenerización de la carga general, para 1992 alcanza ya la cifra del 40.6%, cercana al 42.2% a nivel nacional, con el consecuente ahorro en tiempo y costo de maniobras, así como el aumento en la seguridad de las mercancías. (cuadro 1.4.)

Aunque estas cifras no tienen relevancia a nivel nacional, conviene llamar la atención acerca de la capacidad del crecimiento regional y del notable interés que despertó en los inversionistas locales y extranjeros, la posibilidad de aprovechar las economías de escala que ofrece la nueva terminal portuaria.

Otro aspecto interesante que también conviene resaltar es la elevada relación de contenedores vacíos que se manejan en el puerto, cifra que ha mostrado constante incremento y que para 1992 es del 40.9%. Así, del número total de contenedores que se importan, prácticamente la totalidad se reciben llenos, mientras que de los exportados para 1992 el 83% se envían vacíos, lo que significa que la capacidad de exportación de productos regionales está muy por debajo de las necesidades de importación, y también que se tiene una amplia posibilidad de exportación con bajos costos marginales. Actualmente, la concentración del comercio con los Estados Unidos de América es del 96% en la importación y del 100% para las exportaciones que se manejan por el puerto. En los cuadros 1.5 a 1.9 se muestra la distribución de los productos comercializados por Progreso, según el país de origen o destino.

Por lo que se refiere a la operación de transbordadores y cruceros turísticos en Progreso, se cuenta, con dos posiciones de atraque de 140 metros de longitud cada una, que permiten la atención a este tipo de embarcaciones hasta de 6.5 metros de calado. Se tiene un módulo de pasajeros con superficie construida de 252 m², servicio de agua potable, sanitarios, energía eléctrica; y estacionamiento para automóviles y autobuses para servicio del turismo.

* Unidades equivalentes a contenedores de 20 pies.

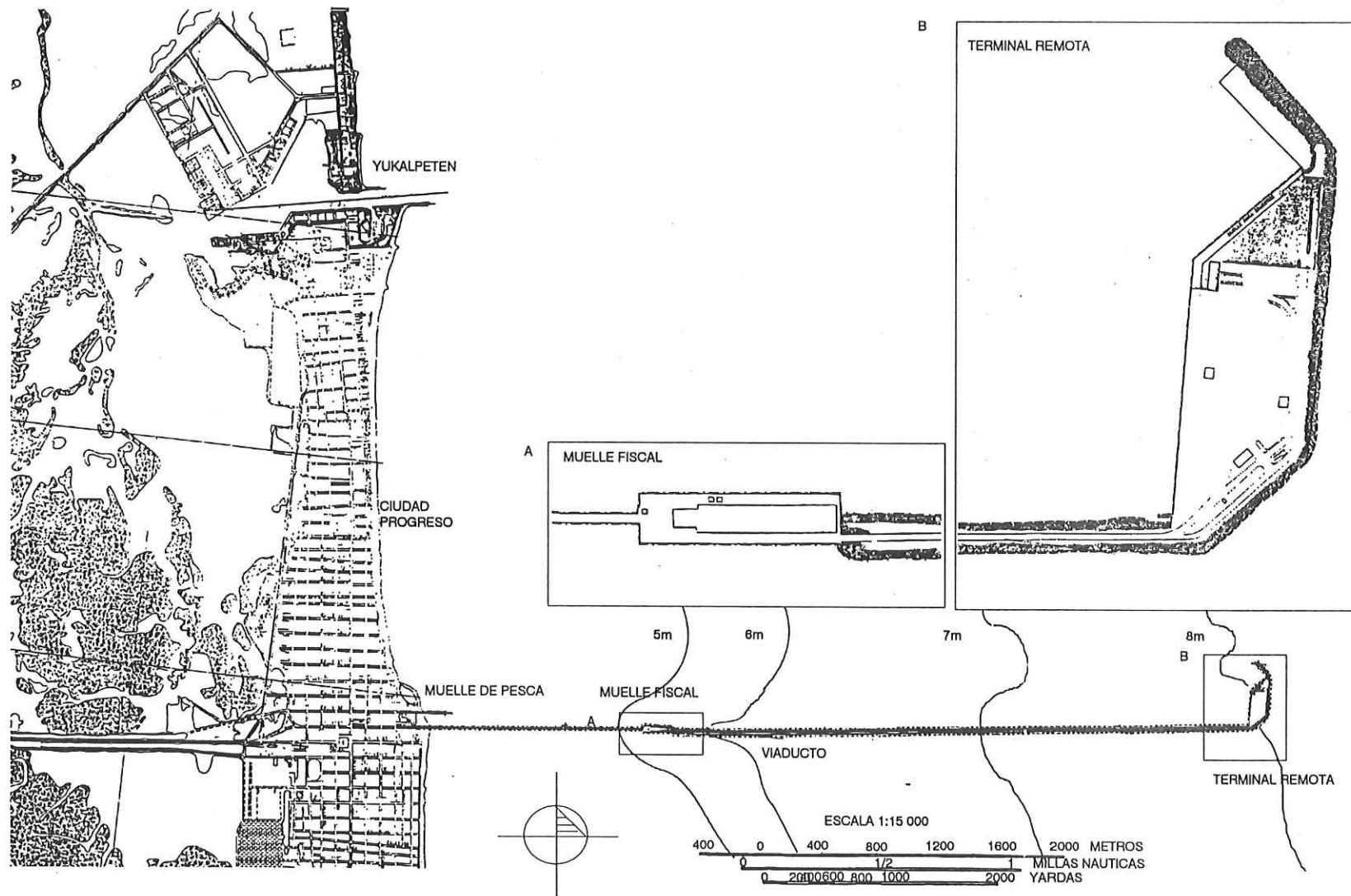
En la región existe un enorme potencial para el desarrollo del turismo marítimo dados los atractivos arqueológicos, riqueza artesanal, el clima y la cocina regional que se ofrece al turista; sin embargo, las instalaciones portuarias de que se dispone para cruceros y transbordadores muestran una limitante fundamental representada por la profundidad de operación para las embarcaciones, que combinada con las condiciones de oleaje, solamente permite el arribo de 22% de la población de cruceros turísticos que comúnmente navegan en el Caribe, con un 90% de seguridad en cuanto a posibilidades de atraque.

Esta es la razón por la cual desde la puesta en operación de la terminal para cruceros turísticos en 1989, solamente se han recibido 3 embarcaciones, una en el mes de septiembre de 1990 y dos más en diciembre de 1991. Los cruceros atendidos reportaron calados de 5.5, 6.4 y 6.75 metros.

Por otra parte, en cuanto a los rendimientos operacionales de las maniobras de carga y descarga de las mercancías, en el puerto de Progreso se ha observado un constante incremento en la productividad, reflejo de la positiva participación de los trabajadores locales y de la dotación de instalaciones y equipos apropiados para la realización de dichas maniobras.

En el cuadro 1.8 se presentan los indicadores de rendimiento para los productos significativos que se manejan en el puerto. Destacan las 130 toneladas por hora-buque en operación para graneles agrícolas y de 14 contenedores por hora; esta última cifra está por arriba del estándar internacional para terminales semiespecializadas, que es de 12 cajas por hora. Lo anterior refleja un aceptable nivel operativo conforme a las características físicas del puerto y los volúmenes operados.

FIGURA 1.1
PUERTO PROGRESO
INSTALACIONES EXISTENTES.



CUADRO 1.1

PARQUE DE MAQUINARIA Y EQUIPO PORTUARIO

UNIDADES	DESCRIPCION	CAPACIDAD
a) CARGA GENERAL		
1	Grúas Hidráulicas	120 Toneladas
2	Grúas Hidráulicas	16 Toneladas
4	Montacargas	3,000 Libras
4	Montacargas	4,000 Libras
11	Montacargas	8,000 Libras
b) CONTENEDORES		
1	Montacargas	80,000 Libras
8	Plataformas	40 Toneladas
6	Tractocamiones	40 Toneladas
c) GRANELES AGRICOLAS		
3	Succionadoras 8"	120 Ton/Hora
7	Succionadoras 10"	70 Ton/Hora
3	Succionadoras 8"	50 Ton/Hora
1	Succionadora 8"	45 Ton/Hora
5	Succionadoras 8"	35 Ton/Hora
d) EQUIPO DE APOYO GENERAL		
2	Tractores de arrastre	5,000 Libras
2	Traxcavos	1.5 Yd ³
1	Traxcavo	3/4 Yd ³
1	Remolcador Marino	2,250 H.P.

CUADRO 1.2 (1)
MOVIMIENTO DE CARGA
(miles de toneladas)

TIPO DE CARGA	ALTURA	CABOTAJE	TOTAL
	IMPORTACIÓN	EXPORTACIÓN	SALIDAS
CARGA GENERAL			
1988	35.92	29.23	65.15
1989	38.99	22.62	62.41
1990	60.33	27.02	87.35
1991	27.50	21.70	49.20
1992 *	43.70	12.40	56.10
GRANEL AGRICOLA			
1988	357.90	77.08	434.98
1989	478.02	14.40	492.42
1990	521.75		521.75
1991	632.70	21.20	653.90
1992 *	796.40		796.40
GRANEL MINERAL			
1988	23.10		23.10
1989	26.10		26.10
1990	57.00		57.00
1991	57.00		57.00
1992 *	28.70		28.70
FLUIDOS			
1988			
1989			
1990			
1991			
1992 *			
TOTAL			
1988	393.82	29.23	500.13
1989	540.11	22.62	577.93
1990	630.46	27.02	661.48
1991	743.60	21.70	786.50
1992 *	881.00	12.40	893.40

(1) No Considera el Manejo de Hidrocarburos

* Enero - Septiembre

Fuente. - PUERTOS MEXICANOS

CUADRO 1.3

**MOVIMIENTO PORTUARIO DE CABOTAJE
DE PRODUCTOS PETROLEROS
(toneladas)**

AÑO	1988	1989	1990	1991	1992*
Diesel	260,547	314,963	367,746	448,813	
Gasolina	206,040	282,81	359,728	355,449	
Turbosina	76,886	75,910	174,383	240,686	
TOTAL	543,473	673,724	901,857	1 044,948	

* Enero-Agosto

Fuente: Dirección General de Puertos y Marina Mercante SCT

CUADRO 1.4
MOVIMIENTO DE CONTENEDORES
(TEU'S)

AÑO	IMPORTACIÓN	EXPORTACIÓN	TOTAL	% VACIOS
1988				
LLENOS	256	109	365	27.40
VACIOS	24	114	138	29.50
1989				
LLENOS	547	228	775	30.80
VACIOS	27	297	324	33.80
1990				
LLENOS	802	330	1,132	40.90
VACIOS	45	459	504	
1991				
LLENOS	1,369	407	1,776	
VACIOS	41	865	906	
1992 *				
LLENOS	1,987	339	2,326	
VACIOS	7	1,604	1,611	

* Enero - Septiembre

Fuente: PUERTOS MEXICANOS, SCT

CUADRO 1.5

**PRODUCTOS POR PAISES DE ORIGEN
IMPORTACIONES**

1990

PRODUCTO	PAÍS	TON.	PRODUCTO	PAÍS	TON.
SORGO	E.U.A.	246 771	AZUCAR	COLOMBIA	4 015
SOYA	E.U.A.	153 104	HENEQUEN	E.U.A.	6 307
MAIZ	E.U.A.	97 817	MAQUINARIA EN GENERAL	BRASIL	3 000
TRIGO	E.U.A.	19 530	PASTAS	ESPAÑA	2 640
PASTA DE SOYA	E.U.A.	2 310	VARIOS	E.U.A.	17
HARINA DE MAIZ	E.U.A.	1 115	CONTENEDORES VACIOS	E.U.A.	2 204
HARINA DE SOYA	E.U.A.	1 104	TAMBORES Y TAMBOS	E.U.A.	210
CHATARRA	E.U.A.	26 070	LECHE EN POLVO	E.U.A.	30
MERCANCIA DIVERSA	E.U.A.	14 583	MAQUINARIA PESADA	E.U.A.	25
POLIETILENO	CUBA	745	REFACCIONES	E.U.A.	2
ACEITE DE NABO	E.U.A.	3	ACEITE VEGETAL	E.U.A.	2 032
ACEITE DE SOYA	FRANCIA	7 000	PESCADO CONGELADO	GRAN BRETAÑA	5 250
	FRANCIA	5 000		E.U.A.	51
		3 000			

Fuente: Dirección General de Puertos y Marina Mercante. S.C.T.

CUADRO 1.6

**PRODUCTOS POR PAISES DE DESTINO
EXPORTACIONES**

1990

PRODUCTO	PAÍS	TON.	PRODUCTO	PAÍS	TON.
ARTICULOS DE HENEQUEN	E.U.A.	14 191	MATERIAL DE CONSTRUACION	E.U.A.	3 422
HENEQUEN	E.U.A.	1 778	CONTENEDORES VACIOS	E.U.A.	1 300
POLIETILENO	E.U.A.	1 082	ROPA	E.U.A.	46
MIEL DE ABEJA	E.U.A.	414	MERCANCIA DIVERSA	E.U.A.	358
MADERA	E.U.A.	296	TARIMAS DE MADERA	CUBA	11
MOSAICO	E.U.A.	229	BOLSAS DE HULE	E.U.A.	57
PESCADO ENLATADO	E.U.A.	143	LICORES	E.U.A.	52
PRODUCTOS INDUSTRIALES	E.U.A.	136	AUTOMOVILES	E.U.A.	46
SEMITILLAS	E.U.A.	136	ARTICULOS DE PLASTICO	E.U.A.	29
ARTICULOS DEPORTIVOS	E.U.A.	129	PIELES	E.U.A.	25
SEMINILLAS DE CALABAZA	E.U.A.	102	MUEBLES VARIOS	E.U.A.	24
VARIOS	E.U.A.	84	MADERA DE GUAYACAN	E.U.A.	22
REDES PARA PESCA	E.U.A.	64	ARTESANIAS	E.U.A.	21
HILO SINTETICO	E.U.A.	15	JARABES	E.U.A.	18
MATERIAL DE PESCA	E.U.A.	14	MAQUINARIA GENERAL	E.U.A.	2
JUGOS	E.U.A.	13	MATERIAL ELECTRICO	E.U.A.	2
LADRILLOS	E.U.A.	9	LAMINAS GALVANIZADAS	E.U.A.	2
TRANSFORMADOR ELECTRICO	E.U.A.	5	BOBINAS	E.U.A.	1
MOTORES	E.U.A.	5	VEHICULOS	E.U.A.	1
PIELES DE TIBURON	E.U.A.	4	MOTOCICLETAS	E.U.A.	1
ALFOMBRAS	E.U.A.	4	PESCADO CONGELADO	E.U.A.	1 141
MANAJE DE CASA	E.U.A.	3	PESCADO	E.U.A.	74

CUADRO 1.7

**DISTRIBUCION DEL MOVIMIENTO DE CARGA POR
PAISES DE ORIGEN Y DESTINO**

1990

IMPORTACIONES		
PAÍS	TON.	%
E.U.A.	580 714	96.09
FRANCIA	8 000	1.32
GRAN BRETAÑA	5 250	0.87
COLOMBIA	4 015	0.66
BRASIL	3 000	0.50
ESPAÑA	2 640	0.44
CUBA	745	0.12

EXPORTACIONES		
PAÍS	TON.	%
E.U.A.	27 010	99.96
CUBA	11	0.04

Fuente: Dirección General de Puertos y Marina Mercante. S.C.T.

Cuadro 1.8

INDICADORES DE RENDIMIENTO PORTUARIO
(toneladas-hora-buque en operación)

AÑO	1988	1989	1990	1991	1992*
TIPO DE CARGA					
CARGA GENERAL FRACCIONADA	19	22	23	29	37
CARGA GENERAL UNITIZADA	—	23	30	45	48
GRANEL AGRICOLA SEMIMECANIZADO	80	85	110	119	130
CONTENEDORES (cajas/hora)	N.D.	8	10	14	14

* Enero-Septiembre

N.D. No Disponible

Fuente.- Puertos Mexicanos, S.C.T.

II. CAPACIDAD PORTUARIA

Con objeto de evaluar las condiciones de las instalaciones así como de los procedimientos operacionales actuales, en este apartado se calcula la capacidad portuaria, considerando los rendimientos por tipo de carga que se presentan actualmente y otros que de acuerdo a estándares, son factibles de instrumentar con un equipamiento y sistemas de trabajo adecuados.

Previamente se realizaron análisis de las condiciones operativas por efectos del oleaje, como un posible agente limitativo de la actividad portuaria, así como las características de los barcos que pueden accesar al puerto.

2.1 CONDICIONES FISICAS

Con base en la información estadística publicada por la Oficina Hidrográfica de los Estados Unidos, a través del "Oceanographic Atlas Sea & Swell Charts" se analizó la información de oleaje normal. En el cuadro 2.1 se presentan los datos agrupados en forma anual, de acuerdo a rangos de altura y dirección de procedencia, presentando la distribución de frecuencias como un porcentaje de las observaciones. Se calculó la altura de la ola media cuadrática (Hrms) con base en estos datos, para las direcciones que afectan la zona (N, NE, E, SE, S, NW). Se destaca la intensidad del oleaje del norte, aunque con relativa baja frecuencia; siendo el NE y E las direcciones que más afectan por su frecuencia, más del 50% anual.

En el cuadro 2.2 se presentan los resultados del análisis probabilístico del oleaje, después de haber aplicado la distribución de Rayleigh, de donde se desprende la probabilidad de ocurrencia del oleaje teniendo la mayor frecuencia el de la dirección NE con 33% y siendo también importante la de la dirección NE con el 21%; la dirección SE, aunque también tiene un alto porcentaje de incidencia, no afecta la zona portuaria.

De lo anterior se puede concluir que el rompeolas construido brinda una amplia zona de abrigo la mayor parte del tiempo, estando expuesta solamente al oleaje del NW, el cual representa el 0.6% y parcialmente a la Norte, que representa el 5.9% del tiempo anual.

2.2 CARACTERISTICAS DE LOS BARCOS

En este inciso se analizan las características y los calados máximos permisibles de los barcos para la Terminal Remota, la cual cuenta con una profundidad de 8m; así también, se analizan las características de los bárcos por tipo de carga.

2.2.1 Calado Máximo de Operación

Con objeto de precisar el tipo de embarcación que puede accesar al puerto (Terminal Remota) se realizó un análisis de operatividad que considera la limitación de la profundidad.

En el cuadro 2.3 se presenta el análisis del calado para la operación en el canal de acceso, para 3 tipos diferentes de barcos en cuanto a su calado: 7, 6.5 y 6 metros. El cálculo se realizó para una profundidad de 8 metros y un claro bajo quilla de 60 cm, que se considera un límite suficiente debido a las condiciones del fondo.

De lo anterior se concluye que los barcos con calado de 7 metros pueden entrar al puerto con una probabilidad de 60%, que podría considerarse baja; para el de 6.5 metros de 91%, que es altamente satisfactoria y para 6 metros de 99%, excelente.

2.2.2 Dimensiones de Barcos de Proyecto

Con objeto de complementar el marco de las características del barco de proyecto se relacionan las dimensiones de los mismos, en el cuadro 2.4 se presentan de acuerdo al tipo de carga que operan en el puerto, las características de los barcos: carguero, portacontenedores, graneleros, fluidos, cruceros y Ro-Ro, y sus dimensiones de acuerdo al calado de 6.5 y 7 metros, el tonelaje de peso muerto, su eslora, manga y calado.

2.3 EVALUACION DE LA CAPACIDAD

El cálculo de la capacidad se realizó con base en el rendimiento portuario, lo cual considera que la limitación está en la descarga o carga del buque, esto es que el almacenamiento o desalojo de carga no representan cuello de botella y puede resolverse como un factor exógeno. Para la estimación se consideraron 2 turnos de trabajo de 8 horas cada uno y diferentes niveles de ocupación anual, que varían del 60 al 80%, lo cual, de acuerdo a experiencias en sistemas operativos portuarios, el límite inferior representa el inicio del congestionamiento de tráfico y el límite superior la saturación con altos costos de espera de buques.

Solamente se toman en cuenta para el análisis las instalaciones de la Terminal Remota, ya que la operación en la Terminal Intermedia resulta con mayores costos y se supone no deseable su utilización por tal causa. Se consideran entonces 4 posiciones de atraque para embarcaciones de 5,000 TPM, las cuales tienen esloras de 100 metros, calados de 6.5 y una alta frecuencia de accesibilidad al puerto (91% del tiempo). Cabe aclarar que si se incluyera un barco de mayor eslora, por ejemplo con capacidad de 9,000 toneladas, en la posición de 270 metros, el número de éstas podría reducirse a tres.

2.3.1 Situación Actual

Con base en los rendimientos actuales se calculó la capacidad y el porcentaje de utilización de los muelles. Suponiéndose un nivel de ocupación de 60%, resultan porcentajes de utilización de entre 1.8% para cruceros y 91% para graneleros, cuadro 2.5. Para una ocupación del 70% la utilización varía entre 1.6% y 78.3% y para una ocupación de 80% la utilización es del 1.4% al 68.5%. Estos indicadores pueden apreciarse en los cuadros 2.6 y 2.7.

La capacidad anual para el manejo de los productos significativos puede resumirse en lo siguiente:

TIPO DE CARGA	UNIDAD	MOV.	CAPACIDAD		
			60% OCUP.	70% OCUP.	80% OCUP.
GENERAL	TON/AÑO	37,500	70,080	81,760	93,440
CONTENERIZADA	CAJAS/AÑO TEU'S/AÑO	3,273 5,250	24,528 40,296	28,616 47,012	32,704 53,728
GRANEL AGRICOLA	TON/AÑO	1,040,0 00	1,328,800	1,328,800	1,518,400
PASAJEROS	BARCOS/AÑO	2	110	128	146

2.3.2 Situación con Mejoras Operativas

Con objeto de estimar la capacidad potencial de las instalaciones actuales se realizó la evaluación suponiendo los rendimientos que pueden alcanzarse con una terminal mecanizada para graneles agrícolas y sistemas operacionales adecuados.

Los cálculos correspondientes se presentan en los cuadros 2.8 a 2.10, con consideraciones análogas al caso anterior para los diversos tipos de carga; así, para una tasa de ocupación del 60% se tienen utilizaciones del 1.8% al 59.4%, para ocupación del 70% la utilización varía entre 1.6% y 51% y para una del 80% la utilización varía entre 1.4% y 44.5%.

La capacidad bajo nuevas condiciones puede resumirse en lo siguiente:

TIPO DE CARGA	UNIDAD	MOV.	CAPACIDAD		
			60% OCUP.	70% OCUP.	80% OCUP.
GENERAL	TON/AÑO	37,500	122,640	143,080	163,520
CONTENORIZADA	CAJAS/AÑO TEU'S/AÑO	3,273 5,250	31,536 52,560	36,792 60,339	42,048 68,959
GRANEL AGRICOLA	TON/AÑO	1,040,000	1,752,000	2,044,000	2,336,000
PASAJEROS	BARCOS/AÑO	2	110	128	146

Cabe destacar que la situación crítica en realidad ocurre para la carga de granel agrícola, la cual, a pesar de habersele asignado 2.5 posiciones de atraque, tiene niveles de utilización muy elevados, los cuales en la situación actual llega al 91.3% (tasa de ocupación de 60%); sin embargo, esto puede mejorarse con un buen sistema operativo, incrementando la capacidad de 1.4 millones de toneladas al año a 1.75 millones, que con respecto a las expectativas actuales de 1.04 millones ton/año representa un 59.4% de la capacidad potencial.

