

1.4 Diseño General de las Instalaciones Proyectadas del Puerto

1.4.1 Generales

20. En el plan a corto plazo para Puerto Cortés para el año 2000, la distribución de las instalaciones del puerto se propone en la Sección 1.1, 1.2 y 1.3, Capítulo 1 y las instalaciones principales consideradas y diseñadas incluyen lo siguiente:

- 1) Atracadero de carga unitarizada (profundidad del agua=12m, largo=370m)
- 2) Atracadero de cabotaje (profundidad del agua=4.5m, largo=200m)
- 3) Ruta alterna(largo=1,380m)

En esta sección, el procedimiento, condiciones/criterios y resultados del diseño son descritas.

1.4.2 Procedimiento del Diseño

21. El diseño del muelle por pasos es según se muestra abajo:

Paso-1: Determinar las condiciones y criterios de diseño.

- Nivel de referencia
- Tamaño del barco
- Altura de la corona y profundidad del agua en el muelle
- Sobrecarga en la explanada
- Condiciones del subsuelo
- Fuerza sísmica
- Carga admisible de los materiales
- Factor de seguridad
- etc.

Paso-2: Seleccionar varios tipos de estructura del nuevo deck abierto en pilotes de acero, pilotes de tablaestacas.

Paso-3: Determinar las dimensiones máximas y requerimientos específicas para los respectivos tipos de muelles.

Paso-4: Determinar si el análisis estructural y las dimensiones estructurales asumidas satisfacen el factor de carga admisible/seguridad o no.

Paso-5: Comparar las ventajas y desventajas de cada tipo y escoger la mejor.

22. Algunos puntos del Paso-1 deben ser determinados en base al uso del muelle, y otros en las condiciones locales de Honduras. La selección del tipo de estructuras en el Paso-2 debe ser hecha considerando varios factores, tales como las condiciones naturales, período de construcción, materiales disponibles y tipos usados normalmente en Honduras. En lo que respecta a los Paso-3 y Paso-4, la metodología de cálculo en Honduras es casi la misma que en Japón y por ello debe ser basado en el manual "Thechnical Standards for Port and Harbor in Japan".

1.4.3 Condiciones de Diseño

1) Nivel de referencia

23. El nivel de referencia para el diseño o trabajos de construcción debe ser el mismo que en la Tabla de Niveles (Chart Datum), la cual es aproximadamente igual al nivel mínimo del mar. En Puerto Cortés, el rango de mareas es bajo (0.35m), y el nivel medio del mar es adoptado usualmente como el nivel de referencia por la ENP. En este proyecto, el nivel medio bajo del mar es usado como nivel de referencia (M.L.W. = M.S.L. -0.1m).

2) Tamaño del barco

24. El tamaño máximo de los barcos es de 15,000 TBR como se describe en la Sección 1.1, Capítulo 1.

3) Altura de la corona/profundidad del agua en el muelle

25. La altura de la corona del muelle debe ser determinada empleando el siguiente valor como una altura sobre el nivel máximo del agua (H.W.L.) (en el caso de que el rango de mareas sea menor a 3.0m).

Tamaño del barco	Altura de la corona sobre el H.W.L.
Muelle para barco pequeño (con calado de menos de 4.5m)	0.5m - 1.5m
Muelle para barco grande (con calado de 4.5m o más)	1.0m - 2.0m

26. La altura de la corona de los muelles existentes en Puerto Cortés es 1.93m sobre el M.S.L. (2.03m sobre M.L.W.) y la altura de la corona debe ser el mismo que el muelle No. 5: 2.03m sobre el M.L.W.

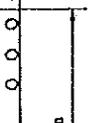
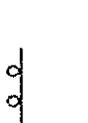
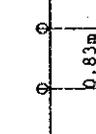
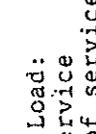
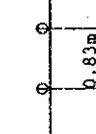
27. La profundidad del agua del muelle no debe ser menor que la del calado del buque con carga completa más un poco más. En este caso, la profundidad apropiada, que es la de diseño, viene siendo la obtenida al aumentar una holgura más al calado de los buques. La profundidad de diseño del agua del muelle será 12m bajo el M.L.W.

4) Sobrecarga en la explanada

28. El Muelle No. 5 fue construido en 1975 y la ENP está planeando extenderla hacia el este en 124m. La carga viva, como las grúas y las cargas uniformes fijas en la explanada que se resumen en la Tabla 1-4-1. El uso del nuevo muelle - Muelle No. 6 - será la misma que la de la extensión del Muelle No. 5, y así la sobrecarga en la explanada del muelle será similar a la del Muelle No. 6 y la extensión del Muelle No. 5 como se menciona en la columna derecha de esta tabla.

29. En caso de terremoto, la carga viva uniforme se reduce a la mitad de la carga ordinaria arriba mencionada.

Table 1-4-1 Surcharge on the Apron

Items	Wharf No. 5	Wharf No. 5	Wharf No. 6									
1) Uniform Load	600 pfs (3 Ton/m ²)	Extension of Wharf No. 5 1,200 Lbs/pie ² (6 Ton/m ²)	3 Ton/m ²									
2) Automobile	M20-516 (AASHO)	HS20-44 (AASHO)	The same as Extension of Wharf No. 5.									
3) Container Crane	<p>Rail Gauge: 18.29m</p>  <p>Wheel Load: (Water side and Land side)</p> <p>In service: 85K (38.3 Ton)</p>	<p>Rail Gauge: 18.29m</p>  <p>Wheel Load:</p> <table border="1" data-bbox="670 940 766 1075"> <thead> <tr> <th></th> <th>In Service</th> <th>Out of S.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Water Side</td> <td>34 Ton</td> <td>28 Ton</td> </tr> <tr> <td>Land Side</td> <td>32 Ton</td> <td>35 Ton</td> </tr> </tbody> </table>		In Service	Out of S.	Water Side	34 Ton	28 Ton	Land Side	32 Ton	35 Ton	The same as Extension of Wharf No. 5.
	In Service	Out of S.										
Water Side	34 Ton	28 Ton										
Land Side	32 Ton	35 Ton										
4) Others	<p>Gantry Crane (Rail Gauge 25.18m)</p>  <p>Wheel Load: In service : 40.5K (18.3 Ton) Out of service: 24.0K (10.8 Ton)</p> <p>(Land Side)</p>  <p>Wheel Load: In service : 14K (6.3 Ton) Out of service: -11K (-5.0 Ton)</p>	<p>(1) Straddle Carrier: FERRANTI DP-40</p> <p>Maximum Load Under Spreader: 40TON</p>  <p>Wheel Load: 12.041 Ton/1wheel (Fully Loaded)</p> <p>(2) Folk Lift : CAT V925</p> <p>(3) Mobile Crane: P&H6250-TC (DE300 Tons)</p>	The same as Extension of Wharf No. 5. (No Gantry Crane)									

5) Condiciones del subsuelo

30. El Equipo de Estudio realizó 3 muestreos del subsuelo marino en el área de estudio, y sus resultados y análisis se mencionan en la Sección 2.7.3, PARTE I, VOLUMEN II. Las pruebas de laboratorio indican las características del subsuelo como se muestra a continuación:

Tabla 1-4-2 Índice de la Características del Subsuelo

Profundidad (M.L.W.)	N	Angulo de Función Interno	Compresión no Confirmada
11 a 15m	15	30°	-
15 a 33m	40	40°	-
Abajo de 33m	15	-	0.36kg/cm ²

6) Fuerza sísmica

31. La fuerza sísmica actuando sobre la estructura debe ser calculada por el método del coeficiente sísmico. Para el Muelle No. 5 y su extensión, el coeficiente sísmico de 0.115 es usado de acuerdo con el "Uniform Building Code" (UBC), (referirse a la Sección 2.7.1, PARTE I, VOLUMEN II).

7) Carga admisible

32. La carga admisible del acero y del concreto se determinan en base a las normas del "American Standard Testing Material" (ASTM) en Honduras. Por otro lado, las "Japanese Industrial Standard" (JIS) estandariza la carga admisible en Japón. La comparación de estas normas se describe en la Tabla 1-4-3. Además, se asume que cuando la influencia del terremoto es considerada, la carga admisible puede ser incrementada en un 50% de sus valores normales.

Tabla 1-4-3 Carga Admisible de los Materiales

Material	ASTM	JIS
1. ACERO		
Acero estructural	20,000 psi (1,400kg/cm ²)	1,400kg/cm ² (SS41)
Lámina de acero	Ninguna	1,800kg/cm ² (SY30)
Tubo de acero	Ninguna	1,400kg/cm ² (SKK41)
Varilla de refuerzo	20,000 psi (1,400kg/cm ²)	1,400kg/cm ² (SR24)
2. CONCRETO		
Concreto normal	Ninguna	(compresión) 55kg/cm ²
concreto reforzado	3,500 psi (245kg/cm ²)	70 - 90kg/cm ²
	4,000 psi (280kg/cm ²)	70 - 90kg/cm ²

8) Factor de seguridad y otros

33. El factor de seguridad para el diseño de la estructura es determinado empíricamente, basándose en investigaciones, pruebas importancia de las estructuras y fórmulas de diseño. En el diseño, los valores para el factor de seguridad se eligen de acuerdo con lo mencionado en las normas japonesas, como se muestra a continuación:

Tabla 1-4-4 Factor de Seguridad

	Concepto	Condiciones Normales	Condiciones Especiales
Tipo de Gravedad	Deslizamiento	1.2	1.1
	Voteo	1.2	1.1
	Perforación	2.5	
Capacidad del pilote	Carga de Compresión	2.5	1.5
	Carga de Tensión	3.5	2.5
Tablaestaca	Longitud Hincada (Suelo arenoso)	1.5	1.2
	(Suelo cohesivo)	1.2	1.2

1.4.4 Tipos de Estructuras para ser Diseñados/Comparados

34. Los tipos de muelles se mencionan a continuación:

- De gravedad: Tipo Caisson (cajón sumergible dentro del cual se hacen cimientos bajo del agua)
Ataguías celulares
Bloques de concreto
- Tablaestaca: Láminas de acero
- Pilotes en Deck abierto : Usando pilotes de acero o concreto

35. Las ventajas y desventajas de la estructura del muelle se mencionan a continuación:

- Caisson de concreto

- (1) Se requiere de instalaciones de fabricación de gran escala y de un campo para el caisson.
- (2) La carga por metro cuadrado en el fondo marino se incrementa debido al peso del caisson, sin embargo, el fondo del mar tiene peligro de hundimiento.
- (3) En Honduras, tiene poca experiencia construyendo en caisson.

- Tanto las ataguías celulares como los bloques de concreto tienen las mismas desventajas, por ello los del tipo de gravedad son excluidos del análisis comparativo.

- Pilotes en Deck abierto

36. El tipo de Deck abierto sobre pilotes cuadrados de concreto son comunes en Honduras, por ejemplo, los muelles en Puerto Cortés, Castilla y San Lorenzo fueron construidos usando este tipo de estructura. Sin embargo, pilotes de acero son usados más frecuentemente en Japón que los de concreto.

De esta forma, se comparan tres tipos de estructura en este estudio: Deck abierto sobre pilotes de concreto, pilotes de acero y de tablaestacas.

1.4.5 Diseño y Análisis

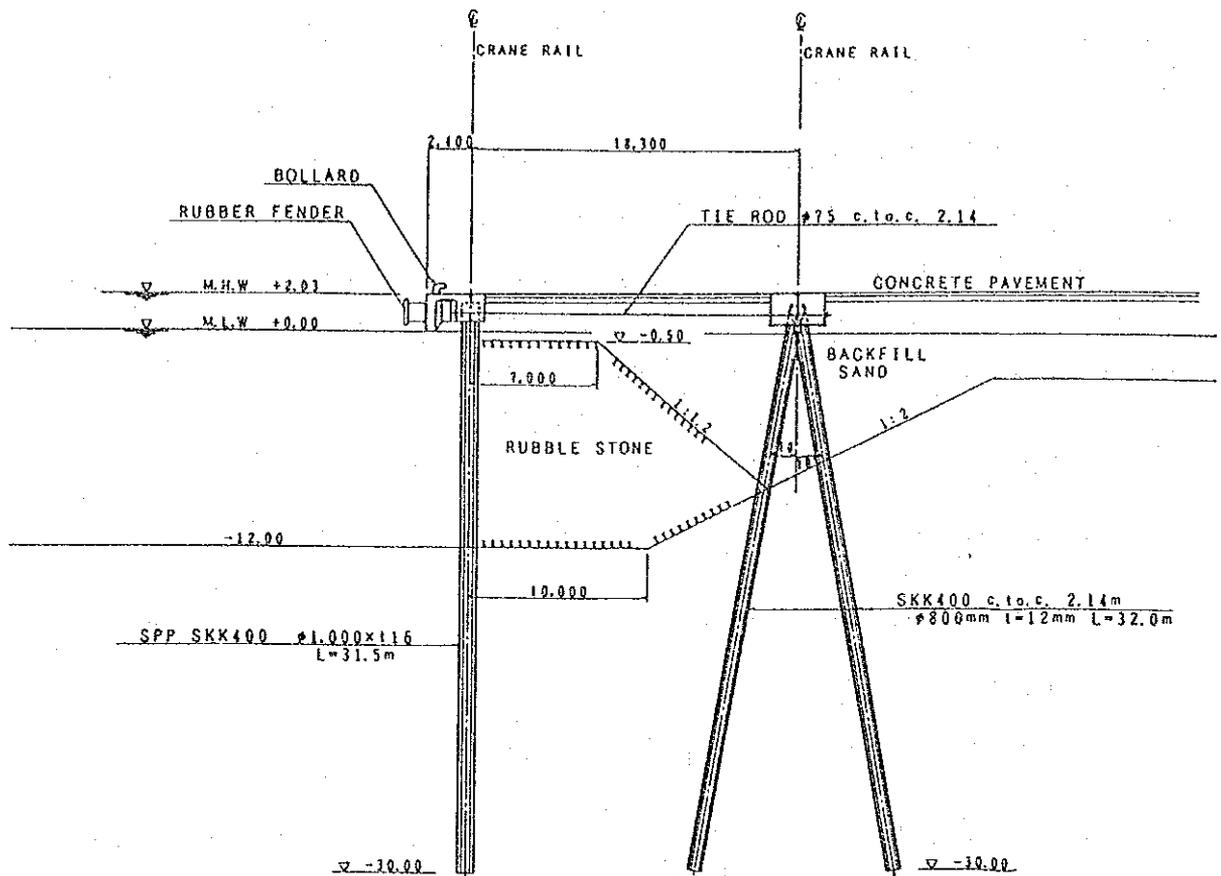
37. La Fig. 1-4-1 muestra la sección transversal estándar de cada tipo:

Tipo de tablaestacas Fig. 1-4-1 (a)

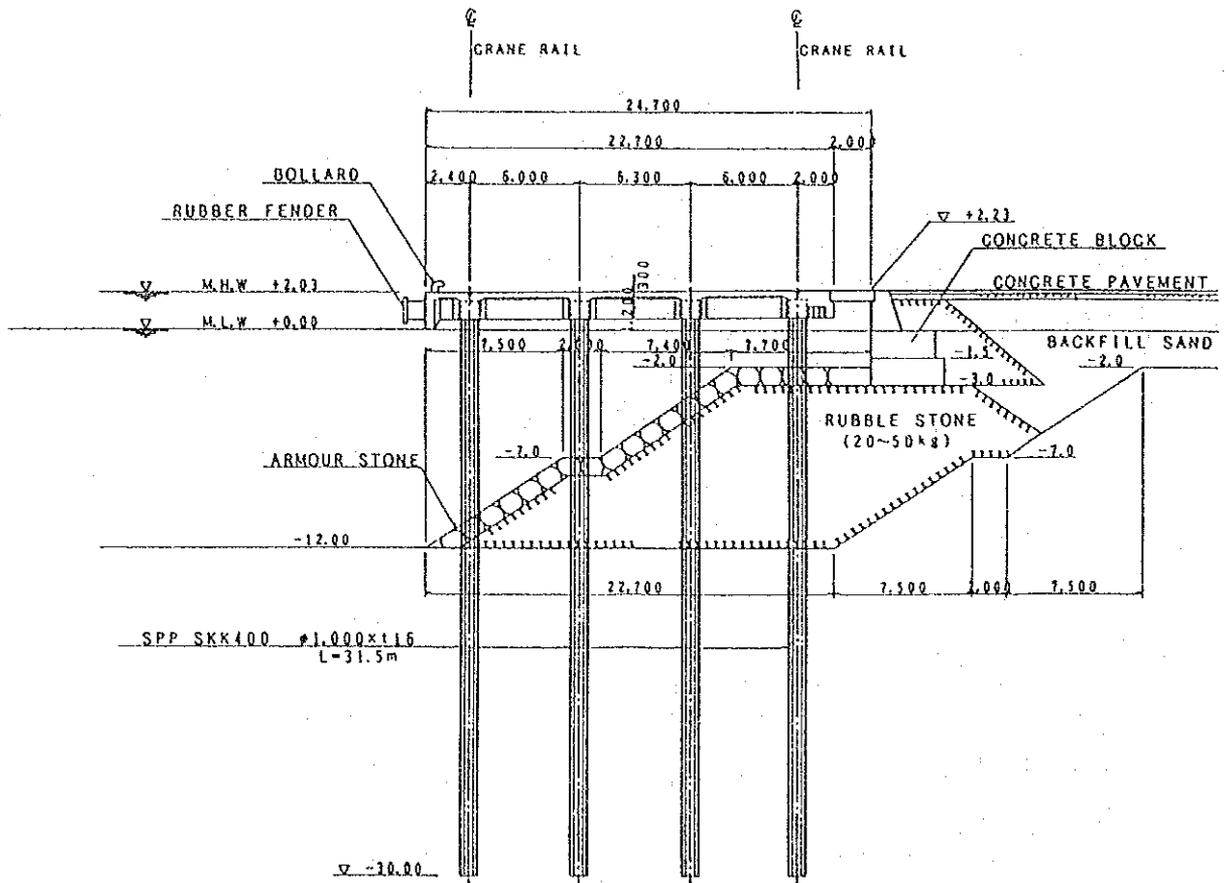
Tipo Deck abierto en pilotes de acero Fig. 1-4-1 (b)

Tipo Deck abierto en pilotes de concreto . Fig. 1-7-1 en la Sección 1.7, Capítulo 1,

PARTE III



(a) Steel sheet piles type



(b) Open deck on steel piles type

Fig 1-4-1 Typical Cross Section (Scale: 1: 400)

38. Las ventajas y desventajas de cada tipo son las siguientes:

- Pilotes de tablaestaca de acero

- (1) La estructura es simple y fácil de construir.
- (2) El período de construcción es más corto que los otros tipos.
- (3) No hay ejemplos en Honduras.
- (4) Los pilotes de tablaestacas deben ser importados del extranjero.
- (5) El costo por metro es aproximadamente 270 millones de Lempiras.

- Deck abierto en pilotes de acero

- (1) El proceso de construcción es complejo comparado con el de pilotes de tablaestaca.
- (2) El número de pilotes requerido es menor que en el caso de pilotes de concreto.
- (3) Los pilotes de acero deben ser importados del extranjero.
- (4) No hay ejemplos en Honduras.
- (5) Es necesario construir un muro de contención al final del deck para embarcar el material de relleno.
- (6) El costo por metro es aproximadamente 300 millones de Lempiras.

- Deck abierto en pilotes de concreto

- (1) El proceso de construcción es complejo comparado con el de tablaestacas.
- (2) Es necesario un muro de contención al final del deck para embarcar el material de relleno.
- (3) Es necesario un período de construcción más largo.
- (4) Es muy común y se tiene mucha experiencia en Honduras.
- (5) El costo por metro es aproximadamente 290 millones de Lempiras.

39. Comparando las ventajas y desventajas arriba mencionados, la diferencia en el costo en cada alternativa de estructura es muy pequeña, casi el 10%. Por ello, el tipo de Deck abierto sobre pilotes de concreto, usado ampliamente en Honduras debe ser elegida como la estructura adecuada para este proyecto.

1.4.6 Diseño y Cantidad de Materiales

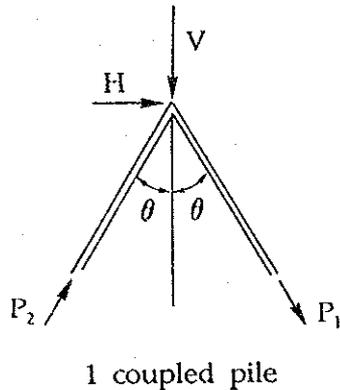
1) Resultado del diseño

40. La sección transversal promedio de un deck abierto del muelle en pilotes en concreto se muestra en la Fig. 1-7-1 (b) en el Capítulo 1, PARTE III, y las condiciones se mencionan en la Sección 1.4.3.