CUADRO 2.1
DISTRIBUCION DE OLEAJE NORMAL
PUERTO DE PROGRESO

H (m)	F (%)	H _L (m)	H _i *2 ⁻ F _i	Hrms (m)	H (m)	F (%)	H _L (m)	H _i *2 ⁻ F _i	Hrms (m)
NORTE									
0.30-0.90	0.93	0.60	0.34	1.65	0.30-0.90	9.00	0.60	3.24	1.46
0.90-2.40	4.23	1.65	11.53		0.90-2.40	9.60	1.65	26.14	
>2.4	0.73	2.40	4.22		>2.4	2.80	2.40	16.13	
SUMA	5.90	4.65	16.09		SUMA	21.40	4.65	45.50	
NORESTE									
0.30-0.90	8.83	0.60	3.18	1.47	0.30-0.90	1.30	0.60	0.47	0.82
0.90-2.40	9.13	1.65	24.87		0.90-2.40	0.20	1.65	0.54	
>2.4	3.03	2.40	17.47		>2.4	2.40	2.40	0.00	
SUMA	21.00	4.65	45.52		SUMA	1.50	4.65	1.01	
ESTE									
NOROESTE									
0.30-0.90	15.30	0.60	5.51	1.41	0.30-0.90	0.33	0.60	0.12	1.44
0.90-2.40	13.60	1.65	37.03		0.90-2.40	0.13	1.65	0.36	
>2.4	4.00	2.40	23.04		>2.4	0.13	2.40	0.77	
SUMA	32.90	4.65	65.57		SUMA	0.60	4.65	1.25	

Fuente: *Sea and Swell Charts*

CUADRO 2.2
ANALISIS PROBABILISTICO DE OLEAJE
PUERTO PROGRESO

RANGO H _s (m)	P(H ≥ H _s) (%)	OCCURRENCIA	RANGO H _s (m)	P(H ≥ H _s) (%)	OCCURRENCIA
NORTE					
0.0 - 0.5	5.38	0.52	0.0 - 0.5	1.30	20.10
0.5 - 1.0	4.09	1.29	0.5 - 1.0	0.91	0.39
1.0 - 1.5	2.58	1.50	1.0 - 1.5	0.51	0.40
1.5 - 2.0	1.36	1.22	1.5 - 2.0	0.22	0.28
2.0 - 2.5	0.60	0.76	2.0 - 2.5	0.08	0.15
2.5 - 3.0	0.22	0.38	2.5 - 3.0	0.02	0.06
> 3		0.22	> 3		0.02
F ₉₅	5.90	F ₉₅	F ₉₅	21.40	
NORESTE					
0.0 - 0.5	18.71	2.29	0.0 - 0.5	0.57	0.93
0.5 - 1.0	13.24	5.47	0.5 - 1.0	0.19	0.38
1.0 - 1.5	7.44	5.80	1.0 - 1.5	0.03	0.16
1.5 - 2.0	3.32	4.12	1.5 - 2.0	0.00	0.03
2.0 - 2.5	1.17	2.14	2.0 - 2.5	0.00	0.00
2.5 - 3.0	0.33	0.84	2.5 - 3.0	0.00	0.00
> 3		0.33	> 3		0.00
F ₉₅	21.00	F ₉₅	F ₉₅	1.50	
ESTE					
NOROESTE					
0.0 - 0.5	1.25	31.65	0.0 - 0.5	1.28	(0.68)
0.5 - 1.0	0.85	0.39	0.5 - 1.0	0.89	0.39
1.0 - 1.5	0.46	0.40	1.0 - 1.5	0.49	0.40
1.5 - 2.0	0.19	0.27	1.5 - 2.0	0.21	0.28
2.0 - 2.5	0.06	0.13	2.0 - 2.5	0.07	0.14
2.5 - 3.0	0.02	0.05	2.5 - 3.0	0.02	0.05
> 3		0.02	> 3		0.02
F ₉₅	32.91	F ₉₅	F ₉₅	0.61	

Nota: Se ajustó con base en la Distribución de Rayleigh

CUADRO 2.3

ANALISIS DEL CALADO MAXIMO DE OPERACION

PROFUNDIDAD DEL CANAL 8 m
 CLARO BAJO QUILLA 0.6 m
 PROFUNDIDAD MAXIMA DISPONIBLE 7.4 m

CONDICIONES:

CALADO DEL BARCO 7.0 m
 MARGEN DE CABECEO 0.4 m
 ALTURA DE OLA MAXIMA PERMISIBLE 0.8 m

DIRECCION DE OLEAJE	Hrms (m)	FRECUENCIA %	Kf	Hrms (canal)	P (H >= 0.8)	INOPERATIVIDAD %	OPERATIVIDAD %
NW	1.44	0.6	0.87	1.2528	0.67	0.40	
N	1.65	5.9	0.99	1.6335	0.79	4.64	
NE	1.44	53.9	0.87	1.2528	0.67	35.85	
					40.89	59.11	

CONDICIONES:

CALADO DEL BARCO 6.5 m
 MARGEN DE CABECEO 0.9 m
 ALTURA DE OLA MAXIMA PERMISIBLE 1.8 m

DIRECCION DE OLEAJE	Hrms (m)	FRECUENCIA %	Kf	Hrms (canal)	P (H >= 1.8)	INOPERATIVIDAD %	OPERATIVIDAD %
NW	1.44	0.6	0.87	1.2528	0.13	0.08	
N	1.65	5.9	0.99	1.6335	0.30	1.75	
NE	1.44	53.9	0.87	1.2528	0.13	6.84	
					8.67	91.33	

CONDICIONES:

CALADO DEL BARCO 6.0 m
 MARGEN DE CABECEO 1.4 m
 ALTURA DE OLA MAXIMA PERMISIBLE 2.8 m

DIRECCION DE OLEAJE	Hrms (m)	FRECUENCIA %	Kf	Hrms (canal)	P (H >= 2.8)	INOPERATIVIDAD %	OPERATIVIDAD %
NW	1.44	0.6	0.87	1.2528	0.01	0.00	
N	1.65	5.9	0.99	1.6335	0.05	0.31	
NE	1.44	53.9	0.87	1.2528	0.01	0.36	
					0.68	99.32	

CUADRO 2.4
CARACTERISTICAS DE LOS BARCOS DE PROYECTO
PROFUNDIDAD 8 m

TIPO DE BARCO	TONELAJE DE PESO MUERTO	ESTOLLA (m)	MANGA (m)	CALADO (m)	OTRAS CARACTERISTICAS
CARGUERO	8,000 5,000	120 98	16.6 14.7	7.0 6.5	
CONTENEDORES	7,000 5,000	130 120	23.0 21.0	7.0 6.5	800 TEU'S 600 TEU'S
GRANELEROS	9,000 8,500	127 118	17.3 16.0	7.0 6.5	
FLUIDOS	9,000 5,000	124 103	15.2 15.1	7.0 6.5	
CRUCEROS					
TRANSBORDADORES (Ro-Ro)	13,000 10,000	197 165	24.0 24.0	7.0 6.5	700 Pax 600 Pax

CUADRO 2.5
ANALISIS DE CAPACIDAD OPERATIVA
TERMINAL REMOTA EXISTENTE

CONDICIONES DE OPERACION ACTUALES									
Tasa de ocupación 60%	Turnos de 8 hrs. 2								
	<table border="1"> <tr> <td>Características Físicas:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Profundidad</td> <td>8 m</td> </tr> <tr> <td>- Operatividad</td> <td>91 %</td> </tr> <tr> <td>- Posiciones de atraque</td> <td>4</td> </tr> </table>	Características Físicas:		- Profundidad	8 m	- Operatividad	91 %	- Posiciones de atraque	4
Características Físicas:									
- Profundidad	8 m								
- Operatividad	91 %								
- Posiciones de atraque	4								

TIPO DE CARGA	POSICIONES DE ATRAQUE	RENDIMIENTO	CAPACIDAD
GENERAL	0.5	40 ton/hr	70,080 ton/año
CONTENEDORES	0.5	14 cajas/hr 23 TEU'S/hr	24,528 cajas/año 40,296 TEU'S/año
GRANEL AGRICOLA	2.5	130 ton/h	1,138,800 ton/año
PASAJEROS	0.5	1 barcos/día	110 barcos/año

UTILIZACION

TIPO DE CARGA	UNIDAD	CAPACIDAD	MOVIMIENTO ACTUAL	UTILIZACION %
GENERAL	ton/año	70,080	37,500	53.5
CONTENEDORES	cajas/año TEU'S/año	24,528 40,296	3,237 5,250	13.2 13.0
GRANEL AGRICOLA	ton/año	1,138,800	1,040,000	91.3
PASAJEROS	barcos/año	110	2	1.8

CUADRO 2.6

**ANALISIS DE CAPACIDAD OPERATIVA
TERMINAL REMOTA EXISTENTE**

CONDICIONES DE OPERACION ACTUALES	
Tasa de ocupación 70%	Turnos de 8 hrs. 2

Tipo de barco:	Características Físicas:
- Capacidad	5,000 DWT 8 m
- Esleta	100 m 91 %
- Manga	15 m 4
- Calado	6.5 m

TIPO DE CARGA	POSICIONES DE ATRAQUE	RENDIMIENTO	CAPACIDAD
GENERAL	0.5	40 ton/hr	81,760 ton/año
CONTENEDORES	0.5	14 cajas/hr 23 TEU'S/hr	28,616 cajas/año 47,012 TEU'S/año
GRANEL AGRICOLA	2.5	130 ton/h	1,328,600 ton/año
PASAJEROS	0.5	1 barcos/día	128 barcos/año

UTILIZACION

TIPO DE CARGA	UNIDAD	CAPACIDAD	MOVIMIENTO ACTUAL	UTILIZACION %
GENERAL	ton/año	81,760	37,500	45.9
CONTENEDORES	cajas/año TEU'S/año	28,616 47,012	3,237 5,250	11.3 11.2
GRANEL AGRICOLA	ton/año	1,328,600	1,040,000	78.3
PASAJEROS	barcos/año	128	2	1.6

CUADRO 2.7
ANALISIS DE CAPACIDAD OPERATIVA
TERMINAL REMOTA EXISTENTE

CONDICIONES DE OPERACION ACTUALES	Tasa de ocupación 80%	Turnos de 8 hrs.	2
-----------------------------------	-----------------------	------------------	---

Tipo de barco:	Características Físicas:
- Capacidad	- Profundidad
- Esora	8 m
- Manga	91 %
- Calado	4
5,000 DWT	100 m
15 m	6.5 m

TIPO DE CARGA	POSICIONES DE ATRAQUE	RENDIMIENTO	CAPACIDAD
GENERAL	0.5	40 ton/hr	93,440 ton/año
CONTENEDORES	0.5	14 cajas/hr 23 TEU'S/hr	32,704 cajas/año 53,728 TEU'S/año
GRANEL AGRICOLA	2.5	130 ton/h	1,518,400 ton/año
PASAJEROS	0.5	1 barcos/día	146 barcos/año

UTILIZACION

TIPO DE CARGA	UNIDAD	CAPACIDAD	MOVIMIENTO ACTUAL	UTILIZACION %
GENERAL	ton/año	93,440	37,500	40.1
CONTENEDORES	cajas/año TEU'S/año	32,704 53,728	3,237 5,250	9.9 9.8
GRANEL AGRICOLA	ton/año	1,518,400	1,040,000	68.5
PASAJEROS	barcos/año	146	2	1.4

CUADRO 2.8

**ANALISIS DE CAPACIDAD OPERATIVA
TERMINAL REMOTA EXISTENTE**

CONDICIONES DE OPERACION MEJORADAS	
Tasa de ocupación 60%	Turnos de 8 hrs. 2

Tipo de barco:	Características Fisicas:
- Capacidad	5,000 DWT 8 m
- Esleta	100 m 91 %
- Manga	15 m 4
- Calado	6.5 m

TIPO DE CARGA	POSICIONES DE ATRAQUE	RENDIMIENTO	CAPACIDAD
GENERAL	0.5	70 ton/hr	122,640 ton/año
CONTENEDORES	0.5	18 cajas/hr 30 TEU'S/hr	31,536 cajas/año 52,560 TEU'S/año
GRANEL AGRICOLA	2.5	200 ton/h	1,752,000 ton/año
PASAJEROS	0.5	1 barcos/día	110 barcos/año

UTILIZACION

TIPO DE CARGA	UNIDAD	CAPACIDAD	MOVIMIENTO ACTUAL	UTILIZACION %
GENERAL	ton/año	122,640	37,500	30.6
CONTENEDORES	cajas/año TEU'S/año	31,536 52,560	3,237 5,250	10.3 10.0
GRANEL AGRICOLA	ton/año	1,752,000	1,040,000	59.4
PASAJEROS	barcos/año	110	2	1.8

CUADRO 2.9

**ANALISIS DE CAPACIDAD OPERATIVA
TERMINAL REMOTA EXISTENTE**

CONDICIONES DE OPERACION MEJORADAS	
Tasa de ocupación 70%	Turnos de 8 hrs. 2

Tipo de barco:	
- Capacidad	5,000 DWT
- Esleta	100 m
- Manga	15 m
- Calado	6.5 m
Características Fisicas:	
- Profundidad	8 m
- Operatividad	91 %
- Posiciones de atraque	4

TIPO DE CARGA	POSICIONES DE ATRAQUE	RENDIMIENTO	CAPACIDAD
GENERAL	0.5	70 ton/hr	143,080 ton/año
CONTENEDORES	0.5	18 cajas/hr 30 TEU'S/hr	36,792 cajas/año 60,339 TEU'S/año
GRANEL AGRICOLA	2.5	200 ton/h	2,044,000 ton/año
PASAJEROS	0.5	1 barcos/día	128 barcos/año

UTILIZACION

TIPO DE CARGA	UNIDAD	CAPACIDAD	MOVIMIENTO ACTUAL	UTILIZACION %
GENERAL	ton/año	143,080	37,500	26.2
CONTENEDORES	cajas/año TEU'S/año	36,792 60,339	3,237 5,250	8.8 8.7
GRANEL AGRICOLA	ton/año	2,044,000	1,040,000	50.9
PASAJEROS	barcos/año	128	2	1.6

CUADRO 2.10

**ANALISIS DE CAPACIDAD OPERATIVA
TERMINAL REMOTA EXISTENTE**

CONDICIONES DE OPERACION MEJORADAS	
Tasa de ocupación 80%	Turnos de 8 hrs. 2

Tipo de barco:	
- Capacidad	5,000 DWT
- Esleta	100 m
- Manga	15 m
- Calado	6.5 m
Características Físicas:	
- Profundidad	8 m
- Operatividad	91 %
- Posiciones de atraque	4

TIPO DE CARGA	POSICIONES DE ATRAQUE	RENDIMIENTO	CAPACIDAD
GENERAL	0.5	70 ton/hr	163,520 ton/año
CONTENEDORES	0.5	18 cajas/hr 30 TEU'S/hr	42,048 cajas/año 68,959 TEU'S/año
GRANEL AGRICOLA	2.5	200 ton/h	2,336,000 ton/año
PASAJEROS	0.5	1 barcos/día	146 barcos/año

UTILIZACION

TIPO DE CARGA	UNIDAD	CAPACIDAD	MOVIMIENTO ACTUAL	UTILIZACION %
GENERAL	ton/año	163,520	37,500	22.9
CONTENEDORES	cajas/año TEU'S/año	42,048 68,959	3,237 5,250	7.7 7.6
GRANEL AGRICOLA	ton/año	2,336,000	1,040,000	44.5
PASAJEROS	barcos/año	146	2	1.4

III. ALTERNATIVAS DE DESARROLLO

3.1 EXPECTATIVAS

Dados los problemas de congestionamiento que han ocurrido en fechas recientes en el puerto, fundamentalmente por el manejo de graneles agrícolas y el hecho de que no se han dado los arribos de cruceros de acuerdo a las expectativas del plan original; se ha manifestado por parte de los usuarios la necesidad de ampliación del puerto, no sólo en lo que se refiere al número de posiciones de atraque, sino también en profundidad, la cual según se ha expresado, debería alcanzar los 10 metros que permitiría el arribo de barcos de mayor porte con los consecuentes ahorros en flete.

Granel Agrícola

En las nuevas condiciones se podrían recibir barcos de más de 15,000 toneladas, lo cual se eliminan las restricciones actuales que obligan a que cuando llegan barcos de mayor porte entren parcialmente cargados, ocupando mayor espacio de atraque, lo que limita la posibilidad de uso óptimo de los muelles, o bien se alienen fuera de las instalaciones, lo que implica costos adicionales en la operación, flete y estadía. (anexo D).

Fluidos

En lo referente a fluidos, el manejo de petróleo y sus derivados se hace a través de una boyas, localizada frente al muelle fiscal, a una profundidad de 6 m., lo cual permite acceso de embarcaciones de 2000 a 3000 TPM.; sin embargo, el transporte se realiza con embarcaciones de mayor porte, mismas que no tienen acceso a las instalaciones portuarias, realizándose labores de alijo con chalanes, lo que, como en el caso anterior, no resulta óptimo para la operación, pudiéndose considerar los barcos petroleros como otro usuario demandante de mayor profundidad en el puerto.

Cruceros

Por último, el caso de los cruceros lo podríamos referir a la flota de la zona del Caribe, la cual presenta una distribución de acuerdo al calado, como se indica en el cuadro 3.1.

Según estudios realizados por el Laboratorio MARIN en Holanda, existe la posibilidad del acceso de estos barcos hasta con calado de 7.5 m.; sin embargo, éstos tendrían un 30% de posibilidades de entrar de acuerdo a las condiciones de oleaje y marea, lo cual representa un riesgo muy alto para los itinerarios de estos buques. Se considera que sólo podrían programar esta escala aquellos buques que tienen una alta probabilidad de acceso y en ese sentido la flota que podría entrar se circunscribe al 22% de los cruceros de la zona.

De incrementarse la profundidad a 10 m. se tendría capacidad para atender al 97% de las embarcaciones con altos índices de operatividad, lo cual se puede apreciar también en el cuadro 3.1, así como las características y dimensiones de los cruceros por rangos de calado.

3.2 CARACTERISTICAS PARA EL DISEÑO

Con base en la consideración anterior, en este apartado se analizan y describen las características y los calados máximos permisibles de los barcos, suponiendo una profundidad para el canal de acceso de 10 m., así como las dimensiones necesarias en el puerto para la operación de dichos buques.

3.2.1 Calado Máximo de Operación

Al igual que en el inciso 2.2.1, se realizó el análisis operativo del tipo de embarcaciones que pueden ingresar a la terminal remota, teniendo como restricción la profundidad y la dirección del oleaje. Se supone un dragado hasta la profundidad de 10 m. con objeto de que puedan operar barcos de mayor tamaño con un claro bajo quilla de 0.6 m. y una profundidad máxima disponible de 9.4 m. El resultado del círculo se presenta en el cuadro 3.2 en donde se observa que la operatividad es del 59% para barcos con calado de 9 m., del 91% para barcos de 8.5 m. y del 99% para calados de 8 m.

En el cuadro 3.3 se relaciona los barcos que podrían entrar al puerto, indicando su tipo: carguero, portácontenedores, graneleros, fluidos y cruceros y sus dimensiones como son: eslora, manga, calado y tonelaje de peso muerto.

3.2.2 Dimensiones Generales

Conforme a lo anterior, la manga máxima sería de 30 m.; el canal de acceso de una vía requeriría una plantilla entre 2.8 y 5 veces la manga máxima, dependiendo de las condiciones marítimas y de controlabilidad del barco. Considerando que el barco típico es de 25 metros de manga y aceptando el máximo margen el ancho del canal, se propone éste de 125 metros con taludes 0.5:1.

La dársena de ciaboga debe tener una dimensión de entre 1.2 y 4 veces la eslora, dependiendo si se utilizan remolcadores o se realiza alguna maniobra especial. Aunque la eslora máxima de la muestra de barcos es de 240 metros el barco típico tiene 185, por lo que se considera suficiente un diámetro de 450 metros, que equivale a 2.5 esloras; este criterio considera la utilización de un remolcador para la maniobra de ciaboga.

3.3 PRESELECCION DE ALTERNATIVAS

Se analizan dos posibles alternativas para contar con un puerto con 10 metros de profundidad. En la primera se sugiere el dragado del canal y las dársenas para llegar a una profundidad de 10 m y en la segunda se propone la ampliación del viaducto para llegar a esa misma profundidad. En ambos casos es necesaria la construcción de una nueva terminal con un muelle de 250 metros de largo. (figura 3.1.).

3.3.1 Alternativa 1

En la alternativa 1 se propone dragar el canal de acceso en roca caliza, a una profundidad de 10 metros con una longitud de 3600 m., y un ancho de 125 m.; se requerirá una dársena de ciaboga de 450 m. de diámetro y una dársena de operación de dimensiones similares. (figura 3.2).

El costo de esta alternativa se integra por tres conceptos: dragado en roca, rompeolas en terminal, y terminal de carga; estimando los volúmenes de obra significativos y los precios unitarios correspondientes, el costo global es del orden de 86 mil millones de pesos. Estos cálculos se encuentran en el cuadro 3.4.

3.3.2 Alternativa 2

Como segunda alternativa se propone, en lugar del dragado, la continuación del viaducto en una longitud de 3600 m., necesarios para alcanzar la cota -10 metros.

En la figura 3.3 se muestran esquemas con las secciones del viaducto, el muelle y los rompeolas, señalando sus dimensiones en cada caso.

Al igual que en la primera alternativa se calcularon los costos correspondientes, obteniéndose un costo total aproximado de 481 mil millones de pesos, cinco veces mayor que el de la alternativa 1. (cuadro 3.5).

3.3.3 Análisis de sensibilidad del costo de Dragado

Se considera que el dragado se haría utilizando un martinete hidráulico montado sobre un chalán con zancos para fijarlo, y una grúa para posicionarlo con el martinete se rompería la roca y con una draga de bote o almeja se recogería el material disgragado, que sería aprovechado como relleno para la formación de áreas para las instalaciones portuarias.

Por lo que se refiere al tipo de material se sabe que existe roca caliza de alta dureza en la superficie, de aproximadamente un metro de espesor con lentes de sascab de 30 cm., lo cual se repite en los estratos inferiores cada vez con menor dureza.

Dado que uno de los aspectos fundamentales en la preselección de alternativas lo constituye el costo de dragado en roca, y en virtud de que la experiencia en México se limita a zonas muy específicas, siendo el caso más reciente el puerto de CALICA construido en la costa de Quintana Roo, en donde el costo alcanzó el orden de 5 dólares americanos (máximo) y aunque en ambos casos se trata de roca caliza; las condiciones del procedimiento, equipo y material (dureza) podrían no ser comparables. Puesto que existe incertidumbre en el rendimiento y costo unitario, se hace necesario elaborar un análisis de sensibilidad que permita estimar el margen de riesgo de la decisión.

Por lo anterior, se consideraron diferentes alternativas de longitud de viaducto con construcción del canal; siendo la primera el dragado total sin viaducto, la segunda un viaducto de 500 m. con canal reducido en la misma proporción y así sucesivamente hasta alcanzar la profundidad de 10 metros exclusivamente con la construcción del viaducto sin dragado, para diferentes valores unitarios.

El análisis correspondiente se presenta en el anexo A, en donde se muestra que para un costo inicial de \$40 000/m³ (13 USD) resulta ser óptima la solución propuesta a base de dragado exclusivamente (figura A- 1, cuadros A-1 al A-3). En los cuadros A-4 al A-9 se hace variar el costo unitario hasta alcanzar un valor de \$480 000/m³ (160 USD) con lo que el óptimo se lograría en este último caso con 3000 metros de viaducto y 600 de dragado, los diferentes casos se representan gráficamente en la figura A-2.

Cabe destacar que la alternativa seleccionada soporta un costo unitario de dragado hasta de \$160 000/m³ (53 USD), lo cual da un margen amplio en la decisión.

3.4 ALTERNATIVAS DE DESARROLLO

Una vez demostrada la conveniencia de optar por la solución de dragado, se examinaron dos opciones de arreglo de las instalaciones portuarias.

3.4.1 Planteamiento de Alternativas

a) Opción I

En la primera opción se propone la construcción de dos nuevas terminales, una como continuación hacia el poniente de la ya existente (fig. 3.4), con tres posiciones de atraque, una de 175 m. y dos de 250 m.; y un patio de 6 hectáreas, en lo que se denomina zona "A". Y la otra, ampliando hacia el sur de la actual con un muelle de 250 metros y patio de 3 hectáreas sobre el viaducto, en el cual podrá darse el desarrollo de terminales privadas, en una longitud de 4 kilómetros, con condiciones de abrigo favorables.

Esta alternativa tiene un costo aproximado de 158 mil millones de pesos, que incluyen el dragado en roca, construcción de rompeolas y las dos nuevas zonas de terminales. (cuadro 3.6).

b) Opción II

Como segunda alternativa se plantea la construcción de una nueva terminal hacia el norte de la ya existente continuando el viaducto poco más de medio kilómetro protegiendo la nueva zona con un rompeolas de 625 m. que albergará dos terminales; una para el manejo de graneles agrícolas y otra para el arribo de cruceros, cada una con un muelle de 250 m. (fig. 3.5)

Aprovechando la dársena que queda entre éstas, la terminal actual y la propuesta, se sigue la ampliación hacia el norte del patio existente, así como la construcción de otro muelle de 250 m. para darle servicio a esta nueva área.

De esta forma el puerto contará con tres nuevas posiciones de 250 m. cada una.

El costo de esta alternativa es de 219 mil millones de pesos y contempla la ampliación del viaducto, el dragado y la construcción de las terminales en las zonas A, B y la de pasajeros. El desglose se muestra en el cuadro 3.7.

3.4.2 Análisis de la Operatividad

Se realizaron los análisis de operatividad para las dos alternativas en las zonas A y B, así como el de las instalaciones para fluidos, ésta varía de 97 a 99.9% dependiendo de la altura de ola máxima de operación, lo cual es una condición ampliamente favorable. La inoperatividad es insignificante.

Los cálculos para la alternativa I se presentan en el cuadro B-1, para la alternativa II en el cuadro B-2 y para las instalaciones de fluidos en el cuadro B-3 del anexo B. Se obtuvieron previamente los diagramas de agitación para ambas alternativas, los cuales se muestran en las figuras incluidas en el mismo anexo, correspondiendo a cada una de las direcciones del oleaje que inciden en la terminal remota: N, NE y NW. El cálculo de los coeficientes de agitación se hizo con base en los diagramas de Wiegel.

3.4.3 Selección

Con base en las alternativas presentadas, se optó por la primera, técnicamente factible, alta operatividad, menor costo; independientemente de que el prolongar el viaducto podrá incrementar un cuello de botella para el desalojo.

Esta alternativa presenta dos posibles arreglos, como ya se ha indicado, en los cuales se proponen ampliaciones a la actual terminal remota.

La selección de las dos alternativas se hizo con base en los costos, ya que la operatividad es la misma en los dos casos.

La alternativa I tiene un costo 30% menor que la II, por lo que se considera la mejor opción de desarrollo para alcanzar mayor profundidad.

3.5 CAPACIDAD OPERATIVA

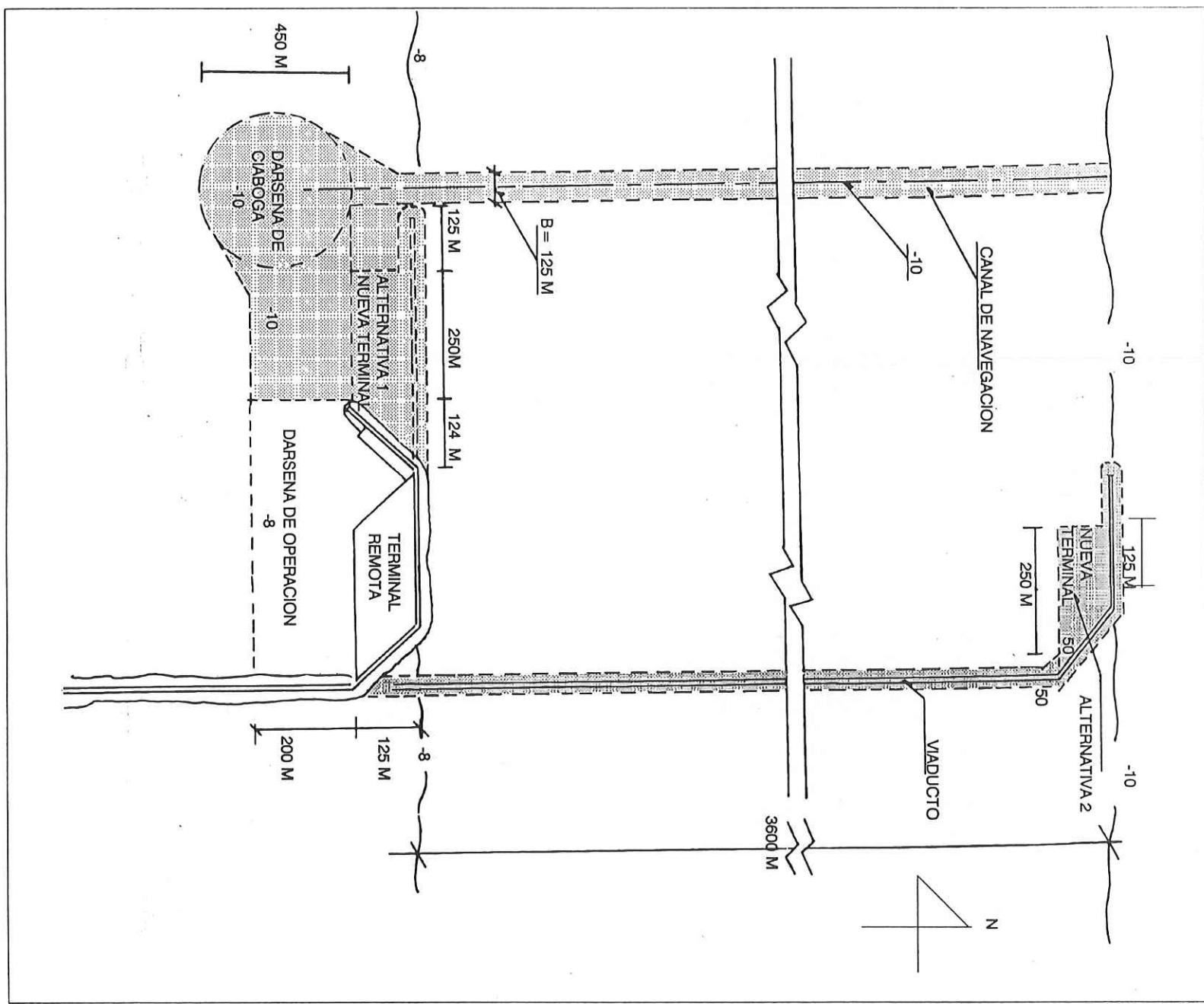
El análisis de la capacidad operativa, como en el capítulo anterior, considera diferentes tasas de ocupación y dos turnos de 8 horas, de acuerdo al proyecto seleccionado se cuenta con cuatro posiciones de atraque con barcos cuya capacidad será de 15 000 TPM.

El hecho de contar con barcos más especializados permitirá atacar más escotillas simultáneamente, con las consecuentes mejoras en rendimiento, lo cual se presenta en los cuadros 3.8 al 3.10, y en un comparativo en el cuadro 3.11.

De lo anterior se concluye que las nuevas instalaciones, junto con las actuales podrían alcanzar, con un nivel de ocupación del 70%, una capacidad para manejar los siguientes volúmenes:

Carga General	550,000	ton/año
Contenedores	330,000	TEU's/año
Granel Agrícola	3'270,000	ton/año
Cruceros	380	barcos/año.

FIGURA 3. 1
AMPLIACION DE LA CAPACIDAD DE PUERTO PROGRESO
PRESELECCION DE ALTERNATIVAS



**FIGURA 3.2
ALTERNATIVA 1
SECCIONES TRANSVERSALES**

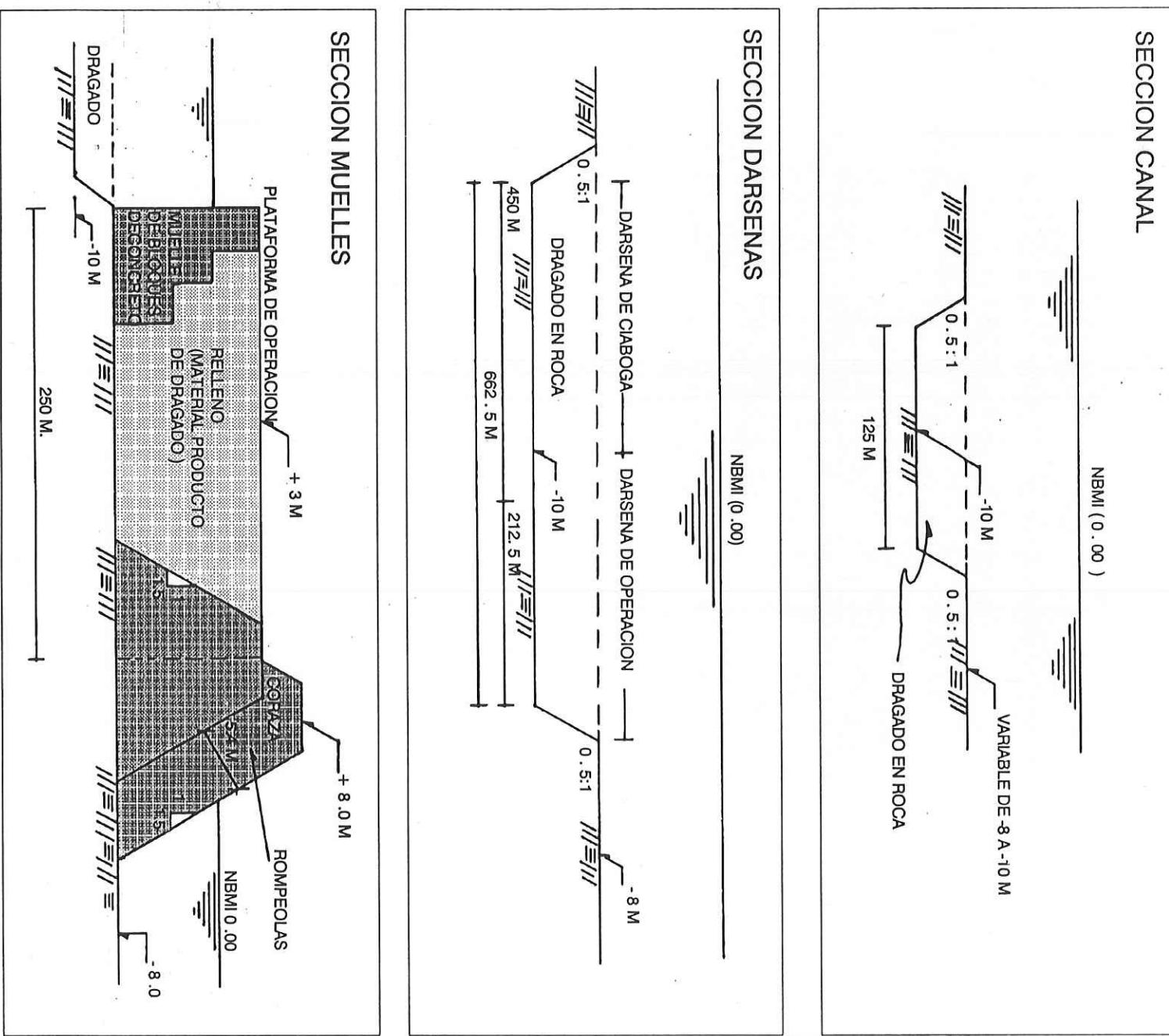


FIGURA 3.3
AMPLIACION DE LA CAPACIDAD DE PUERTO PROGRESO
ALTERNATIVA 2

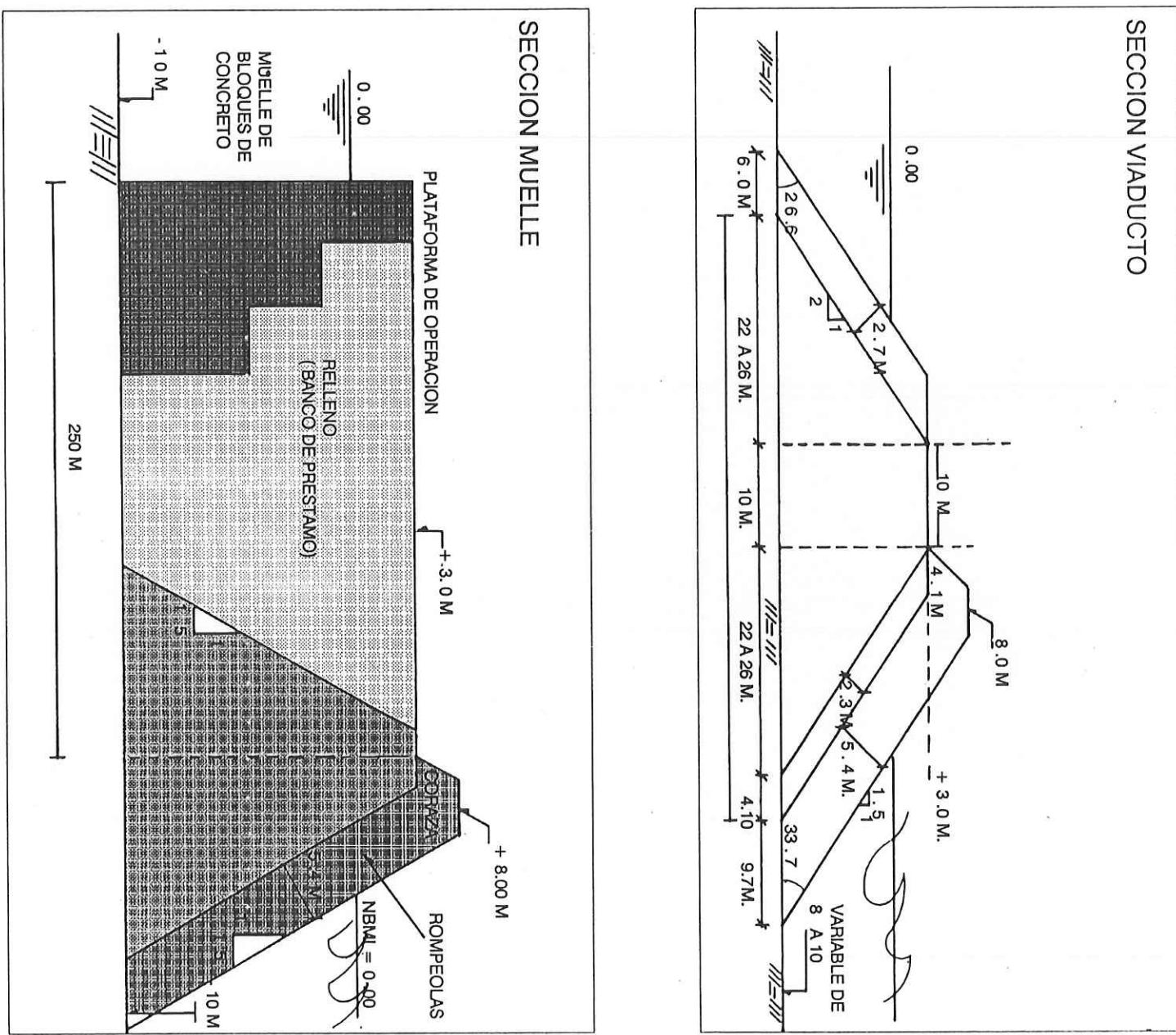


FIGURA 3.4
PROYECTO DE AMPLIACION DE CAPACIDAD DE PUERTO PROGRESO
ALTERNATIVA 1

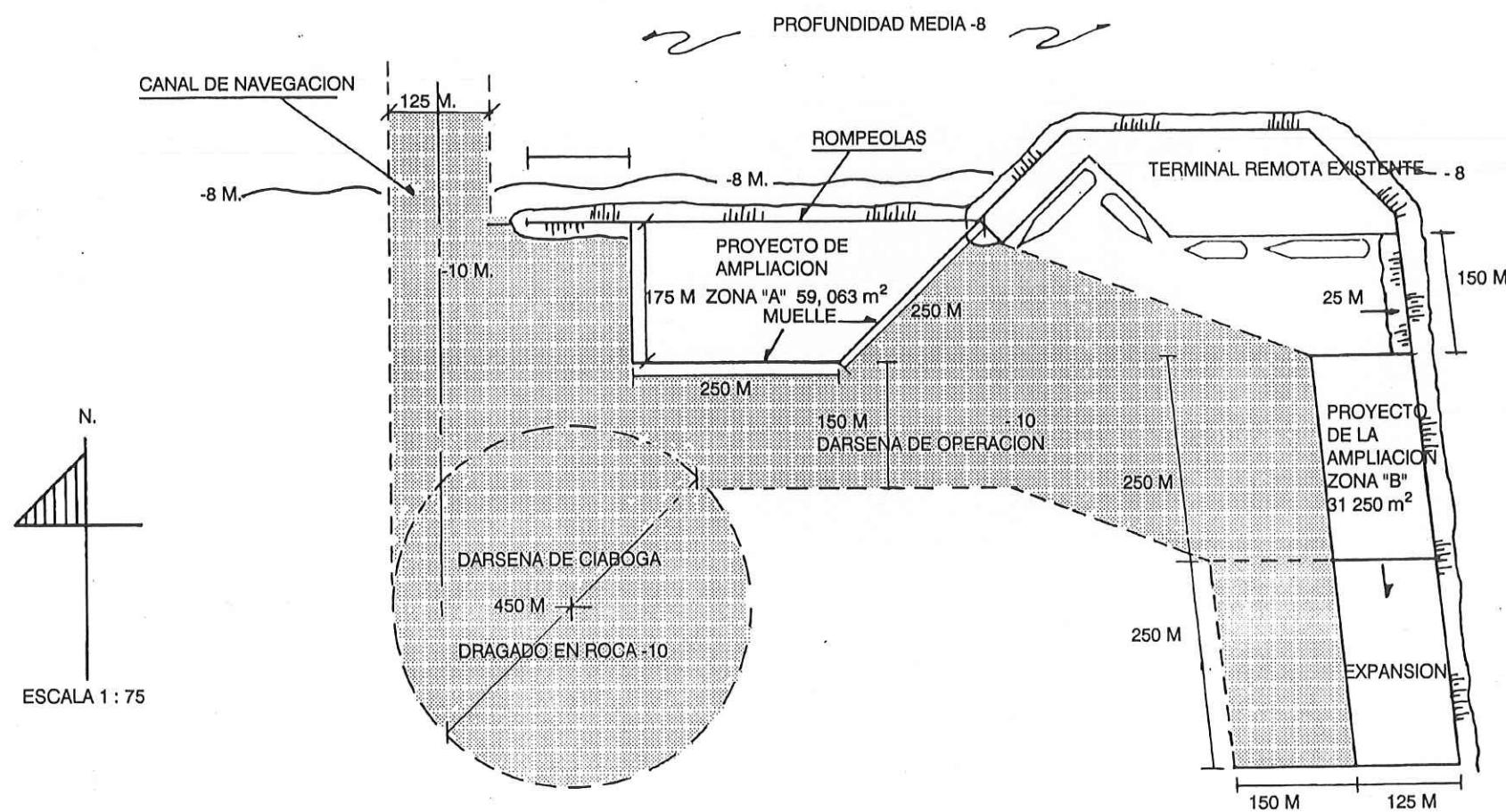
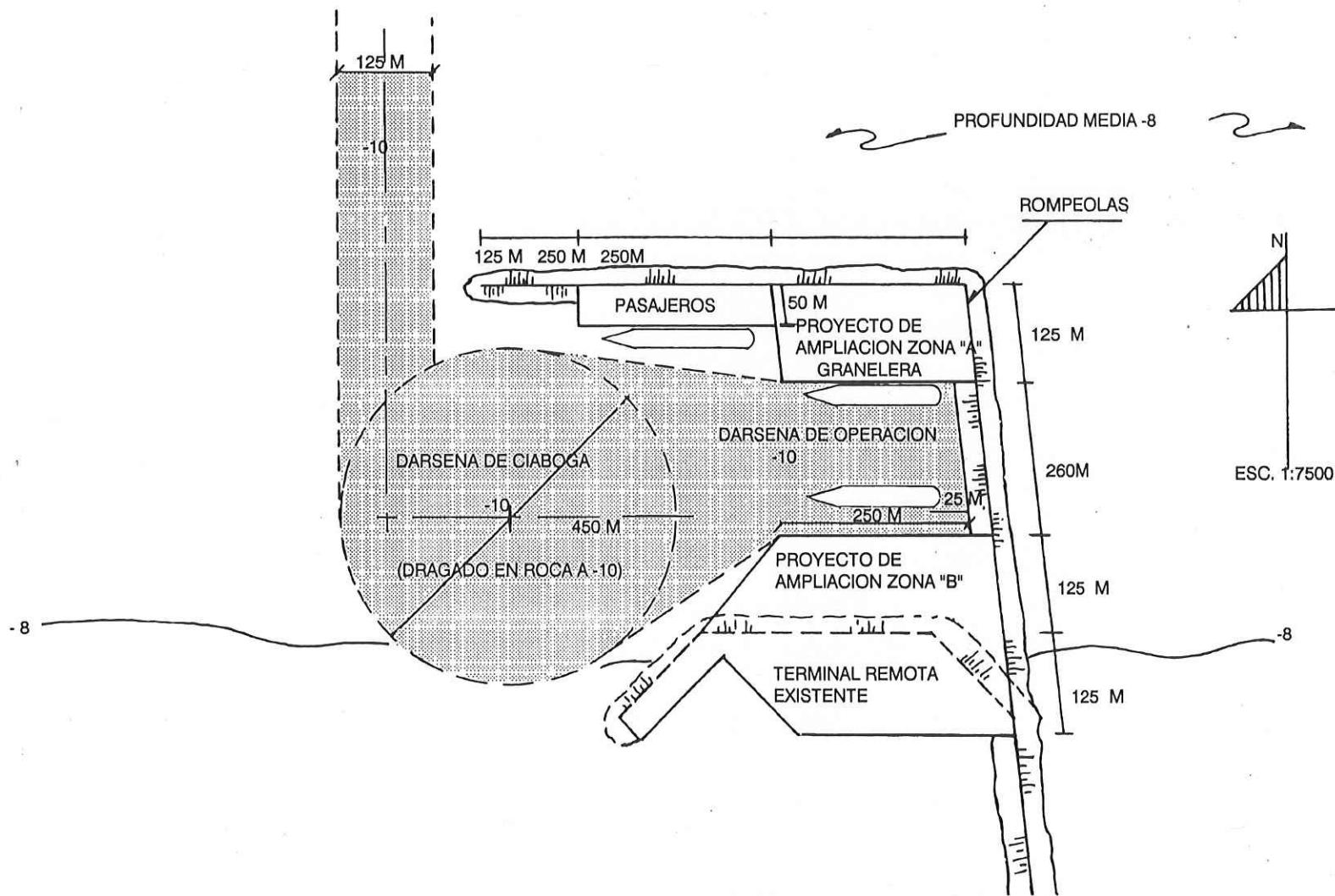


FIGURA 3.5
PROYECTO DE AMPLIACION DE CAPACIDAD DE PUERTO PROGRESO
ALTERNATIVA 2



CUADRO 3.1

**ANALISIS DE OPERATIVIDAD DE CRUCEROS
DE LA ZONA DEL CARIBE**

CALADO (m)	NUMERO (t)	FRECUENCIA		OPERATIVIDAD		
		ACUMULADA NÚMERO	%	d = 8m	d = 9m	d = 10m
< 4.0	3	3	3.8	7.7	90%	90%
4.1 - 4.5	3	6	7.7	10.3	90% o Más	90% o Más
4.6 - 5.0	2	8	10.3	17.9	29.5	80%
5.1 - 5.5	6	14	17	21.8	42.3	70%
5.6 - 6.0	3	23	33	30%	53.8	85%
6.1 - 6.5	6	33	42	71.8	70%	70%
6.6 - 7.0	10	42	56	83.3	No Entran	30%
7.1 - 7.5	9	56	76	97.4	No Entran	70%
7.6 - 8.0	14	76	98.7	No Entran	No Entran	30%
8.1 - 8.5	9	98.7	100	No Entran	No Entran	No Entran
8.6 - 9.0	11					
9.1 - 9.5	1					
9.6 - 10.0	0					
10.1 - 10.5	1					

**CARACTERISTICAS DE LOS CRUCEROS
DE LA ZONA CARIBE**

CALADO (m)	TIPO	ESLORA (m)	MANGA (m)	CAPACIDAD (pax)
< 4.0	Yorktown Clipper	78	11	138
4.1 - 4.5	Viking Princes	128	16	350
4.6 - 5.0	Crown del Mar	131	19	486
5.1 - 5.5	Scandinauron Star	142	22	810
5.6 - 6.0	Starship Majestic	163	23	638
6.1 - 6.5	Westerdam	204	29	1085
6.6 - 7.0	Seaward	216	28	1798
7.1 - 7.5	Sky Princess	240	28	1212
7.6 - 8.0	Soveroeing of the sea	268	32	2282
8.1 - 8.5	Regent Sun	197	25	806
8.6 - 9.0	Starward	238	29	918
9.1 - 9.5	Rotterdam	238	29	850
9.6 - 10.0				
10.1 - 10.5	Norway	316	34	2200

CUADRO 3.2

ANALISIS DEL CALADO MAXIMO DE OPERACION

PROFUNDIDAD DEL CANAL 10 m
CLARO BAJO QUILLA 0.6 m
PROFUNDIDAD MAXIMA DISPONIBLE 9.4 m

CONDICIONES:

CALADO DEL BARCO 9.0 m
MARGEN DE CABECEO 0.4 m

ALTURA DE OLA MAXIMA PERMISIBLE 0.8 m

DIRECCION DE OLEAJE	Hrms (m)	FRECUENCIA %	K _f	Hrms (canal)	P (H >= 0.8)	INOPERATIVIDAD %	OPERATIVIDAD %
NW	1.44	0.6	0.87	1.2528	0.67	0.40	
N	1.65	5.9	0.99	1.6335	0.79	4.64	
NE	1.44	53.9	0.87	1.2528	0.67	35.85	
					40.89	59.11	

CONDICIONES:

CALADO DEL BARCO 8.5 m
MARGEN DE CABECEO 0.9 m
ALTURA DE OLA MAXIMA PERMISIBLE 1.8 m

DIRECCION DE OLEAJE	Hrms (m)	FRECUENCIA %	K _f	Hrms (canal)	P (H >= 1.8)	INOPERATIVIDAD %	OPERATIVIDAD %
NW	1.44	0.6	0.87	1.2528	0.13	0.08	
N	1.65	5.9	0.99	1.6335	0.30	1.75	
NE	1.44	53.9	0.87	1.2528	0.13	6.84	
					8.67	91.33	

CONDICIONES:

CALADO DEL BARCO 8.0 m
MARGEN DE CABECEO 1.4 m
ALTURA DE OLA MAXIMA PERMISIBLE 2.8 m

DIRECCION DE OLEAJE	Hrms (m)	FRECUENCIA %	K _f	Hrms (canal)	P (H >= 2.8)	INOPERATIVIDAD %	OPERATIVIDAD %
NW	1.44	0.6	0.87	1.2528	0.01	0.00	
N	1.65	5.9	0.99	1.6335	0.05	0.31	
NE	1.44	53.9	0.87	1.2528	0.01	0.36	
					0.68	99.32	

CUADRO 3.3
CARACTERÍSTICAS DE LOS BARCOS DE PROYECTO
PROFUNDIDAD 10 m

TIPO DE BARCO	TONELAJE DE PESO MUERTO	ESLORA (m)	MANGA (m)	CALADO (m)	OTRAS CARACTERÍSTICAS
CARGUERO	15,000 14,000	160 151	21.5 20.3	9.0 8.5	
CONTENEDORES	13,500 10,000	189 180	25.2 25.0	9.0 8.5	1200 TEU'S 1100 TEU'S
GRANELEROS	19,500 18,500	176 163	22.7 21.8	9.0 8.5	
FLUIDOS	19,000 14,500	155 157	22.5 19.3	9.0 8.5	
CRUCEROS		238 197	29.0 25.0	9.0 8.5	900 Pax 800 Pax

CUADRO 3.4
ANTEPROYECTO DE AMPLIACION DE LA CAPACIDAD DE PUERTO PROGRESO
ALTERNATIVA 1

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (millones de pesos)
I DRAGADO EN ROCA				37 903.76
I.1 Canal de navegación	m3	453 600	40 000	18 144.00
I.2 Dársena de ciaboga	m3	318 794	40 000	12 751.76
I.3 Dársena de operación	m3	175 200	40 000	7 008.00
II ROMPEOLAS EN TERMINAL				33 110.55
II.1 Roca	m3	108 900	75 000	8 167.50
II.2 Coraza	m3	41 572	600 000	24 943.05
III TERMINAL DE CARGA				15 559.65
III.1 Rellenos	m3	259 349	5 000	1 296.75
III.2 Pavimentación	m2	29 687	300 000	8 906.10
III.3 Muelle de concreto	m3	6 696	800 000	5 356.80
TOTAL				86 573.96

CUADRO 3.5
ANTEPROYECTO DE AMPLIACION DE LA CAPACIDAD DE PUERTO PROGRESO
ALTERNATIVA 2

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (millones de pesos)
I. VIADUCTO 3,600 m				412,917.75
I.1 Roca en capa secundaria y núcleo	m3	1,364,418	75,000	102,331.35
I.2 Coraza	m3	514,044	600,000	308,426.40
I.3 Pavimentación	m2	36,000	60,000	2,160.00
II. ROMPEOLAS EN TERMINAL REMOTA 2				38,618.63
II.1 Roca	m3	126,235	75,000	9,467.63
II.2 Coraza	m3	48,585	600,000	29,151.00
III TERMINAL DE CARGA				29,774.75
III.1 Rellenos	m3	281,917	50,000	14,095.85
III.2 Pavimentación	m2	29,687	300,000	8,906.10
III.3 Muelle de concreto	m3	8,466	800,000	6,772.80
TOTAL				481,311.13

CUADRO 3.6
ANTEPROYECTO DE AMPLIACION DE LA CAPACIDAD DE PUERTO PROGRESO
ALTERNATIVA I

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (millones de pesos)
I. DRAGADO EN ROCA				
I.1 Canal de navegación	m ³	509,040	40,000	20,361.60
I.2 Dársena de ciaboga	m ³	319,502	40,000	12,780.08
I.3 Dársena de operación	m ³	430,462	40,000	17,218.48
II. ROMPEOLAS 550 m				39,145.50
II.1 Roca en capa secundaria y núcleo	m ³	183,964	75,000	13,797.30
II.2 Coraza	m ³	41,572	600,000	24,943.20
II.3 Pavimentación	m ²	6,750	60,000	405.00
III TERMINAL ZONA "A"				46,537.90
III.1 Rellenos	m ³	108,949	5,000	544.75
III.2 Pavimentación	m ²	59,063	300,000	17,718.75
III.3 Muelle de concreto	m ³	35,343	800,000	28,274.40
IV TERMINAL ZONA "B"				21,777.42
IV.1 Rellenos	m ³	386,084	5,000	1,930.42
IV.2 Pavimentación	m ²	31,250	300,000	9,375.00
IV.3 Muelle de concreto	m ³	13,090	800,000	10,472.00
TOTAL				157,820.97

CUADRO 3.7
ANTEPROYECTO DE AMPLIACION DE LA CAPACIDAD DE PUERTO PROGRESO
ALTERNATIVA II

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (millones de pesos)
I. VIADUCTO 1.200 m				108.184.32
I.1 Roca en capa secundaria y núcleo	m3	452,986	75,000	33,973.92
I.2 Coraza	m3	122,484	600,000	73,490.40
I.3 Pavimentación	m2	12,000	60,000	720.00
II. TERMINAL ZONA "A"				23.734.54
II.1 Rellenos	m3	149,187	5,000	745.94
II.2 Pavimentación	m2	31,250	300,000	9,375.00
II.3 Muelle de concreto	m3	17,017	800,000	13,613.60
III. TERMINAL DE PASAJEROS				16.990.81
III.1 Rellenos	m3	134,882	5,000	674.41
III.2 Pavimentación	m2	12,500	300,000	3,750.00
III.3 Muelle de concreto	m3	15,708	800,000	12,566.40
IV. TERMINAL ZONA "B"				28.259.90
IV.1 Rellenos	m3	247,737	5,000	1.238.68
IV.2 Pavimentación	m2	41,725	300,000	12,517.50
IV.3 Muelle de concreto	m3	18,130	800,000	14,503.72
V. DRAGADO EN ROCA				41.753.36
V.1 Canal de navegación	m3	509,040	40,000	20,361.60
V.2 Dársena de ciaboga	m3	318,794	40,000	12,751.76
V.3 Dársena de operación	m3	216,000	40,000	8,640.00
TOTAL				218.922.93

CUADRO 3.8

**ANALISIS DE CAPACIDAD OPERATIVA
TERMINAL REMOTA EXISTENTE Y AMPLIACION**

CONDICIONES DE OPERACION ACTUALES	
Tasa de ocupación 60%	Turnos de 8 hrs. 2

Tipo de barco:	Características Físicas:
- Capacidad	- Profundidad 10 m
- eslora 190 m	- Operatividad 91 %
- Manga 25 m	- Posiciones de atraque 4
- Calado 9.0 m	

TIPO DE CARGA	POSICIONES DE ATRAQUE	RENDIMIENTO	CAPACIDAD
GENERAL	1	100 ton/hr	350,400 ton/año
CONTENEDORES	1	40 cajas/hr 66 TEU'S/hr	140,160 cajas/año 231,264 TEU'S/año
GRANEL AGRICOLA	1	300 ton/h	1,051,200 ton/año
PASAJEROS	1	1 barcos/día	219 barcos/año

CAPACIDAD TOTAL

TIPO DE CARGA	UNIDAD	NUEVA TERMINAL	TERMINAL REMOTA CON MEJORAS	TOTAL
GENERAL	ton/año	350,400	122,640	473,040
CONTENEDORES	cajas/año TEU'S/año	140,160 231,264	31,536 52,560	171,696 283,824
GRANEL AGRICOLA	ton/año	1,051,200	1,752,000	2,803,200
PASAJEROS	barcos/año	219	110	329

CUADRO 3.9

**ANALISIS DE CAPACIDAD OPERATIVA
TERMINAL REMOTA EXISTENTE Y AMPLIACION**

CONDICIONES DE OPERACION ACTUALES	
Tasa de ocupación 70%	Turnos de 8 hrs.