41. La carga horizontal por 1.0m de muelle y un par de pilotes generada por 1) Terremotos, 2) Atraque de barcos y 3) Carga de tracción actuando en los postes de amarre fueron calculados como se muestra abajo:

	Carga horizontal (t)	
	por 1.0m	1 par de pilotes
1) Terremotos	17.6m	35.7
2) Atraque de barcos	8.5m	17.3
3) Postes de amarre	5.1m	10.4

42. De ello, se desprende que la carga de compresión y tracción de un par de pilotes es calculada con respecto a un terremoto, y los resultados son los siguientes:



$$P_1 = \frac{V \sin \theta + H \cos \theta}{\sin 2\theta}$$

$$P_2 = \frac{V \sin \theta - H \cos \theta}{\sin 2\theta}$$

Donde:

P_1 = Carga de compresión

P_2 = Carga de tensión

θ = Angulo de martilleo del pilote = 10°

V = Carga vertical por par de pilotes

H = Carga horizontal por par de pilotes

Caso-1 (Carga Máxima Vertical):

V = 79.0t P1 = 140.8 (Carga de compresión)

H = 35.7t P2 = -61.8 (Carga de tensión)

Caso-2 (Carga Mínima Vertical):

V = 22.8t P1 = 112.7 (Carga de compresión)

H = 27.8t P2 = -89.9 (Carga de tensión)

$$\text{Factor de Seguridad} = \frac{\text{Carga Resistente}}{\text{Carga actuante}}$$

	Carga Actuante	Carga Resistente	S.F.
Compresión	140.8	476 - 557	3.4 - 4.0
Tensión	68.5	233	3.4

(En caso de terremoto)

2) Cantidad de materiales principales

43. La cantidad de materiales principales de cada obra se sintetiza en la Tabla 1-4-5.

Tabla 1-4-5 Cantidad de Materiales Principales (Volumen Neto)

a) Muelle de carga unitarizada

Obra	Concepto	Unidad	Cantidad	Observaciones
Muelle	Pilotes de concreto	m ³	11,107	0.45m ² Longitud = 31.5m 306 piezas
	Pilotes hincados	piezas	1,742	Vertical: 968 Martilleo: 774
	Deck de concreto	m ³	9,190	
	Riel de grúa	Kg	57,424	Peso del riel = 77.6Kg/m
	Defensa de caucho	piezas	46	H: 1.00m y tipo redondo
	Bolardo	piezas	24	
Muro de Con-tención	Base de cantera	m ³	5,310	
	Relleno de grava	m ³	3,028	
	Bloque de concreto (A)	m ³	888	L=2m W=2m H=1.2m
	Bloque de concreto (B)	m ³	723	L=2m W=1.5m H=1.3m
	Colocación de bloques	piezas	370	Peso de (A) = 11t (B) = 9t
	Concreto In-situ	m ³	342	

b) Terminal de cabotaje

Obra	Concepto	Unidad	Cantidad	Observaciones
Muelle	Bloque de concreto (A)	m ³	750	2.50m x 1.50m x 2.00m
	Idem (B)	m ³	600	2.00m x 1.50m x 2.00m
	Idem (C)	m ³	1,050	3.50m x 1.50m x 2.00m
	Idem (D)	m ³	750	2.50m x 1.50m x 2.00m
	Idem (E)	m ³	600	1.50m ~ 2.00m x 1.70m x 2.00m
	Colocación de bloques	piezas	500	
	Base de piedra bruta	m ³	1,800	100Kg/pieza
	Relleno de grava	m ³	4,744	100Kg/pieza
	Relleno	m ³	17,550	
	Pavimento de concreto	m ³	820	
	Sub-base	m ³	615	
Muro de encauce	Piedra blindada (A)	m ³	8,531	3,000Kg/pieza
	Idem (B)	m ³	2,282	500 ~ 700Kg/pieza
	Colocación de piedras	m ²	40,000	

c) Ruta alterna

Concepto	Unidad	Cantidad	Observaciones
Relleno de arena	m ³	71,291	
Piedra blindada (A)	m ³	6,210	3,000Kg/pieza
Piedra blindada (B)	m ³	24,288	500 ~ 700Kg/pieza
Pavimento de concreto	m ³	2,208	
Mortero	m ³	1,049	
Sub-base	m ³	2,885	

1.5 Plan de Implementación

1.5.1 General

44. Se planea construir las siguientes instalaciones portuarias en el plan a corto plazo para el año 2000:

Tabla 1-5-1. Instalaciones a Construirse

Terminal de Carga Unitarizada:	
Muelle (-12m)	370m
Dragado (-12m) (89,604m ²)	437,854m ³
Recuperación (46,906m ²)	255,638m ³
Patio de Contenedores/Contenedores Frigoríficos	44,252m ²
Camino/Espacio Abierto	67,273m ²
Terminal de Cabotaje:	
Muelle (-4.5m)	200m
Dragado (-4.5m) (3,000m ²)	15,300m ³
Muro de Encauce	330m
Recuperación (13,160m ²)	79,349m ³
Patio	13,160m ²
Camino/Espacio Abierto	8,925m ²
Ruta Alternativa:	
Revestimiento	1,380m
Recuperación (15,180m ²)	71,291m ³
Camino (1,380m x 11m)	15,180m ²
Edificio:	
C.F.S.	5,000m ²
Oficinas/Taller de Mantenimiento	3,000m ²
Equipo de Manipulación de Carga:	
Grúa de Pórtico	1
Eliminación de Grúa de Pórtico	1
Carretilla de Pórtico	5
Cabezal	10
Chasis	20
Montacargas (7.5t)	2
Montacargas (4.0t)	4

45. El plan de implementación fue formulado en base a las siguientes consideraciones:

46. La implementación no debe obstaculizar las operaciones diarias en Puerto Cortés a donde llegan alrededor de 1,200 barcos por año. Para este propósito, los trabajos de dragado se planea a realizar antes de los otros trabajos de construcción con el fin de evitar los obstáculos náuticos causados por muchos barcos trabajando.

47. En el planeamiento de la construcción, se supone que los materiales de construcción, equipos y mano de obra se consiguen en Honduras en su mayor parte con el fin de obtener el costo más económico y práctico posible y asegurar la eficiencia en la implementación del programa de construcción.

48. La construcción de las instalaciones portuarias será afectada por las condiciones naturales, especialmente las condiciones marítimas. Sin embargo, en el sitio de esta obra de construcción, las condiciones climatológicas y marítimas son favorables como se ha mencionado en la Sección 1.8, PARTE III, y los días laborables se establecen en 280 al año, o bien 23 como promedio mensual excluyendo los días feriados.

49. La mayoría de los materiales de construcción son localmente disponibles excepto algunos materiales tales como tubos de acero, defensas de hule, bolardos y algunos otros productos de acero.

50. Los materiales para la piedra acorazada del revestimiento y para el muro de encauce no están disponibles en suficientes cantidades en las próximas áreas ribereñas, por lo que estos materiales tienen que ser transportados desde las canteras del interior del país.

51. El concreto mezclado para los trabajos de construcción está disponible en una planta del concreto cercana.

52. Con respecto al equipo y la maquinaria para construcción, el tipo y el tamaño estándar están disponibles en Honduras. Por otro lado, los buques de fondeo se limitan a unos pocos tipos como se ha mencionado anteriormente.

53. Casi todos los trabajadores necesarios están asequibles en Honduras.

Los principales materiales necesarios para la construcción se enlistan en la Tabla 1-5-2.

Tabla 1-5-2 Materiales Principales para la Construcción

Materiales	Unidad	Terminal de Carga Unitarizada	Terminal de Cabotaje	Ruta Alterna	Total
Concreto	m ³	35,593	4,817	3,300	43,710
Pilote de Concreto	números	1,742			1,742
	m ³	11,189			11,189
Bloque de Concreto	números	555	500		1,055
	m ³	1,998	3,900		5,898
Barra de Acero	toneladas	1,103			1,103
Piedra Acorazada	m ³	6,592	12,841	2,900	22,333
Piedra (< 1 ton.)	m ³	122,035	11,701	7,500	141,236
Grava	m ³	65,000	11,043		76,043

1.5.2 Programa de Construcción

54. Los siguientes puertos serán considerados para la implementación del proyecto.

- 1) La construcción de las instalaciones portuarias se iniciará en el año 1996 y se concluirá para el año 1999.
- 2) El estudio y el diseño detallado serán ejecutados antes del inicio de los trabajos de construcción.
- 3) La capacidad de trabajo considerada como eficiente en las obras principales se establece como sigue:

Tabla 1-5-3 Eficiencia de Trabajo

Dragado (draga de succión con cortador 750PS)	1,500m ³ /día
Hincada de pilotes	3.5 pilotes/día
Colocación de piedras brutas	174m ³ /día
Pavimento	350m ² /día

- 4) El trabajo de dragado en la terminal de carga unitarizada debe ser ejecutado en la primera fase, y los materiales derivados del dragado serán usados para la recuperación de tierras para la terminal de carga unitarizada, la terminal de cabotaje y para la ruta alterna. De acuerdo con los datos del subsuelo, se supone que los materiales del fondo del mar de las áreas planeadas para el dragado son adecuados y se usarán para la recuperación.

El balance del volumen de tierras recuperadas y del volumen de draga son como se indica a continuación:

	Dragado	Recuperación
Terminal de Carga Unitarizada	437,854m ³	255,638m ³
Terminal de Cabotaje	15,300m ³	79,349m ³
Ruta Alterna	-	71,291m ³
<hr/>		
Total	453,154m ³	406,278m ³

Se planea arrojar al mar el volumen de la diferencia, 46,876m³.

- 5) La draga de succión con cortador propiedad de la ENP será usada para el dragado y la recuperación de tierras. Su capacidad nominal de dragado es de 400m³/hora. Sin embargo, una capacidad de 1,500m³/día (tiempo laborable: 10 horas al día) será aceptable para el programa de implementación tomando en consideración los resultados actuales que se tienen en La Ceiba.
- 6) Después de terminar el trabajo de dragado, está programada la construcción del muelle (-12m). Los pilotes de concreto precompresso para el muelle se fabrican en la localidad. Los pilotes de concreto serán colocados usando el golpeteo diesel de una grúa de orugas.
- 7) El área recuperada existente junto al patio de contenedores será utilizada como patio provisional para la construcción de los materiales y de las máquinas. Dado que el camino de acceso a esta área está congestionado frecuentemente, el modo de transporte debe ser programado de antemano.
- 8) Los trabajos de construcción de la terminal de cabotaje y de la ruta alterna están programados para el mismo período porque los sitios de construcción de los mismos están lejos uno de otro.

- 9) La construcción del muelle (-4.5m de profundidad, 200m de largo) y del muro de encauce (330m de largo) es el trabajo principal para la terminal de cabotaje. El área proyectada para la recuperación se utilizará temporalmente como el patio de construcción de los bloques de concreto y de los otros materiales de construcción.
 - 10) El revestimiento de la ruta alterna de un largo total de 1,380m requiere un período de construcción de 14 meses. Se programa continuar los trabajos de base y de pavimento.
 - 11) Los edificios para CFS y para las bodegas se han diseñado de un piso de bloques de concreto con armazón de acero.
 - 12) La adquisición e instalación del equipo de manipulación de carga se planea para fines del año.
55. El programa de construcción se muestra en la Fig. 1-5-1.

1.6 Estimación de Costos

1.6.1 Condiciones de la Estimación de Costos

56. La estimación del costo se basa en las siguientes condiciones:

- 1) El costo de los materiales, equipos y la mano de obra para la construcción se basa en los precios del mercado vigentes en julio de 1993.
- 2) El tipo de cambio es:
1 US\$ = 5.85 Lps.
1 US\$ = 115 Yenes
- 3) La inflación no se toma en cuenta.
- 4) La porción de divisa extranjera.

La estimación del costo se compone de una porción de divisa extranjera (directa e indirecta) y una porción de divisa local. Los costos de la porción de divisa extranjera comprenden:

- Costos de la mano de obra extranjera.
 - Materiales importados tales como el aceite y los productos de acero.
 - Componentes de divisa extranjera indirecta incluidos en los materiales/equipo que se consiguen en la localidad tales como cemento y tractores.
 - Defensas de hule, brocas, rieles de grúa y sus accesorios.
 - Equipos de manipulación de carga tales como grúas de pórtico, carretillas de pórtico, cabezales, chasis, grúas de tipo puente y montacargas.
 - Honorarios por la asesoría y la asistencia técnica.
- 5) El costo unitario de la mano de obra, materiales y el cargo por el alquiler de la principal maquinaria de construcción están en mismos precios que se muestran en las Tablas 1-9-1 a 1-9-3 en la Sección 1.9, Capítulo 1, PARTE III.
 - 6) Los impuestos/derechos sobre los equipos importados están excluidos de la estimación de costos.
 - 7) El costo de la adquisición del terreno está excluido de la estimación de costos.

- 8) Los tasas de utilidades, de honorarios en ingeniería y de contingencias físicas se muestran a continuación:

- Utilidades:

Instalaciones	Utilidades
Muelle/Dolphin	4%
Dragado/Recuperación	0%
Patio de Contenedores	6%
Patio/Camino	4%
C.F.S./Bodega	8%

- Honorarios en Ingeniería:

Obras Civiles	5%
Equipo de Manipulación de Carga	3%

- Contingencias Físicas:

Muelle/Muro de Encauce/Dolphin y Edificios	8%
Dragado/Recuperación/Revestimiento	4%
Patio y Espacio Abierto/Pavimento	
Equipo de Manipulación de Carga	0%

1.6.2 Costo de Construcción del Plan a Corto Plazo

57. El costo de construcción del plan a corto plazo se estima en aproximadamente 290,000,000 lempiras. El costo incluye:

(Unidad: 1000 Lps.)

Obras Civiles	157,971
Utilidades	7,060
Edificios	15,400
Equipo de Manipulación de Carga	84,206
Honorarios en Ingeniería/Contingencias Físicas	23,852

Total	288,489
-------	---------

58. Los componentes del proyecto del plan a corto plazo y sus costos se resumen en la Tabla 1-6-1. Las inversiones anuales en base al programa de construcción (Fig. 1-5-1) se muestran en la Tabla 1-6-2.

Table 1-6-1 Construction Cost for the Short-Term Plan

(Unit: Thousand Lempiras)

Facilities		Unit	Q'ty	Unit Cost	Foreign Portion	Local Portion	Total
A-1	Unit Cargo Terminal						
	1 Wharf (-12)	m	370	288.8400	43,282.7	63,588.1	106,870.8
	2 Dredging (-12)	m ³	437,854	0.0064	504.7	2,297.6	2,802.3
	3 Revetment (-5.0)	m	400	16.2000	894.2	5,585.8	6,480.0
	4 Reclamation	m ³	255,638	0.0063	289.9	1,320.6	1,610.5
	5 Container/Reefer Yard	m ²	44,252	0.1499	1,485.8	5,147.6	6,633.4
	6 Road/Open Space	m ²	67,273	0.1499	2,258.8	7,825.5	10,084.2
	Sub-Total				48,716.1	85,765.1	134,481.2
A-2	Domestic Cargo Terminal						
	7 Wharf (-4.5)	m	200	48.8700	1,642.0	8,132.0	9,774.0
	8 Dredging (-4.5)	m	15,300	0.0063	17.4	79.0	96.4
	9 Training Wall	m	330	6.5800	304.0	1,867.4	2,171.4
	10 Revetment (-2.0)	m	50	6.9200	47.4	298.6	346.0
	11 Reclamation	m ³	79,349	0.0063	90.0	409.9	499.9
	12 Yard	m ²	13,160	0.1073	307.3	1,104.8	1,412.1
	13 Road/Open Space	m ²	8,925	0.1073	208.4	749.3	957.7
	Sub-Total				2,616.5	12,640.9	15,257.4
A-3	By-Pass Road (L=1,380m)						
	14 Revetment (-2.0)	m	1,380	4.4600	861.7	5,293.1	6,154.8
	15 Reclamation	m ³	71,291	0.0063	80.8	368.3	449.1
	16 Road/Open Space	m ²	15,180	0.1073	354.5	1,274.3	1,628.8
	Sub-Total				1,297.0	6,935.7	8,232.7
	Total of Civil Works				52,629.6	105,341.8	157,971.3
B	Building						
	17 C.F.S.	m ²	5,000	2.0000	2,400.0	7,600.0	10,000.0
	18 Office/Maintenance Shop	m ²	3,000	1.8000	1,296.0	4,104.0	5,400.0
	Sub-Total				3,696.0	11,704.0	15,400.0
C	Utilities				2,352.2	4,708.6	7,060.8
D	Cargo Handling Equip.						
	19 Gantry Crane	Nos.	1	45,000.0	45,000.0	0.0	45,000.0
	20 Remove of Gantry Crane	Nos.	1	4,500.0	4,500.0	0.0	4,500.0
	21 Staddle Carrier	Nos.	5	4,700.0	23,500.0	0.0	23,500.0
	22 Tractor Head	Nos.	10	714.0	7,140.0	0.0	7,140.0
	23 Chassis	Nos.	20	103.0	2,060.0	0.0	2,060.0
	24 Forklift(7.5T)	Nos.	2	459.0	918.0	0.0	918.0
	25 Forklift(4.0t)	Nos.	4	272.0	1,088.0	0.0	1,088.0
	Sub-Total				84,206.0	0.0	84,206.0
E	Total Costs (A--D)				142,883.7	121,754.4	264,638.1
F	Engineering Service				11,547.8	0.0	11,547.8
G	Physical Contingency				4,210.0	8,093.5	12,303.5
H	Grand Total				158,641.5	129,847.9	288,489.4

Table 1-6-2 Yearly Investments for Short-Term Plan

(Unit: Thousand Lempiras)

Facilities	Grand Total			1996			1997			1998			1999		
	Foreign	Local	Total	Foreign	Local	Total	Foreign	Local	Total	Foreign	Local	Total	Foreign	Local	Total
	Portion	Portion		Portion	Portion		Portion	Portion		Portion	Portion		Portion	Portion	
A-1 Unit Cargo Terminal	43,282.7	63,588.1	106,870.8	0.0	0.0	0.0	3,987.0	5,829.0	9,796.0	19,838.0	29,144.0	48,982.0	19,477.0	28,615.0	48,092.0
1 Kharf (-12)	504.7	2,297.5	2,802.3	0.0	0.0	0.0	449.0	2,042.0	2,491.0	56.0	256.0	312.0	0.0	0.0	0.0
2 Preadging (-12)	894.2	5,585.8	6,480.0	0.0	0.0	0.0	75.0	465.0	540.0	820.0	5,120.0	5,940.0	0.0	0.0	0.0
3 Revestment (-5,0)	285.9	1,320.6	1,610.5	0.0	0.0	0.0	290.0	1,321.0	1,611.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4 Reclamation	1,483.8	5,177.6	6,633.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	374.0	1,286.0	1,660.0	1,112.0	3,881.0	4,973.0
5 Container/Reefer Yard	2,258.8	7,825.5	10,084.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	452.0	1,565.0	2,017.0	1,807.0	6,260.0	8,067.0
6 Road/Open Space	48,716.1	85,765.2	134,481.3	0.0	0.0	0.0	4,781.0	9,657.0	14,438.0	21,540.0	37,371.0	58,911.0	22,396.0	38,736.0	61,132.0
A-2 Sub-Total	1,632.0	8,132.0	9,774.0	0.0	0.0	0.0	1,100.0	5,441.0	6,541.0	542.0	2,691.0	3,233.0	0.0	0.0	0.0
7 Kharf (-4,5)	17.4	79.0	96.4	0.0	0.0	0.0	17.0	79.0	96.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8 Preadging (-4,5)	304.0	1,867.4	2,171.4	0.0	0.0	0.0	304.0	1,867.0	2,171.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9 Training Wall	47.4	298.6	346.0	0.0	0.0	0.0	0.0	299.0	346.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10 Revestment (-2,0)	90.0	409.9	499.9	0.0	0.0	0.0	45.0	205.0	250.0	45.0	205.0	250.0	0.0	0.0	0.0
11 Reclamation	307.3	1,104.8	1,412.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	307.0	1,105.0	1,412.0	0.0	0.0	0.0
12 Ward	208.4	749.3	957.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	208.0	750.0	958.0	0.0	0.0	0.0
13 Road/Open Space	2,616.5	12,541.0	15,257.5	0.0	0.0	0.0	1,513.0	7,891.0	9,404.0	1,102.0	4,751.0	5,853.0	0.0	0.0	0.0
A-3 Sub-Total	861.7	5,293.1	6,154.8	0.0	0.0	0.0	862.0	5,293.0	6,155.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14 Revestment (-2,0)	80.8	368.3	449.1	0.0	0.0	0.0	81.0	368.0	449.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15 Reclamation	354.5	1,274.3	1,628.8	0.0	0.0	0.0	178.0	637.0	815.0	177.0	637.0	814.0	0.0	0.0	0.0
16 Road/Open Space	1,297.0	6,935.7	8,232.7	0.0	0.0	0.0	1,121.0	6,298.0	7,419.0	177.0	637.0	814.0	0.0	0.0	0.0
A-4 Sub-Total	52,629.6	105,341.9	157,971.5	0.0	0.0	0.0	7,415.0	23,846.0	31,261.0	22,819.0	42,759.0	65,578.0	22,396.0	38,736.0	61,132.0
B Building	2,400.0	7,600.0	10,000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2,400.0	7,600.0	10,000.0
C F.S.	1,296.0	4,104.0	5,400.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,296.0	4,104.0	5,400.0
17 Office/Maintenance Shop	3,696.0	11,704.0	15,400.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3,696.0	11,704.0	15,400.0
B Sub-Total	2,352.2	4,708.5	7,060.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2,352.2	4,708.5	7,060.8
C Utilities	45,000.0	0.0	45,000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45,000.0	0.0	45,000.0
19 Cargo Handling Equip.	4,500.0	0.0	4,500.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4,500.0	0.0	4,500.0
20 Remove of Gantry Crane	23,500.0	0.0	23,500.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23,500.0	0.0	23,500.0
21 Saddle Carrier	7,140.0	0.0	7,140.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7,140.0	0.0	7,140.0
22 Tractor Head	2,060.0	0.0	2,060.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2,060.0	0.0	2,060.0
23 Chassis	918.0	0.0	918.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	918.0	0.0	918.0
24 Forklift(7.5T)	1,088.0	0.0	1,088.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,088.0	0.0	1,088.0
25 Forklift(4.0t)	84,206.0	0.0	84,206.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	84,206.0	0.0	84,206.0
C Sub-Total	142,853.7	121,754.5	264,608.3	0.0	0.0	0.0	7,415.0	23,846.0	31,261.0	22,819.0	42,759.0	65,578.0	22,396.0	38,736.0	61,132.0
E Total Costs (A-D)	11,547.8	0.0	11,547.8	5,547.0	0.0	5,547.0	2,400.0	0.0	2,400.0	1,800.0	0.0	1,800.0	1,800.0	0.0	1,800.0
F Engineering Service	4,210.0	8,093.5	12,303.5	0.0	0.0	0.0	1,400.0	2,600.0	4,000.0	1,400.0	2,600.0	4,000.0	1,410.0	2,894.0	4,304.0
G Physical Contingency	158,641.5	129,348.0	288,489.6	5,547.0	0.0	5,547.0	11,215.0	26,446.0	37,661.0	26,019.0	45,359.0	71,378.0	15,860.0	58,043.0	113,903.0
II Grand Total	158,641.5	129,348.0	288,489.6	5,547.0	0.0	5,547.0	11,215.0	26,446.0	37,661.0	26,019.0	45,359.0	71,378.0	15,860.0	58,043.0	113,903.0

Capítulo 2 Administración y Operación Portuaria

2.1 Administración y Operación de la Terminal Proyectada

(1) Concepto de administración de las terminales proyectadas

59. El propósito de la nueva terminal de contenedores es separar las cargas en contenedores de las otras cargas y elevar la eficiencia en el manejo de ambas. Para llevar a cabo este propósito es efectivo promover la especialización en los muelles y discriminar entre operaciones de manejo de cargas y almacenado dando relevancia a la administración de las cargas en contenedores incluyéndose las de compañías bananeras serán manejadas en la terminal proyectada. Debido a esto, el Muelle No. 5, donde actualmente se manejan las cargas en contenedores y cargas generales será utilizada de ahora en adelante para las cargas generales exclusivamente, eliminando así posibles confusiones. En estos momentos, las Bodegas Nos. 3 y 4, lejos del Muelle No.5 se usan para empacar y desempacar, causando congestionamientos de tráfico. La nueva CFS reducirá este congestionamiento.

60. Para alcanzar los propósitos arriba mencionados, se consideran los siguientes métodos alternativos: uno es independizar la división de terminal de contenedores, de la superintendencia, pero invertirlo de atributos legales. El otro es establecer una nueva organización. En el futuro se espera un incremento de las cargas generales así como de las cargas en contenedores. El uso de una terminal exclusivamente para contenedores y el establecimiento de una organización que maneje y almacene las cargas adecuadamente, contribuye a una mayor eficiencia. El manejo y almacenamiento de cargas es efectuado por las mismas divisiones en la ENP y ambas divisiones están a cargo de sus operaciones en toda el área del puerto.

Básicamente una misma carga debe ser manejada en un mismo muelle por los mismos operadores usando un mismo equipo y almacenada en las mismas bodegas detrás del muelle. Ello producirá un eficiente y confiable manejo, almacenado y entrega de la carga. De tal manera, los muelles deben especializarse de la mejor manera posible de acuerdo con las cargas a entregar. Además, el manejo y almacenado de cargas debe ser llevado a cabo por las mismas divisiones designadas para cada muelle. De esta manera, Puerto Cortés se ganará la confianza de las compañías navieras. Y esto eleva la habilidad competitiva de la ENP respecto de los puertos vecinos. Más aún, establecer una organización especializada en contenedores contribuye al desarrollo de mano de obra calificada y facilita las responsabilidades de administración de cargas.

61. Sin embargo, deben mencionarse los siguientes inconvenientes relacionados con el manejo de contenedores en la nueva terminal de contenedores:

Uno es el manejo de barcos con contenedores transportando bananos, que tienen prioridad para atracar, y de otros barcos en un mismo atracadero. La administración de operaciones debe intentar obtener información por adelantado sobre manejo de contenedores y desarrollar un sistema eficiente de asignación de atracaderos y un personal competente.

El otro problema es que los barcos cargando contenedores con bananos suelen usar sus propios aparejos para manejar contenedores. En el estudio efectuado por el Equipo en marzo, se comprobó que en muchas ocasiones los aparejos eran más efectivos que la grúa de pórtico. Ello se produce al variar el contenido, peso y tipo de los contenedores excepto los que llevan bananos, reduciendo la eficiencia. Actualmente se aplican descuentos especiales al manejo de contenedores mediante sus propios aparejos. Para incrementar los beneficios de la ENP, es necesario que las dos grúas de pórtico incluyendo una nueva adquirida para este proyecto, aumenten su eficiencia. La ENP debe conseguir un manejo suave y fluido de los contenedores, usando su propio equipo y esforzarse en obtener una eficiencia más elevada que los que usan sus propios aparejos.

62. El Equipo de Estudio ya ha recomendado que, en vistas a elevar la calidad de la administración de la terminal de contenedores, deben comenzar a operarse nuevos atracaderos para contenedores mediante la firma de contratos de arrendamiento con compañías privadas (o concesiones, párrafo 356, PARTE II). También, se ha sugerido que dos terminales sean operadas por un operador dado que un uso combinado es vital para obtener una eficiencia máxima.

63. Al privatizar las terminales debe recordarse que la exportación de bananos hace uso de una parte considerable de contenedores de carga, los cuales son normalmente operados mediante aparejos del barco con una eficiencia más alta que en el caso de otras cargas que usan la grúa de pórtico en el muelle. Y además, la exportación de bananos goza de una tarifa favorable. Los contenedores con bananos se exportan principalmente a través de los atracaderos de los Muelles Nos. 3 y 4, aunque deberán ser reunidos en un atracadero nuevo.

64. El nuevo operador de la terminal debe negociar los términos de manejo de cargas con los exportadores de bananos, poseedores de fuertes posiciones de poder, para crear una administración eficiente y rentable. El operador de la terminal debe otorgar prioridad al establecimiento de una relación balanceada y justa entre compañías navieras y consignatarios.

65. Para una operación adecuada, se requiere una buena relación entre el operador de la terminal y la ENP yendo más allá de una típica relación entre propietario y

arrendatario, la ENP y el operador de la terminal deben tener un contacto estrecho para llevar a cabo las tareas diarias. En la actualidad, se observa que los buques RO-RO, los barcos de pasajeros, los barcos de cabotaje y otros, amarran en un mismo atracadero uno a uno. Esto es inevitable dada la falta de lugar para atracar y continuará en cierto grado así aún después de poner en operación a las nuevas terminales. La ENP podría pedirle al operador de la terminal que acomode algunos barcos extra - principalmente buques RO-RO -, por lo que un contacto estrecho y buenas relaciones entre ambos ayudan a hacer rentable el puerto.

(2) Organización

66. En la actualidad, la división de terminal de contenedores, que está bajo la jurisdicción de la superintendencia de Puerto Cortés, maneja y opera la terminal de contenedores. Consiste en 63 personas, 12 en administración, 36 en operación y 15 en la sección de mantenimiento.

67. Asumiendo que las nuevas terminales sean administradas por el sector privado, la ENP retendrá el sector de administración general, la policía portuaria y la vigilancia de las entradas de acceso, dejando el sector de manejo de cargas al operador de la terminal. De acuerdo a los resultados de las negociaciones de arrendamiento y estudios posteriores a realizarse, la distribución del personal tanto en la ENP como en el sector privado podría ser alterada. El Equipo de Estudio ha elaborado, de todas formas, un cálculo preliminar del personal.

68. La sección administrativa que permanezca en la ENP será responsable de la administración general de los bienes fijos, y de supervisión y consulta con el operador. En lo que respecta a la sección de administración, será necesario contabilizar el número de contenedores, incluyendo los contenedores de bananos. El volumen de contenedores a manejar excepto los de bananos fue de 650,000 TM en 1992, y se prevé que llegará a 1,850,000 TM, incluyendo los de bananos en el año 2000, lo cual supone un aumento de casi tres veces para el año 2000. Tomando en cuenta el incremento en la eficiencia del manejo de cargas, se presume que el personal necesario en las secciones administrativas será de dos veces el número actual, o sea de 24 personas.

69. La ENP llevará a cabo las tareas de policía del puerto y vigilancia de la entrada de acceso (ver párrafo 343-345, PARTE I). Se requieren entre todas unas 12 personas.

70. Las operaciones de manejo de cargas serán conducidas por el nuevo operador de la terminal en referencia al manejo actual de contenedores, la constitución del personal se considera la siguiente:

1 planificador, 1 controlador, 1 chequero
1 operador de grúa de pórtico
2 operadores de carretilla de pórtico
2 trabajadores, 4 conductores Total 12 personas

Se aplicará un sistema de 2 turnos, para lo cual se necesitará una cuadrilla extra. Cada atracadero necesitará, entonces, 3 (tres) cuadrillas, o sea, 36 personas. La nueva terminal de contenedores tendrá dos atracaderos, por lo que se necesitarán 72 personas en operación. Además, se requerirán unas 40 personas para atender la bodega y las operaciones del montacargas.

71. Se necesitan 20 personas para mantenimiento del equipo. Por el momento, no es claro si este trabajo ha de ser realizado por el sector privado o por el público.

72. En resumen, el personal necesario para la nueva terminal de contenedores será el siguiente:

24 en Administración
72 en Operaciones
12 en Vigilancia y policía del puerto
40 en la bodega y el operador del montacargas
20 en Mantenimiento
Total 168

73. Habrá un incremento de personal de alrededor de 100 empleados. De todos modos, el aumento del personal deberá básicamente compensarse mediante una eficiente distribución del personal. Los operadores de grúas de pórtico y de carretillas de pórtico que requieran habilidades especiales deberán ser entrenados o empleados nuevos con esas habilidades deberán ser contratados.

74. En relación a la administración y operaciones de la terminal de cabotaje, se requieren cinco y diez personas para administración y operaciones respectivamente.

2.2 Fijación de Precios

75. Este tema comprende dos fases: i) fijación de precios de la autoridad portuaria al arrendatario/operador de la terminal, y ii) fijación de precios del operador de la terminal a los clientes.

76. Aunque la primera fase tiene varias clases, pueden estas dividirse en dos: tarifas fijas y tarifas variables de acuerdo a los ingresos del operador, el manejo de las cargas y otros indicadores. La clase se determina por factores tales como: instalaciones provistas por las autoridades portuarias, período del arrendamiento, productividad del puerto, riesgo económico y estrategia general de comercio y del puerto. A este nivel, es prematuro predecir qué clase de forma de pago se prefiere. Sin embargo, para atraer la mayor cantidad de clientes posible, será necesario proveer algunos incentivos o subsidios durante el período del arrendamiento.

77. Con respecto a la segunda fase, es urgente establecer la estructura de precios para disminuir una larga permanencia de cargas en el sitio de almacenado. La escasez de espacio para almacenar es uno de los problemas clave de la administración y operación del puerto.

78. La escasez de espacio es causada principalmente por la permanencia prolongada de cargas en la limitada área del puerto. Esto origina ineficiencia en la operación, inadecuada administración de las cargas y otros problemas en la administración del puerto. Este problema puede ser solucionado considerablemente mediante la construcción de una nueva terminal de contenedores. De todas formas, teniendo en cuenta un futuro incremento del volumen de cargas, será necesario cobrar un precio por el almacenado para así evitar el problema. Actualmente, el almacenado de cargas es gratuito durante cuatro semanas para contenedores con artículos de exportación y durante dos semanas para contenedores con artículos importados. Pasados estos términos, cuesta 10 lempiras por día, siendo de todas formas más barato que el almacenado fuera del puerto. Algunos usuarios almacenan contenedores en el área del puerto por largo tiempo, por lo cual es necesario investigar las tarifas de almacenamiento fuera del puerto y establecer a continuación una tarifa adecuada para el puerto.

79. El período de almacenamiento sin cargo se establece como una medida contra la acumulación de cargas. Sin embargo, debe examinarse si el almacenamiento por tiempo prolongado es un obstáculo para el flujo adecuado de contenedores y si se efectúa correctamente de acuerdo al estado de los puertos vecinos (por ejemplo, Singapur permite un almacenamiento sin cargo por cuatro semanas, al igual que Cortés).

Capítulo 3 Análisis Económico

3.1 Objetivos del Análisis Económico

80. El propósito de este capítulo es valorar la factibilidad económica del Plan a Corto Plazo para Desarrollo Portuario, desde el punto de vista de la economía nacional. Por lo tanto, este capítulo hace un enfoque en establecer si los beneficios netos de este proyecto de desarrollo exceden aquellos que pudieran derivarse de otras oportunidades de inversión en la República de Honduras (ejemplo, la oportunidad del costo de capital).

3.2 Metodología del Análisis Económico

81. El análisis económico se realizará de acuerdo al siguiente método: Definición del Plan a Corto Plazo y a comparación de todas las condiciones del proyecto serán comparadas con el caso "Sin" el proyecto. Serán calculados y convertidos al precio económico todos los beneficios y costos del proyectos en el precio de mercado, de la diferencia del caso "Sin" el proyecto. Todos los beneficios y costos en el análisis económico son evaluados usando los precios económicos, basados en el concepto de precio de frontera. Hay varios métodos para evaluar la factibilidad de este tipo de proyecto de desarrollo. Aquí, la Tasa Interna Económica de Retorno (EIRR) basada en un análisis de costo-beneficio, es usada para evaluar la factibilidad de este proyecto. La EIRR es una tasa de descuento que hace que los costos y beneficios del proyecto durante la duración de éste sean iguales, y son calculados usando la siguiente fórmula:

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

Donde, B_i : Beneficios en el i^{a} año
 C_i : Costo en el i^{a} año
 r : Tasa de descuento
 n : Período de duración del proyecto

82. El procedimiento del análisis económico se muestra en la Fig. 3-1-1 y este análisis será llevado a cabo de acuerdo a dicho procedimiento.

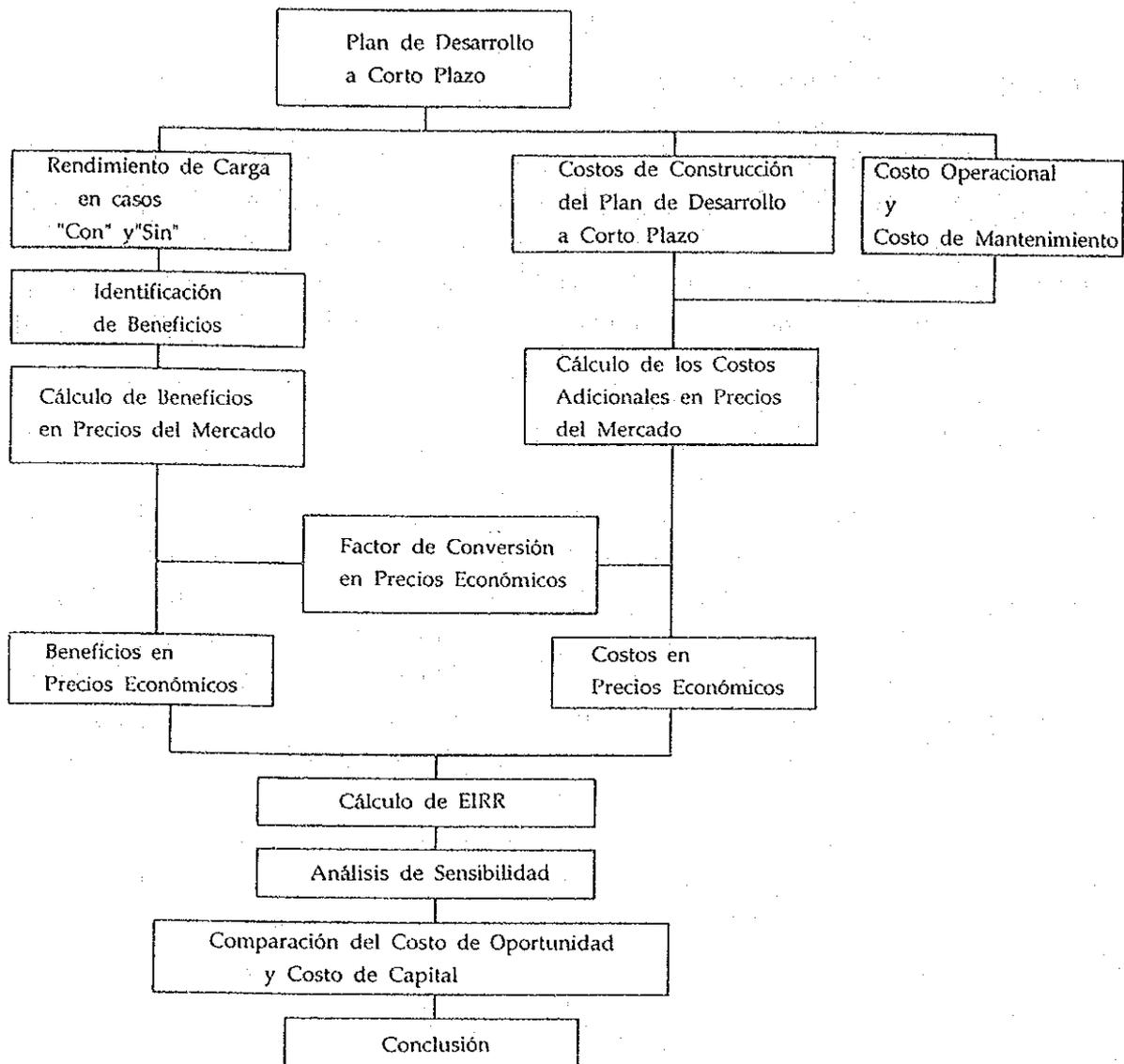


Fig. 3-2-1 Procedimiento del Análisis Económico

3.3 Caso "Con" y Caso "Sin" el Proyecto

83. En el Análisis de Costo-Beneficio, los beneficios y costos del proyecto son definidos como la diferencia entre los casos "Sin" el proyecto y "Con" el proyecto. Por lo tanto, es muy importante definir la diferencia entre el caso "Sin" y el caso "Con" en el análisis económico, para evaluar la factibilidad del proyecto de desarrollo. En este estudio, las condiciones siguientes son adoptadas para el caso "Sin", considerando la situación actual.