Tipo de barco:	
- Capacidad	15,000 DWT
- Eslora	190 m
- Manga	25 m
- Calado	9.0 m

Características Fisicas:	
- Profundidad	10 m
- Operatividad	91 %
- Posiciones de atraque	4

TIPO DE CARGA	POSICIONES DE ATRAQUE	RENDIMIENTO	CAPACIDAD
GENERAL	1	100 ton/hr	408,800 ton/año
CONTENEDORES	1	40 cajas/hr 66 TEU'S/hr	163,520 cajas/año 269,808 TEU'S/año
GRANEL AGRICOLA	1	300 ton/h	1,226,400 ton/año
PASAJEROS	1	1 barcos/día	255 barcos/año

CAPACIDAD TOTAL

TIPO DE CARGA	UNIDAD	NUEGA TERMINAL	TERMINAL CON MEJORAS	TOTAL
GENERAL	ton/año	408,800	143,080	551,880
CONTENEDORES	cajas/año TEU'S/año	163,520 269,808	36,792 60,339	200,312 330,147
GRANEL AGRICOLA	ton/año	1,226,400	2,044,000	3,270,400
PASAJEROS	barcos/año	255	128	383

CUADRO 3.10

**ANALISIS DE CAPACIDAD OPERATIVA
TERMINAL REMOTA EXISTENTE Y AMPLIACION**

CONDICIONES DE OPERACION ACTUALES	
Tasa de ocupación 80%	Turnos de 8 hrs. 2

Tipo de barco:	Características Físicas:
- Capacidad	- Profundidad 10 m
- Esleta	- Operatividad 91 %
- Manga	- Posiciones de atraque 4
- Calado 9.0 m	

TIPO DE CARGA	POSICIONES DE ATRAQUE	RENDIMIENTO	CAPACIDAD
GENERAL	1	100 ton/hr	467,200 ton/año
CONTENEDORES	1	40 cajas/hr 66 TEU'S/hr	186,880 cajas/año 306,483 TEU'S/año
GRANEL AGRICOLA	1	300 ton/h	1,401,600 ton/año
PASAJEROS	1	1 barcos/día	292 barcos/año

CAPACIDAD TOTAL

TIPO DE CARGA	UNIDAD	NUEVA TERMINAL	TERMINAL REMOTA CON MEJORAS	TOTAL
GENERAL	ton/año	467,200	163,520	630,720.0
CONTENEDORES	cajas/año TEU'S/año	186,880 306,483	42,048 68,959	228,928.0 375,441.9
GRANEL AGRICOLA	ton/año	1,401,600	2,336,000	3,737,600.0
PASAJEROS	barcos/año	292	146	438.0

CUADRO 3.11

COMPARATIVO DE LA CAPACIDAD OPERATIVA

OCCUPACION 80%

TIPO DE CARGA	UNIDAD	SITUACION ACTUAL	MEJORAS OPERATIVAS	AMPLIACION	TOTAL	
					AMP. + ACT.	AMP. + MEJ.
GENERAL	ton/año	93,440	163,520	467,200	560,640	630,720
CONTENEDORES	TEU'S/año	53,728	68,959	306,483	360,211	375,442
GRANEL AGRICOLA	ton/año	1,518,400	2,336,000	1,401,600	2,920,000	3,737,600
PASAJEROS	barcos/año	146	146	292	438	438

OCCUPACION 70%

TIPO DE CARGA	UNIDAD	SITUACION ACTUAL	MEJORAS OPERATIVAS	AMPLIACION	TOTAL	
					AMP. + ACT.	AMP. + MEJ.
GENERAL	ton/año	81,760	143,080	408,800	490,560	551,880
CONTENEDORES	TEU'S/año	47,012	60,339	269,808	316,820	330,147
GRANEL AGRICOLA	ton/año	1,328,600	2,044,000	1,226,400	2,555,000	3,270,400
PASAJEROS	barcos/año	128	128	255	383	383

OCCUPACION 60%

TIPO DE CARGA	UNIDAD	SITUACION ACTUAL	MEJORAS OPERATIVAS	AMPLIACION	TOTAL	
					AMP. + ACT.	AMP. + MEJ.
GENERAL	ton/año	70,080	122,640	350,400	420,480	473,040
CONTENEDORES	TEU'S/año	40,296	52,560	231,264	271,560	283,824
GRANEL AGRICOLA	ton/año	1,138,800	1,752,000	1,051,200	2,190,000	2,803,200
PASAJEROS	barcos/año	110	110	219	329	329

IV. EVALUACION DEL PROYECTO

Con objeto de contar con mayores elementos que permitan juzgar la bondad o inconveniencia del proyecto, se hizo la presente evaluación económica, la cual considera diferentes escenarios, que permite cubrir las incertidumbres en las hipótesis de crecimiento o maduración del proyecto y los beneficios imputables al mismo.

Todos los cálculos relacionados con el análisis se incluyen en el anexo C, por lo que se citarán exclusivamente las cifras significativas en la descripción.

4.1 BENEFICIOS

La estimación de los beneficios se hizo con base en el ahorro en el flete, el cual puede tener variaciones dependiendo del origen de la carga, el tipo de contrato y el rendimiento; sin embargo, éste se estimó en 3 dólares por tonelada y las posibles variaciones se consideran implícitas en los diferentes escenarios.

De los análisis anteriores cabe citar que el movimiento actual es de 1.11 millones de toneladas de carga y la capacidad portuaria del proyecto, a una tasa de ocupación del 70%, es de 5.87 millones de toneladas al año, compuestas por 3.27 millones de granel agrícola, 2.05 millones de toneladas en contenedores y 550,000 toneladas de carga general, lo cual a razón de \$3 USD/ton. representa que el beneficio anual puede alcanzar 17.61 millones de dólares.

Los escenarios se establecieron en bajo, medio y alto considerando tasas de crecimiento anual de 3, 5 y 10% respectivamente, lo que significa que en el primer caso la saturación se daría en más de 50 años y en el último en un período de 17.

Para fines evaluatorios se consideró el horizonte económico de 20 años, con lo que en el año cero los beneficios serían de 3.33 millones de dólares y al año 20 éstos podrían ser, dependiendo del escenario, de 6.01 a 17.61 millones de dólares, aunque cabe señalar que dado el período de construcción estos beneficios no se registrarían en los dos primeros años.

En el caso de los cruceros, los arribos se estimaron en 383, los cuales provocarían una significativa derrama económica en la zona; sin embargo, el ingreso directo al puerto sería solamente por derechos portuarios, del orden de 10 millones de pesos por embarcación, es decir 3,830 millones de pesos por año, lo que podría ocurrir en un período más corto, que se considera de 10 años, y ya que no es mayormente significativo dentro de los beneficios, mantuvo constante en los tres escenarios.

4.2 COSTOS

Los costos son los derivados de la inversión, \$157,820 millones de pesos, derivados de la alternativa más económica, esto podría alcanzar un costo de mantenimiento de 1% tratándose de una obra nueva que llegaría al 3% en el período considerado.

4.3 EVALUACION

En los cuadros del anexo C se presentan los cálculos de la evaluación para una tasa de actualización del 12%, obtenidos los indicadores del valor presente neto (VPN), relación beneficio costo (B/C) y tasa interna de rendimiento (TIR) para los diferentes escenarios, con los siguientes resultados:

ESCENARIO	VPN (millones de pesos)	B/C	TIR
BAJO	(55,737)	0.64	5.5%
MEDIO	(39,690)	0.74	7.8%
ALTO	16,495	1.10	13.5%

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El puerto de Progreso es prácticamente el único sitio que cuenta con infraestructura para el abastecimiento de la Península de Yucatán por vía marítima de altura, cuyo movimiento actual es de 1.11 millones de toneladas al año.
- La capacidad de sus instalaciones en las condiciones actuales, a un nivel de ocupación del 70% es de 1.7 millones de toneladas y 128 cruceros al año, por lo que el nivel de utilización actual es del 65%.
- Se estima que la capacidad de las instalaciones y equipamiento actuales podrían elevarse a 2.6 millones de toneladas al año, con la introducción de equipo mecanizado para el manejo de graneles agrícolas y ampliación del parque para contenedores, lo que daría una capacidad marginal de 1.5 millones de toneladas con respecto al movimiento actual o sea más del 100%.
- Las características físicas del puerto, por lo que se refiere a su morfología, presenta condiciones poco favorables para el proyecto portuario, ya que la baja pendiente y el fondo rocoso obligan extender cualquier solución a distancias muy grandes alejadas de la costa, a costos muy elevados.
- La alternativa más económica para alcanzar los 10 metros de profundidad, que traería ahorros en flete y permitiría el acceso a cruceros que en buena medida están limitados por la profundidad actual, es a base de dragado en roca en un canal de 3600 m., lo que se estima tendría un importe de 160 mil millones de pesos, sin incluir el equipamiento.

- La alternativa de extender el puerto a 10 metros de profundidad daría una capacidad para manejos de 5.9 millones de toneladas y prácticamente 400 cruceros al año, cuyos beneficios se estima podrían ser del orden de los 55 mil millones de pesos anuales.
- El proyecto de ampliación se considera, con niveles de operación semejantes a los actuales, poco factible desde el punto de vista económico, ya que para el escenario medio la TIR es de 7.8%. Esto es, para tener la justificación de la inversión requerida, se considera recomendable garantizar un volumen de carga a movilizar por el puerto, significativamente mayor que el actual, mismo que puede incluir, desde luego, el manejo de combustibles.

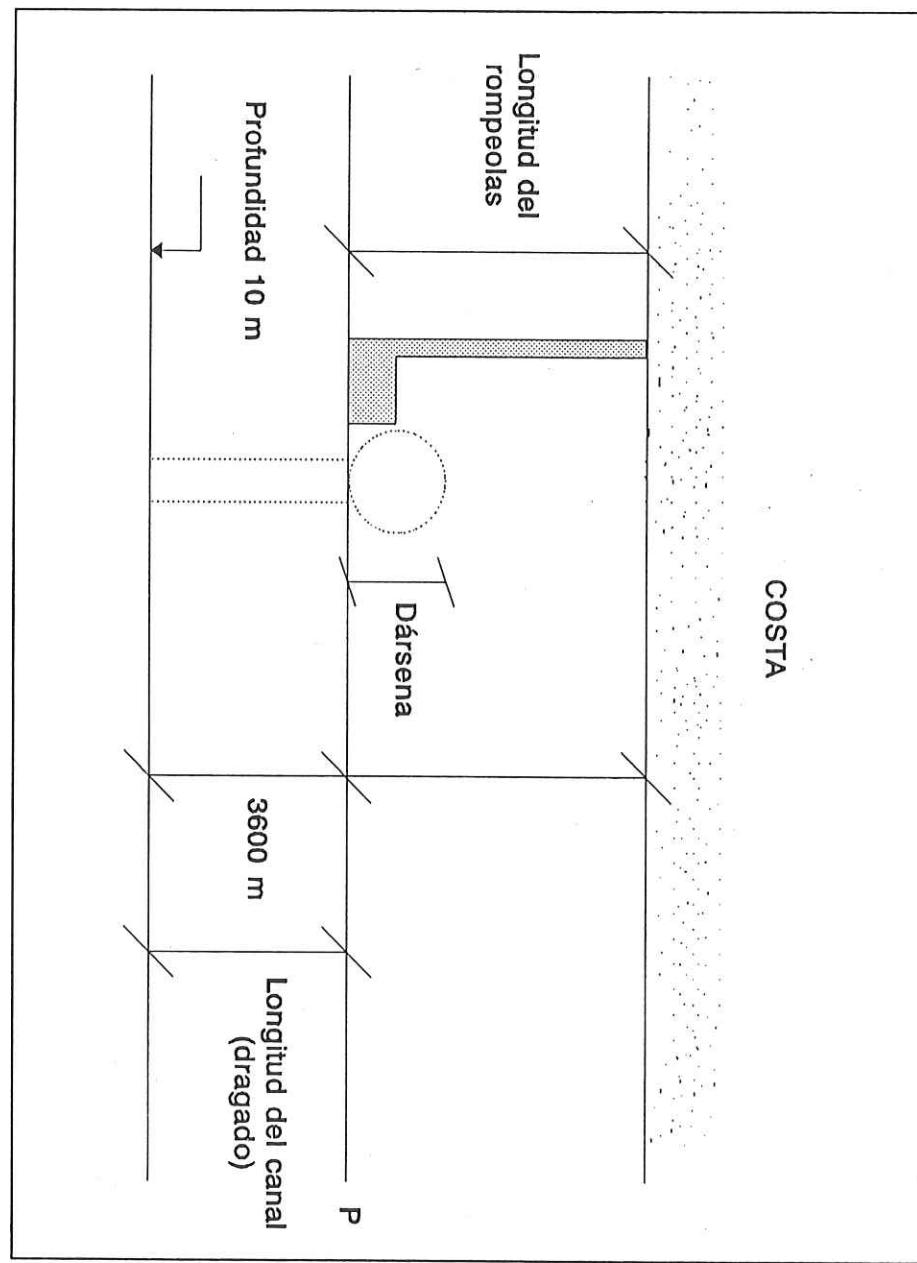
5.2 RECOMENDACIONES

- Dado que el costo del dragado en roca representa un factor relevante en la decisión, conviene explorar a fondo este elemento, como primer paso, antes de definir la alternativa de ampliación del puerto.
- Sería conveniente también analizar el flujo previsible de tráfico en el viaducto para definir su posible ampliación, así como el impacto esperado en las vialidades de entrada y salida al puerto, con objeto de prever congestionamientos futuros.

ANEXO A

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL COSTO DRAGADO

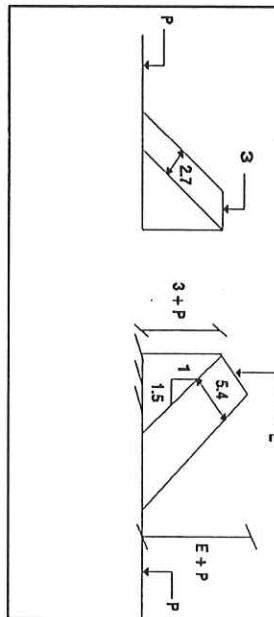
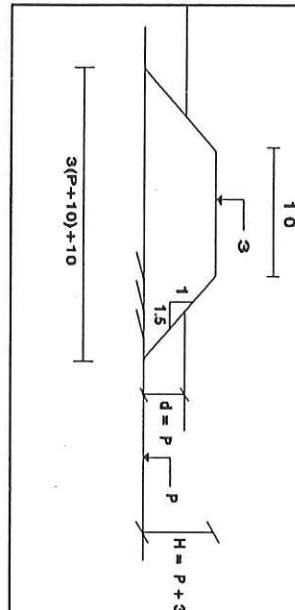
ARREGLO — PLANTA GENERAL



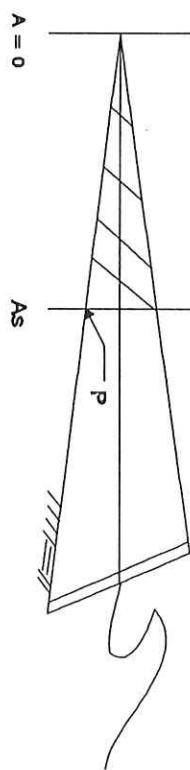
SECCIONES DE CALCULO ROMPEOLAS

NUCLEO Y CAPA SECUNDARIA
(ROCA)

CORAZA
(CUBOS DE CONCRETO)



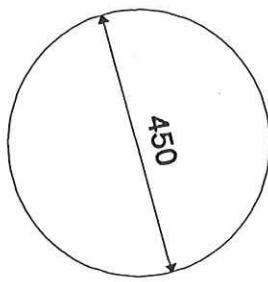
SECCION LONGITUDINAL



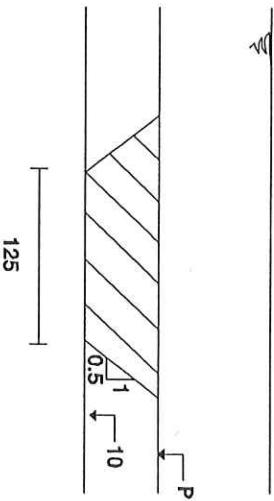
ACOTACION: m

SECCIONES DE CALCULO DRAGADO

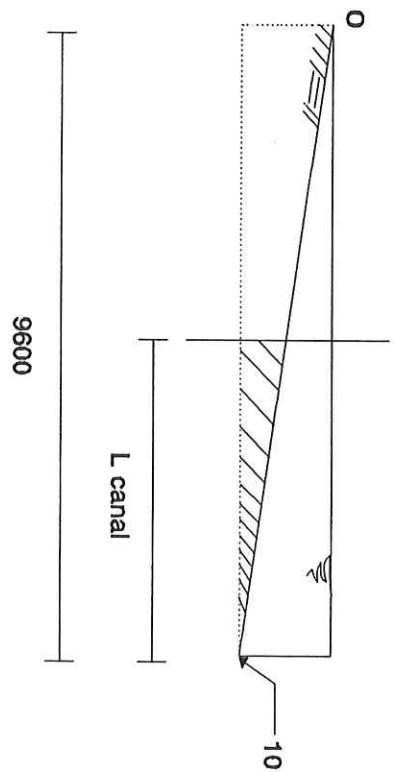
DARSEN



CANAL



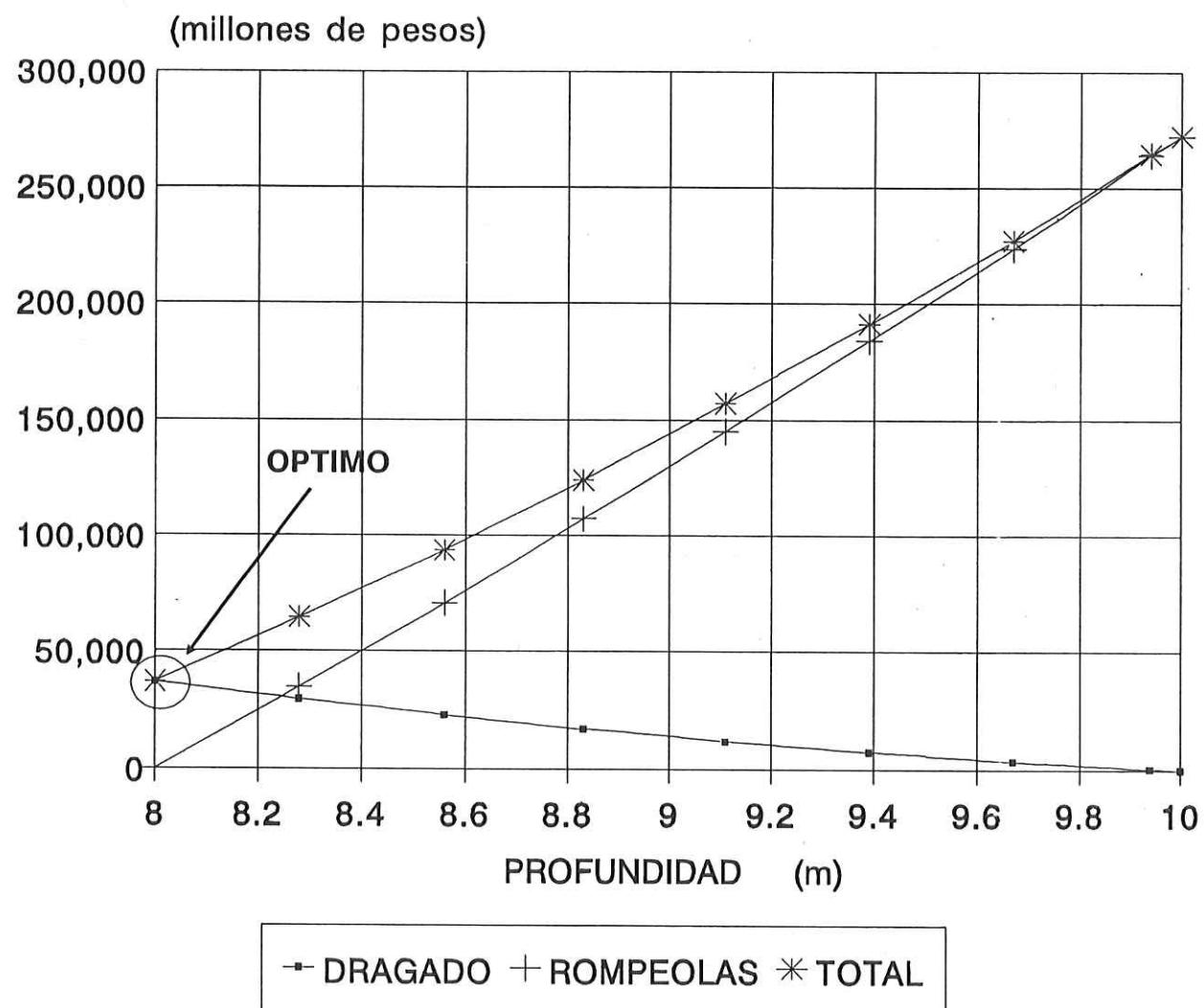
SECCION LONGITUDINAL DEL CANAL



ACOTACION: m

FIGURA A-1

PROFUNDIDAD OPTIMA DE DRAGADO



CUADRO A-1

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL COSTO DE DRAGADO
VOLUMENES DE OBRA

LONGITUD (m)	PROF. (m)	DRAGADO			TOTAL (m ³)
		CANAL AREA (m ²)	VOLUMEN (m ³)	DARSENA AREA (m ²)	
0	8.00	252	453,600	235,000	470,000
500	8.28	217	335,979	235,000	404,722
1000	8.56	182	236,078	235,000	339,444
1500	8.83	147	153,840	235,000	274,167
2000	9.11	112	89,205	235,000	208,889
2500	9.39	77	42,117	235,000	143,611
3000	9.67	42	12,517	235,000	90,850
3500	9.94	7	347	235,000	13,056
3600	10.00	0	235,000	0	13,403

Consideraciones:

- El concepto de área se refiere a la sección transversal en la profundidad de referencia
- El volumen de roca se calculó considerando una porosidad de 20%
- El volumen de coraza se estimó con una porosidad del 50%

CUADRO A-2

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL COSTO DE DRAGADO
VOLUMENES DE OBRA

LONGITUD (m)	PROF. (m)	ROCA EN ROMPEOLAS			CUBOS		
		AREA (m ²)	VOLUMEN (m ³)	ACUMULADO	AREA (m ²)	VOLUMEN (m ³)	ACUMULADO
0	8.00	292	0	0	170	0	0
500	8.28	304	119,012	119,012	175	43,120	43,120
1000	8.56	316	123,882	242,894	179	44,134	87,254
1500	8.83	328	128,845	371,740	183	45,149	132,403
2000	9.11	341	133,901	505,641	187	46,164	178,567
2500	9.39	354	139,049	644,690	191	47,178	225,745
3000	9.67	367	144,290	788,980	195	48,193	273,938
3500	9.94	381	149,623	938,603	199	49,207	323,145
3600	10.00	384	30,571	969,174	200	9,963	333,108

Consideraciones:

- El concepto de área se refiere a la sección transversal en la profundidad de referencia
- El volumen de roca se calculó considerando una porosidad de 20%
- El volumen de coraza se estimó con una porosidad del 50%

CUADRO A-3

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL COSTO DE DRAGADO

COSTOS TOTALES

(costo unitario de dragado \$ 40,000 / m³)

LONGITUD (m)	PROF. (m)	IMPORTE (millones de pesos)				COSTO TOTAL (millones de pesos)	
		CANAL	DRAGADO	ROMPEOLAS	DRAGADO	ROMPEOLAS	TOTAL
DARSEN	ROCA	CUBOS	DARSEN	ROCA	CUBOS		
0	8.00	18,144	18,800	0	0	36,944	36,944
500	8.28	13,439	16,189	8,926	25,872	29,628	34,798
1000	8.56	9,443	13,578	18,217	52,353	23,021	70,570
1500	8.83	6,154	10,967	27,880	79,442	17,120	107,322
2000	9.11	3,568	8,356	37,923	107,140	11,924	145,063
2500	9.39	1,685	5,744	48,352	135,447	7,429	183,799
3000	9.67	501	3,133	59,173	164,363	3,634	191,228
3500	9.94	14	522	70,395	193,887	536	223,536
3600	10.00	0	72,688	199,865	0	227,170	264,282
						272,553	264,818
						272,553	272,553

CUADRO A-4

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL COSTO DE DRAGADO

COSTOS TOTALES

(costo unitario de dragado \$ 80,000 / m³)

LONGITUD (m)	PROF. (m)	IMPORTE (millones de pesos)				COSTO TOTAL (millones de pesos)		
		CANAL	DRAGADO	DARSENNA	ROCA	ROMPEOLAS	DRAGADO	ROMPEOLAS
0	8.00	36,288	37,600	0	0	73,888	0	73,888
500	8.28	26,878	32,378	8,926	25,872	59,256	34,798	94,054
1000	8.56	18,886	27,156	18,217	52,353	46,042	70,570	116,611
1500	8.83	12,307	21,933	27,880	79,442	34,240	107,322	141,563
2000	9.11	7,136	16,711	37,923	107,140	23,848	145,063	168,911
2500	9.39	3,369	11,489	48,352	135,447	14,858	183,799	198,657
3000	9.67	1,001	6,267	59,173	164,363	7,268	223,536	230,804
3500	9.94	28	1,044	70,395	193,887	1,072	264,282	265,354
3600	10.00	0	72,688	199,865	0	272,553	272,553	

CUADRO A-5

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL COSTO DE DRAGADO

COSTOS TOTALES

(costo unitario de dragado \$ 160,000 / m³)

LONGITUD (m)	PROF. (m)	IMPORTE (millones de pesos)				COSTO TOTAL (millones de pesos)		
		CANAL	DRAGADO	DARSENNA	ROCA	ROMPEOLAS	DRAGADO	
0	8.00	72,576	75,200	0	0	147,776	0	147,776
500	8.28	53,757	64,756	8,926	25,872	118,512	34,798	153,310
1000	8.56	37,773	54,311	18,217	52,353	92,084	70,570	162,653
1500	8.83	24,614	43,867	27,880	79,442	68,481	107,322	175,803
2000	9.11	14,273	33,422	37,923	107,140	47,695	145,063	192,758
2500	9.39	6,739	22,978	48,352	135,447	29,716	183,799	213,515
3000	9.67	2,003	12,533	59,173	164,363	14,536	223,536	238,072
3500	9.94	56	2,089	70,395	193,887	2,144	264,282	266,427
3600	10.00	0	72,688	199,865	0	272,553	272,553	272,553

CUADRO A-6

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL COSTO DE DRAGADO
COSTOS TOTALES

(costo unitario de dragado \$ 240,000 / m³)

LONGITUD (m)	PROF. (m)	IMPORTE (millones de pesos)				COSTO TOTAL (millones de pesos)			
		CÁNAL	DRAGADO	DARSENNA	ROCCA	CUBOS	DRAGADO	ROMPEOLAS	TOTAL
0	8.00	108,864	112,800	0	0	0	221,664	0	221,664
500	8.28	80,635	97,133	8,926	25,872	0	177,768	34,798	212,566
1000	8.56	56,659	81,467	18,217	52,353	0	138,125	70,570	208,695
1500	8.83	36,921	65,800	27,880	79,442	0	102,721	107,322	210,044
2000	9.11	21,409	50,133	37,923	107,140	0	71,543	145,063	216,606
2500	9.39	10,108	34,467	48,352	135,447	0	44,575	183,799	228,373
3000	9.67	3,004	18,800	59,173	164,363	0	21,804	223,536	245,340
3500	9.94	83	3,133	70,395	193,887	0	3,217	264,282	267,499
3600	10.00	0	0	72,688	199,865	0	0	272,553	272,553