3.3.1 Caso "Sin" el Proyecto

84. En el caso "Sin" se asume que no se hará inversión adicional para la ampliación de las instalaciones portuarias existentes, pero se proporcionarán los fondos requeridos para mantener las instalaciones existentes en su nivel actual de servicios. Por lo tanto, los niveles de capacidad del puerto, que son la eficiencia de carga y descarga, la longitud disponible del muelle y otros, no serán mejorados. Las condiciones del caso "Sin" se consideran de la siguiente manera:

Tabla 3-3-1 Estado de los Atracaderos

Muelle	Número de Atracadero	Propósito	Instalaciones Principales
Muelle No.1	1 Atracadero	Petróleo	Dolphin
Muelle No.1-A	1 Atracadero	Otros líquidos	Dolphin
Muelle No.3	1 Atracadero	Multi-propósitos	
Muelle No.4	2 Atracaderos	Multi-propósitos y Contenedores	
Muelle No.5	2 Atracaderos	Multi-propósitos y Contenedores	2 Grúas de Pórtico

Tabla 3-3-2 Condiciones de Manipulación de Carga

	Carga Unitarizada	Carga General	Seca a Granel
Carga Promedio/ Buque	1,850-2,000(TM)	1,500(TM)	7,000(TM)
Eficiencia de Manipulación	150(TM/hora)	36(TM/hora)	53(TM/hora)
Tiempo Promedio de Atraque	12.3(horas)	43.2(horas)	132.2(horas)

85. La cantidad máxima de horas de atraque para los barcos que hacen escala excepto los de carga líquida a granel se calcula de la siguiente manera:

$$350 \text{ días/año} \times 24 \text{ horas} \times 5 \text{ atracaderos} = 42,000 \text{ horas/año}$$

3.3.2 Caso "Con" el Proyecto

86. En el caso "Con" se supone que el plan a corto plazo para el desarrollo del puerto se llevará a cabo para ampliar las instalaciones portuarias existentes. Por lo tanto, los niveles de capacidad del puerto, que son la eficiencia de carga y descarga, la longitud disponible del muelle y otros serán mejorados. Las condiciones del caso "Con" se presume de la siguiente manera:

Tabla 3-3-3 Estado de los Atracaderos

Muelle	Número de Atracadero	Propósito	Instalaciones Principales
Muelle No.1	1 Atracadero	Petróleo	Dolfin
Muelle No.1-A	1 Atracadero	Otros líquidos	Dolfin
Muelle No.3	1 Atracadero	Multi-propósitos	
Muelle No.4	2 Atracaderos	Multi-propósitos	
Muelle No.5	2 Atracaderos	Multi-propósitos	
Nueva Terminal de Contenedores	2 Atracaderos (370m)	Contenedor	2 Grúas de Pórtico, C.F.S, Patio
Nueva Terminal de Cabotaje	4 Atracaderos (200m)	Carga local	
Nuevo Camino de Desvío			

Tabla 3-3-4 Condiciones de Manipulación de Cargas

	Carga Unitarizada	Convencional	Seca a Granel
Carga Promedio/ Buque	1,850-2000(TM)	1,500(TM)	7,000(TM)
Eficiencia de Manipulación	220(TM/hora)	40(TM/hora)	57(TM/hora)
Tiempo Promedio de Atraje	9.1(horas)	37.5(horas)	122.8(horas)

87. La cantidad máxima de horas de atraque para los barcos que hacen escala excepto los de carga líquida a granel y carga local se calcula de la siguiente manera:

$$350 \text{ días/año} \times 24 \text{ horas} \times 7 \text{ atracaderos} = 58,800 \text{ horas/año}$$

3.3.3 Volumen de Carga Manipulada y Barcos que Hacen Escala

88. De acuerdo con el Pronóstico de Demanda en el Capítulo 1 de la PARTE I, el volumen estimado de carga manipulada por tipo de empaque en Puerto Cortés es como se muestra a continuación:

Tabla 3-3-5 Volumen Estimado de Carga por Tipo de Empaque
(Unidad: Miles de TM)

Carga	1992	2000	2010
Unitarizada	1,301	1,850	2,500
General	509	450	600
Seca a Granel	353	700	1,000
Líquida a Granel	646	650	1,000
Local	48	70	110
Total	2,857	3,720	5,210

Fuente: Tabla 1-7-5 PARTE I, Tabla 1-9-2 PARTE I, Tabla 1-3-1 PARTE III

89. Lo siguiente es un resumen del número total de los barcos que hacen escala y el tiempo de atraque que fue calculado en base a lo anterior. Los resultados del cálculo se muestran en las Tablas 3-3-6 y 3-3-7, el resumen de los cuales se da a continuación:

Resumen del Número de Barcos que Hacen Escala y
el Tiempo Requerido de Atrache

	1992	2000	2010
Carga Unitarizada	730	1,000	1,250
Carga General	264	300	400
Carga Seca a Granel	40	100	143
Carga Local	396	597	913
Tiempo Requerido de Atrache (caso "Sin")	28,858	43,134	58,891
Tiempo Requerido de Atrache (caso "Con") (Excepto Carga Local)	28,858	36,104 (32,630)	49,413 (43,935)

3.3.4 Movimiento de Carga para el Caso "Sin" el Proyecto

90. Según el caso "Sin", el volumen estimado de cargas será manejado sin la implementación del proyecto, es decir, sin la construcción de la nueva terminal de contenedores, la nueva terminal de cabotaje ni el nuevo camino de desvío, así como sin los trabajos de dragado para la dársena requerida. La capacidad máxima de manipulación en el puerto utilizando las instalaciones existentes, el nivel actual de los servicios estará limitado por la capacidad de atracadero. La capacidad máxima del atracadero para atender a los barcos que arriban se calcula como la siguiente:

$$350 \text{ días/año} \times 24 \text{ horas} \times 5 \text{ atracaderos} = 42,000 \text{ horas/año}$$

91. Según el caso "Sin", en el año 2000, el tiempo total de atraque (carga/descarga) de los barcos que entren en el puerto excederá el tiempo total disponible de atraque del puerto. El exceso de carga tendrá que ser manipulado en otros puertos, como ser el Puerto de Tela, el Puerto de La Ceiba, Puerto Castilla y el Puerto de Santo Tomás de Castilla. Sin embargo, las siguientes cargas son también seleccionadas para manejo en aquellos puertos tomando en cuenta las características de la carga. La carga que exceda la capacidad del puerto será transportada por tierra, principalmente en camiones y trailers, desde/hasta los otros puertos desde/hasta San Pedro Sula y Tegucigalpa.

92. De acuerdo con las características de las cargas y las instalaciones del puerto, el exceso de carga se manejará en otros puertos de acuerdo a las siguientes descripciones:

Puerto de Tela

93. No se tienen las instalaciones para manipulación de contenedores en el Puerto de Tela, por lo tanto, las cargas locales y generales serán manejadas en el puerto, y transportadas desde/hasta San Pedro Sula y Puerto Cortés en camión y/o trailer.

Puerto de La Ceiba

94. Los barcos de tamaño grande no pueden entrar en el puerto puesto que la profundidad del agua es solo 6m, por lo que las cargas locales y generales serán manejadas en este puerto, y transportadas desde/hasta San Pedro Sula y Puerto Cortés en camión y/o trailer.

Puerto Castilla

95. Se supone que la carga de importación en contenedores y las cargas generales serán manejadas principalmente en Puerto Castilla, y transportadas desde/hasta Tegucigalpa y Puerto Cortés en camión y/o trailer.

Puerto de Santo Tomás de Castilla

96. Se supone que la carga de importación en contenedores y las cargas generales serán manejadas principalmente en el Puerto de Santo Tomás de Castilla, y serán transportadas desde/hasta San Pedro Sula y Puerto Cortés en camión y/o trailer.

97. El volumen de carga a trasladarse a otros puertos se calcula de acuerdo a lo mencionado arriba y a las siguientes condiciones:

- 1) En el año 2000, el número de barcos de cabotaje que hacen escala en Puerto Cortés se quedará en el mismo nivel que en 1992 (400 barcos). El 70% de los excedentes será recibido en el Puerto de La Ceiba y el 30% restante en el Puerto de Tela.
- 2) Todos los barcos que manejen carga seca a granel serán recibidos en Puerto Cortés.
- 3) Se supone que el 70% de la carga transferida a otros puertos excepto la carga local es carga en contenedores y el 30% de la misma es la carga general. El 60% de la carga en contenedores será manejada en el Puerto de Santo Tomás de Castilla y el 40% en Puerto Castilla.

98. Los resultados del cálculo de cargas se muestran en las Tablas 3-3-8, 3-3-9, 3-3-10 y 3-3-11, un resumen de los cuales se da a continuación:

Resumen del Movimiento de Carga de Exceso Desde/Hasta Otros Puertos
(Unidad: TM)

	Castilla	Santo Tomás	Tela	La Ceiba	Total
2000	0	0	6,000	15,000	21,000
2002	80,000	110,000	13,000	24,000	227,000
2004	168,000	231,000	21,000	35,000	455,000
2006	257,000	354,000	29,000	45,000	685,000
2008	346,000	476,000	37,000	58,000	917,000
2010	435,000	600,000	45,000	70,000	1,150,000

3.4 Requisitos Previos del Análisis Económico

99. Con el fin de evaluar los costos y beneficios correspondientes a los casos "Con" el proyecto y "Sin" el proyecto, se consideran los siguientes requisitos previos para el análisis.

3.4.1 Año Base

100. El "Año Base" significa aquí el año en el que se inicia el análisis económico. Tomando en consideración el programa de construcción mencionado en la sección correspondiente a la construcción, el Capítulo 1 de esta PARTE, el año 1993 fue establecido como "Año Base" para este Estudio.

3.4.2 Duración del Proyecto

101. Teniendo en consideración el período de depreciación de las instalaciones principales mencionadas en el Capítulo del Análisis Financiero así como el período de construcción de 4 años, el período de cálculo ("Duración del Proyecto") en el análisis económico se establece en 30 años desde el inicio de la construcción. Es decir, la duración del proyecto es desde el año 1996 hasta el año 2025.

3.4.3 Tipo de Cambio

102. El tipo de cambio adoptado para este análisis es de 5.85 lempiras por un dólar americano, al igual que el tipo usado para la estimación de costos.

3.4.4 Otros

103. Según el caso "Sin", Puerto Castilla, el Puerto de Tela, el Puerto de La Ceiba y el Puerto de Santo Tomás de Castilla fueron escogidos como otros puertos con capacidad suficiente para manejar el excedente de la carga de Puerto Cortés.

104. La capacidad del transporte terrestre desde/hasta los otros puertos también se considera suficiente; la carretera entre Puerto Cortés y el Puerto Santo Tomás de Castilla que está ahora en planificación estará terminada antes del año 2000.

105. Según el caso "Sin", el plan a corto plazo para el desarrollo del puerto se llevará a cabo desde el año 1996 y la nueva terminal de contenedores comenzará sus operaciones en el año 2000.

3.5 Precios Económicos

3.5.1 Método para Convertir Precios en el Mercado en Precios Económicos

106. Para el análisis económico, los precios se expresan en los precios económicos y después en precios basados en el concepto de precios de frontera. Hay varios métodos para convertir los precios en el mercado en precios de frontera. Aquí, los precios de frontera (precios económicos) se calculan eliminando los rubros de transferencia tales como impuestos, subsidios, etc.

107. En general, todos los costos y beneficios se dividen en tres categorías: mano de obra, bienes comerciables y bienes no comerciables. La mano de obra se clasifica además en mano de obra calificada y mano de obra no calificada. Con respecto a la mano de obra calificada, el precio económico se determina multiplicando el salario en el mercado por el factor de conversión para el consumo. Por otro lado, el precio económico de la mano de obra no calificada se determina multiplicando el salario nominal por la tasa de salarios sombra y por el factor de conversión para el consumo.

108. Los precios de los bienes comerciables se expresan en valores CIF y FOB para los bienes de importación y los bienes de exportación, respectivamente.

109. Estos valores muestran los precios de frontera reales. Sin embargo, puesto que no es posible convertir directamente el precio de frontera de los bienes no comerciables, se toma en consideración el precio de frontera de los insumos necesarios para producir los bienes no comerciables. Después de realizar una cierta clasificación de los bienes no comerciables, el precio económico de una pequeña cantidad de bienes no comerciables se calcula multiplicando directamente los precios en el mercado por el factor de conversión normal.

3.5.2 Factores de Conversión

110. Los factores de conversión para bienes y mano de obra se determinan como se indica a continuación:

(1) Factor de Conversión Normal (SCF)

111. El factor de conversión normal se aplica para determinar los precios económicos de ciertos bienes que no se pueden valorar directamente en precios de frontera. Entre estos bienes se incluyen la mayoría de los bienes no comerciables y los servicios. El factor de conversión normal se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$SCF = \frac{X + M}{(X - Tx) + (M + Tm)}$$

Donde, X : Valor de las exportaciones
M : Valor de las importaciones
Tx: Valor de los impuestos sobre las exportaciones
Tm: Valor de los impuestos sobre las importaciones

112. Los factores de conversión normal correspondientes a los últimos cuatro años de los cuales hay datos disponibles (1989 - 1992) se muestran en la Tabla 3-5-1. En este estudio, se adopta un valor promedio para los cinco años citados, como factor de conversión normal equivalente a 0.948.

(2) Factor de Conversión para Bienes de Consumo (CFC)

113. Este factor de conversión se aplica para convertir los precios del mercado de bienes de consumo en precios de frontera. El factor de conversión para bienes de consumo se calcula en forma similar al SFC, reemplazando el valor total de las importaciones y exportaciones por el valor que corresponde solamente a los bienes de consumo.

114. Sin embargo, en este caso, es difícil calcular directamente el CFC debido a la falta de datos necesarios tales como el valor de las exportaciones y los impuestos sobre los bienes de consumo. Por lo tanto, en este estudio, se supone que todos los bienes de exportación son bienes de consumo y el factor de conversión para bienes de consumo se calcula en 0.920.

(3) Factor de Conversión para Mano de Obra (CFL)

115. Para el análisis económico, usualmente, los costos de mano de obra se calculan en términos de sus costos de oportunidad, los cuales son los valores necesarios para la producción marginal asignada a otros propósitos debido al empleo de trabajadores en el proyecto.

116. El costo de mano de obra calificada se calcula en base a los salarios reales en el mercado, suponiendo que el mecanismo del mercado esté funcionando correctamente. Sin embargo, puesto que éstos son costos nacionales o costos del mercado, deberán convertirse en precios de frontera multiplicando los salarios del mercado por el factor de conversión para bienes de consumo.

Por consiguiente, el factor de conversión para mano de obra calificada se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 &\text{Factor de conversión para la mano de obra calificada} \\
 &= (\text{Escala de salarios en el mercado}) \times (\text{CFC}) \\
 &= 1 \times 0.920 \\
 &= 0.920
 \end{aligned}$$

117. Por lo general, los salarios pagados por un proyecto a los trabajadores no calificados son mucho más altos que el costo de oportunidad, de manera que no se deben aplicar estos salarios del mercado para el cálculo del valor económico de mano de obra no calificada. Tomando en consideración el mercado de mano de obra, ésta proviene, generalmente, del sector agrícola y la escala de salarios marginales se calcula en base al mercado de mano de obra en ese mismo sector. Por lo tanto, en este estudio, el costo económico de mano de obra no calificada se estima teniendo como base una medida simplificada del costo de oportunidad considerando la productividad del sector agrícola. El factor de conversión para la mano de obra no calificada se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 \text{CFL(no calificada)} &= \frac{\text{Costo de Oportunidad}}{\text{Salarios Nominales}} \times \text{CFC} \\
 &= 13/20 \times 0.92 \\
 &= 0.603
 \end{aligned}$$

Donde, CFL : Factor de conversión para mano de obra calificada
 Costo de Oportunidad: Costo estimado de la mano de obra en el sector agrícola, 13 lempiras/día
 (Fuente: Tablas 1-2-3 y 1-2-4 de la Sección 1.2 de la PARTE I)
 Salario Nominal: Costo de la mano de obra no calificada, 20 lempiras/día
 (Fuente: Tabla 1-8-1 de la Sección 1.8.2 de la PARTE III)

3.6 Costos del Proyecto

118. Para el análisis económico, los costos del proyecto deben ser calculados convirtiendo los precios del mercado en precios económicos. A continuación, se mostrarán los costos derivados de la implementación de este proyecto:

3.6.1 Costos de Construcción

119. Los costos de construcción son calculados multiplicando los costos del mercado por el factor de conversión para la construcción propuesto en la Sección 3.5.2. De acuerdo con el programa de construcción que figura en la sección, los costos anuales de construcción se muestran en la Tabla 3-6-1 y el resumen de los cuales se brinda a continuación:

Costos Anuales de Construcción

(Unidad: Miles de lempiras)

Año	1996	1997	1998	1999	Total
Costos	5,547	35,089	67,516	168,771	276,923

3.6.2 Gastos de Mantenimiento

120. Los gastos de mantenimiento para la nueva terminal y el equipo de manipulación de cargas que será instalado se consideran en precios económicos. En el capítulo 4, los gastos de mantenimiento se estimarán al precio del mercado, y se aplicará el factor de conversión normal para convertir los gastos al precio del mercado en gastos al precio económico.

3.6.3 Gastos de Operación

121. Los gastos de operación consisten en los gastos de personal, de administración y otros. En base a la estimación de los gastos de operación que se mencionará en el siguiente capítulo, los gastos necesarios de operación para la nueva terminal se consideran como los siguientes:

(1) Gastos de personal

122. Para los gastos de personal que corresponden a los salarios para un número adicional de operadores y estibadores se aplicarán los precios económicos, según lo que se estima en el Capítulo 4 que sigue. Se aplicará el factor de conversión normal para la mano de obra calificada para convertir los gastos de personal al precio del mercado en gastos al precio económico.

(2) Gastos de administración

123. Los gastos de administración se fijan en un valor equivalente al 8% de los gastos de personal, de acuerdo al análisis de los datos históricos. Los gastos de administración en precios económicos se calculan multiplicando los gastos en precios del mercado por el factor de conversión normal.

(3) Otros costos

124. Otros costos incluyen los gastos de combustible, lubricante y electricidad y otros gastos necesarios. Los costos citados al precio económico se calculan multiplicando los costos en precios económicos por el factor de conversión para bienes de consumo.

3.6.4 Gastos de Reemplazo del Equipo de Manipulación de Cargas

125. Se tomarán en consideración aquí los gastos adicionales de reemplazo de la maquinaria y el equipo de manipulación tales como grúas de pórtico, carretillas de pórtico y montacargas en el momento en que se considere terminada su vida útil. Los gastos de reemplazo de los equipos al precio económico se consideran iguales que los gastos al precio del mercado, ya que ellos son adquiridos en precios del mercado internacional.

3.6.5 Costos del Proyecto

126. Todos los costos en precios económicos se resumen en la Tabla 3-6-2.

3.7 Beneficios del Proyecto

3.7.1 Clases de Beneficios

127. El desarrollo de Puerto Cortés contribuiría considerablemente a la economía nacional. Tomando en consideración los casos "Con" y "Sin", los siguientes rubros son identificados como los beneficios mayores del plan de desarrollo a corto plazo para Puerto Cortés desde el punto de vista de la economía nacional.

- (1) Ahorro de los gastos de permanencia de los barcos
- (2) Ahorro de intereses por el valor de la carga
- (3) Ahorro de los costos de mano de obra para la manipulación de carga
- (4) Ahorro de los gastos de transporte terrestre desde otros puertos
- (5) Promoción del desarrollo económico regional
- (6) Aumento de las oportunidades de empleo y de los ingresos
- (7) Disminución de los daños a las cargas y de los accidentes en el puerto

128. Es imposible evaluar todos los beneficios en términos monetarios, sin embargo, los siguientes rubros son considerados contables, de los cuales se calcularán los beneficios monetarios.

- (1) Ahorro de los gastos de permanencia de los barcos
- (2) Ahorro de intereses por el valor de la carga
- (3) Ahorro de los costos de mano de obra para la manipulación de carga
- (4) Ahorro de los gastos de transporte terrestre hacia/desde otros puertos

129. Los siguientes beneficios son considerados no contables, de los cuales se realizará solamente el análisis cualitativo.

- (5) Promoción del desarrollo económico regional
- (6) Aumento en las oportunidades de empleo y de los ingresos
- (7) Disminución de los daños a las cargas y de los accidentes en el puerto

3.7.2 Cálculo de los Beneficios

- (1) Ahorro de los gastos de permanencia de los barcos

130. De acuerdo con la implementación del proyecto, el tiempo total de la permanencia de los barcos, es decir, el tiempo de espera de los barcos para atraque y el tiempo de amarre para las maniobras de carga/descarga en el puerto, se disminuirá considerablemente. La disminución del tiempo de permanencia de los barcos según el caso "Con" es uno de los beneficios principales del proyecto. En este estudio, se calculan los beneficios derivados de la reducción de los gastos de permanencia de los barcos mediante la siguiente fórmula:

$$\begin{array}{l}
 \boxed{\text{Ahorro de los gastos de permanencia de los barcos}} \\
 = \\
 \boxed{\text{Diferencia del tiempo de permanencia de los barcos entre los casos "Sin" y "Con" el proyecto}} \\
 \\
 \times \\
 \boxed{\text{Gastos de permanencia de los barcos}} \\
 \\
 \times \\
 \boxed{\text{Porcentaje correspondiente a Honduras}}
 \end{array}$$

- (a) Tiempo de permanencia de los barcos

131. El tiempo de permanencia de los barcos en el puerto comprende el tiempo de espera para atracar y el tiempo de amarre para las maniobras de carga/descarga. Con respecto al tiempo de espera, el tiempo total de espera en los casos "Sin" y "Con" se calcula haciendo uso de las simulaciones en base al número estimado de los barcos que hacen escala en ambos casos. Los resultados del cálculo se muestran en las Tablas 3-7-1 y 3-7-2.

(b) Gastos de permanencia de los barcos

132. Usualmente los gastos de permanencia de los barcos son estimados recopilando la depreciación y los gastos de personal, los gastos de combustible, intereses y otros gastos basados en los gastos de construcción del barco. Los gastos de consumo de combustible por la permanencia de los barcos, también serán estimados para cada buque en base a la tasa promedio de consumo de combustible por los barcos durante su operación. De acuerdo con las entrevistas y lo mencionado arriba, se muestran los gastos estimados de permanencia de los barcos en la Tabla 3-7-3.

(c) Porcentaje correspondiente a Honduras

133. El beneficio derivado del ahorro de los gastos de permanencia de los barcos lo recibirán las compañías navieras. Por lo tanto, los beneficios correspondientes a los dueños extranjeros tanto de los barcos extranjeros como de los barcos hondureños, corresponden a Honduras. Sin embargo, en la actualidad, es práctica normal incluir en la estimación una cierta parte de los beneficios que corresponden a los dueños extranjeros de los barcos suponiendo que estos beneficios penetrarán en la economía nacional a largo plazo, por ejemplo, mediante tarifas bajas de flete. Como consecuencia, en este estudio, se supone que el 50% de los ahorros totales de los gastos de permanencia de los barcos transatlánticos y el 100% de los ahorros totales de los barcos de cabotaje corresponden a la economía hondureña.

(d) Ahorro de los gastos de permanencia de los barcos

134. Los beneficios derivados del ahorro de los gastos de permanencia de los barcos gracias a la implementación de este proyecto se calculan según se muestra en la Tabla 3-7-4, un resumen de los cuales se presenta a continuación:

Ahorro de los Gastos de permanencia de los barcos

(Unidad: Miles de lempiras)

	2000	2005	2010
Beneficios correspondientes a Honduras	65,238	55,461	38,591

Fuente: Estimación del Equipo de Estudio

(2) Ahorro de intereses por los costos de la carga

135. Gracias a la implementación del proyecto, el tiempo total de permanencia de los barcos será disminuido considerablemente. De acuerdo con la disminución del tiempo de permanencia de los barcos, según el caso "Sin", los intereses de los costos de la carga

serán reducidos. En este estudio, los beneficios por el ahorro de intereses por los costos de la carga se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$\begin{array}{l}
 \boxed{\text{Ahorro de intereses}} \\
 \text{por los costos de} \\
 \text{la carga}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{l}
 \boxed{\text{Diferencia del tiempo de permanencia de los}} \\
 \boxed{\text{barcos entre los casos "Sin" y "Con" el proyecto}}
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{l}
 \boxed{\text{Intereses de carga}}
 \end{array}$$

136. De acuerdo con lo expuesto arriba, los beneficios derivados del ahorro de intereses de la carga debido a la implementación del proyecto son calculados en la Tabla 3-7-5, un resumen de los cuales se presenta a continuación:

Ahorro de Intereses por los Costos de la Carga

(Unidad: Miles de lempiras)

	2000	2005	2010
Beneficios correspondientes a Honduras	1,595	1,415	956

Fuente: Estimación del Equipo de Estudio

(3) Ahorro del costo de mano de obra en la manipulación de cargas

137. Gracias a la implementación del proyecto, la eficiencia en la manipulación de cargas será mejorada y el tiempo total de atraque de los barcos para las maniobras de carga/descarga en el puerto se disminuirá considerablemente. Como consecuencia de acuerdo con la disminución del tiempo de atraque del buque según el caso "Con", el costo de la mano de obra para la manipulación de carga será reducido. En este estudio, los beneficios derivados de la reducción de los costos de la mano de obra en la manipulación de carga se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$\begin{array}{l}
 \boxed{\text{Ahorro de los}} \\
 \text{costos en la} \\
 \text{manipulación de} \\
 \text{carga}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{l}
 \boxed{\text{Diferencia del tiempo de atraque de los}} \\
 \boxed{\text{barcos entre los casos "Sin" y "Con"}} \\
 \boxed{\text{el proyecto}}
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{l}
 \boxed{\text{Costo unitario de mano de obra}}
 \end{array}$$

138. De acuerdo con lo expuesto arriba, los beneficios derivados del ahorro en los costos de la manipulación de carga debido a la implementación de este proyecto, son calculados en la Tabla 3-7-6, un resumen de los cuales se presenta a continuación:

Ahorro de los Costos de Mano de Obra para la Manipulación de Carga

(Unidad: Miles de lempiras)

	2000	2005	2010
Beneficios correspondientes a Honduras	919	1,067	1,214

Fuente: Estimación del Equipo de Estudio

(4) Ahorro de los gastos de transporte desde/hasta otros puertos

139. Según se ha mencionado en la Sección 3.3.4 sobre flujo de carga para el caso "Sin", si se toma como base el caso "Sin", las cargas excedentes serán manejadas en otros puertos. Por lo tanto, los gastos adicionales de transporte según este caso, se harán beneficios por el ahorro de los gastos de transporte, si se lleva a cabo el Plan de Desarrollo a Corto Plazo. Por consiguiente, en este estudio, la diferencia de los gastos de transporte entre los casos "Sin" y "Con" se calcula como un beneficio. Dicho beneficio será calculado mediante la siguiente fórmula:

$$\begin{array}{l}
 \boxed{\text{Ahorro de los gastos de transporte desde/hasta otros puertos}} \\
 = \\
 \boxed{\text{Diferencia de los gastos de de transporte entre los casos "Sin " y "Con" el proyecto}} \\
 \times \\
 \boxed{\text{Volumen del transporte}} \\
 \times \\
 \boxed{\text{Porcentaje del beneficio que que corresponde a Honduras}}
 \end{array}$$

(a) Gastos de transporte marítimo

140. Los gastos de transporte marítimo se definen como los gastos adicionales de transporte causados por el cambio del puerto en donde se realiza la maniobra de carga/descarga, de Puerto Cortés a otros puertos. Tomando en cuenta los principales socios comerciales del puerto, los Estados Unidos y los países europeos, no hay una gran diferencia en los gastos de transporte entre Puerto Cortés y otros puertos. Por lo tanto, en este estudio, los gastos adicionales de transporte marítimo no son tomando en cuenta.

(b) Gastos de transporte terrestre

141. Los gastos de transporte terrestre se definen como los gastos adicionales de transporte terrestre debido al cambio del puerto en donde se hace la manipulación de carga. En este estudio, se supone que las cargas que serán manejadas en puerto Castilla serán transportadas desde/hasta Tegucigalpa en camiones y trailers, y que las cargas

que serán manejadas en otros puertos serán transportadas desde/hasta San Pedro Sula en camiones y trailers. Basándose en el "Data Bank" elaborado por la FIDE así como en entrevistas, los gastos de transporte están estimados en la Tabla 3-7-7 y un resumen de los cuales se presenta a continuación. Los gastos adicionales de transporte terrestre se calcularán tomando en cuenta la diferencia de los gastos de transporte terrestre.

Gastos de Transporte Terrestre

(Unidad: Miles de lempiras)

	Cortés	Tela	La Ceiba	Castilla	Santo Tomás
San Pedro Sula	85	120	230		130
Tegucigalpa	310			410	

Fuente: Estimación del Equipo de Estudio

(c) Volumen de carga transportada

142. Basándose en la Sección 3.3.4, Flujo de carga en el caso "Sin", los volúmenes de carga manejada en otros puertos se estiman como se muestra en la Tabla 3-3-11, un resumen de los cuales se presenta a continuación:

Volumen de Carga Manejada en Otros Puertos

(Unidad: toneladas)

	Castilla	Santo Tomás	Tela	La Ceiba	Total
2000	0	0	6,000	15,000	21,000
2005	212,000	292,000	25,000	40,000	569,000
2010	435,000	600,000	45,000	70,000	1,150,000

Fuente: Estimación del Equipo de Estudio

(d) Porcentaje de los beneficios que corresponden a Honduras

143. Con respecto al ahorro de los gastos de permanencia de los barcos, se considera que el porcentaje que corresponde a Honduras es del 50% como se ha descrito en la sección anterior, mientras que se considera que el 100% del ahorro de los gastos de transporte terrestre corresponde a Honduras, tomando en consideración la competencia de las compañías de transporte terrestre dentro de la república.

(e) Ahorro de los gastos de transporte desde/hasta otros puertos

144. Basándose en lo mencionado arriba, los beneficios derivados del ahorro en los gastos de transporte desde/hasta otros puertos están calculados en la Tabla 3-7-8, y se presentan en la siguiente tabla:

Ahorro de los Gastos de Transporte desde/hasta Otros Puertos
(Unidad: Miles de lempiras)

	Castilla	Santo Tomás	Tela	La Ceiba	Total
2000	0	0	210	675	885
2005	21,200	13,140	875	1,800	37,015
2010	43,500	27,000	1,575	3,150	75,225

Fuente: Estimación del Equipo de Estudio

3.7.3 Beneficios No Contables

145. Como se ha descrito en la Sección 3.7.1, hay otros beneficios derivados de la implementación del proyecto. Sin embargo, es difícil evaluarlos en términos monetarios, por lo que se llevará a cabo un análisis cualitativo según se indica a continuación:

(1) Promoción del desarrollo económico regional

146. Sin la implementación de este proyecto de desarrollo, Puerto Cortés manejará un volumen limitado de cargas, y el desarrollo o expansión de las industrias y servicios para exportación que dependen del puerto será paralizado. Además, una limitada actividad portuaria reducirá la probabilidad de establecimiento de nuevos negocios. Por otra parte, el nuevo programa de desarrollo hará que las industrias relacionadas con el puerto tales como la ZIP, sean más activas, como consecuencia de lo cual las ventajas adicionales así como las oportunidades de generación de empleo por estas industrias deberán ser considerados como los beneficios económicos de este proyecto.

(2) Aumento de las oportunidades de empleo y de los ingresos

147. En cuanto al empleo adicional que surge directamente del proyecto, debe considerarse tanto el empleo durante el período de la construcción como el empleo para las operaciones una vez terminada la construcción de las instalaciones. Por lo tanto, el aumento de la demanda de empleo es uno de los principales beneficios del proyecto.

148. Además del aumento del empleo directo, se producirá también un aumento de empleos secundarios en base a la nueva demanda laboral de las industrias y servicios como consecuencia de la expansión de las actividades portuarias. De forma similar, se

espera que se incremente el ingreso de los trabajadores locales.

(3) Reducción de los daños a la carga y los accidentes en el puerto

149. En base al caso "Sin", se espera que la contenedorización se paralice, y teniendo en cuenta un posible aumento del volumen de carga, el puerto estará muy congestionado. En cambio, si se implementa el proyecto en el puerto, se promoverá la contenedorización y también la capacidad del puerto será mejorada, lo cual reducirá los posibles daños a la carga así como los accidentes en el puerto. Esto se considera, obviamente, como uno de los grandes beneficios de este proyecto.

3.7.4 Beneficios del Proyecto

150. Los beneficios derivados del ahorro de los gastos de permanencia de los barcos así como los intereses por costo de la carga se expresan en precios económicos convertidos en precios del mercado sin ningún otro procedimiento de conversión, puesto que los beneficios ya están calculados en precios internacionales. Sin embargo, los beneficios derivados del ahorro en los gastos de mano de obra para la manipulación de carga y los gastos de transporte terrestre son expresados en precios del mercado, por lo que se les aplica el factor de conversión a estos beneficios para convertir los precios del mercado en precios económicos.

3.8 Evaluación y Conclusión

3.8.1 Cálculo de la EIRR

151. Aquí, se calcula la vida útil de las instalaciones en 30 años, igual que la del proyecto. El análisis de los costos-beneficios se llevará a cabo a partir del año 1996 (el primer año del programa de inversión) y terminará en el año 2025 (el trigésimo año desde el inicio de las operaciones de la nueva terminal en el año 2000). La tasa económica mencionada se calcula mediante la fórmula en la Sección 3.2. El cálculo de la EIRR se muestra en la Tabla 3-8-1 y su resultado es: $EIRR = 22.73\%$.

3.8.2 Análisis de Sensibilidad

152. Con el fin de estimar la variación en la EIRR, se realiza el análisis de sensibilidad en los siguientes casos:

- (1) Caso A: Merma del 10% en los beneficios esperados
- (2) Caso B: Incremento del 10% en los costos de construcción
- (3) Caso C: Merma del 10% en los beneficios e incremento del 10% en los costos de construcción

153. El cálculo de la EIRR se muestra en las Tablas 3-8-2, 3-8-3 y 3-8-4. El resultado del análisis de sensibilidad es el que se indica a continuación:

Resultados del Análisis de Sensibilidad

Caso	EIRR (%)
Original	22.73
Caso A	21.25
Caso B	21.04
Caso C	19.08

3.8.3 Resultados y Conclusión

154. De los cálculos anteriores, la EIRR de este proyecto resulta ser mayor al 19.08%. Existen varios criterios con respecto al nivel apropiado de la IRR que se adopta para determinar si el proyecto es factible o no. El criterio predominante es que el proyecto es factible si es la IRR excede el costo de oportunidad del capital. Como resultado del cálculo, la EIRR es mayor al 10% en cada uno de los posibles casos. Tomando en cuenta que tanto el Banco Mundial como el Banco de Desarrollo para el Asia han estimado la EIRR de los países en vías de desarrollo en un poco más del 10%, se considera que el proyecto es factible desde el punto de vista de la economía nacional.

Table 3-3-6 No.of Calling Vessels and Required Berthing Time (Without Case)

(Unit : Hours)

	Unit Cargo Vessels			Conventional Cargo Vessels			Dry Bulk Cargo Vessels			Domestic Vessels		Conversion to General Cargo		Total (Hours)
	Ships	Berth	Occupati	Ships	Berth	Occupati	Ships	Berth	Occupati	Ships	FC=1/3	Berth	Occupati	
1992	730	12.3	8,990	264	43.2	11,413	40	132.2	5,287	396	132	24.0	3,168	28,858
1993	764	12.3	9,405	269	43.2	11,608	48	132.2	6,278	432	144	24.0	3,456	30,748
1994	798	12.3	9,821	273	43.2	11,802	55	132.2	7,270	450	150	24.0	3,600	32,493
1995	831	12.3	10,237	278	43.2	11,997	63	132.2	8,261	469	156	24.0	3,752	34,247
1996	865	12.3	10,652	282	43.2	12,191	70	132.2	9,252	489	163	24.0	3,912	36,008
1997	899	12.3	11,068	287	43.2	12,386	78	132.2	10,244	510	170	24.0	4,080	37,777
1998	933	12.3	11,483	291	43.2	12,581	85	132.2	11,235	532	177	24.0	4,256	39,555
1999	966	12.3	11,899	296	43.2	12,775	93	132.2	12,226	555	185	24.0	4,440	41,340
2000	1000	12.3	12,315	300	43.2	12,970	100	132.2	13,218	579	193	24.0	4,632	43,134
2001	1025	12.3	12,622	310	43.2	13,402	104	132.2	13,786	605	202	24.0	4,840	44,651
2002	1050	12.3	12,930	320	43.2	13,834	109	132.2	14,354	632	211	24.0	5,056	46,175
2003	1075	12.3	13,238	330	43.2	14,267	113	132.2	14,923	661	220	24.0	5,288	47,716
2004	1100	12.3	13,546	340	43.2	14,699	117	132.2	15,491	691	230	24.0	5,528	49,264
2005	1125	12.3	13,854	350	43.2	15,131	121	132.2	16,060	723	241	24.0	5,784	50,829
2006	1150	12.3	14,162	360	43.2	15,564	126	132.2	16,628	757	252	24.0	6,056	52,409
2007	1175	12.3	14,470	370	43.2	15,996	130	132.2	17,196	793	264	24.0	6,344	54,006
2008	1200	12.3	14,778	380	43.2	16,428	134	132.2	17,765	831	277	24.0	6,648	55,613
2009	1225	12.3	15,085	390	43.2	16,860	139	132.2	18,333	871	290	24.0	6,968	57,247
2010	1250	12.3	15,393	400	43.2	17,293	143	132.2	18,901	913	304	24.0	7,304	58,891

Source : Estimated by The Study Team

Table 3-3-7 No.of Calling Vessels and Required Berthing Time (With Case)

(Unit : Hours)

	Unit Cargo Vessels			Conventional Cargo Vessels			Dry Bulk Cargo Vessels			Domestic Vessels		Conversion to General Cargo		Total (Hours)
	Ships	Berth	Occupati	Ships	Berth	Occupati	Ships	Berth	Occupati	Ships	FC=1/3	Berth	Occupati	
1992	730	12.3	8,990	264	43.2	11,413	40	132.2	5,287	396	132	24.0	3,168	28,858
1993	764	12.3	9,405	269	43.2	11,608	48	132.2	6,278	432	144	24.0	3,456	30,748
1994	798	12.3	9,821	273	43.2	11,802	55	132.2	7,270	450	150	24.0	3,600	32,493
1995	831	12.3	10,237	278	43.2	11,997	63	132.2	8,261	469	156	24.0	3,752	34,247
1996	865	12.3	10,652	282	43.2	12,191	70	132.2	9,252	489	163	24.0	3,912	36,008
1997	899	12.3	11,068	287	43.2	12,386	78	132.2	10,244	510	170	24.0	4,080	37,777
1998	933	12.3	11,483	291	43.2	12,581	85	132.2	11,235	532	177	24.0	4,256	39,555
1999	966	12.3	11,899	296	43.2	12,775	93	132.2	12,226	555	185	24.0	4,440	41,340
2000	1000	9.1	9,100	300	37.5	11,250	100	122.8	12,280					32,630
2001	1025	9.1	9,328	310	37.5	11,625	104	122.8	12,808					33,761
2002	1050	9.1	9,555	320	37.5	12,000	109	122.8	13,336					34,891
2003	1075	9.1	9,783	330	37.5	12,375	113	122.8	13,864					36,022
2004	1100	9.1	10,010	340	37.5	12,750	117	122.8	14,392					37,152
2005	1125	9.1	10,238	350	37.5	13,125	121	122.8	14,920					38,283
2006	1150	9.1	10,465	360	37.5	13,500	126	122.8	15,448					39,413
2007	1175	9.1	10,693	370	37.5	13,875	130	122.8	15,976					40,544
2008	1200	9.1	10,920	380	37.5	14,250	134	122.8	16,504					41,674
2009	1225	9.1	11,148	390	37.5	14,625	139	122.8	17,032					42,805
2010	1250	9.1	11,375	400	37.5	15,000	143	122.8	17,560					43,935

Source : Estimated by The Study Team

Table 3-7-1 Calculation for Waiting Time (Without Case)

(Unit : Hours)

	Container Ships			Conventional			Dry Bulk			Domestic		
	Ships	Waiting	Total	Ships	Waiting	Total	Ships	Waiting	Total	Ships	Waiting	Total
	2000	1,000	30.6	30,600	300	34.5	10,350	100	38.7	3,870	400	5.7
2001	992	30.6	30,355	296	34.5	10,212	104	38.7	4,025	400	5.7	2,280
2002	975	30.6	29,835	288	34.5	9,936	109	38.7	4,218	400	5.7	2,280
2003	959	30.6	29,345	279	34.5	9,626	113	38.7	4,373	400	5.7	2,280
2004	942	30.6	28,825	271	34.5	9,350	117	38.7	4,528	400	5.7	2,280
2005	925	30.6	28,305	263	34.5	9,074	121	38.7	4,683	400	5.7	2,280
2006	908	30.6	27,785	254	34.5	8,763	126	38.7	4,876	400	5.7	2,280
2007	892	30.6	27,295	246	34.5	8,487	130	38.7	5,031	400	5.7	2,280
2008	875	30.6	26,775	237	34.5	8,177	134	38.7	5,186	400	5.7	2,280
2009	858	30.6	26,255	229	34.5	7,901	139	38.7	5,379	400	5.7	2,280
2010	841	30.6	25,735	221	34.5	7,625	143	38.7	5,534	400	5.7	2,280