CUADRO A-7

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL COSTO DE DRAGADO
COSTOS TOTALES

(costo unitario de dragado \$ 320,000 / m³)

LONGITUD (m)	PROF. (m)	IMPORTE (millones de pesos)				COSTO TOTAL (millones de pesos)		
		DRAGADO		ROMPEOLAS		DRAGADO	ROMPEOLAS	
		CANAL	DARSENNA	ROCA	CUBOS			
0	8.00	145,152	150,400	0	0	295,552	0	295,552
500	8.28	107,513	129,511	8,926	25,872	237,024	34,798	271,822
1000	8.56	75,545	108,622	18,217	52,353	184,167	70,570	254,737
1500	8.83	49,229	87,733	27,880	79,442	136,962	107,322	244,284
2000	9.11	28,546	66,844	37,923	107,140	95,390	145,063	240,453
2500	9.39	13,477	45,956	48,352	135,447	59,433	183,799	243,231
3000	9.67	4,005	25,067	59,173	164,363	29,072	223,536	252,608
3500	9.94	111	4,178	70,395	193,887	4,289	264,282	268,571
3600	10.00	0	72,688	199,865	0	272,553	272,553	

CUADRO A-8

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL COSTO DE DRAGADO

COSTOS TOTALES

(costo unitario de dragado \$ 400,000 / m³)

LONGITUD (m)	PROF. (m)	IMPORTE (millones de pesos)				COSTO TOTAL (millones de pesos)		
		DRAGADO		ROMPEOLAS		DRAGADO	ROMPEOLAS	TOTAL
		CANAL	DARSENNA	ROCA	CUBOS			
0	8.00	181,440	188,000	0	0	369,440	0	369,440
500	8.28	134,392	161,889	8,926	25,872	296,281	34,798	331,078
1000	8.56	94,431	135,778	18,217	52,353	230,209	70,570	300,779
1500	8.83	61,536	109,667	27,880	79,442	171,202	107,322	278,525
2000	9.11	35,682	83,556	37,923	107,140	119,238	145,063	264,301
2500	9.39	16,847	57,444	48,352	135,447	74,291	183,799	258,090
3000	9.67	5,007	31,333	59,173	164,363	36,340	223,536	259,876
3500	9.94	139	5,222	70,395	193,887	5,361	264,282	269,643
3600	10.00	0	0	72,688	199,865	0	272,553	272,553

CUADRO A-9

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL COSTO DE DRAGADO

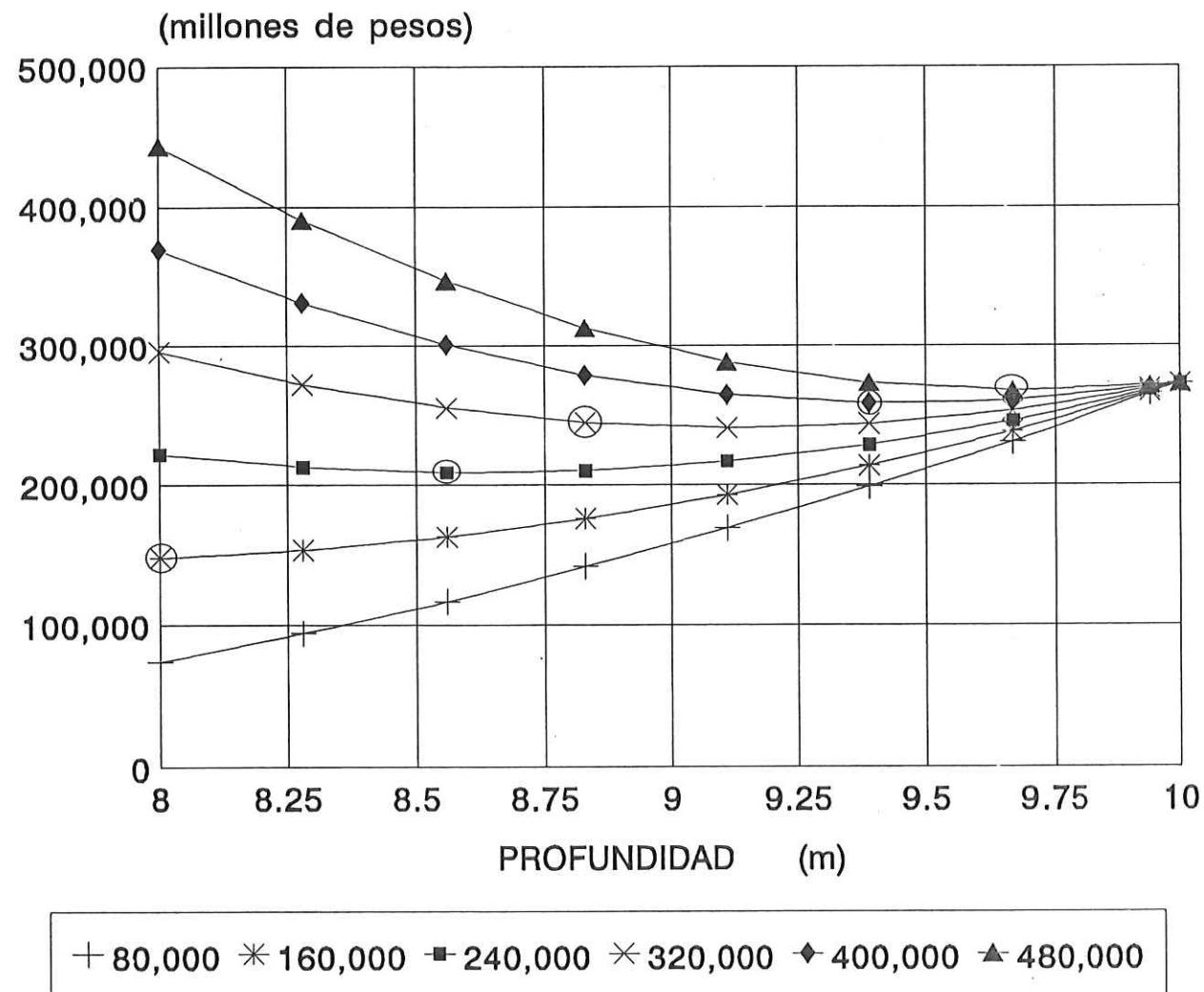
COSTOS TOTALES

(costo unitario de dragado \$ 480,000 / m³)

LONGITUD (m)	PROF. (m)	IMPORTE (millones de pesos)				COSTO TOTAL (millones de pesos)		
		CANAL	DRAGADO	DARSENNA	ROCA	ROMPEOLAS	DRAGADO	ROMPEOLAS
0	8.00	217,728	225,600	0	0	443,328	0	443,328
500	8.28	161,270	194,267	8,926	25,872	355,537	34,798	390,334
1000	8.56	113,318	162,933	18,217	52,353	276,251	70,570	346,821
1500	8.83	73,843	131,600	27,880	79,442	205,443	107,322	312,765
2000	9.11	42,818	100,267	37,923	107,140	143,085	145,063	288,148
2500	9.39	20,216	68,933	48,352	135,447	89,149	183,799	272,948
3000	9.67	6,008	37,600	59,173	164,363	43,608	223,536	267,144
3500	9.94	167	6,267	70,395	193,887	6,433	264,282	270,715
3600	10.00	0	0	72,688	199,865	0	272,553	272,553

FIGURA A-2

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL COSTO DE DRAGADO



ANEXO B

ANALISIS DE OPERATIVIDAD

CUADRO B-1
ANALISIS DE OPERATIVIDAD
ALTERNATIVA I

ZONA A

Dirección del Oleaje	Hrms (m)	Frecuencia (%)	Kt	Kd	Zona A		Hmp = 0.3m	Hmp = 0.5m
					Hrms (m)	P(H ≥ Hmp)	Irop (%)	P(H ≥ Hmp) (%)
NW	1.440	0.600	0.870	0.400	0.501	0.699	0.419	0.370
N	1.650	5.900	0.990	0.190	0.310	0.393	2.318	0.075
NE	1.440	53.900	0.870	0.100	0.125	0.003	0.174	0.000
TOTAL						2.911		0.662

ZONA B

Dirección del Oleaje	Hrms (m)	Frecuencia (%)	Kt	Kd	Zona A		Hmp = 0.3m	Hmp = 0.5m
					Hrms (m)	P(H ≥ Hmp)	Irop (%)	P(H ≥ Hmp) (%)
NW	1.440	0.600	0.870	0.150	0.188	0.078	0.047	0.001
N	1.650	5.900	0.990	0.060	0.098	0.000	0.001	0.000
NE	1.440	53.900	0.870	0.050	0.063	0.000	0.000	0.000
TOTAL						0.047		0.001

CUADRO B-2
ANALISIS DE OPERATIVIDAD
ALTERNATIVA II

ZONA A

Dirección del Oleaje	Hrms (m)	Frecuencia (%)	Kt	Kd	Zona A		Hmp = 0.3 m	Hmp = 0.5 m
					Hrms (m)	P(H ≥ Hmp)	Inop.	Inop.
NW	1.440	0.600	0.870	0.130	0.163	0.034	0.020	0.000
N	1.650	5.900	0.990	0.085	0.139	0.009	0.055	0.000
NE	1.440	53.900	0.870	0.065	0.081	0.000	0.000	0.000
TOTAL						0.076		0.000

ZONA B

Dirección del Oleaje	Hrms (m)	Frecuencia (%)	Kt	Kd	Zona A		Hmp = 0.3 m	Hmp = 0.5 m
					Hrms (m)	P(H ≥ Hmp)	Inop.	Inop.
NW	1.440	0.600	0.870	0.170	0.213	0.137	0.082	0.004
N	1.650	5.900	0.990	0.085	0.139	0.009	0.055	0.000
NE	1.440	53.900	0.870	0.065	0.081	0.000	0.000	0.000
TOTAL						0.138		0.002

CUADRO B-3
ANALISIS DE OPERATIVIDAD DE LA INSTALACION
PARA FLUIDOS

Dirección del viento (n)	Hrms (m)	Frecuencia (%)	K _f	K _g	Zona A Hrms (m)	P(H ≥ H _{mp})	Inop (%)	P(H ≥ H _{mp})	Inop (%)
NW	1.440	0.600	0.870	1.000	1.253	0.944	0.567	0.853	0.512
N	1.650	5.900	0.990	0.070	0.114	0.001	0.006	0.000	0.000
NE	1.440	53.900	0.870	0.050	0.063	0.000	0.000	0.000	0.000
TOTAL					0.573			0.512	