Table 3-7-2 Calculation for Waiting Time (With Case)

(Unit : Hours)

	Container Ships			Conventional			Dry Bulk			Domestic		
	Ships	Waiting	Total	Ships	Waiting	Total	Ships	Waiting	Total	Ships	Waiting	Total
	2000	1,000	2.4	2,400	300	2.8	840	100	5.9	590	579	0.0
2001	1,025	2.5	2,606	310	3.4	1,043	104	6.8	705	605	0.0	0
2002	1,050	2.7	2,827	320	4.0	1,293	109	7.8	849	632	0.0	0
2003	1,075	2.9	3,066	330	4.9	1,601	113	8.9	1,011	661	0.0	0
2004	1,100	3.0	3,323	340	5.8	1,981	117	10.3	1,292	691	0.0	0
2005	1,125	3.2	3,600	350	7.0	2,450	121	11.8	1,428	723	0.0	0
2006	1,150	3.4	3,940	360	8.5	3,051	126	13.6	1,716	757	0.0	0
2007	1,175	3.7	4,309	370	10.3	3,796	130	15.7	2,045	793	0.0	0
2008	1,200	3.9	4,712	380	12.4	4,719	134	18.2	2,433	831	0.0	0
2009	1,225	4.2	5,149	390	15.0	5,863	139	21.0	2,914	871	0.0	0
2010	1,250	4.5	5,625	400	18.2	7,280	143	24.2	3,461	913	0.0	0

Table 3-7-3 Estimation for Cost of Ships

Container Ship	15,000 DWT	12,000 HP			
Build Cost	90,000,000 Lempiras				
Depreciation	12,857,143 Lempiras	35,225 Lmp./day			
Cost for Container Ship	3,600 Lmp./hour	(/day)			
	Unit	Quantity	Unit Price	Price	
Depreciation	-	1	35,225	35,225	
Fuel Oil	Liter	19,200	1.5	28,800	
Man Power		16	500	8,000	
Miscellaneous	-	1	2,880	2,880	
Expencc	%	10		7,491	
Total				82,396	3,433 Lmp./hour
			US\$	14,085	

Conventional Ship	10,000 DWT	3,000 HP			
Build Cost	50,000,000 Lempiras				
Depreciation	7,142,857 Lempiras	19,569 Lmp./day			
Conventional Ship	2,400 Lmp./hour	(/day)			
	Unit	Quantity	Unit Price	Price	
Depreciation	-	1	19,569	19,569	
Fuel Oil	Liter	12,800	1.5	19,200	
Man Power		20	500	10,000	
Miscellaneous	-	1	1,920	1,920	
Expencc	%	10		5,069	
Total				55,758	2,323 Lmp./hour
			US\$	9,531	

Dry Bulk Cargo	7,000 DWT	5,000 HP			
Build Cost	35,000,000 Lempiras				
Depreciation	5,000,000 Lempiras	13,699 Lmp./day			
Dry Bulk Cargo Ship	1,800 Lmp./hour	(/day)			
	Unit	Quantity	Unit Price	Price	
Depreciation	-	1	13,699	13,699	
Fuel Oil	Liter	8,000	1.5	12,000	
Man Power		25	500	12,500	
Miscellaneous	-	1	1,200	1,200	
Expencc	%	10		3,940	
Total				43,338	1,806 Lmp./hour
			US\$	7,408	

Domestic Cargo	120 DWT	100 HP			
Build Cost	900,000 Lempiras				
Depreciation	90,000 Lempiras	247 Lmp./day			
Cost for Domestic Ship	50 Lmp./hour	(/day)			
	Unit	Quantity	Unit Price	Price	
Depreciation	-	1	247	247	
Fuel Oil	Liter	200	1.5	300	
Man Power		3	167	500	
Miscellaneous	-	1	30	30	
Expencc	%	10		108	
Total				1,184	49 Lmp./hour
			US\$	202	

Source : Estimated by The Study Team

Table 3-7-4 Calculation for Saving Ships' Staying Costs (Whit Case)

(Unit : Thousand Lempiras)

	Container Ships				Conventional				Dry Bulk				Domestic				Total Benefits for Honduras
	Save		Ship Unit Cost	Total	Save		Unit Cost	Total	Save		Unit Cost	Total	Save		Unit Cost	Total	
	Waiting	Total			Waiting	Total			Waiting	Total			Waiting	Total			
2000	28,200	101,520	3.6	101,520	9,510	2.4	22,824	3,280	1.8	5,304	2,280	0.05	114	130,362	65,238		
2001	27,750	99,898	3.6	99,898	9,169	2.4	22,007	3,320	1.8	5,976	2,280	0.05	114	127,995	64,054		
2002	27,008	97,228	3.6	97,228	8,643	2.4	20,744	3,370	1.8	6,066	2,280	0.05	114	124,151	62,133		
2003	26,279	94,606	3.6	94,606	8,024	2.4	19,258	3,383	1.8	6,053	2,280	0.05	114	120,031	60,072		
2004	25,502	91,807	3.6	91,807	7,368	2.4	17,663	3,326	1.8	5,987	2,280	0.05	114	115,591	57,853		
2005	24,705	88,938	3.6	88,938	6,624	2.4	15,896	3,255	1.8	5,859	2,280	0.05	114	110,807	55,461		
2006	23,845	85,842	3.6	85,842	5,712	2.4	13,710	3,160	1.8	5,687	2,280	0.05	114	105,354	52,734		
2007	22,986	82,749	3.6	82,749	4,691	2.4	11,259	2,986	1.8	5,376	2,280	0.05	114	99,498	49,806		
2008	22,063	79,428	3.6	79,428	3,457	2.4	8,298	2,733	1.8	4,955	2,280	0.05	114	92,795	46,454		
2009	21,105	75,980	3.6	75,980	2,037	2.4	4,889	2,465	1.8	4,438	2,280	0.05	114	85,422	42,768		
2010	20,110	72,395	3.6	72,395	345	2.4	827	2,074	1.8	3,732	2,280	0.05	114	77,068	38,591		

Table 3-7-5 Saving Interest of Cargo Cost

(Unit : Thousand Lempiras)

	Number of Vessels		Number of Vessels Calling	Total Save Hours	Total Cargo Volume	Average Cargo Volume	Total Save TonxDay	Total Save TonxYear	Unit Price FOB: CIF	Offer Interest Rate	Total Save Cost	
	Container	Dry Bulk										
2000	1,000	300	100	1,400	40,990	3,650,000	2,607	4,452,783	12,199	2.18	6.00%	1,595
2001	1,025	310	104	1,439	40,239	3,795,000	2,637	4,420,743	12,112	2.18	6.00%	1,584
2002	1,050	320	109	1,479	39,021	3,940,000	2,665	4,332,412	11,870	2.18	6.00%	1,552
2003	1,075	330	113	1,518	37,666	4,085,000	2,691	4,223,668	11,572	2.18	6.00%	1,513
2004	1,100	340	117	1,557	36,196	4,230,000	2,716	4,096,811	11,224	2.18	6.00%	1,468
2005	1,125	350	121	1,597	34,583	4,375,000	2,740	3,948,804	10,819	2.18	6.00%	1,415
2006	1,150	360	126	1,636	32,717	4,520,000	2,763	3,766,802	10,320	2.18	6.00%	1,349
2007	1,175	370	130	1,675	30,684	4,665,000	2,785	3,558,139	9,748	2.18	6.00%	1,275
2008	1,200	380	134	1,714	28,273	4,810,000	2,806	3,305,227	9,055	2.18	6.00%	1,184
2009	1,225	390	139	1,754	25,608	4,955,000	2,825	3,014,815	8,260	2.18	6.00%	1,080
2010	1,250	400	143	1,793	22,528	5,100,000	2,844	2,669,891	7,315	2.18	6.00%	956

Table 3-7-6 Benefits from Saving of Labor Working Time

(Unit : Thousand Lempiras)

	Unit Cargo			Total Save Cost	ConvenUnit Cargo			Total Save Cost	Dry BuUnit Cargo			Total Save Cost	Grand Total Save Cost
	Save Berthing (Hours)	Manpower (Manhours)	Unit Cost (\$Lmp.)		Save Berthing (Hours)	Manpower (Manhours)	Unit Cost (\$Lmp.)		Save Berthing (Hours)	Manpower (Manhours)	Unit Cost (\$Lmp.)		
2000	3,215	48,219	9.00	434	1,720	25,794	9.00	232	938	28,132	9.00	253	919
2001	3,295	49,425	9.00	445	1,777	26,654	9.00	240	978	29,341	9.00	264	949
2002	3,375	50,630	9.00	456	1,834	27,514	9.00	248	1,018	30,551	9.00	275	978
2003	3,456	51,836	9.00	467	1,892	28,374	9.00	255	1,059	31,761	9.00	286	1,008
2004	3,536	53,041	9.00	477	1,949	29,233	9.00	263	1,099	32,970	9.00	297	1,037
2005	3,616	54,247	9.00	488	2,006	30,093	9.00	271	1,139	34,180	9.00	308	1,067
2006	3,697	55,452	9.00	499	2,064	30,953	9.00	279	1,180	35,390	9.00	319	1,096
2007	3,777	56,658	9.00	510	2,121	31,813	9.00	286	1,220	36,599	9.00	329	1,126
2008	3,858	57,863	9.00	521	2,178	32,673	9.00	294	1,260	37,809	9.00	340	1,155
2009	3,938	59,069	9.00	532	2,235	33,532	9.00	302	1,301	39,019	9.00	351	1,185
2010	4,018	60,274	9.00	542	2,293	34,392	9.00	310	1,341	40,228	9.00	362	1,214

Source : Estimated by The Study Team

Remarks: Unit cost is expressed in economic price.

Table 3-7-7 Inland Transportation Cost for Containers
(for 20feets Containers)

From port of Cortes								
To	Cost	Unit Cost	Unit Cost	Distance	Unit Cost	Unit Cost	Unit Cost	
	USS/unit	USS/t	Lempira/t	km	USS/km	USS/t·km	Lemp/t·km	
Choloma	125	12.50	73.13	40.0	3.125	0.313	1.828	
San Pedro Sula	145	14.50	84.82	57.0	2.544	0.254	1.488	
Villanueva	170	17.00	99.45	83.0	2.048	0.205	1.198	
Tegucigalpa	530	53.00	310.05	303.0	1.749	0.175	1.023	
La Ceiba	420	42.00	245.70	253.0	1.660	0.166	0.971	
La Lima	155	15.50	90.68	71.0	2.183	0.218	1.277	
Bufalo	155	15.50	90.68	70.0	2.214	0.221	1.295	
Estimation								
From San Pedro Sula								
To								
Tela	191	19.11	111.79	91.0	2.100	0.210	1.229	
La Ceiba	392	39.20	229.32	196.0	2.000	0.200	1.170	
From Port of Castilla								
To								
Tegucigalupa	700	70.00	409.50	400.0	1.750	0.175	1.024	
From Port of Castilla								
To								
San Pedro Sula	656	65.63	383.91	375.0	1.750	0.175	1.024	
From Port of Santo Tomas								
To								
San Pedro Sula	210	21.00	122.85	100.0	2.100	0.210	1.229	

Source : FIDE(DataBank 1992)

Estimated by The Study Team

Remark : Unit cost is expressed in economic price.

Table 3-7-8 Estimation for Additional Land Transportation Cost

(Unit : Thousand Lempiras)

	Castilla	Santo Tomas	Tela	La Ceiba	Total
Difference	100	45	35	45	
2000	0	0	210	675	885
2001	3,500	2,160	315	855	6,830
2002	8,000	4,950	455	1,080	14,485
2003	12,400	7,650	595	1,350	21,995
2004	16,800	10,395	735	1,575	29,505
2005	21,200	13,140	875	1,800	37,015
2006	25,700	15,930	1,015	2,070	44,715
2007	30,100	18,675	1,155	2,340	52,270
2008	34,600	21,420	1,295	2,610	59,925
2009	39,000	24,165	1,435	2,880	67,480
2010	43,500	27,000	1,575	3,150	75,225

Source : The study Team Estimation

Table 3-8-1 Calculation of EIRR for Short Term Plan

EIRR = 22.731%
(Unit : Thousand Lempiras)

Years	Costs										Benefits (Saving Cost)					Cash Flow		
	Container Terminal		By-Pass Road		Domestic Terminal		Total	Save	Ship Cost	Save Interest	Save Labor	Land Transport	Total	Benefits - Costs	Benefits	Costs	Benefit:Differen	
	Investment	Mainte.	Investment	Mainte.	Investment	Mainte.												Operation
1 1996	5,547						5,547								-5,547	4,520	0	-4,520
2 1997	19,701				8,613		35,089								-35,089	23,295	0	-23,295
3 1998	61,348				5,404		67,516								-67,516	36,521	0	-36,521
4 1999	168,771						168,771								-168,771	74,383	0	-74,383
5 2000		2,932	6,365			145	9,520	65,238	1,595	919	885	68,637	59,117	3,419	24,548	21,229	23,229	
6 2001		2,932	6,365			145	9,520	64,054	1,584	949	6,830	73,417	63,997	2,785	21,481	18,696	18,696	
7 2002		2,932	6,365			145	9,520	62,133	1,552	978	14,485	79,148	69,528	2,270	18,669	16,599	16,599	
8 2003		2,932	6,365			145	9,520	60,072	1,513	1,008	21,995	84,588	75,068	1,849	16,431	14,582	14,582	
9 2004		2,932	6,365			145	9,520	57,853	1,468	1,037	29,505	89,862	80,342	1,507	14,222	12,716	12,716	
10 2005		2,932	6,365			145	9,520	55,461	1,415	1,067	37,015	94,957	85,437	1,228	12,245	11,018	11,018	
11 2006		2,932	6,365			145	9,520	52,734	1,349	1,096	44,715	99,894	90,374	1,000	10,496	9,496	9,496	
12 2007	34,706	2,932	6,365			145	44,226	49,806	1,275	1,126	52,270	104,476	60,250	3,786	8,944	5,158	5,158	
13 2008	45,000	2,932	6,365			145	54,520	46,454	1,194	1,155	59,925	108,718	54,199	3,803	7,584	3,781	3,781	
14 2009		2,932	6,365			145	64,040	42,768	1,080	1,185	67,480	112,512	48,473	3,640	6,395	2,755	2,755	
15 2010		2,932	6,365			145	9,520	38,591	956	1,214	75,225	115,986	106,466	441	5,371	4,930	4,930	
16 2011		2,932	6,365			145	9,520	38,591	956	1,214	75,225	115,986	106,466	359	4,376	4,017	4,017	
17 2012		2,932	6,365			145	9,520	38,591	956	1,214	75,225	115,986	106,466	293	3,566	3,273	3,273	
18 2013		2,932	6,365			145	9,520	38,591	956	1,214	75,225	115,986	106,466	238	2,905	2,667	2,667	
19 2014	45,000	2,932	6,365			145	54,520	38,591	956	1,214	75,225	115,986	61,466	1,113	2,387	1,255	1,255	
20 2015	34,706	2,932	6,365			145	44,226	38,591	956	1,214	75,225	115,986	71,760	735	1,929	1,193	1,193	
21 2016		2,932	6,365			145	108,266	38,591	956	1,214	75,225	115,986	7,720	1,467	1,572	105	105	
22 2017		2,932	6,365			145	9,520	38,591	956	1,214	75,225	115,986	106,466	105	1,280	1,175	1,175	
23 2018		2,932	6,365			145	9,520	38,591	956	1,214	75,225	115,986	106,466	86	1,043	958	958	
24 2019		2,932	6,365			145	9,520	38,591	956	1,214	75,225	115,986	106,466	70	850	780	780	
25 2020		2,932	6,365			145	9,520	38,591	956	1,214	75,225	115,986	106,466	57	693	636	636	
26 2021		2,932	6,365			145	9,520	38,591	956	1,214	75,225	115,986	106,466	45	584	518	518	
27 2022		2,932	6,365			145	9,520	38,591	956	1,214	75,225	115,986	106,466	38	460	422	422	
28 2023	79,706	2,932	6,365			145	89,226	38,591	956	1,214	75,225	115,986	26,760	288	375	85	85	
29 2024		2,932	6,365			145	9,520	38,591	956	1,214	75,225	115,986	106,466	25	305	280	280	
30 2025	-77,030	2,932	6,365			145	-67,510	38,591	956	1,214	75,225	115,986	183,496	-145	249	394	394	
Total	417,455	76,236	165,490	7,539	2,021	14,017	3,771	1,174,026	29,316	29,944		2,771,991			169,221	169,221	-0	

Table 3-8-2 Calculation of EIRR for Short Term Plan (Case A)

EIRR = 21.249%
(Unit : Thousand Lempiras)

Years	Costs						Benefits (Saving Cost)						Cash Flow		Cash Flow	
	Container Mainte. Operatio	Terminal Operatio	By-Pass Road Investme	Terminal Mainte. Operatio	Domestic Investme	Total X 1.1	Save Ship Cost	Save Interest	Save Labor	Land Transport	Total	Benefits - Costs	Costs	Benefits	Differen	
1 1996	5,547					6,102						-6,102	5,032	0	-5,032	
2 1997	19,701		6,775	8,613		38,598						-38,598	26,255	0	-26,255	
3 1998	61,348		764	5,404		74,268						-74,268	41,664	0	-41,664	
4 1999	168,771					185,648						-185,648	85,896	0	-85,896	
5 2000		2,932	6,365		78	10,472	65,238	1,595	919	885	68,637	58,155	3,996	26,192	22,196	
6 2001		2,932	6,365		78	10,472	64,054	1,584	949	6,830	73,417	62,945	3,296	23,106	19,810	
7 2002		2,932	6,365		78	10,472	62,133	1,552	978	14,485	79,148	68,676	2,718	20,544	17,826	
8 2003		2,932	6,365		78	10,472	60,072	1,513	1,008	21,995	84,588	74,116	2,242	18,108	15,867	
9 2004		2,932	6,365		78	10,472	57,853	1,468	1,037	29,505	89,862	79,390	1,849	15,866	14,017	
10 2005		2,932	6,365		78	10,472	55,461	1,415	1,067	37,015	94,957	84,485	1,525	13,827	12,302	
11 2006		2,932	6,365		78	10,472	52,734	1,349	1,096	44,715	99,894	89,422	1,258	11,997	10,739	
12 2007	34,706	2,932	6,365		78	48,649	49,806	1,275	1,126	52,270	104,476	55,828	4,819	10,348	5,530	
13 2008	45,000	2,932	6,365		78	59,972	46,454	1,184	1,155	59,925	108,718	48,747	4,899	8,881	3,982	
14 2009		2,932	6,365		78	10,472	42,768	1,080	1,185	67,480	112,512	102,040	706	7,560	6,875	
15 2010		2,932	6,365		78	10,472	38,591	956	1,214	75,225	115,986	105,514	582	6,445	5,863	
16 2011		2,932	6,365		78	10,472	38,591	956	1,214	75,225	115,986	105,514	480	5,316	4,835	
17 2012		2,932	6,365		78	10,472	38,591	956	1,214	75,225	115,986	105,514	396	4,384	3,988	
18 2013		2,932	6,365		78	10,472	38,591	956	1,214	75,225	115,986	105,514	326	3,616	3,289	
19 2014	45,000	2,932	6,365		78	59,972	38,591	956	1,214	75,225	115,986	56,014	1,542	2,982	1,440	
20 2015	34,706	2,932	6,365		78	48,649	38,591	956	1,214	75,225	115,986	67,938	1,032	2,459	1,428	
21 2016		2,932	6,365		78	10,472	38,591	956	1,214	75,225	115,986	105,514	183	2,028	1,845	
22 2017		2,932	6,365		78	10,472	38,591	956	1,214	75,225	115,986	105,514	151	1,673	1,522	
23 2018		2,932	6,365		78	10,472	38,591	956	1,214	75,225	115,986	105,514	125	1,380	1,255	
24 2019		2,932	6,365		78	10,472	38,591	956	1,214	75,225	115,986	105,514	103	1,138	1,035	
25 2020		2,932	6,365		78	10,472	38,591	956	1,214	75,225	115,986	105,514	85	939	854	
26 2021		2,932	6,365		78	10,472	38,591	956	1,214	75,225	115,986	105,514	70	774	704	
27 2022		2,932	6,365		78	10,472	38,591	956	1,214	75,225	115,986	105,514	58	638	581	
28 2023	79,706	2,932	6,365		78	98,149	38,591	956	1,214	75,225	115,986	17,838	446	527	81	
29 2024		2,932	6,365		78	10,472	38,591	956	1,214	75,225	115,986	105,514	39	434	395	
30 2025	-77,030	2,932	6,365		78	-74,261	38,591	956	1,214	75,225	115,986	190,247	-229	358	587	
Total	117,456	76,236	165,490	7,539	2,021	14,017	3,771	0	686,530	1,174,026	29,316	29,944	191,541	191,541	-0	

Table 3-8-3 Calculation of EIRR for Short Term Plan (Case B)

EIRR = 21.037%
(Unit : Thousand Lempiras)

Years	Costs				Benefits (Saving Cost)				Cash Flow		Cash Flow		
	Container Terminal Investment	By-Pass Road Investment	Domestic Terminal Investment	Total	Ship Cost	Save Interest	Save Labor	Land Transport	Total X 0.9	Benefits	- Costs	Costs	Benefits
1 1996	5,547			5,547							-5,547	4,583	0
2 1997	19,701	6,775	8,613	35,089							-35,089	23,952	0
3 1998	61,348	764	5,404	67,516							-67,516	38,076	0
4 1999	168,771			168,771							-168,771	78,636	0
5 2000					65,238	1,595	885		61,774	52,253	3,665	23,780	20,115
6 2001					64,054	1,584	949	6,830	66,076	56,555	3,028	21,015	17,987
7 2002					62,133	1,552	978	14,485	71,233	61,713	2,502	18,718	16,216
8 2003					60,072	1,513	1,008	21,995	76,129	66,609	2,067	16,527	14,461
9 2004					57,853	1,468	1,037	29,505	80,876	71,356	1,708	14,506	12,799
10 2005					55,461	1,415	1,067	37,015	85,461	75,941	1,411	12,664	11,254
11 2006					52,734	1,349	1,096	44,715	89,905	80,384	1,166	11,007	9,842
12 2007					49,806	1,275	1,126	52,270	94,029	49,802	4,474	9,511	5,938
13 2008					46,454	1,184	1,155	59,925	97,847	43,326	4,556	8,177	3,821
14 2009					42,768	1,080	1,165	67,480	101,261	91,741	557	6,992	6,334
15 2010					38,591	956	1,214	75,225	104,388	94,867	543	5,955	5,412
16 2011					38,591	956	1,214	75,225	104,388	94,867	449	4,920	4,471
17 2012					38,591	956	1,214	75,225	104,388	94,867	371	4,065	3,694
18 2013					38,591	956	1,214	75,225	104,388	94,867	306	3,358	3,052
19 2014					38,591	956	1,214	75,225	104,388	49,867	1,449	2,775	1,325
20 2015					38,591	956	1,214	75,225	104,388	60,161	971	2,292	1,321
21 2016					38,591	956	1,214	75,225	104,388	94,867	173	1,894	1,721
22 2017					38,591	956	1,214	75,225	104,388	94,867	143	1,565	1,422
23 2018					38,591	956	1,214	75,225	104,388	94,867	118	1,293	1,175
24 2019					38,591	956	1,214	75,225	104,388	94,867	97	1,068	971
25 2020					38,591	956	1,214	75,225	104,388	94,867	80	882	802
26 2021					38,591	956	1,214	75,225	104,388	94,867	66	729	663
27 2022					38,591	956	1,214	75,225	104,388	94,867	55	602	547
28 2023					38,591	956	1,214	75,225	104,388	15,161	425	498	72
29 2024					38,591	956	1,214	75,225	104,388	94,867	37	411	374
30 2025					38,591	956	1,214	75,225	104,388	171,897	-220	340	559
Total	417,456	76,236	165,562	686,543	1,174,026	29,316	29,944		2,494,792			175,545	175,545

Table 3-8-4 Calculation of EIRR for Short Term Plan (Case C)

EIRR = 19.084%
(Unit : Thousand Lempiras)

Years	Costs				Benefits (Saving Cost)				Cash Flow							
	Container Terminal Investment	By-Pass Road Investment	Domestic Terminal Investment	Total X 1.1	Save Ship Cost	Save Interest	Save Labor	Land Transport	Total X 0.9	Benefits - Costs	Costs Benefits					
1 1996	5,547			6,102						-6,102	5,124	0	-5,124			
2 1997	19,701	6,175	8,613	38,598						-38,598	27,218	0	-27,218			
3 1998	61,348	764	5,404	74,268						-74,268	43,979	0	-43,979			
4 1999	168,771			185,648						-185,648	92,317	0	-92,317			
5 2000				10,472	65,238	1,595	919	885	61,774	51,301	4,373	25,796	21,422			
6 2001				10,472	64,054	1,584	949	6,830	66,075	55,603	3,672	23,170	19,498			
7 2002				10,472	62,133	1,552	978	14,485	71,233	60,761	3,084	20,976	17,892			
8 2003				10,472	60,072	1,513	1,008	21,995	76,129	65,657	2,590	18,825	16,236			
9 2004				10,472	57,853	1,468	1,037	29,505	80,876	70,404	2,175	16,794	14,619			
10 2005				10,472	55,461	1,415	1,067	37,015	85,461	74,889	1,826	14,902	13,076			
11 2006				10,472	52,734	1,349	1,098	44,715	89,905	79,432	1,533	13,165	11,631			
12 2007	34,706			48,649	49,806	1,275	1,128	52,270	94,029	45,379	5,982	11,562	5,590			
13 2008	45,000			59,972	46,454	1,184	1,155	59,925	97,847	37,874	6,193	10,104	3,911			
14 2009				10,472	42,768	1,080	1,185	67,480	101,261	90,789	908	8,780	7,872			
15 2010				10,472	38,591	956	1,214	75,225	104,388	93,915	763	7,601	6,838			
16 2011				10,472	38,591	956	1,214	75,225	104,388	93,915	640	6,383	5,743			
17 2012				10,472	38,591	956	1,214	75,225	104,388	93,915	538	5,360	4,822			
18 2013				10,472	38,591	956	1,214	75,225	104,388	93,915	452	4,501	4,050			
19 2014	45,000			59,972	38,591	956	1,214	75,225	104,388	44,415	2,172	3,780	1,608			
20 2015	34,706			48,649	38,591	956	1,214	75,225	104,388	55,739	1,479	3,174	1,695			
21 2016				10,472	38,591	956	1,214	75,225	104,388	93,915	267	2,665	2,398			
22 2017				10,472	38,591	956	1,214	75,225	104,388	93,915	225	2,238	2,014			
23 2018				10,472	38,591	956	1,214	75,225	104,388	93,915	189	1,880	1,691			
24 2019				10,472	38,591	956	1,214	75,225	104,388	93,915	158	1,578	1,420			
25 2020				10,472	38,591	956	1,214	75,225	104,388	93,915	133	1,325	1,192			
26 2021				10,472	38,591	956	1,214	75,225	104,388	93,915	112	1,113	1,001			
27 2022				10,472	38,591	956	1,214	75,225	104,388	93,915	94	935	841			
28 2023	79,706			98,149	38,591	956	1,214	75,225	104,388	6,239	738	785	47			
29 2024				10,472	38,591	956	1,214	75,225	104,388	93,915	56	659	593			
30 2025	-77,030			-74,260	38,591	956	1,214	75,225	104,388	178,648	-394	553	947			
Total	417,456	76,236	165,502	7,539	2,021	14,017	3,771	0	586,543	1,174,026	29,316	29,944	2,494,792	208,605	208,605	-0

Capítulo 4 Análisis Financiero

4.1 Objetivos del Análisis Financiero

155. El propósito del análisis financiero es examinar la viabilidad del proyecto (Terminal de contenedores, terminal de cabotaje y ruta alterna) del plan de desarrollo a corto plazo.

4.2 Metodología del Análisis Financiero

4.2.1 Viabilidad del Proyecto

156. La viabilidad del proyecto se analiza usando la Tasa Interna Financiera de Retorno (FIRR) mediante el método de "flujo de efectivo de descuento". La FIRR es la tasa de descuento que hace que los gastos y los ingresos sean iguales durante el período del proyecto, y se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

n : Duración del proyecto

B_i: Ingresos en el i^o año

C_i: Gastos en el i^o año

r : Tasa de descuento

157. Los ingresos y gastos en este análisis comprenden los siguientes aspectos:

Ingresos: Ingresos por operación

(Cobros por derecho de puerto, atraque y manipulación de carga)

Gastos: Inversiones (inversión inicial e inversión para la renovación de las instalaciones y los equipos)

Gastos de operación

(Gastos de personal, de administración y de mantenimiento)

Los gastos y beneficios exentos del cálculo de la FIRR son los siguientes:

Ingresos: Ingreso por administración de fondos

Gastos: Costo de depreciación

Pago del préstamo principal

Intereses sobre el préstamo

158. Cuando el cálculo de la FIRR excede la tasa promedio de interés ponderado de los fondos totales para la inversión del proyecto, el proyecto es considerado como financieramente factible.

4.2.2 Solidez Financiera del Cuerpo de Implementación

159. La solidez financiera del cuerpo de implementación se aprecia basándose en sus proyectados estados financieros (Estado de Pérdidas y Ganancias, Estado del Flujo de Efectivo y Balance General). La evaluación se hace desde el punto de vista de la rentabilidad, la capacidad de pago y la eficiencia operacional, mediante las siguientes relaciones:

(1) Rentabilidad

Tasa de Retorno en Activos Netos Fijos:

$$\frac{\text{Ingreso Neto Operativo}}{\text{Total Activos Fijos}} \times 100 (\%)$$

Este indicador muestra la rentabilidad de las inversiones, las cuales son presentadas como total activos netos fijos. Es necesario mantener una tasa superior a la tasa promedio de interés de los fondos para inversión.

(2) Capacidad de Reembolso

Tasa de Cobertura del Servicio de la Deuda:

$$\frac{\text{Ingreso Neto Operativo antes de la Depreciación}}{\text{Amortización y pago de interés sobre préstamos a largo plazo}}$$

Este indicador muestra si el ingreso por operaciones puede cubrir la amortización y el pago de interés sobre préstamos a largo plazo. La tasa debe ser mayor a 1.0.

(3) Eficiencia Operacional

Índice Operacional:

$$\frac{\text{Gastos de Operación}}{\text{Ingresos por Operación}} \times 100 (\%)$$

Indice de Trabajo:

$$\frac{\text{Gastos de operación - Gastos por depreciación}}{\text{Ingresos por Operación}} \times 100 (\%)$$

El índice operacional muestra la eficiencia operacional de la organización como una empresa, y el índice de trabajo muestra la eficiencia en las operaciones rutinarias del puerto. Cuando las relaciones operacionales calculadas son menores a 70-75%, y las relaciones de trabajo son menores a 50-60%, las operaciones del puerto son eficientes.

4.3 Requisitos Previos del Análisis Financiero

4.3.1 Alcance del Análisis Financiero

160. El plan a corto plazo comprende la terminal de contenedores, la terminal de cabotaje y el camino de desvío. El análisis financiero se realiza para cada uno de los proyectos componentes del plan a corto plazo.

4.3.2 Duración del proyecto

161. Tomando en consideración las condiciones de los préstamos a largo plazo y la vida útil de las instalaciones portuarias, la duración del proyecto para el análisis financiero está determinada en 30 años, desde el inicio del proyecto, incluyendo cuatro años para el diseño detallado y la construcción de las instalaciones portuarias.

4.3.3 Año Base

162. Para la estimación, todos los costos, gastos e ingresos analizados aquí cuantitativamente, son indicados en precios del año 1993 en que se realizó la investigación de precios. No están considerados ni la inflación de precios ni el incremento en salarios nominales durante el período del proyecto.

4.3.4 Número de los Buques que Hacen Escala y el Volumen de Carga Manejada

163. El número de los buques que hacen escala y el volumen de carga manejada en los años 2000 y 2010 según el pronóstico de la demanda son como se indican a continuación:

Año	2000	2010
Número de los buques que hacen escala	1,000	1,250
Volumen de carga manejada (Miles de TM)	1,850	2,500

Después de la conclusión de la nueva terminal de contenedores, todos los contenedores incluyendo los de las compañías bananeras serán manejados en esta nueva terminal. El volumen de carga manejada en los nuevos atracaderos según el plan a corto plazo es como sigue:

2000	1,841 mil TM	2001	1,901 mil TM	
2002	1,962	2003	2,024	
2004	2,087	2005	2,152	
2006	2,219	2007	2,289	
2008	2,361	después de	2009	2,402

Estos atracaderos llegarán a una capacidad de manipulación máxima en el año 2009 (ocupación de atracadero: 65%).

4.3.5 Ingresos (ver la Tabla 4-3-1 a la Tabla 4-3-5)

164. Los ingresos por las actividades portuarias se calculan en base al sistema actual de tarifas y el volumen de carga manejada. Los siguientes cargos son las fuentes de ingresos generados por la operación de la nueva terminal.

- Derecho de puerto
- Atraque
- Muellaje
- Carga y/o descarga
- Manipulación de carga

4.3.6 Inversión Inicial e Inversión para la Renovación de las instalaciones y los equipos (Ver la Tabla 4-3-8)

La inversión inicial para el plan a corto plazo se resume en el Capítulo 1 de esta PARTE.

(Unidad: Miles de lempiras)

	1996	1997	1998	1999	Total
Terminal de Contenedores	0	14,438	58,911	61,132	134,481
Terminal de Cabotaje	0	9,404	5,853	0	15,257
Camino de Desvío	0	7,419	814	0	8,238
Estación de Contenedores	0	0	0	15,400	15,400
Utilidades	0	0	0	7,061	7,061
Equipos	0	0	0	84,206	84,206
Servicio de Ingeniería	5,547	2,400	1,800	1,800	11,547
Contingencias Físicas	0	4,000	4,000	4,304	12,304
Total	5,547	37,661	71,378	173,903	289,489

Las instalaciones y equipos serán renovados de acuerdo con sus vidas útiles, que se indican a continuación:

Activos fijos depreciables excluyendo el equipo para manipulación de carga	: 40 años
Estación de contenedores	: 30 años
Grúa de pórtico	: 15 años
Equipo para manipulación de carga excluyendo la grúa de pórtico	: 8 años

Los fondos para inversión para la renovación de las instalaciones y los equipos serán proporcionados por los recursos internos del cuerpo de administración.

4.3.7 Gastos

(1) Gastos de personal (Ver la Tabla 4-3-9)

165. El gasto anual de personal se estima en base al número requerido de trabajadores y las escalas existentes de pago. El número de trabajadores está mencionado en el Capítulo 2 y los gastos de personal, incluyendo beneficios sociales y subsidios para viajes, es 1.7 veces más que el salario en base a las condiciones anteriores.

(2) Gastos de administración (Ver la Tabla 4-3-9)

166. Los gastos de administración son equivalentes al 8% de los gastos de personal según las condiciones anteriores.

(3) Gastos de mantenimiento

167. Los gastos anuales de mantenimiento y de reparaciones de las instalaciones portuarias se calculan como sigue:

Infraestructura, CFS	: 1% del costo de construcción
Equipo	: 2% del costo de adquisición

4.3.8 Depreciación

168. Los costos anuales por depreciación de las instalaciones y equipos portuarios se calculan mediante el método de depreciación en línea recta, en base a sus vidas útiles. Los valores residuales que se obtiene como resultado de las depreciaciones se consideran como cero. Al final del período del proyecto, se considera que los activos fijos se venden en sus valores residuales.

4.3.9 Plan de Financiamiento

169. Generalmente, el financiamiento se divide en dos tipos principales, es decir, el financiamiento extranjero y el financiamiento nacional (el financiamiento gubernamental y el de los bancos nacionales). En Honduras, sin embargo, no existe el financiamiento gubernamental. Las tasas de interés de los bancos nacionales es tan alta que la ENP no los ha usado hasta ahora. Por lo tanto, se requiere que las tasas de interés para el financiamiento de la implementación de los proyectos sean menores.

170. Por consiguiente, se supone que el 85% del costo del proyecto se financiará mediante fondos extranjeros, y las condiciones se suponen como se indica a continuación:

Crédito blando	
Período de reembolso	: 30 años
Período de gracia	: 10 años
Tasa de interés	: 3%
Amortización	: Amortización del principal mediante una cantidad fija

(Nota) Estas condiciones están citadas de las de la OECF (Japón)

Se supone que el resto de los gastos del proyecto se financian usando recursos internos del cuerpo de implementación del proyecto.

171. A continuación, se supone otro caso en el que todos los gastos del proyecto se financian mediante los fondos extranjeros que la ENP utiliza usualmente en sus proyectos.

Período de reembolso	: 20 años
Período de gracia	: 5 años
Tasa de interés	: 8%
Amortización	: Amortización del principal mediante una cantidad fija

(Nota) Estas condiciones se extraen de la de las situaciones actuales.

4.4 Evaluación del Proyecto

4.4.1 Viabilidad del Proyecto

172. La FIRR del proyecto es de 23.09%, como se muestra en la Tabla 4-4-1. Esta tasa excede la tasa promedio de interés del crédito ponderada durante el período del proyecto.

4.4.2 Solidez Financiera del Cuerpo de Administración

173. Los estados financieros proyectados y los indicadores financieros (Tasa de retorno de los activos fijos netos, Tasa de cobertura del servicio de la deuda, Índice operacional e Índice de trabajo) se muestran en la Tabla 4-4-5. El "Caso Base" es evaluado desde el punto de vista de la solidez financiera de la organización.

(1) Rentabilidad

174. La tasa de retorno de los activos fijos netos excederá a la tasa promedio de interés del crédito (2.55%) después de la conclusión de la construcción de las instalaciones portuarias.

(2) Capacidad de reembolso

175. Durante el período del proyecto, la tasa de cobertura del servicio de la deuda excederá a 1.0. Se considera que no habrá problema con el reembolso del crédito a largo plazo usando los ingresos anuales por operación. Con respecto al crédito que la ENP consigue usualmente para sus proyectos, este indicador excede, también, a 1.0.

(3) Eficiencia operacional

176. Tanto el índice operacional como la de trabajo mantienen los niveles positivos.

177. Aunque todos los costos se cubren por los fondos extranjeros, todos los indicadores financieros muestran buenos niveles. (Ver la Tabla 4-4-6)

4.5 Análisis de Sensibilidad

178. Un análisis de sensibilidad se hace para los tres casos siguientes:

- Caso A : Merma del 10% en los ingresos
- Caso B : Incremento del 10% en los costos de construcción
- Caso C : Merma del 10% en los ingresos e incremento del 10% en los costos de construcción

La FIRR de cada caso es como sigue (Tablas 4-4-2 ~ 4-4-4):

	Caso Base	Caso A	Caso B	Caso C
FIRR	23.09%	21.13%	20.65%	18.83%

En cada uno de los casos, la tasa excede al tipo promedio ponderado de interés por el crédito (2.55%), la cual es el límite mínimo durante el período del proyecto.

4.6 Conclusión

179. A juzgar por el análisis anterior, es posible considerar que este proyecto es financieramente factible.

180. Aparte, es recomendable que las siguientes medidas sean tomadas con el fin de mejorar el financiamiento durante el período del proyecto.

(1) El cuerpo de implementación del proyecto debe seguir con sus esfuerzos para asegurar el suficiente volumen de carga con el fin de mejorar la eficiencia en la manipulación de carga y de reducir los gastos de operación en forma regular.

(2) El cuerpo de implementación del proyecto debe financiar con sus recursos internos a la iniciación del proyecto, y cuando se renueve el equipo, el cuerpo debe financiar con fondos adicionales a bajo costo, tomando en cuenta el flujo actual de efectivo.

Table 4-3-1 Calculation of Harbour Dues

	Number of Vessels			Harbour Dues (Thousand Lps.)		
	Container	LO-LO	RO-RO	LO-LO	RO-RO	Total
2000	1,000	750	250	19,744	2,925	22,669
2001	1,025	769	256	20,237	2,998	23,235
2002	1,050	788	263	20,731	3,071	23,802
2003	1,075	806	269	21,225	3,144	24,369
2004	1,100	825	275	21,718	3,218	24,936
2005	1,125	844	281	22,212	3,291	25,502
2006	1,150	863	288	22,705	3,364	26,069
2007	1,175	881	294	23,199	3,437	26,636
2008	1,200	900	300	23,693	3,510	27,203
2009	1,225	919	306	24,186	3,583	27,769
2010	1,250	938	313	24,680	3,656	28,336
	Ave. Vessel Size (GRT)			10000	10000	
	Harbour Dues (USS)			0.45	0.2	

Table 4-3-2 Calculation of Berthage Charge

(Unit : Thousand Lps.)