DIAGRAMA DE AGITACION
DIRECCION N
ALTERNATIVA 1

DIRECCION OLEAJE N
 FRECUENCIA ANUAL F = 5.9 %
 COEFICIENTE DE REFRACTION Kr = 0.99

T = 7 seg d = 8 m
 La = 76 m L = 55 m
 Co = 11 m/s C = 8 m/s

PUNTO	α	R / L	COEFICIENTE
A	36°	3 . 63	0.085
B	54°	16 . 36	0.085

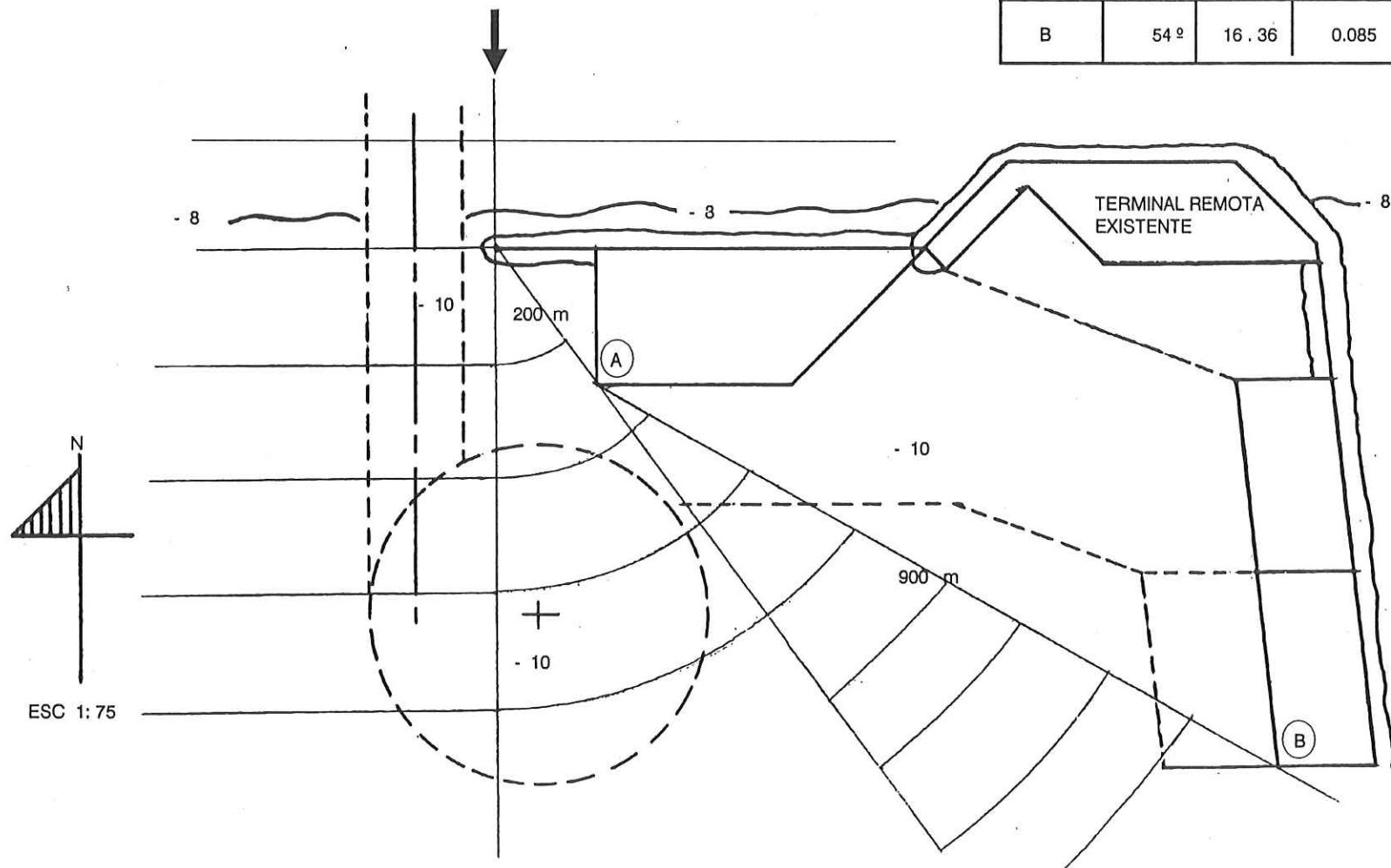


DIAGRAMA DE AGITACION
DIRECCION N E
ALTERNATIVA 1

DIRECCION OLEAJE NE
 FRECUENCIA ANUAL F = 53.9 %
 COEFICIENTE DE REFRACTION Kr = 0.87

T = 7 seg d = 8 m
 La = 76 m L = 55 m
 Co = 11 m/s C = 8 m/s

PUNTO	α	R / L	COEFICIENTE
A	36°	3.63	0.10
B	54°	16.36	0.05

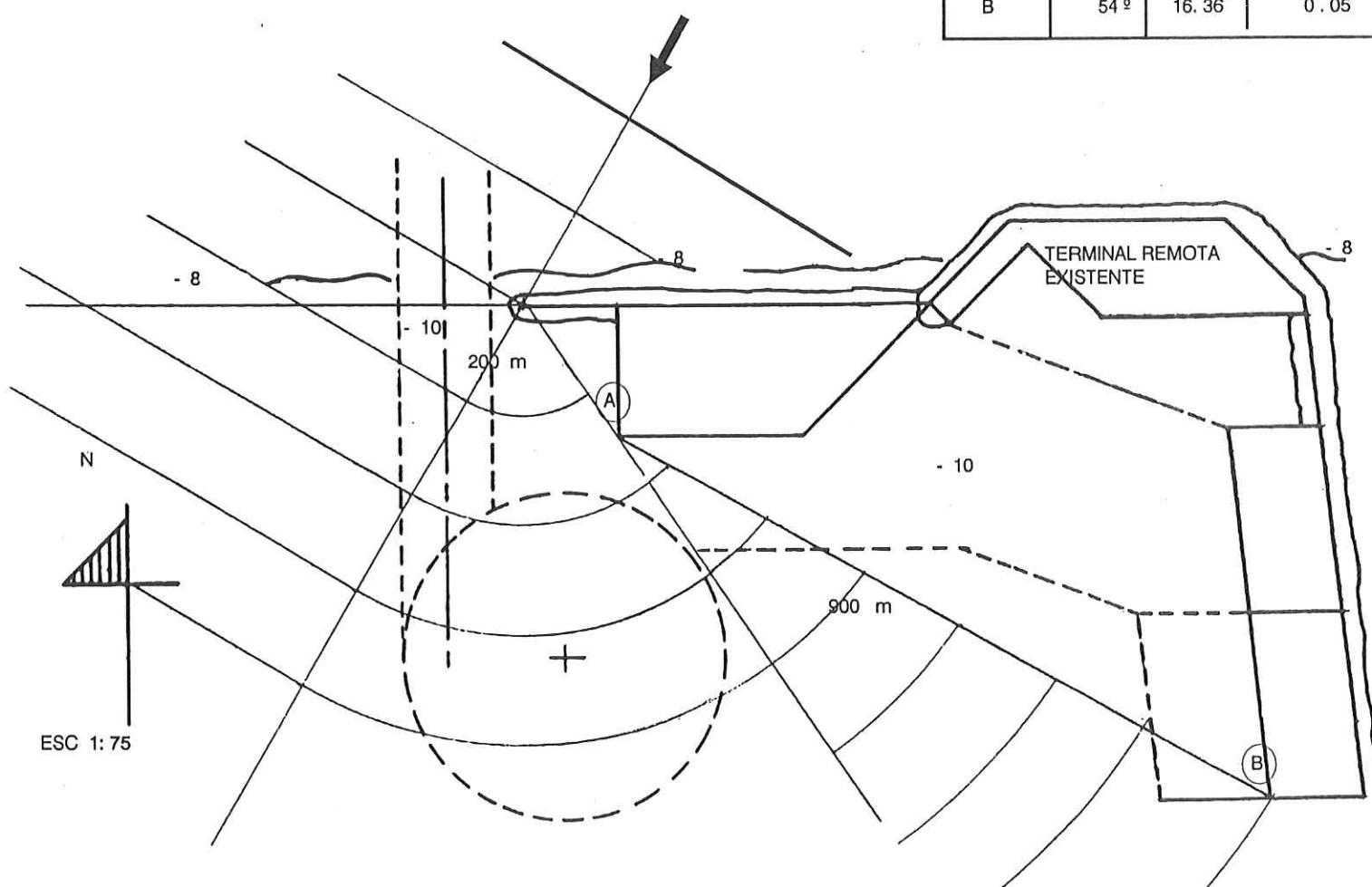


DIAGRAMA DE AGITACION
DIRECCION N W
ALTERNATIVA 1

DIRECCION OLEAJE NW
 FRECUENCIA ANUAL F = 0 . 6 %
 COEFICIENTE DE REFRACTION Kr = 0 ,86

T = 7 seg d = 8 m
 La = 76 m L = 55 m
 Co = 11 m/s C = 8 m/s

PUNTO	α	R / L	COEFICIENTE
A	75°	3 . 63	0 . 40
B	24°	16 . 36	0 . 15

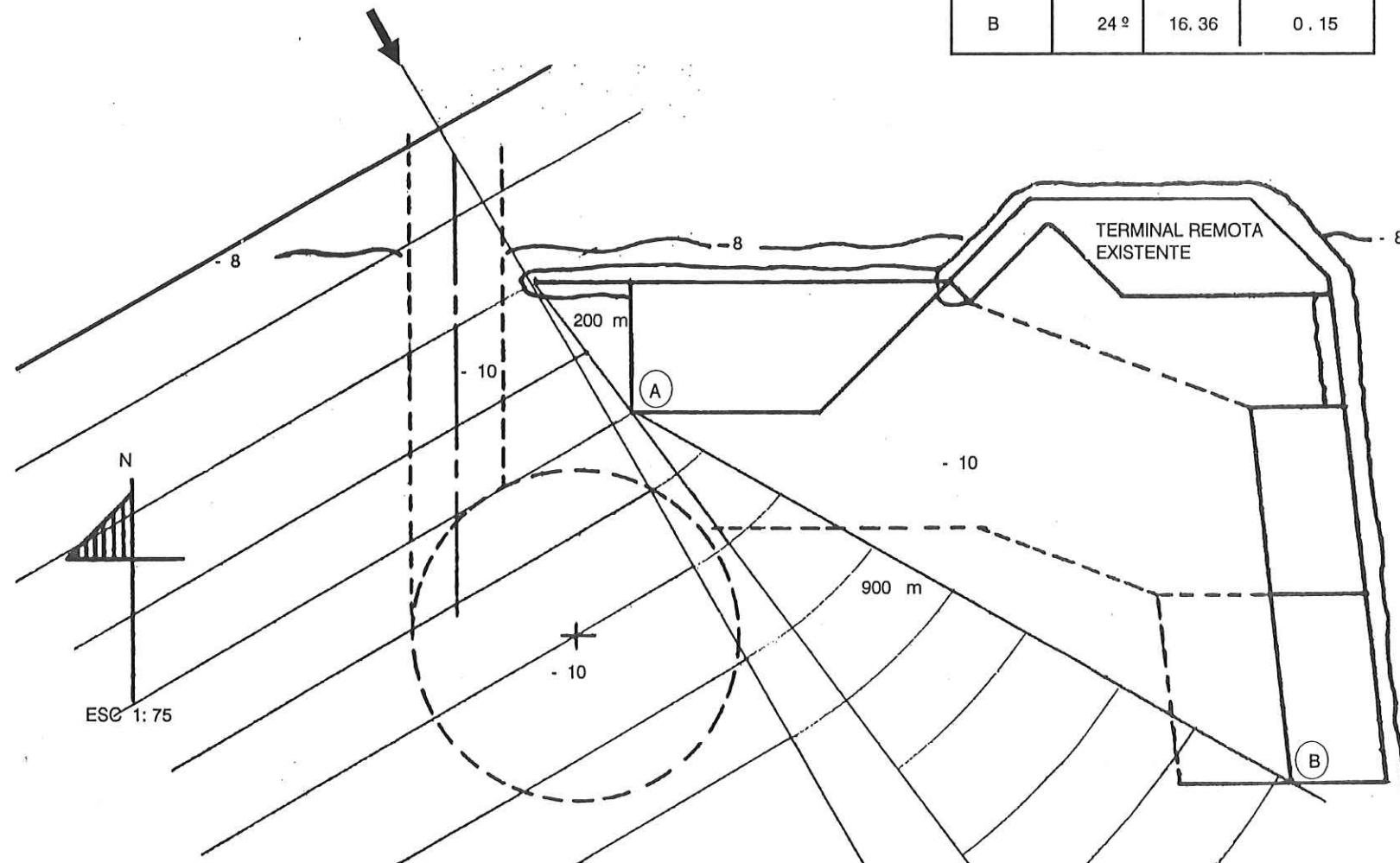


DIAGRAMA DE AGITACION
DIRECCION N
ALTERNATIVA 2

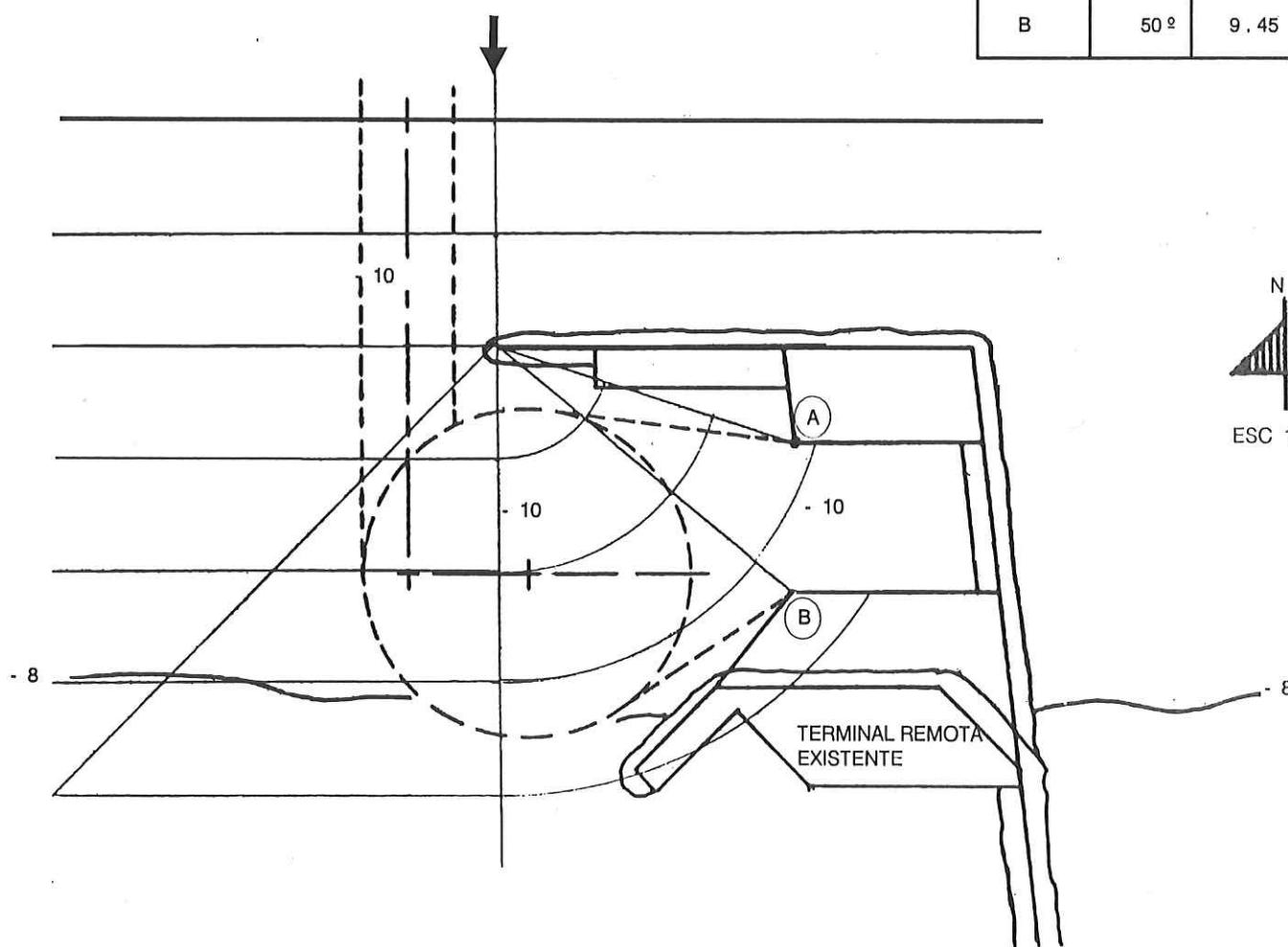
DIRECCION OLEAJE N

FRECUENCIA ANUAL F = 5 . 90 %

COEFICIENTE DE REFRACTION Kr = 0 . 99

T = 7 seg d = 8 m
 La = 76 m L = 55 m
 Co = 11 m/s C = 8 m/s

PUNTO	α	R / L	COEFICIENTE
A	74 °	7 . 64	0 . 085
B	50 °	9 . 45	0 . 085



**DIAGRAMA DE AGITACION
DIRECCION N E
ALTERNATIVA 2**

DIRECCION OLEAJE NE
FRECUENCIA ANUAL F = 53 . 9 %
COEFICIENTE DE REFRACTION Kr = 0 . 87

T = 7 seg d = 8 m
La = 76 m L = 55 m
Co = 11 m/s C = 8 m/s

PUNTO	α	R / L	COEFICIENTE
A	94 °	7 . 64	0 . 065
B	80 °	9 . 45	0 . 065

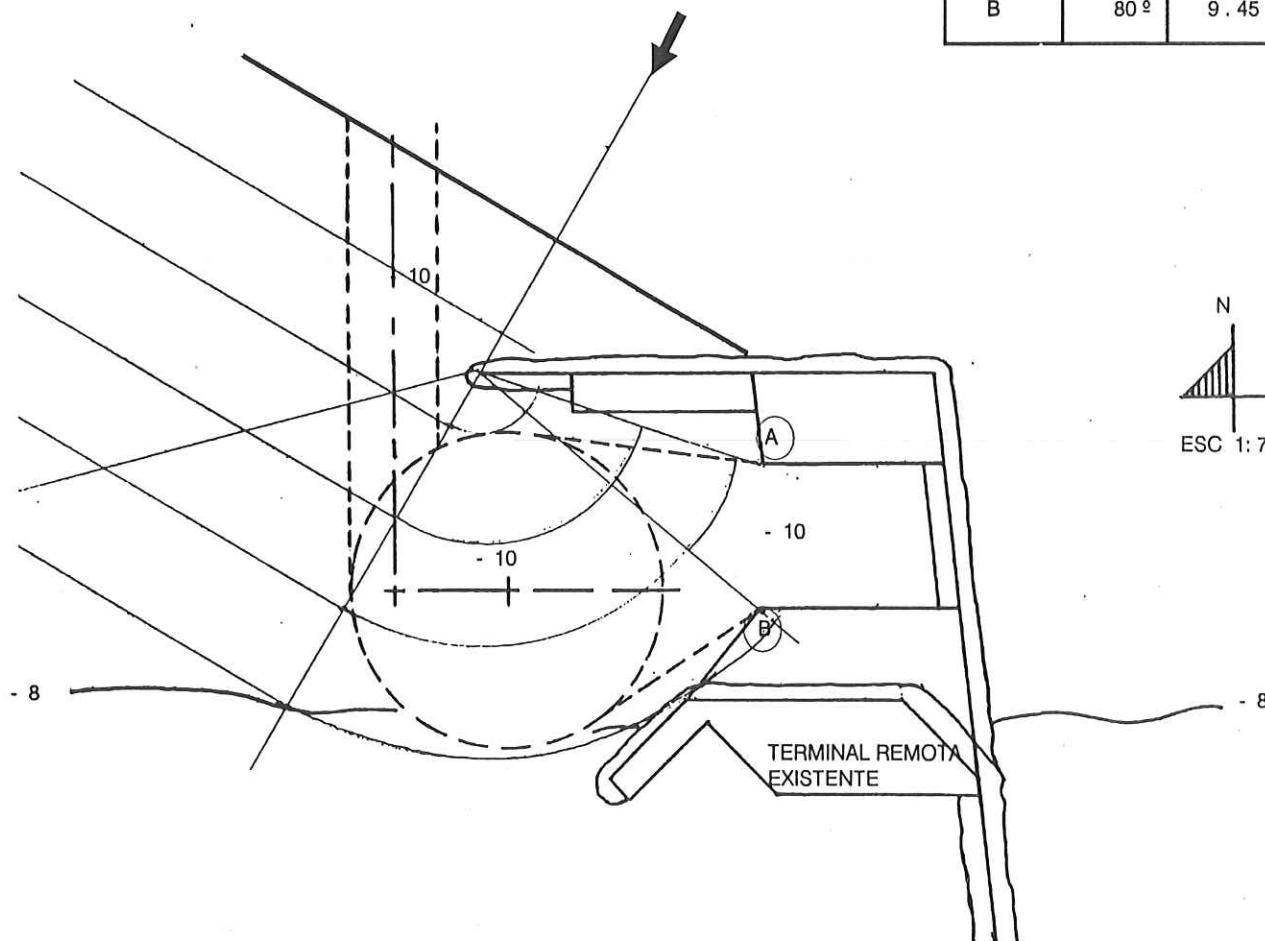
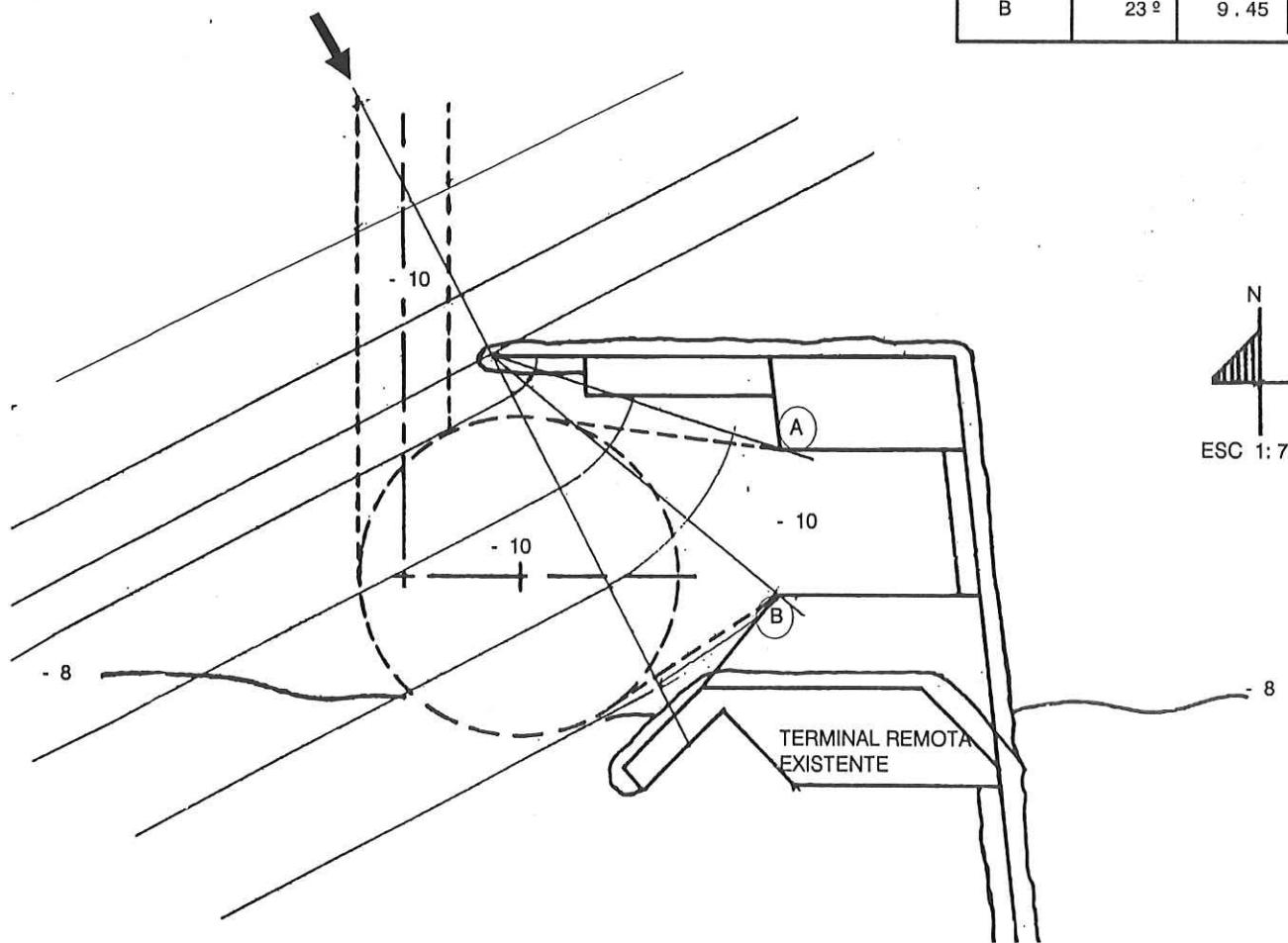


DIAGRAMA DE AGITACION
DIRECCION NW
ALTERNATIVA 2

DIRECCION OLEAJE NW
 FRECUENCIA ANUAL F = 0 . 6 %
 COEFICIENTE DE REFRACTION Kr = 0 . 87

T = 7 seg d = 8 m
 La = 76 m L = 55 m
 Co = 11 m/s C = 8 m/s

PUNTO	α	R / L	COEFICIENTE
A	46°	7 . 64	0 . 13
B	23°	9 . 45	0 . 17



ANEXO C

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LOS BENEFICIOS

CUADRO C-1
FLUJO DE COSTOS
(miles de millones de pesos)

AÑO	INVERSIÓN	PORCENTAJE DE INVERSIÓN	MANTENIMIENTO	TOTAL
0	50.00			50.00
1	50.00	1.00	1.58	50.00
2	57.82	1.00	1.58	59.40
3		1.00	1.58	1.58
4		1.00	1.58	1.58
5		1.00	1.58	1.58
6		1.50	2.37	2.37
7		1.50	2.37	2.37
8		1.50	2.37	2.37
9		1.50	2.37	2.37
10		2.00	3.16	3.16
11		2.00	3.16	3.16
12		2.00	3.16	3.16
13		2.00	3.16	3.16
14		2.50	3.95	3.95
15		2.50	3.95	3.95
16		2.50	3.95	3.95
17		2.50	3.95	3.95
18		3.00	4.73	4.73
19		3.00	4.73	4.73
20		3.00	4.73	4.73
TOTAL	157.82			

CUADRO C-2
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO BAJO
BENEFICIOS

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL. 3%

AÑO	CARGA (millones de ton)	BENEFICIO POR AHORRO DE CARGA		CRUCEROS
		(millones de uso)	(millones de pesos)	
0	1.11	3.33	10.32	0
1	1.14	3.43	10.63	0.34
2	1.18	3.53	10.95	0.68
3	1.21	3.64	11.28	1.01
4	1.25	3.75	11.62	1.35
5	1.29	3.86	11.97	1.69
6	1.33	3.98	12.33	2.03
7	1.37	4.10	12.70	2.37
8	1.41	4.22	13.08	2.7
9	1.45	4.34	13.47	3.04
10	1.49	4.48	13.87	3.38
11	1.54	4.61	14.29	3.38
12	1.58	4.75	14.72	3.38
13	1.63	4.89	15.16	3.38
14	1.68	5.04	15.61	3.38
15	1.73	5.19	16.08	3.38
16	1.78	5.34	16.57	3.38
17	1.83	5.50	17.06	3.38
18	1.89	5.67	17.57	3.38
19	1.95	5.84	18.10	3.38
20	2.00	6.01	18.64	3.38

CUADRO C-3
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO BAJO
EVALUACION

TASA DEL 12%

AÑO	TOTAL		DIFERENCIA	FACTOR	ACTUALIZACION		
	BENEFICIO	COSTO			BENEFICIO	COSTO	DIFERENCIA
0	0.00	50.00	-50.00	1.00	0.00	50.00	-50.00
1	0.00	50.00	-50.00	0.89	0.00	44.64	-44.64
2	11.63	59.40	-47.77	0.80	9.27	47.35	-38.08
3	12.29	1.58	10.71	0.71	8.75	1.12	7.62
4	12.97	1.58	11.39	0.64	8.24	1.00	7.24
5	13.66	1.58	12.08	0.57	7.75	0.90	6.85
6	14.36	2.37	11.99	0.51	7.27	1.20	6.07
7	15.07	2.37	12.70	0.45	6.82	1.07	5.74
8	15.78	2.37	13.41	0.40	6.37	0.96	5.42
9	16.51	2.37	14.14	0.36	5.95	0.85	5.10
10	17.25	3.16	14.10	0.32	5.56	1.02	4.54
11	17.67	3.16	14.51	0.29	5.08	0.91	4.17
12	18.10	3.16	14.94	0.26	4.65	0.81	3.84
13	18.54	3.16	15.38	0.23	4.25	0.72	3.53
14	18.99	3.95	15.05	0.20	3.89	0.81	3.08
15	19.46	3.95	15.52	0.18	3.56	0.72	2.83
16	19.95	3.95	16.00	0.16	3.25	0.64	2.61
17	20.44	3.95	16.50	0.15	2.98	0.57	2.40
18	20.95	4.73	16.22	0.13	2.72	0.62	2.11
19	21.48	4.73	16.75	0.12	2.49	0.55	1.94
20	22.02	4.73	17.29	0.10	2.28	0.49	1.79
TOTAL	327.12	216.21	110.91	1.01.13	156.96	-55.83	

CUADRO C-4
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO BAJO
EVALUACION

TASA DEL 5%

AÑO	TOTAL		DIFERENCIA	FACTOR	ACTUALIZACION		
	(millones de pesos)	BENEFICIO COSTO			BENEFICIO	COSTO	DIFERENCIA
0	0.00	50.00	-50.00	1.00	0.00	50.00	-50.00
1	0.00	50.00	-50.00	0.95	0.00	47.52	-47.62
2	11.63	59.40	-47.77	0.91	10.55	53.88	-43.33
3	12.29	1.58	10.71	0.86	10.62	1.36	9.25
4	12.97	1.58	11.39	0.82	10.67	1.30	9.37
5	13.66	1.58	12.08	0.78	10.70	1.24	9.46
6	14.36	2.37	11.99	0.75	10.71	1.77	8.95
7	15.07	2.37	12.70	0.71	10.71	1.68	9.02
8	15.78	2.37	13.41	0.68	10.68	1.60	9.08
9	16.51	2.37	14.14	0.64	10.64	1.53	9.12
10	17.25	3.16	14.10	0.61	10.59	1.94	8.65
11	17.67	3.16	14.51	0.58	10.33	1.85	8.49
12	18.10	3.16	14.94	0.56	10.08	1.76	8.32
13	18.54	3.16	15.38	0.53	9.83	1.67	8.16
14	18.99	3.95	15.05	0.51	9.59	1.99	7.60
15	19.46	3.95	15.52	0.48	9.36	1.90	7.46
16	19.95	3.95	16.00	0.46	9.14	1.81	7.33
17	20.44	3.95	16.50	0.44	8.92	1.72	7.20
18	20.95	4.73	16.22	0.42	8.71	1.97	6.74
19	21.48	4.73	16.75	0.40	8.50	1.87	6.63
20	22.02	4.73	17.29	0.38	8.30	1.78	6.52
TOTAL	327.12	216.21	110.91		188.63	182.23	6.40

CUADRO C-5
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO BAJO

EVALUACION

TASA DEL 6%

AÑO	TOTAL		DIFERENCIA	FACTOR	ACTUALIZACION		
	BENEFICIO	COSTO			BENEFICIO	COSTO	DIFERENCIA
0	0.00	50.00	-50.00	1.00	0.00	50.00	-50.00
1	0.00	50.00	-50.00	0.94	0.00	47.17	-47.17
2	11.63	59.40	-47.77	0.89	10.35	52.86	-42.51
3	12.29	1.58	10.71	0.84	10.32	1.33	8.99
4	12.97	1.58	11.39	0.79	10.27	1.25	9.02
5	13.66	1.58	12.08	0.75	10.21	1.18	9.03
6	14.36	2.37	11.99	0.70	10.12	1.67	8.45
7	15.07	2.37	12.70	0.67	10.02	1.57	8.45
8	15.78	2.37	13.41	0.63	9.90	1.49	8.41
9	16.51	2.37	14.14	0.59	9.77	1.40	8.37
10	17.25	3.16	14.10	0.56	9.63	1.76	7.87
11	17.67	3.16	14.51	0.53	9.31	1.66	7.65
12	18.10	3.16	14.94	0.50	8.99	1.57	7.43
13	18.54	3.16	15.38	0.47	8.69	1.48	7.21
14	18.99	3.95	15.05	0.44	8.40	1.75	6.66
15	19.46	3.95	15.52	0.42	8.12	1.65	6.47
16	19.95	3.95	16.00	0.39	7.85	1.55	6.30
17	20.44	3.95	16.50	0.37	7.59	1.47	6.13
18	20.95	4.73	16.22	0.35	7.34	1.66	5.68
19	21.48	4.73	16.75	0.33	7.10	1.56	5.54
20	22.02	4.73	17.29	0.31	6.87	1.48	5.39
TOTAL	327.12	216.21	110.91		170.86	177.50	-6.64

CUADRO C-6
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO BAJO
EVALUACION

TASA DEL 5.5%

AÑO	TOTAL		DIFERENCIA	FACTOR	ACTUALIZACION		
	BENEFICIO	COSTO			BENEFICIO	COSTO	DIFERENCIA
0	0.00	50.00	-50.00	1.00	0.00	50.00	-50.00
1	0.00	50.00	-50.00	0.95	0.00	47.41	-47.41
2	11.63	59.40	-47.77	0.90	10.46	53.39	-42.94
3	12.29	1.58	10.71	0.85	10.47	1.35	9.13
4	12.97	1.58	11.39	0.81	10.48	1.28	9.20
5	13.66	1.58	12.08	0.77	10.46	1.21	9.25
6	14.36	2.37	11.99	0.73	10.43	1.72	8.71
7	15.07	2.37	12.70	0.69	10.38	1.63	8.75
8	15.78	2.37	13.41	0.65	10.30	1.55	8.76
9	16.51	2.37	14.14	0.62	10.22	1.47	8.75
10	17.25	3.16	14.10	0.59	10.13	1.85	8.27
11	17.67	3.16	14.51	0.56	9.83	1.76	8.08
12	18.10	3.16	14.94	0.53	9.55	1.67	7.88
13	18.54	3.16	15.38	0.50	9.27	1.58	7.70
14	18.99	3.95	15.05	0.47	9.01	1.87	7.14
15	19.46	3.95	15.52	0.45	8.75	1.77	6.98
16	19.95	3.95	16.00	0.43	8.50	1.68	6.82
17	20.44	3.95	16.50	0.40	8.26	1.59	6.67
18	20.95	4.73	16.22	0.38	8.03	1.81	6.22
19	21.48	4.73	16.75	0.36	7.81	1.72	6.08
20	22.02	4.73	17.29	0.34	7.59	1.63	5.96
TOTAL	327.12	216.21	110.91		179.93	179.93	-0.00

CUADRO C-7
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO MEDIO
BENEFICIOS

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 5%

AÑO	CARGA (millones de ton)	BENEFICIO POR AHORRO DE CARGA (millones de USD)	BENEFICIO POR AHORRO DE CARGA (millones de pesos)	CRUCEROS
0	1.11	3.33	10.32	0
1	1.17	3.50	10.84	0.34
2	1.22	3.67	11.38	0.68
3	1.28	3.85	11.95	1.01
4	1.35	4.05	12.55	1.35
5	1.42	4.25	13.18	1.69
6	1.49	4.46	13.83	2.03
7	1.56	4.69	14.53	2.37
8	1.64	4.92	15.25	2.7
9	1.72	5.17	16.01	3.04
10	1.81	5.42	16.82	3.38
11	1.90	5.70	17.66	3.38
12	1.99	5.98	18.54	3.38
13	2.09	6.28	19.47	3.38
14	2.20	6.59	20.44	3.38
15	2.31	6.92	21.46	3.38
16	2.42	7.27	22.53	3.38
17	2.54	7.63	23.66	3.38
18	2.67	8.01	24.84	3.38
19	2.80	8.41	26.09	3.38
20	2.95	8.84	27.39	3.38

CUADRO C-8
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO MEDIO
EVALUACION

TASA DEL 12%

AÑO	TOTAL		DIFERENCIA	FACTOR	ACTUALIZACION		
	(millones de pesos)	BENEFICIO COSTO			BENEFICIO	COSTO	DIFERENCIA
0	0.00	50.00	-50.00	1.00	0.00	50.00	-50.00
1	0.00	50.00	-50.00	0.89	0.00	44.64	-44.64
2	12.06	59.40	-47.34	0.80	9.62	47.35	-37.74
3	12.96	1.58	11.38	0.71	9.22	1.12	8.10
4	13.90	1.58	12.32	0.64	8.83	1.00	7.83
5	14.87	1.58	13.29	0.57	8.43	0.90	7.54
6	15.86	2.37	13.50	0.51	8.04	1.20	6.84
7	16.90	2.37	14.53	0.45	7.64	1.07	6.57
8	17.95	2.37	15.58	0.40	7.25	0.96	6.29
9	19.05	2.37	16.69	0.36	6.87	0.85	6.02
10	20.20	3.16	17.04	0.32	6.50	1.02	5.49
11	21.04	3.16	17.88	0.29	6.05	0.91	5.14
12	21.92	3.16	18.76	0.26	5.63	0.81	4.82
13	22.85	3.16	19.69	0.23	5.24	0.72	4.51
14	23.82	3.95	19.87	0.20	4.87	0.81	4.07
15	24.84	3.95	20.90	0.18	4.54	0.72	3.82
16	25.91	3.95	21.97	0.16	4.23	0.64	3.58
17	27.04	3.95	23.10	0.15	3.94	0.57	3.36
18	28.22	4.73	23.49	0.13	3.67	0.62	3.05
19	29.47	4.73	24.73	0.12	3.42	0.55	2.87
20	30.77	4.73	26.04	0.10	3.19	0.49	2.70
TOTAL	399.62	216.21	183.40	117.18	156.96	-39.78	

CUADRO C-9
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO MEDIO
EVALUACION

TASA DEL 10%

AÑO	TOTAL		DIFERENCIA	FACTOR	ACTUALIZACION		
	(millones de pesos)	BENEFICIO			BENEFICIO	COSTO	DIFERENCIA
0	0.00	50.00	-50.00	1.00	0.00	50.00	-50.00
1	0.00	50.00	-50.00	0.91	0.00	45.45	-45.45
2	12.06	59.40	-47.34	0.83	9.97	49.09	-39.12
3	12.96	1.58	11.38	0.75	9.74	1.19	8.55
4	13.90	1.58	12.32	0.68	9.49	1.08	8.41
5	14.87	1.58	13.29	0.62	9.23	0.98	8.25
6	15.86	2.37	13.50	0.56	8.95	1.34	7.62
7	16.90	2.37	14.53	0.51	8.67	1.21	7.46
8	17.95	2.37	15.58	0.47	8.37	1.10	7.27
9	19.05	2.37	16.69	0.42	8.08	1.00	7.08
10	20.20	3.16	17.04	0.39	7.79	1.22	6.57
11	21.04	3.16	17.88	0.35	7.37	1.11	6.27
12	21.92	3.16	18.76	0.32	6.98	1.01	5.98
13	22.85	3.16	19.69	0.29	6.62	0.91	5.70
14	23.82	3.95	19.87	0.26	6.27	1.04	5.23
15	24.84	3.95	20.90	0.24	5.95	0.94	5.00
16	25.91	3.95	21.97	0.22	5.64	0.86	4.78
17	27.04	3.95	23.10	0.20	5.35	0.78	4.57
18	28.22	4.73	23.49	0.18	5.08	0.85	4.22
19	29.47	4.73	24.73	0.16	4.82	0.77	4.04
20	30.77	4.73	26.04	0.15	4.57	0.70	3.87
TOTAL	399.62	216.21	183.40		138.94	162.64	-23.70

CUADRO C-10
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO MEDIO

EVALUACION

TASA DEL 8%

ANO	TOTAL (millones de pesos)	DIFERENCIA BENEFICIO - COSTO	FACTOR BENEFICIO / COSTO	ACTUALIZACION		
				BENEFICIO	COSTO	DIFERENCIA
0	0.00	50.00	-50.00	1.00	0.00	50.00
1	0.00	50.00	-50.00	0.93	0.00	46.30
2	12.06	59.40	-47.34	0.86	10.34	50.92
3	12.96	1.58	11.38	0.79	10.29	1.25
4	13.90	1.58	12.32	0.74	10.22	1.16
5	14.87	1.58	13.29	0.68	10.12	1.07
6	15.86	2.37	13.50	0.63	10.00	1.49
7	16.90	2.37	14.53	0.58	9.86	1.38
8	17.95	2.37	15.58	0.54	9.70	1.28
9	19.05	2.37	16.69	0.50	9.53	1.18
10	20.20	3.16	17.04	0.46	9.35	1.46
11	21.04	3.16	17.88	0.43	9.02	1.35
12	21.92	3.16	18.76	0.40	8.70	1.25
13	22.85	3.16	19.69	0.37	8.40	1.16
14	23.82	3.95	19.87	0.34	8.11	1.34
15	24.84	3.95	20.90	0.32	7.83	1.24
16	25.91	3.95	21.97	0.29	7.56	1.15
17	27.04	3.95	23.10	0.27	7.31	1.07
18	28.22	4.73	23.49	0.25	7.06	1.18
19	29.47	4.73	24.73	0.23	6.83	1.10
20	30.77	4.73	26.04	0.21	6.60	1.02
TOTAL	399.62	216.21	183.40	166.83	169.38	-2.54

CUADRO C-11
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO MEDIO
EVALUACION

TASA DEL 7.8%

AÑO	TOTAL (millones de pesos)	DIFERENCIA BENEFICO COSTO	FACTOR	ACTUALIZACION		
				BENEFICO	COSTO	DIFERENCIA
0	0.00	50.00	-50.00	1.00	0.00	50.00
1	0.00	50.00	-50.00	0.93	0.00	46.39
2	12.06	59.40	-47.34	0.86	10.38	51.12
3	12.96	1.58	11.38	0.80	10.35	1.26
4	13.90	1.58	12.32	0.74	10.29	1.17
5	14.87	1.58	13.29	0.69	10.21	1.08
6	15.86	2.37	13.50	0.64	10.11	1.51
7	16.90	2.37	14.53	0.59	9.99	1.40
8	17.95	2.37	15.58	0.55	9.85	1.30
9	19.05	2.37	16.69	0.51	9.70	1.20
10	20.20	3.16	17.04	0.47	9.54	1.49
11	21.04	3.16	17.88	0.44	9.22	1.38
12	21.92	3.16	18.76	0.41	8.91	1.28
13	22.85	3.16	19.69	0.38	8.61	1.19
14	23.82	3.95	19.87	0.35	8.33	1.38
15	24.84	3.95	20.90	0.32	8.06	1.28
16	25.91	3.95	21.97	0.30	7.80	1.19
17	27.04	3.95	23.10	0.28	7.55	1.10
18	28.22	4.73	23.49	0.26	7.31	1.23
19	29.47	4.73	24.73	0.24	7.08	1.14
20	30.77	4.73	26.04	0.22	6.86	1.06
TOTAL	399.62	216.21	183.40	170.17	170.15	0.02

CUADRO C-12
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO ALTO
BENEFICIOS

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 10%

AÑO	CARGA (millones de ton)	BENEFICIO POR AHORRO DE CARGA		CRUCEROS
		(millones de usd)	(millones de pesos)	
0	1.11	3.33	10.32	0
1	1.22	3.66	11.36	0.34
2	1.34	4.03	12.49	0.68
3	1.48	4.43	13.74	1.01
4	1.63	4.88	15.11	1.35
5	1.79	5.36	16.63	1.69
6	1.97	5.90	18.29	2.03
7	2.16	6.49	20.12	2.37
8	2.38	7.14	22.13	2.7
9	2.62	7.85	24.34	3.04
10	2.88	8.64	26.78	3.38
11	3.17	9.50	29.45	3.38
12	3.48	10.45	32.40	3.38
13	3.83	11.50	35.64	3.38
14	4.22	12.65	39.20	3.38
15	4.64	13.91	43.12	3.38
16	5.10	15.30	47.43	3.38
17	5.61	16.83	52.18	3.38
18	6.17	18.51	57.40	3.38
19	6.79	20.37	63.13	3.38
20	7.47	22.40	69.45	3.38