2000	4,388	
2001	4,497	Vessel Length
2002	4,607	150 m = 500 ft
2003	4,717	Handling Time
2004	4,826	10 hr
2005	4,936	Berthage
2006	5,046	1.50 USS/ft
2007	5,155	
2008	5,265	
2009	5,375	
2010	5,484	

Table 4-3-3 Calculation of Wharfage and Loading/Unloading Charge

	Container Volume (Thousand MT)			Wharfage	Loading /Unloading
	Import	Export	Total	(Thousand Lps.)	
2000	797	1,045	1,842	9,511	8,082
2001	831	1,070	1,901	9,858	8,341
2002	866	1,096	1,962	10,216	8,608
2003	904	1,120	2,024	10,592	8,880
2004	942	1,145	2,087	10,971	9,157
2005	983	1,169	2,152	11,371	9,442
2006	1,025	1,194	2,219	11,782	9,736
2007	1,070	1,219	2,289	12,217	10,043
2008	1,117	1,244	2,361	12,668	10,359
2009	1,167	1,270	2,437	13,146	10,692
2010	1,219	1,296	2,515	13,640	11,035
	8 Lps.	3 Lps.		0.75 USS	

Table 4-3-4 Number of Container (Export)

	Export (LO/LO)						Export (RO/RO)							
	Full(40ft)			Empty(40ft)			20ft		Full(40ft)			Empty(40ft)		
	Total	Banana	Others	Total	Banana	Others	Full	Empty	Total	Banana	Others	Total	Banana	Others
2000	22,852	22,852	0	7,617	4,182	3,435	12,305	4,102	11,719	3,632	8,087	3,906	0	3,906
2001	23,996	23,996	0	7,999	4,242	3,756	12,544	4,182	12,180	2,976	9,204	4,060	0	4,060
2002	25,141	25,141	0	8,380	4,299	4,081	12,784	4,251	12,641	2,296	10,346	4,214	0	4,214
2003	26,285	26,285	0	8,762	4,354	4,408	13,023	4,341	13,103	1,594	11,509	4,367	0	4,367
2004	27,430	27,430	0	9,143	4,405	4,738	13,252	4,421	13,564	874	12,690	4,521	0	4,521
2005	28,574	28,574	0	9,525	4,455	5,069	13,501	4,500	14,025	140	13,885	4,675	0	4,675
2006	29,718	29,113	605	9,906	4,504	5,402	13,741	4,530	14,486	0	14,486	4,829	0	4,829
2007	30,863	29,505	1,358	10,288	4,551	5,737	13,980	4,660	14,947	0	14,947	4,983	0	4,983
2008	32,007	29,893	2,114	10,669	4,597	6,072	14,219	4,740	15,409	0	15,409	5,138	0	5,138
2009	33,152	30,278	2,874	11,051	4,643	6,407	14,459	4,819	15,370	0	15,370	5,290	0	5,290
2010	34,296	30,663	3,633	11,432	4,689	6,743	14,693	4,399	16,331	0	16,331	5,444	0	5,444
Handling Charge(US\$)		22.5	87		22.5	62.5	37	62.5		56.5	56.5		56.5	56.5

Table 4-3-5 Number of Container (Import)

	Import (LO/LO)						Import (RO/RO)							
	Full(40ft)			Empty(40ft)			20ft		Full(40ft)			Empty(40ft)		
	Total	Banana	Others	Total	Banana	Others	Full	Empty	Total	Banana	Others	Total	Banana	Others
2000	19,805	18,498	1,307	10,664	10,664	0	10,664	5,742	10,156	1,504	8,652	5,469	1,504	3,955
2001	21,025	19,305	1,720	10,969	10,969	0	10,969	5,756	10,565	941	9,724	5,575	941	4,635
2002	22,246	20,147	2,098	11,275	11,275	0	11,275	5,769	11,173	314	10,860	5,682	314	5,368
2003	23,466	21,027	2,439	11,580	11,206	375	11,580	5,783	11,682	0	11,682	5,788	0	5,788
2004	24,687	21,945	2,742	11,886	10,764	1,122	11,886	5,797	12,191	0	12,191	5,895	0	5,895
2005	25,907	22,902	3,005	12,191	10,267	1,924	12,191	5,810	12,760	0	12,760	6,001	0	6,001
2006	27,127	23,901	3,227	12,496	9,716	2,780	12,496	5,824	13,208	0	13,208	6,107	0	6,107
2007	28,348	24,942	3,406	12,802	9,114	3,688	12,802	5,838	13,717	0	13,717	6,214	0	6,214
2008	29,568	26,027	3,541	13,107	8,163	4,944	13,107	5,852	14,226	0	14,226	6,320	0	6,320
2009	30,789	27,158	3,630	13,413	7,763	5,650	13,413	5,865	14,734	0	14,734	6,427	0	6,427
2010	32,009	28,337	3,672	13,718	7,015	6,703	13,718	5,879	15,243	0	15,243	6,533	0	6,533
Handling Charge(US\$)		22.5	87		22.5	62.5	37	62.5		56.5	56.5		32.5	32.5

Table 4-3-6 Calculation of Cargo Handling Charge (Export)

(Unit : Thousand Lps.)

	Export (LO/LO)						Export (RO/RO)							
	Full(40ft)			Empty(40ft)			20ft		Full(40ft)			Empty(40ft)		
	Total	Banana	Others	Total	Banana	Others	Full	Empty	Total	Banana	Others	Total	Banana	Others
2000		3,008	0		550	1,256	6,283	1,590		1,201	2,873		0	1,291
2001		3,159	0		553	1,373	6,384	1,529		984	3,042		0	1,342
2002		3,309	0		566	1,492	6,506	1,558		759	3,419		0	1,393
2003		3,460	0		573	1,612	6,628	1,537		527	3,804		0	1,444
2004		3,610	0		580	1,732	6,750	1,515		289	4,194		0	1,494
2005		3,761	0		586	1,853	6,872	1,545		46	4,589		0	1,545
2006		3,832	308		593	1,975	6,993	1,575		0	4,788		0	1,596
2007		3,884	691		599	2,097	7,115	1,504		0	4,940		0	1,647
2008		3,935	1,076		605	2,220	7,237	1,733		0	5,093		0	1,698
2009		3,985	1,462		611	2,343	7,359	1,762		0	5,245		0	1,749
2010		4,036	1,849		617	2,465	7,481	1,791		0	5,398		0	1,799

Table 4-3-7 Calculation of Cargo Handling Charge (Import)

(Unit : Thousand Lps.)

	Import (LO/LO)						Import (RO/RO)						Export + Import		
	Full(40ft)			Empty(40ft)			20ft		Full(40ft)			Empty(40ft)			
	Total	Banana	Others	Total	Banana	Others	Full	Empty	Total	Banana	Others	Total		Banana	Others
2000		2,435	665		1,404	0	5,427	2,099		497	2,860		286	754	36,168
2001		2,541	876		1,444	0	5,583	2,104		311	3,214		179	881	37,505
2002		2,652	1,068		1,484	0	5,738	2,109		104	3,589		60	1,021	38,829
2003		2,768	1,241		1,475	137	5,894	2,114		0	3,861		0	1,100	40,228
2004		2,888	1,395		1,417	410	6,049	2,119		0	4,029		0	1,121	41,700
2005		3,015	1,529		1,351	704	6,205	2,124		0	4,198		0	1,141	43,170
2006		3,146	1,642		1,279	1,017	6,360	2,129		0	4,366		0	1,161	44,866
2007		3,283	1,733		1,200	1,348	6,515	2,134		0	4,534		0	1,181	46,614
2008		3,426	1,802		1,114	1,698	6,671	2,139		0	4,702		0	1,202	48,358
2009		3,575	1,848		1,022	2,066	6,826	2,145		0	4,870		0	1,222	50,098
2010		3,730	1,869		923	2,451	6,982	2,150		0	5,038		0	1,242	51,831

Table 4-3-8 Replacement Investment Schedule

	Gantry Crane	Straddle Carrier	Tractor Head	Chassis	Forklift (7.5t)	Forklift (4.0t)	Total
1995							0
1996							0
1997							0
1998							0
1999	45,000	23,500	7,140	2,060	918	1,088	79,706
2000							0
2001							0
2002							0
2003							0
2004							0
2005							0
2006							0
2007		23,500	7,140	2,060	918	1,088	34,706
2008	45,000						45,000
2009							0
2010							0
2011							0
2012							0
2013							0
2014	45,000						45,000
2015		23,500	7,140	2,060	918	1,088	34,706
2016							0
2017							0
2018							0
2019							0
2020							0
2021							0
2022							0
2023	45,000	23,500	7,140	2,060	918	1,088	79,706
2024							0
2025	-51,000	-17,625	-5,355	-1,545	-689	-816	-77,030

Table 4-3-9 Personnel and Administration Costs

(Container Terminal)			
Section	Number	Budget Wage/Year	Total (Thousand Lps)
Management	24	24,259	582
Operation	72	21,156	1,523
Gate, Police	12	17,313	208
CFS	40	18,132	725
Maintenance	20	19,898	398
	168		3,437
Personnel Costs : 3,437 * 1.70 = 5,841			
Administration Costs : 5,841 * 0.08 = 467			
(Domestic Terminal)			
Section	Number	Budget Wage/Year	Total (Thousand Lps)
Management	5	24,259	121
Operation	10	21,156	212
	15		333
Personnel Costs : 333 * 1.70 = 566			
Administration Costs : 566 * 0.08 = 45			
(Total)			
Personnel Costs : 6,407			
Administration Costs : 512			

Table 4-3-10 Maintenance Costs

(Unit : Thousand Lps.)			
Facilities	Cost	Ratio	Maintenance Cost
Container Terminal	134,481	0.01	1,345
CFS	15,400	0.01	154
Domestic Terminal	15,258	0.01	153
By-pass Road	8,233	0.01	82
Equipment	79,706	0.02	1,594
Total	253,078		3,328

Table 4-4-1 FIRR Calculation

<Basic Case>

(Unit : Thousand Lps.)

Year	Revenue (1)	Cost(2)			(1)-(2)	Present Value in 1993		
		Investment	Expense	Total		Revenue	Cost	Difference
1996		5,547		5,547	-5,547	0	5,547	-5,547
1997		37,661		37,661	-37,661	0	30,596	-30,596
1998		71,378		71,378	-71,378	0	47,111	-47,111
1999		173,903		173,903	-173,903	0	93,248	-93,248
2000	80,818		10,247	10,247	70,571	35,206	4,464	30,742
2001	83,436		10,247	10,247	73,189	29,528	3,626	25,902
2002	86,063		10,247	10,247	75,816	24,744	2,946	21,798
2003	88,786		10,247	10,247	78,539	20,739	2,394	18,345
2004	91,589		10,247	10,247	81,342	17,380	1,945	15,436
2005	94,421		10,247	10,247	84,174	14,557	1,580	12,977
2006	97,499		10,247	10,247	87,252	12,212	1,283	10,928
2007	100,665	34,706	10,247	44,953	55,712	10,243	4,574	5,669
2008	103,853	45,000	10,247	55,247	48,606	8,585	4,567	4,018
2009	103,853		10,247	10,247	93,606	6,975	688	6,286
2010	103,853		10,247	10,247	93,606	5,666	559	5,107
2011	103,853		10,247	10,247	93,606	4,603	454	4,149
2012	103,853		10,247	10,247	93,606	3,740	359	3,371
2013	103,853		10,247	10,247	93,606	3,038	300	2,738
2014	103,853	45,000	10,247	55,247	48,606	2,468	1,313	1,155
2015	103,853	34,706	10,247	44,953	58,900	2,005	868	1,137
2016	103,853		10,247	10,247	93,606	1,629	161	1,468
2017	103,853		10,247	10,247	93,606	1,324	131	1,193
2018	103,853		10,247	10,247	93,606	1,075	106	969
2019	103,853		10,247	10,247	93,606	874	86	787
2020	103,853		10,247	10,247	93,606	710	70	640
2021	103,853		10,247	10,247	93,606	577	57	520
2022	103,853		10,247	10,247	93,606	468	46	422
2023	103,853	79,706	10,247	89,953	13,900	381	330	51
2024	103,853		10,247	10,247	93,606	309	31	279
2025	103,853	-77,030	10,247	-66,783	170,636	251	-162	413
Total	2,592,631	450,577	266,422	716,999	1,875,632	209,287	209,287	0

EIRR= 0.2309007

Table 4-4-2 FIRR Calculation

<Investment +10%>

(Unit : Thousand Lps.)

Year	Revenue (1)	Cost(2)			(1)-(2)	Present Value in 1993		
		Investment	Expense	Total		Revenue	Cost	Difference
1996		6,102		6,102	-6,102	0	6,102	-6,102
1997		41,427		41,427	-41,427	0	34,200	-34,200
1998		78,516		78,516	-78,516	0	53,511	-53,511
1999		191,293		191,293	-191,293	0	107,627	-107,627
2000	80,818	0	10,247	10,247	70,571	37,538	4,760	32,779
2001	83,436	0	10,247	10,247	73,189	31,993	3,929	28,064
2002	86,063	0	10,247	10,247	75,816	27,244	3,244	24,000
2003	88,786	0	10,247	10,247	78,539	23,202	2,678	20,525
2004	91,589	0	10,247	10,247	81,342	19,759	2,211	17,549
2005	94,421	0	10,247	10,247	84,174	16,817	1,825	14,992
2006	97,499	0	10,247	10,247	87,252	14,335	1,507	12,829
2007	100,665	38,177	10,247	48,424	52,241	12,219	5,378	6,341
2008	103,853	49,500	10,247	59,747	44,106	10,407	5,987	4,420
2009	103,853	0	10,247	10,247	93,606	8,591	848	7,744
2010	103,853	0	10,247	10,247	93,606	7,092	700	6,393
2011	103,853	0	10,247	10,247	93,606	5,855	578	5,277
2012	103,853	0	10,247	10,247	93,606	4,834	477	4,357
2013	103,853	0	10,247	10,247	93,606	3,990	394	3,597
2014	103,853	49,500	10,247	59,747	44,106	3,294	1,895	1,399
2015	103,853	38,177	10,247	48,424	55,429	2,720	1,268	1,452
2016	103,853	0	10,247	10,247	93,606	2,245	222	2,024
2017	103,853	0	10,247	10,247	93,606	1,853	183	1,671
2018	103,853	0	10,247	10,247	93,606	1,530	151	1,379
2019	103,853	0	10,247	10,247	93,606	1,263	125	1,139
2020	103,853	0	10,247	10,247	93,606	1,043	103	940
2021	103,853	0	10,247	10,247	93,606	861	85	776
2022	103,853	0	10,247	10,247	93,606	711	70	641
2023	103,853	87,677	10,247	97,924	5,929	587	553	33
2024	103,853	0	10,247	10,247	93,606	484	48	437
2025	103,853	-84,733	10,247	-74,486	178,339	400	-287	687
Total	2,592,631	495,635	266,422	762,057	1,830,574	240,868	240,868	-0

EIRR= 0.2113198

Table 4-4-3 FIRR Calculation

<Revenue -10%> (Unit : Thousand Lps.)

Year	Revenue (1)	Cost(2)			(1)-(2)	Present Value in 1993		
		Investment	Expense	Total		Revenue	Cost	Difference
1996		5,547		5,547	-5,547	0	5,547	-5,547
1997		37,661		37,661	-37,661	0	31,214	-31,214
1998		71,378		71,378	-71,378	0	49,033	-49,033
1999		173,903		173,903	-173,903	0	99,014	-99,014
2000	72,736		10,247	10,247	62,489	34,324	4,836	29,489
2001	75,092	0	10,247	10,247	64,845	29,371	4,008	25,363
2002	77,457	0	10,247	10,247	67,210	25,110	3,322	21,788
2003	79,907	0	10,247	10,247	69,660	21,470	2,753	18,717
2004	82,430	0	10,247	10,247	72,183	18,357	2,232	16,075
2005	84,979	0	10,247	10,247	74,732	15,685	1,891	13,794
2006	87,749	0	10,247	10,247	77,502	13,424	1,568	11,856
2007	90,599	34,706	10,247	44,953	45,646	11,487	5,700	5,788
2008	93,468	45,000	10,247	55,247	38,221	9,822	5,806	4,017
2009	93,468		10,247	10,247	83,221	8,141	893	7,249
2010	93,468	0	10,247	10,247	83,221	6,748	740	6,008
2011	93,468	0	10,247	10,247	83,221	5,593	613	4,979
2012	93,468	0	10,247	10,247	83,221	4,635	508	4,127
2013	93,468	0	10,247	10,247	83,221	3,842	421	3,421
2014	93,468	45,000	10,247	55,247	38,221	3,184	1,882	1,302
2015	93,468	34,706	10,247	44,953	48,515	2,639	1,269	1,370
2016	93,468		10,247	10,247	83,221	2,187	240	1,948
2017	93,468	0	10,247	10,247	83,221	1,813	199	1,614
2018	93,468	0	10,247	10,247	83,221	1,503	165	1,338
2019	93,468	0	10,247	10,247	83,221	1,245	137	1,109
2020	93,468	0	10,247	10,247	83,221	1,032	113	919
2021	93,468	0	10,247	10,247	83,221	856	94	762
2022	93,468	0	10,247	10,247	83,221	709	78	631
2023	93,468	79,706	10,247	89,953	3,515	588	566	22
2024	93,468		10,247	10,247	83,221	487	53	434
2025	93,468	-77,030	10,247	-66,783	160,251	404	-288	692
Total	2,333,368	450,577	266,422	716,999	1,616,369	224,655	224,655	-0

EIRR= 0.2065261

Table 4-4-4 FIRR Calculation

<Investment +10%, Revenue -10%>

(Unit : Thousand Lps.)

Year	Revenue (1)	Cost(2)			(1)-(2)	Present Value in 1993		
		Investment	Expense	Total		Revenue	Cost	Difference
1996		6,102		6,102	-6,102	0	6,102	-6,102
1997		41,427		41,427	-41,427	0	34,861	-34,861
1998		78,516		78,516	-78,516	0	55,600	-55,600
1999		191,293		191,293	-191,293	0	113,993	-113,993
2000	72,736	0	10,247	10,247	62,489	36,474	5,138	31,336
2001	75,092	0	10,247	10,247	64,845	31,688	4,324	27,364
2002	77,457	0	10,247	10,247	67,210	27,505	3,639	23,866
2003	79,907	0	10,247	10,247	69,660	23,878	3,062	20,816
2004	82,430	0	10,247	10,247	72,183	20,728	2,577	18,151
2005	84,979	0	10,247	10,247	74,732	17,982	2,168	15,814
2006	87,749	0	10,247	10,247	77,502	15,625	1,825	13,801
2007	90,599	38,177	10,247	48,424	42,175	13,576	7,256	6,320
2008	93,468	49,500	10,247	59,747	33,721	11,786	7,534	4,252
2009	93,468	0	10,247	10,247	83,221	9,918	1,087	8,831
2010	93,468	0	10,247	10,247	83,221	8,346	915	7,431
2011	93,468	0	10,247	10,247	83,221	7,023	770	6,253
2012	93,468	0	10,247	10,247	83,221	5,910	648	5,262
2013	93,468	0	10,247	10,247	83,221	4,974	545	4,428
2014	93,468	49,500	10,247	59,747	33,721	4,185	2,675	1,510
2015	93,468	38,177	10,247	48,424	45,044	3,522	1,825	1,697
2016	93,468	0	10,247	10,247	83,221	2,964	325	2,639
2017	93,468	0	10,247	10,247	83,221	2,494	273	2,221
2018	93,468	0	10,247	10,247	83,221	2,099	230	1,869
2019	93,468	0	10,247	10,247	83,221	1,766	194	1,572
2020	93,468	0	10,247	10,247	83,221	1,486	163	1,323
2021	93,468	0	10,247	10,247	83,221	1,251	137	1,114
2022	93,468	0	10,247	10,247	83,221	1,052	115	937
2023	93,468	87,677	10,247	97,924	-4,456	886	928	-42
2024	93,468	0	10,247	10,247	83,221	745	82	664
2025	93,468	-84,733	10,247	-74,486	167,954	627	-500	1,127
Total	2,333,368	495,635	266,422	762,057	1,571,311	258,492	258,492	-0

EIRR= 0.1883407