CUADRO C-13
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO ALTO
EVALUACION

TASA DEL 12%

AÑO	TOTAL		DIFERENCIA	FACTOR	ACTUALIZACION		
	(millones de pesos)	BENEFICIO COSTO			BENEFICIO	COSTO	DIFERENCIA
0	0.00	50.00	-50.00	1.00	0.00	50.00	-50.00
1	0.00	50.00	-50.00	0.89	0.00	44.64	-44.64
2	13.17	59.40	-46.23	0.80	10.50	47.35	-36.85
3	14.75	1.58	13.17	0.71	10.50	1.12	9.38
4	16.46	1.58	14.89	0.64	10.46	1.00	9.46
5	18.32	1.58	16.74	0.57	10.39	0.90	9.50
6	20.32	2.37	17.95	0.51	10.29	1.20	9.09
7	22.49	2.37	20.12	0.45	10.17	1.07	9.10
8	24.83	2.37	22.46	0.40	10.03	0.96	9.07
9	27.38	2.37	25.01	0.36	9.87	0.85	9.02
10	30.16	3.16	27.00	0.32	9.71	1.02	8.69
11	32.83	3.16	29.68	0.29	9.44	0.91	8.53
12	35.78	3.16	32.62	0.26	9.18	0.81	8.37
13	39.02	3.16	35.86	0.23	8.94	0.72	8.22
14	42.58	3.95	38.64	0.20	8.71	0.81	7.91
15	46.50	3.95	42.56	0.18	8.50	0.72	7.77
16	50.81	3.95	46.87	0.16	8.29	0.64	7.65
17	55.56	3.95	51.61	0.15	8.09	0.57	7.52
18	60.78	4.73	56.04	0.13	7.90	0.62	7.29
19	66.51	4.73	61.78	0.12	7.72	0.55	7.17
20	72.83	4.73	68.09	0.10	7.55	0.49	7.06
TOTAL	691.07	216.21	474.86	176.26	156.96	19.30	

CUADRO C-14
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO ALTO

EVALUACION

TASA DEL 13%

AÑO	TOTAL		DIFERENCIA	FACTOR	ACTUALIZACION		
	(millones de pesos)	BENEFICO			BENEFICIO	COSTO	DIFERENCIA
		COSTO					
0	0.00	50.00	-50.00	1.00	0.00	50.00	-50.00
1	0.00	50.00	-50.00	0.88	0.00	44.25	-44.25
2	13.17	59.40	-46.23	0.78	10.31	46.52	-36.20
3	14.75	1.58	13.17	0.69	10.22	1.09	9.13
4	16.46	1.58	14.89	0.61	10.10	0.97	9.13
5	18.32	1.58	16.74	0.54	9.94	0.86	9.08
6	20.32	2.37	17.95	0.48	9.76	1.14	8.62
7	22.49	2.37	20.12	0.43	9.56	1.01	8.55
8	24.83	2.37	22.46	0.38	9.34	0.89	8.45
9	27.38	2.37	25.01	0.33	9.11	0.79	8.33
10	30.16	3.16	27.00	0.29	8.88	0.93	7.95
11	32.83	3.16	29.68	0.26	8.56	0.82	7.74
12	35.78	3.16	32.62	0.23	8.25	0.73	7.53
13	39.02	3.16	35.86	0.20	7.97	0.64	7.32
14	42.58	3.95	38.64	0.18	7.69	0.71	6.98
15	46.50	3.95	42.56	0.16	7.44	0.63	6.80
16	50.81	3.95	46.87	0.14	7.19	0.56	6.63
17	55.56	3.95	51.61	0.13	6.96	0.49	6.46
18	60.78	4.73	56.04	0.11	6.73	0.52	6.21
19	66.51	4.73	61.78	0.10	6.52	0.46	6.06
20	72.83	4.73	68.09	0.09	6.32	0.41	5.91
TOTAL	691.67	216.21	474.86	160.86	154.43	644	

CUADRO C-15
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO ALTO
EVALUACION

TASA DEL 14%

AÑO	TOTAL		DIFERENCIA	FACTOR	ACTUALIZACION		
	(millones de pesos)	BENEFICIO			BENEFICIO	COSTO	DIFERENCIA
0	0.00	50.00	-50.00	1.00	0.00	50.00	-50.00
1	0.00	50.00	-50.00	0.88	0.00	43.86	-43.86
2	13.17	59.40	-46.23	0.77	10.13	45.70	-35.57
3	14.75	1.58	13.17	0.67	9.96	1.07	8.89
4	16.46	1.58	14.89	0.59	9.75	0.93	8.81
5	18.32	1.58	16.74	0.52	9.51	0.82	8.69
6	20.32	2.37	17.95	0.46	9.26	1.08	8.18
7	22.49	2.37	20.12	0.40	8.99	0.95	8.04
8	24.83	2.37	22.46	0.35	8.70	0.83	7.87
9	27.38	2.37	25.01	0.31	8.42	0.73	7.69
10	30.16	3.16	27.00	0.27	8.13	0.85	7.28
11	32.83	3.16	29.68	0.24	7.77	0.75	7.02
12	35.78	3.16	32.62	0.21	7.43	0.66	6.77
13	39.02	3.16	35.86	0.18	7.10	0.57	6.53
14	42.58	3.95	38.64	0.16	6.80	0.63	6.17
15	46.50	3.95	42.56	0.14	6.51	0.55	5.96
16	50.81	3.95	46.87	0.12	6.24	0.48	5.76
17	55.56	3.95	51.61	0.11	5.99	0.43	5.56
18	60.78	4.73	56.04	0.09	5.75	0.45	5.30
19	66.51	4.73	61.78	0.08	5.52	0.39	5.12
20	72.83	4.73	68.09	0.07	5.30	0.34	4.95
TOTAL	691.07	216.21	474.86	147.26	152.07	-4.81	

CUADRO C-16
EVALUACION DEL PROYECTO
ESCENARIO ALTO
EVALUACION

TASA DEL 13.5%

AÑO	TOTAL		DIFERENCIA BENEFICIO COSTO	FACTOR BENEFICIO	ACTUALIZACION	
	(millones de pesos)	BENEFICIO			COSTO	DIFERENCIA
0	0.00	50.00	-50.00	1.00	0.00	50.00
1	0.00	50.00	-50.00	0.88	0.00	44.03
2	13.17	59.40	-46.23	0.78	10.21	46.06
3	14.75	1.58	13.17	0.68	10.07	1.08
4	16.46	1.58	14.89	0.60	9.90	0.95
5	18.32	1.58	16.74	0.53	9.70	0.84
6	20.32	2.37	17.95	0.47	9.48	1.10
7	22.49	2.37	20.12	0.41	9.24	0.97
8	24.83	2.37	22.46	0.36	8.98	0.86
9	27.38	2.37	25.01	0.32	8.72	0.75
10	30.16	3.16	27.00	0.28	8.46	0.89
11	32.83	3.16	29.68	0.25	8.11	0.78
12	35.78	3.16	32.62	0.22	7.78	0.69
13	39.02	3.16	35.86	0.19	7.47	0.60
14	42.58	3.95	38.64	0.17	7.18	0.67
15	46.50	3.95	42.56	0.15	6.91	0.59
16	50.81	3.95	46.87	0.13	6.65	0.52
17	55.56	3.95	51.61	0.12	6.40	0.45
18	60.78	4.73	56.04	0.10	6.17	0.48
19	66.51	4.73	61.78	0.09	5.94	0.42
20	72.83	4.73	68.09	0.08	5.73	0.37
TOTAL	691.07	216.21	474.86	153.10	153.10	-0.00

ANEXO D

CARACTERISTICAS DE MOVIMIENTO ANUAL DE BUQUES

**CARACTERISTICAS DE LAS EMBARCACIONES ARRIBADAS DURANTE EL PERIODO
ENERO-AGOSTO DE 1992**

NUM	BUQUE	BANDERA	T.BRU	T.NET	TPMUE	ESLORA	MANGA	CALADO
1	AFRICAN AZALEA	LIBERIANA	5,360	3,375	8,986	135.52	19.05	6.322
2	AFRICAN BEGONIA	LIBERIANA	5,377	3,393	8,944	135.52	19.06	6.319
3	AFRICAN GARDENIA	LIBERIANA	5,220	3,290	9,101	135.52	19.05	6.316
4	AIS NIKOLAS	CHIPRIOTA	10,149	6,717	19,088	154.34	22.86	9.141
5	ALBION	CHIPRIOTA	16,112	11,862	27,982	181.52	25.25	10.075
6	ANNE CATHARINA	ALEMANA	3,147	1,356	3,324	90.02	15.52	4.701
7	ASHLEY	GRIEGA	13,366	8,265	21,939	163.51	22.86	9.630
8	ASILY KYKVIDZE	SOVIETICA	0	0	0.00	0.00	0.000	
9	ATLANTIS TWO	CHIPRIOTA	14,699	10,182	26,066	173.18	26.67	9.751
10	AURORA PEARL	GRIEGA	6,051	4,118	10,027	127.97	18.34	7.773
11	AXIONESTIN	MALTESA	16,997	11,190	27,852	179.03	25.43	10.897
12	BENITO JUAREZ	MEXICANA	12,753	7,550	21,824	170.75	22.08	9.468
13	BETTY KV	PANAMEÑA	289	194	789	62.13	10.22	3.512
14	CAPRICORN	PANAMEÑA	4,619	2,892	8,382	117.91	18.04	7.220
15	CARIBBEAN SEA	JAMAICANA	3,229	1,929	5,588	113.54	15.65	6.243
16	CECILE ERICKSON	PANAMEÑA	6,166	4,081	10,026	127.51	19.05	7.506
17	CHIOS FAITH	JAMAICANA	0	0	0.00	0.00	0.000	
18	CHORAN ANN	HONDUREÑA	299	168	720	57.10	10.04	3.455
19	EL FRIO	MALTESA	18,190	11,426	31,832	196.60	22.99	10.865
20	ELEFHEROTRIA	PANAMEÑA	612	375	660	52.02	9.02	3.747
21	EMPERADOR	PANAMEÑA	10,863	6,801	17,892	160.13	20.88	9.145
22	EVA	HOLANDESA	3,745	1,905	0	97.41	19.22	10.490
23	FAIRMAST	MEXICANA	14,744	8,896	21,705	170.69	22.10	9.475
24	FRANCISCO J MUJICA	PANAMENA	15,519	10,827	25,651	180.30	22.92	10.186
25	GALINI	HONDUREÑA	490	314	949	53.33	9.10	3.810
26	GOD IS ABLE	PANAMEÑA	12,437	8,315	22,076	155.71	22.89	9.910
27	GOLDEN CHARIOT	LIBERIANA	12,291	8,154	22,057	155.68	22.99	9.907
28	GOLDEN HORIZONT	CHIPRIOTA	11,615	6,218	14,930	162.39	22.26	10.129
29	GUADALUPE	INGLES	8,240	4,020	11,169	135.90	19.61	7.728
30	GYPSY COUNTESS	ALEMANA	9,917	6,422	17,700	146.01	22.31	9.270
31	HAFNIA	HONDUREÑA	1,997	1,161	3,420	89.36	13.24	5.620
32	JED CARRIER	CHIPRIOTA	1,413	797	1,290	76.61	12.21	3.422
33	JUAN DIEGO	ESTADOUNIDENSE	183	133	0	24.91	7.80	0.000
34	JUDY H	CHIPRIOTA	3,256	2,311	6,190	103.85	16.06	6.782
35	LITSAN	BAHAMENA	19,254	13,314	32,512	202.34	24.46	10.713
36	LUCKY STAR	HONDUREÑA	499	338	1,230	74.05	10.83	3.953
37	MADONNA S	PANAMENA	22,359	12,455	36,639	186.01	28.43	11.605
38	MARITIME PROSPERITY	GRIEGA	1,591	1,221	3,063	65.46	15.32	4.947
39	MINI LAD	GRIEGA	1,590	1,224	3,058	65.49	15.32	4.947
40	MINI LAMA	GRIEGA	1,591	1,221	3,063	65.49	15.32	4.947
41	MINI LEAGUE	GRIEGA	1,557	1,178	3,213	65.49	15.32	4.947
42	MINI LEE	GRIEGA	15,588	1,133	3,170	65.49	15.35	4.939
43	MINI LEGEND							

**CARACTERISTICAS DE LAS EMBARCACIONES ARRIBADAS DURANTE EL PERIODO
ENERO-AGOSTO DE 1992**

NUM	BUQUE	BANDERA	T.BRU	T.NET	T.PMUE	ESLORA	MANGA	CALADO
44	MINI LOGIC	GRIEGA	1,586	1,149	3,058	65.49	15.32	4.947
45	MINI LOOM	GRIEGA	1,578	1,127	3,169	65.46	15.35	4.941
46	MINI LOT	GRIEGA	1,584	1,236	3,213	65.49	15.32	4.947
47	MINI LYMPH	GRIEGA	15,578	1,127	3,170	65.46	15.35	4.939
48	MINI MERCHANT	PANAMENA	1,594	1,242	3,213	65.49	15.32	4.947
49	MINI MONARCH	GRIEGA	1,557	1,178	3,178	65.49	15.32	4.947
50	NORTH KING	INGLES	1,905	1,116	3,056	84.00	16.01	5.331
51	PARICUTIN	MEXICANA	3,333	2,159	5,374	104.02	20.41	3.963
52	PATRICIA II	CANADIENSE	2,479	1,654	4,080	101.12	13.26	5.068
53	PLAN DE AYALA	MEXICANA	12,753	7,550	21,686	170.75	22.08	9.449
54	PLAN DE GUADALUPE	MEXICANA	12,753	7,561	21,760	170.75	22.08	9.462
55	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	10,186	5,725	17,474	144.79	21.34	9.322
56	POPI	GRIEGA	19,520	14,636	32,466	184.00	25.07	10.865
57	POPIDORA	CHIPRIOTA	0	0	0	0.00	0.00	0.000
58	PORT ROYAL	INGLES	836	605	1,400	76.51	12.93	3.728
59	REGLA	HONDURENA	399	214	998	59.34	10.62	3.658
60	SEA CHIEFTAIN	HUNGARA	17,252	10,978	28,757	181.31	25.02	10.273
61	SEA CONTAINER	HONDURENA	5,463	2,257	7,017	98.18	18.01	7.549
62	SEA WIND II	HONDURENA	1,580	1,206	3,213	65.51	15.35	4.497
63	SIBYL W	CANADIENSE	4,679	2,797	6,566	114.31	15.88	6.808
64	STELLA	GRIEGA	14,039	10,785	22,059	155.71	22.99	9.907
65	TAMA CARIBBEAN	PANAMENA	3,910	2,613	7,003	111.56	16.51	7.001
66	TELCHAC	MEXICANA	3,542	2,613	5,826	106.43	13.37	5.487
67	UXMAL	MEXICANA	193	0	0	27.61	8.01	3.444
68	VAMAND WAVE	CHIPRIOTA	5,773	3,053	8,993	135.08	18.29	7.621
69	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	15,953	10,734	30,330	175.01	26.04	10.451
70	YPAPADI	PANAMENA						

MUESTRA DE EMBARCACIONES ARRIBADAS DURANTE EL PERÍODO
ENERO-AGOSTO DE 1992

ARR	BUQUE	BANDERA	MUE	MOV	PRODUCTO	TONELAJE
5	PLAN DE AYALA	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	19,528
92	BENITO JUAREZ	MEXICANA	BAHIA	ENT	VARIOS	18,400
82	PLAN DE GUADALUPE	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	18,208
41	BENITO JUAREZ	MEXICANA	BAHIA	ENT	VARIOS	18,030
54	FRANCISCO J MUJICA	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	17,895
206	BENITO JUAREZ	MEXICANA	BAHIA	ENT	VARIOS	17,536
131	BENITO JUAREZ	MEXICANA	BAHIA	ENT	VARIOS	17,250
99	PLAN DE AYALA	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	17,184
137	PLAN DE AYALA	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	17,110
156	PLAN DE AYALA	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	16,879
202	PLAN DE AYALA	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	16,836
118	PLAN DE AYALA	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	15,934
254	PLAN DE AYALA	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	15,703
193	BENITO JUAREZ	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	15,576
183	PLAN DE AYALA	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	14,912
105	BENITO JUAREZ	MEXICANA	BAHIA	ENT	VARIOS	14,885
142	BENITO JUAREZ	MEXICANA	BAHIA	ENT	VARIOS	13,666
42	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	13,624
113	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	13,392
31	FRANCISCO J MUJICA	MEXICANA	BAHIA	ENT	VARIOS	13,182
86	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	12,903
14	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	10,900
174	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	10,623
225	PLAN DE AYALA	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	10,196
20	PLAN DE AYALA	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	9,850
198	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	9,458
150	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	8,875
216	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	DIESEL	8,445
163	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	7,980
56	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	7,520
91	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	7,442
79	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	7,192
32	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	6,794
32	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	6,793
17	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	6,750
68	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	6,738
76	BENITO JUAREZ	MEXICANA	BAHIA	ENT	VARIOS	6,219
236	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	6,000
258	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	6,000
124	VICENTE GUERRERO	CANADIENSE	BAHIA	ENT	TURBOSINA	5,614
4	SIBIL W					5,300

MUESTRA DE EMBARCACIONES ARRIBADAS DURANTE EL PERÍODO
ENERO-AGOSTO DE 1992

ARR	BUQUE	BANDERA	MUE	MOV	PRODUCTO	TONELAJE
166	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	5,178
75	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	5,109
130	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	4,913
103	PLUTARCO ELIAS CALLES	MEXICANA	BAHIA	ENT	GASOLINA	4,820
179	PARICUTIN	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	4,491
196	PARICUTIN	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	4,426
43	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	3,878
143	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	3,725
217	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	3,698
233	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	3,381
181	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	3,089
21	SIBIL W	CANADIENSE	BAHIA	ENT	TURBOSINA	3,025
218	PARICUTIN	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	2,926
154	PARICUTIN	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	1,723
108	VICENTE GUERRERO	MEXICANA	BAHIA	ENT	TURBOSINA	1,648
9	BENITO JUAREZ	MEXICANA	BAHIA	ENT	VARIOS	658
228	BENITO JUAREZ	MEXICANA	BOYA	ENT	GASOLINA	7,000
13	SIBIL W	CANADIENSE	BOYA	ENT	TURBOSINA	6,061
33	SIBIL W	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	5,997
232	UXMAL	MEXICANA	BOYA	ENT	DIESEL	5,926
238	UXMAL	MEXICANA	BOYA	ENT	DIESEL	5,925
188	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	VARIOS	5,442
145	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	4,471
100	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	4,459
209	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	4,426
240	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	4,417
73	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	4,399
259	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	4,395
204	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	4,392
140	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	4,380
171	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	4,380
234	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	4,365
110	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	4,360
253	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	4,330
44	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	DIESEL	3,989
7	PATRICIA II	CANADIENSE	BOYA	ENT	TURBOSINA	3,501
63	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	3,500
122	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	TURBOSINA	3,352
90	PARICUTIN	MEXICANA	BOYA	ENT	MADERA	2,223
244	JED CARRIER	HONDUREÑA	BOYA	IMP	TURBOSINA	771
239	SEA WIND II	HONDUREÑA	BOYA	IMP	MADERA	381
211	EL FRIO	HONDUREÑA	1	IMP	VARIOS	165

MUESTRA DE EMBARCACIONES ARRIBADAS DURANTE EL PERIODO
ENERO-AGOSTO DE 1992

ARR	BUQUE	BANDERA	MUE	MOV	PRODUCTO	TONELAJE
256	MINI LAD	GRIEGA	2	IMP	MAIZ	2,731
242	MINI LAD	GRIEGA	2	IMP	PASTA DE SOYA	2,200
22	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,723
89	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,599
29	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,502
11	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,488
74	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,389
47	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,337
121	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,266
60	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,168
227	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,157
187	GUADALUPE	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,109
136	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,101
104	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,095
93	SEA CONTAINER	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	1,039
164	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,027
243	GUADALUPE	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,027
23	SEA CONTAINER	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	1,027
149	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,011
159	GUADALUPE	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	1,008
257	GUADALUPE	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	986
249	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	960
208	SEA CONTAINER	HONDUREÑO	2	IMP	VARIOS	945
201	GUADALUPE	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	920
98	GUADALUPE	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	910
172	GUADALUPE	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	876
112	MADONNA S	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	853
178	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	821
210	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	790
116	GUADALUPE	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	742
141	GUADALUPE	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	693
40	SEA WIND II	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	658
255	SEA CONTAINER	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	657
129	GUADALUPE	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	535
10	SEA CONTAINER	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	515
194	JUAN DIEGO	CHIPROTA	2	IMP	VARIOS	514
195	SEA CONTAINER	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	493
169	SEA WIND II	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	405
123	MADONNA S	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	390
226	PORT ROYAL	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	386
230	SEA CONTAINER	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	377
177	SEA CONTAINER	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	
138	SEA CONTAINER	ALEMANA	2	IMP	VARIOS	
197	ANNE CATHARINA		2	IMP	VARIOS	

MUESTRA DE EMBARCACIONES ARRIBADAS DURANTE EL PERÍODO
ENERO-AGOSTO DE 1992

ARR	BUQUE	BANDERA	MUE	MOV	PRODUCTO	TONELAJE
155	SEA CONTAINER	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	361
260	PORT ROYAL	INGLES ALEMANA	2	IMP	MADERA	331
235	ANNE CATHARINA	ALEMANA	2	IMP	VARIOS	308
189	EL FRIÓ	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	236
12	EL FRIÓ	HONDUREÑA	2	ENT	VARIOS	217
81	BETTY KV	PANAMEÑA	2	IMP	VARIOS	201
247	EL FRIÓ	HONDUREÑA	2	EXP	VARIOS	166
106	BETTY KV	PANAMEÑA	2	IMP	VARIOS	165
35	EL FRIÓ	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	142
157	EL FRIÓ	HONDUREÑA	2	EXP	VARIOS	127
96	EL FRIÓ	HONDUREÑA	2	EXP	VARIOS	127
8	GOD IS ABLE	HONDUREÑA	2	IMP	VARIOS	122
45	BETTY KV	PANAMEÑA	2	IMP	VARIOS	97
180	EMPERADOR	PANAMEÑA	2	EXP	VARIOS	55
30	BETTY KV	PANAMEÑA	2	IMP	VARIOS	53
170	BETTY KV	PANAMEÑA	2	IMP	VARIOS	46
200	JUDY H	ESTADOUNIDENSE	2	IMP	SUBMARINO	45
182	BETTY KV	PANAMEÑA	2	EXP	VARIOS	36
241	YPAPADI	PANAMEÑA	3	IMP	SOYA	16,500
78	POPI	GRIEGA	3	IMP	SORGO	16,497
97	POPI	GRIEGA	3	IMP	SOYA	16,170
125	CARIBBEAN SEA	PANAMEÑA	3	IMP	SOYA	15,666
251	SEA CHIEFTAIN	HUNGARA	3	IMP	SOYA	15,451
95	GALINI	PANAMEÑA	3	IMP	SOYA	15,002
55	VAMAND WAVE	CHIPRIOTA	3	IMP	SOYA	14,919
19	ELEFATHEROTRIA	MALTESA	3	IMP	SOYA	14,867
222	ATLANTIS TWO	CHIPRIOTA	3	IMP	SOYA	14,700
168	ASHLEY	GRIEGA	3	IMP	SOYA	13,628
190	ASHLEY	GRIEGA	3	IMP	SOYA	13,605
144	ASHLEY	GRIEGA	3	IMP	SOYA	13,502
214	MARITIME PROSPERITY	PANAMEÑA	3	IMP	SOYA	13,003
46	ALBION	CHIPRIOTA	3	IMP	TRIGO	12,100
109	AXIONESTIN	MALTESA	3	IMP	TRIGO	11,750
70	AIS NIKOLAS	CHIPRIOTA	3	IMP	TRIGO	11,051
64	AFRICAN AZALEA	LIBERIANA	3	IMP	SORG	8,250
135	AFRICAN GARDENIA	LIBERIANA	3	IMP	SOYA	8,048
36	AFRICAN AZALEA	LIBERIANA	3	IMP	SOYA	7,903
184	AFRICAN AZALEA	LIBERIANA	3	IMP	SOYA	7,538
203	AURORA PEARL	GRIEGA	3	IMP	SOYA	7,252
160	AURORA PEARL	GRIEGA	3	IMP	SOYA	7,200
151	AFRICAN AZALEA	LIBERIANA	3	IMP	SOYA	6,599
85	ASILY KYKVIDZE	SOVIETICA	3	IMP	ACEITE VEGETAL	6,120
117	TELCHAC	MEXICANA	3	IMP	SORG	5,500
158	TELCHAC	MEXICANA	3	IMP	SORG	5,500

MUESTRA DE EMBARCACIONES ARRIBADAS DURANTE EL PERIODO
ENERO-AGOSTO DE 1992

ARR	BUQUE	BANDERA	MUE	MOV	PRODUCTO	TONELAJE
220	GUADALUPE	CHIPRIOTA	3	IMP	VARIOS	5,204
25	MINI MERCHANT	PANAMEÑA	3	IMP	VARIOS	3,000
87	MINI LEE	GRIEGA	3	IMP	CHATARRA	2,921
28	MINI LEGEND	GRIEGA	3	IMP	SOYA	2,567
205	MINI LEAGUE	GRIEGA	3	IMP	PASTA DE MAIZ	2,205
51	SEA CONTAINER	HONDUREÑA	3	IMP	VARIOS	1,481
39	REGLA	HONDUREÑA	3	IMP	MADERA	508
69	BETTY KV	PANAMEÑA	3	IMP	VARIOS	491
15	NORTH KING	INGLES	3	IMP	VARIOS	283
66	NORTH KING	INGLES	3	IMP	VARIOS	195
3	CARIBBEAN SEA	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	15,788
248	GOLDEN HORIZON	PANAMEÑA	4	IMP	SOYA	15,741
161	CHIOS FAITH	PANAMEÑA	4	IMP	TRIGO	11,000
77	CHIOS FAITH	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	8,703
115	AFRICAN AZALEA	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	8,250
107	AFRICAN AZALEA	PANAMEÑA	4	IMP	MAIZ	8,250
212	CHIOS FAITH	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	8,086
175	AFRICAN GARDENIA	PANAMEÑA	4	IMP	SOYA	8,249
6	AFRICAN BEGONIA	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	8,234
88	AFRICAN BEGONIA	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	8,051
245	AFRICAN GARDENIA	PANAMEÑA	4	IMP	MAIZ	7,783
38	CHIOS FAITH	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	7,700
146	AFRICAN GARDENIA	PANAMEÑA	4	IMP	SOYA	7,683
207	AFRICAN AZALEA	PANAMEÑA	4	IMP	SOYA	7,654
215	HAFNIA	PANAMEÑA	4	IMP	SOYA	7,497
34	AFRICAN BEGONIA	PANAMEÑA	4	IMP	SOYA	7,487
229	AURORA PEARL	PANAMEÑA	4	IMP	SOYA	7,311
2	EVA	PANAMEÑA	4	IMP	ACEITE VEGETAL	5,700
167	TELCHAC	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	5,683
185	TELCHAC	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	5,501
16	TELCHAC	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	5,500
67	TELCHAC	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	5,500
83	TELCHAC	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	5,500
132	TELCHAC	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	5,500
26	TELCHAC	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	5,499
101	TELCHAC	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	5,473
224	TELCHAC	PANAMEÑA	4	IMP	MAIZ	5,331
153	CECILE ERICKSON	JAMAQUINA	4	IMP	MAIZ	5,327
80	LUCKY STAR	BAHAMEÑA	4	IMP	SAL	5,250
49	LUCKY STAR	BAHAMEÑA	4	IMP	SORGO	5,029
134	MINI MERCHANT	PANAMEÑA	4	IMP	SORGO	5,000
219	POPIDORA	CHIPRIOTA	4	IMP	SORGO	2,643

MUESTRA DE EMBARCACIONES ARRIBADAS DURANTE EL PERIODO
ENERO-AGOSTO DE 1992

ARR	BUQUE	BANDERA	MUE	MOV	PRODUCTO	TONELAJE
59	MINI MONARCH	GRIEGA	4	IMP	PASTA DE SOYA	2,271
71	SEA CONTAINER	HONDUREÑA	4	IMP	VARIOS	708
61	PORT ROYAL	INGLES	4	IMP	MADERA	645
139	NORTH KING	INGLES	4	IMP	VARIOS	264
52	EL FRIÓ	HONDUREÑA	4	EXP	VARIOS	254
128	FAIRMAST	HOLANDESA	4	IMP	MAQUINARIA	198
237	BETTY KV	PANAMEÑA	4	IMP	VARIOS	156
72	CARIBBEAN SEA	PANAMEÑA	5	IMP	SOYA	15,873
102	CARIBBEAN SEA	PANAMEÑA	5	IMP	SOYA	15,748
152	CARIBBEAN SEA	PANAMEÑA	5	IMP	SOYA	15,747
252	CARIBBEAN SEA	PANAMEÑA	5	IMP	MAIZ	15,633
231	GOLDEN CHARIOT	PANAMEÑA	5	IMP	SOYA	13,195
221	STELLA	GRIEGA	5	IMP	SOYA	13,003
173	CHIOS FAITH	PANAMEÑA	5	IMP	SORGO	8,886
27	CHIOS FAITH	PANAMEÑA	5	IMP	SORGO	8,250
192	AFRICAN GARDENIA	LIBERIANA	5	IMP	TRIGO	8,250
50	AFRICAN AZALEA	LIBERIANA	5	IMP	SOYA	8,168
133	AFRICAN AZALEA	LIBERIANA	5	IMP	SOYA	7,982
165	AFRICAN GARDENIA	PANAMEÑA	5	IMP	SORGO	7,891
186	CHIOS FAITH	GRIEGA	5	IMP	SORGO	7,627
176	AURORA PEARL	PANAMEÑA	5	IMP	SOYA	7,357
246	CAPRICORN	CHIPIROTA	5	IMP	SORGO	5,186
37	LITSA N	BAHAMEÑA	5	IMP	SORGO	5,000
65	LUCKY STAR	MEXICANA	5	IMP	TRIGO	4,400
250	TELCHAC	JAMAICANA	5	IMP	SORGO	4,057
199	TELCHAC	PANAMEÑA	5	IMP	SORGO	3,762
84	CHORAN ANN	PANAMEÑA	5	IMP	ACEITE VEGETAL	3,058
18	TAMA CARIBBEAN	GRIEGA	5	IMP	CHATARRA	3,006
147	MINI LOT	GRIEGA	5	IMP	CHATARRA	2,977
213	MINI LOOM	GRIEGA	5	IMP	SORG	2,812
120	MINI LYMPH	GRIEGA	5	IMP	SORG	2,750
114	MINI LAD	GRIEGA	5	IMP	SORG	2,750
126	MINI LAMA	GRIEGA	5	IMP	SORG	2,750
127	MINI LAD	GRIEGA	5	IMP	SORG	2,750
62	MINI LEE	GRIEGA	5	IMP	VARIOS	2,723
53	MINI LOT	GRIEGA	5	IMP	SOYA	2,539
57	GYPSY COUNTESS	INGLES	5	IMP	VARIOS	2,539
119	MINI LOGIC	INGLES	5	IMP	PASTA DE SOYA	2,244
94	POPIDORA	CHIPIROTA	5	IMP	MADERA	2,200
111	NORTH KING	INGLES	5	IMP	VARIOS	1,534
48	NORTH KING	INGLES	5	IMP	VARIOS	324
148	BETTY KV	PANAMEÑA	5	IMP	VARIOS	218
						108

ANEXO E

OTROS INDICADORES RELEVANTES

EQUIPO PORTUARIO

PRECIO (USD)

Almejas			
Almejas 1 1/2 ton		\$15,000	
Almejas 2 1/2 ton		\$17,000	
Bandas			
Banda fija (24")		\$1,800	
Banda portátil 150 ton (por metro)		\$1,200	
Banda portátil 250 ton de 30" (por metro)		\$2,500	
Bastidor meccánico 20 ft		\$8,000	
Bastidor mecánico 40 ft		\$12,000	
Cargadores			
Cargador bobcat 1 1/2 yd ³		\$33,000	
Cargador frontal 1 1/2 yd ³		\$67,000	
Cargador frontal 2 1/2 yd ³		\$103,000	
Chasis p/contenedores			
Draga granelera de 100 ton		\$46,000	
Draga granelera de 150 ton		\$57,000	
Grúas			
Grúa de celosía 135 ton		\$695,000	
Grúa de celosía 80 ton		\$545,000	
Grúa de celosía montada en camión		\$1,850,000	
Grúa de patio para contenedores 3x2+1		\$360,000	
Grúa de patio para contenedores 6x3+1		\$1,130,000	
Grúa de patio para contenedores 6x4+1		\$1,285,000	
Grúa hidráulica 15 ton		\$155,000	
Grúa hidráulica 20 ton		\$206,000	
Grúa hidráulica 40 ton		\$309,000	
Grúa hidráulica 50 ton		\$412,000	
Grúa portacontenedores		\$4,945,000	
Grúa tipo pato 10 ton		\$82,000	
Grúa tipo pato 20 ton		\$165,000	
Montacargas			
Montacargas 15,000 lb		\$62,000	
Montacargas 30,000 lb		\$103,000	
Montacargas 5,000 lb		\$26,000	
Montacargas 8,000 lb		\$31,000	
Montacargas 80,000 lb		\$360,000	
Planas		\$4,000	
Plataformas de 40 ton		\$18,500	
Silos inflables de 26 ton		\$26	
Silos metálicos de 60 ton		\$60	
Straddler carrier		\$460,000	
Succionadoras			
Tolvases de 10 ton		\$8,000	
Tolvases de 30 ton		\$12,000	
Tractocamiones 5a rueda 210 HP		\$51,000	
Tractocamiones 5a rueda 350 HP		\$72,000	
Tractores			
Tractor de patio		\$21,000	
Tractor ferroviario		\$188,000	
Tractor sobre orugas		\$77,000	

PROGRESO

EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD, EFICIENCIA Y EFICACIA

PERIODO :ENERO-JUNIO 1992

INDICADOR	UNIDAD	PROGRAMA	ESPERADO	ALCANZADO	DESVIACION %
1.- MOVIMIENTO DE CARGA					
CARGA GENERAL FRACCIONADA	TON.	48,195	24,098	21,815	(9.5)
GRANEL AGRICOLA SEMIMECANIZ	TON.	650,487	330,244	479,656	45.2
GRANEL MINERAL SEMIMECANIZA	TON.	58,539	29,270	19,785	(32.4)
FLUIDOS	TON.	26,619	13,310	9,178	(31.0)
CONTENEDORES	TEUS.	2,709	1,355	2.238	65.2
PASAJEROS	NUMERO	4,000	2,000	-	-
2.- RENDIMIENTO EN OPERACION					
CARGA GENERAL FRACCIONADA	T/H	30	30	35	16.7
CARGA GENERAL UNITIZADA	T/H	45	45	47	4.4
GRANEL AGRICOLA SEMIMECANIZ	T/H	120	120	130	8.3
CONTENEDORES	CAJAS	14	14	13	(7.1)
3.- EQUIPO DE MANIOBRAS					
DISPONIBILIDAD EN OPERACION	%	95	95	95	-
MANTENIMIENTO MAYOR	UNIDADES	5	3	3	-
RECONSTRUCCION DE EQUIPO	UNIDADES	3	2	2	-
4.- RENDIMIENTO EN MUELLE					
CARGA GENERAL FRACCIONADA	T/H/M	10	10	8	-
CARGA GENERAL UNITIZADA	T/H/M	8	8	49	-
GRANEL AGRICOLA SEMIMECANIZ	T/H/M	49	49	12	-
CONTENEDORES					

PROGRESO

EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD, EFICIENCIA Y EFICACIA

PERIODO :ENERO-JUNIO 1992

INDICADOR	UNIDAD	PROGRAMA	ESPERADO	ALCANZADO	DESVIACION %
5 – COSTO AL USUARIO					
CARGA GENERAL FRACCIONADA	\$/TON.	30,300	30,300		
CARGA GENERAL UNITIZADA	\$/TON.	21,700	21,700		
GRANEL AGRICOLA MECANIZADO	\$/TON.	13,100	13,100		
GRANEL AGRICOLA SEMIMECANIZ	\$/TON.	15,700	15,700		
GRANEL MINERAL MECANIZADO	\$/TON.	14,600	14,600		
CONTENEDORES	\$/CAJA	277,800	277,800		
6 – COSTO DE OPERACION A LA EMPRESA					
CARGA GENERAL FRACCIONADA	\$/TON.	24,240	24,240		
CARGA GENERAL UNITIZADA	\$/TON.	17,360	17,360		
GRANEL AGRICOLA MECANIZADO	\$/TON.	10,480	10,480		
GRANEL AGRICOLA SEMIMECANIZ	\$/TON.	12,560	12,560		
GRANEL MINERAL MECANIZADO	\$/TON.	11,680	11,680		
CONTENEDORES	\$/CAJA	222,240	222,240		
7 – COSTO DE SERVICIOS PERSONALES					
CARGA GENERAL FRACCIONADA	\$/TON.	5,769	5,769		
CARGA GENERAL UNITIZADA	\$/TON.	8,745	8,745		
GRANEL AGRICOLA MECANIZADO	\$/TON.	3,873	3,873		
GRANEL AGRICOLA SEMIMECANIZ	\$/TON.	7,765	7,765		
CONTENEDORES	\$/CAJA	27,423	27,423		
8 – OTROS CONCEPTOS					
COSTO DE REMOLQUE	\$/SERV.				
9 – EFICIENCIA					
INGRESOS POR SERVICIOS	\$(MILL.)	11,862	5,931	8,343	40.7
COSTOS	\$(MILL.)	11,177	5,589	6,260	12.0
RESULTADO DE OPERACION	\$(MILL.)	685	343	2,083	508.2
RESULTADO	% ING.	6	6	25	332.3
PROGRAMA DE INVERSION	\$(MILL.)	2,198	1,099	194	(82.3)
10 – CAPACITACION	NUM.	180	90	64	(28.9)
TRABAJADORES					

**ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE DESALOJO
DEL VIADUCTO EN PROGRESO**

TIPO DE CARGA	VOLUMEN ESTIMADO	UNIDAD DE CARGA POR VEHICULOS	NO. DE VEHICULOS	FLUJO VEHICULAR	CAPACIDAD
		DE CARGA	(vehiculación)	PROMEDIO MENSUAL	PERIODICO
Carga General	551 880	ton/año	5 ton/camión	110 376	42
Contenedores	200 312	cajas/año	1 camión/cajas	200 312	77
Granel Agrícola	3 270 400	ton/año	20 ton/camión	163 520	63
Pasajeros	383 000	pax/año	50 pax/camión	7 660	3
TOTAL				583 863	135
					32
					23
					20

Notas:

* El volumen de carga utilizado para el cálculo del flujo vehicular se hizo considerando 5.87 millones de

toneladas, 260 días/año y 10 horas/día

** Estimado como el doble del promedio

*** Considera una velocidad de 30 km/h a razón de 20 camiones/km

CONCLUSION:

Siendo la capacidad del viaducto de 600 vehículos por hora y el flujo máximo de 371, se tiene superávit de 229 vehículos, que equivale al 40% de la capacidad, una vez que se alcance el volumen de 5.87 millones de toneladas.

1^a ETAPA

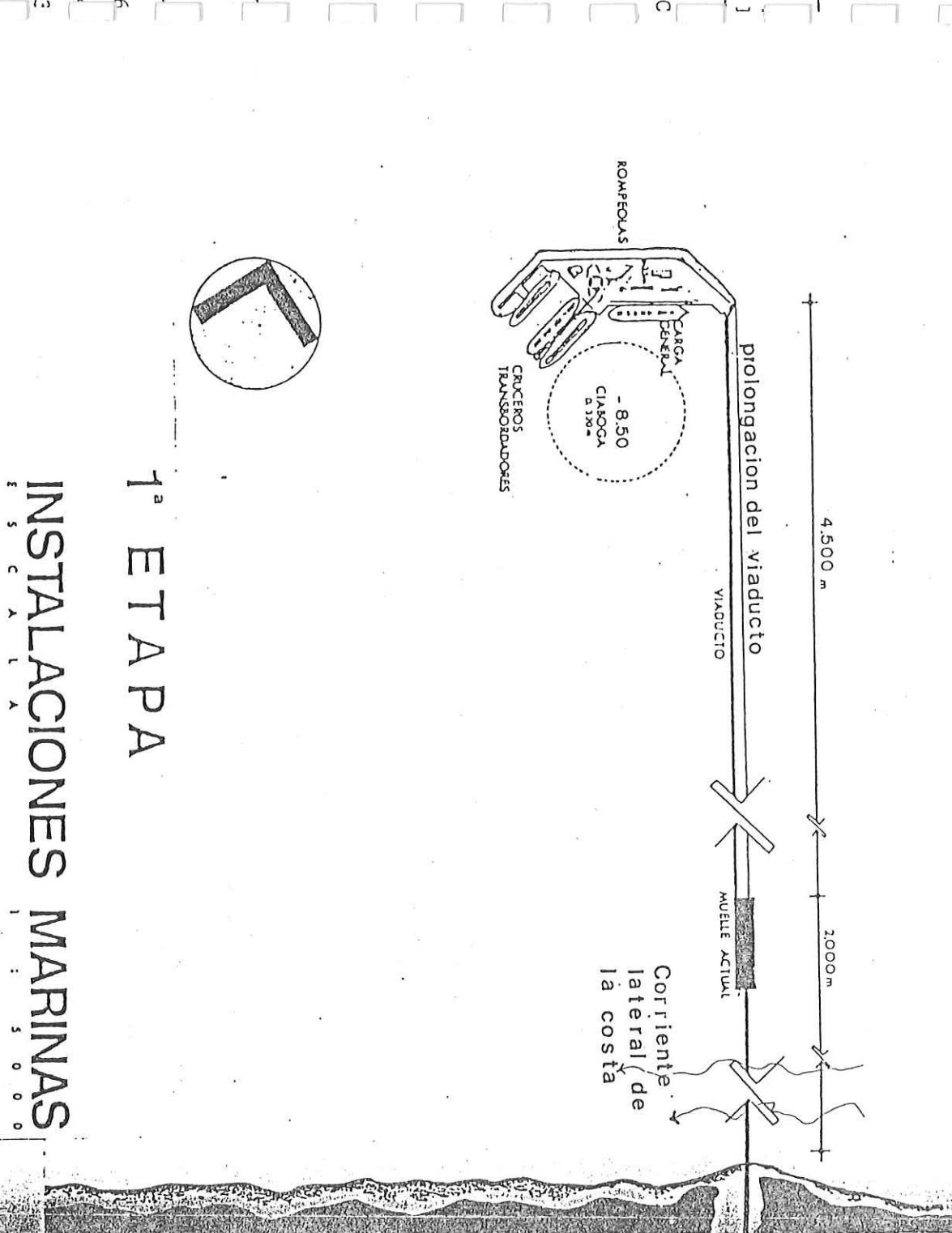
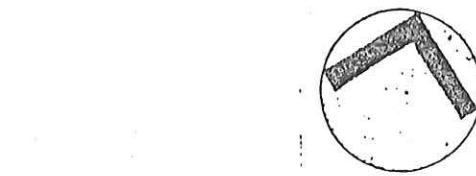


Fig. No. 9.- La primera etapa consistiría en la construcción de una isla artificial protegida con escolleras y un pedraplén, hasta alcanzar la profundidad de 8.50m.

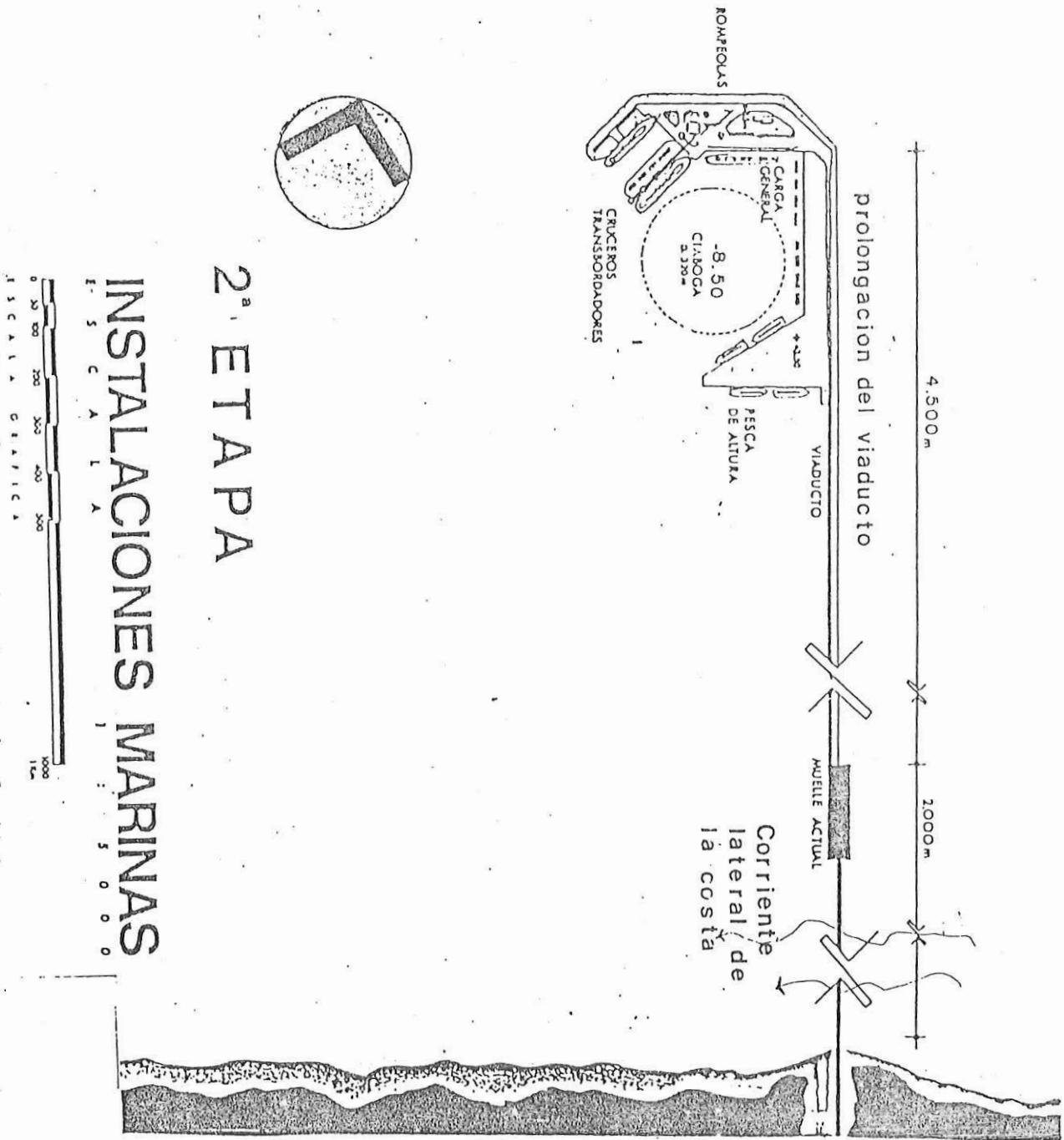


Fig. No. 10.— La 2a. etapa podría consistir en la construcción de ampliaciones para actividades especializadas, para embarcaciones de calado menor.

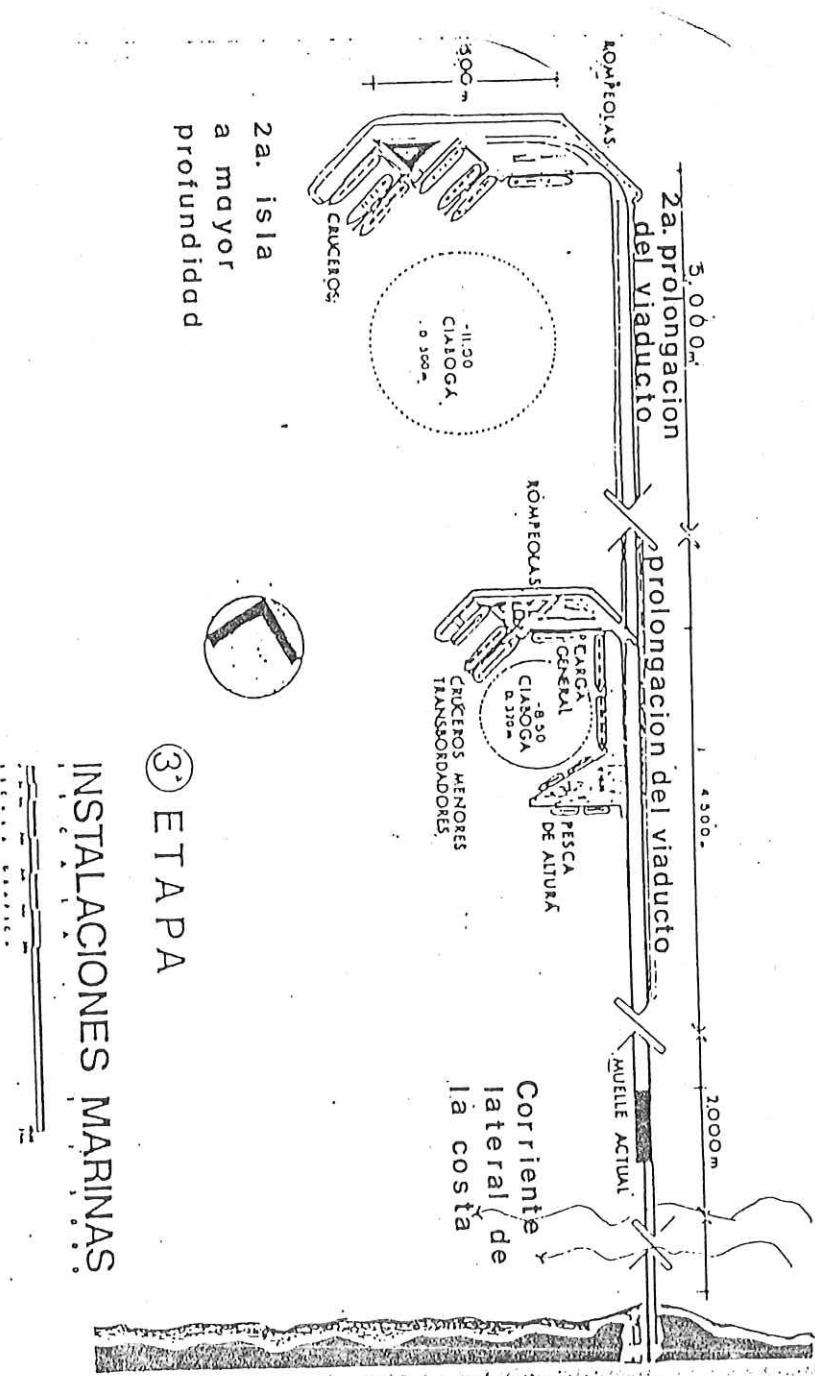
PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA
PORTUARIA DE LA PENINSULA DE YUCATAN.

Fig. N°. 11.- La tercera etapa podría consistir en la construcción de una segunda isla más alejada, para embarcaciones de mayor calado.

2 a. isla
a mayor
profundidad

(3) ETAPA

INSTALACIONES MARINAS



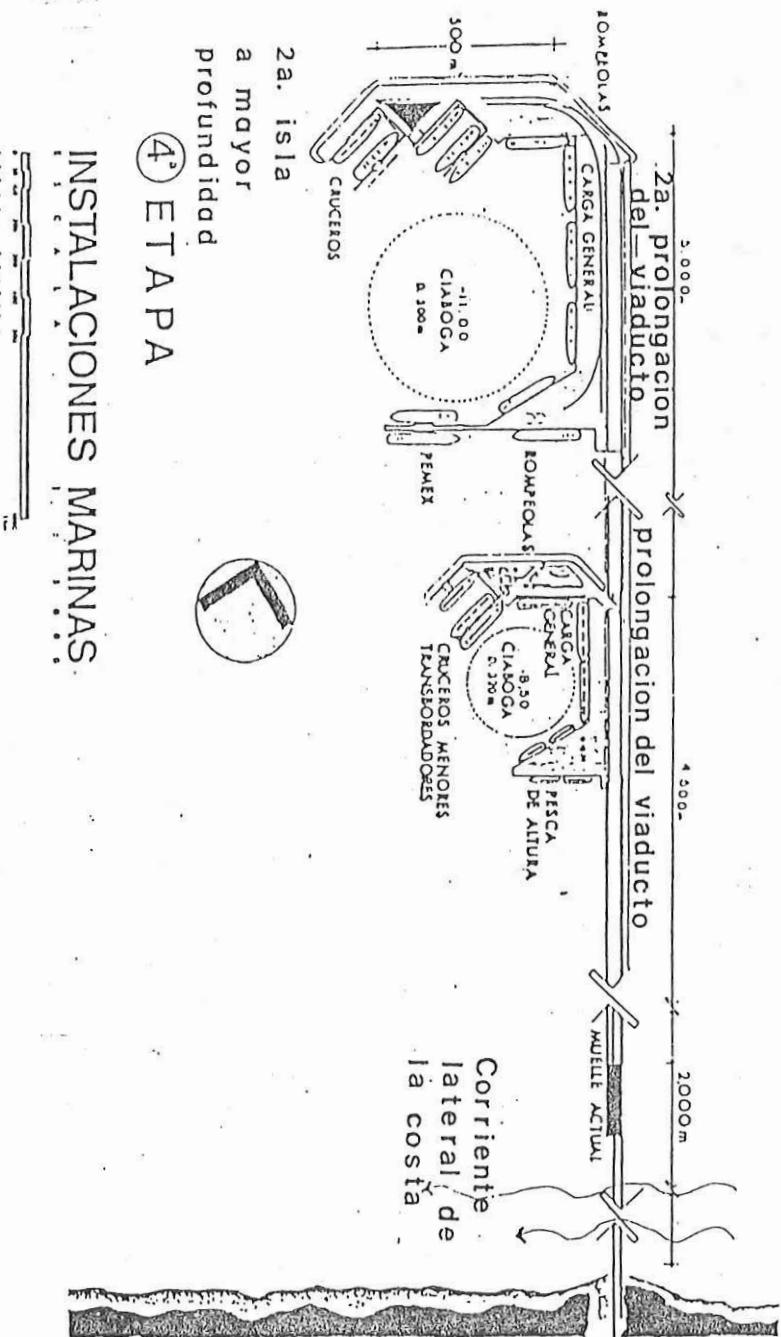


Fig. No. 12.- La cuarta etapa consistiría en la construcción de instalaciones especializadas entre ambas islas.