

Capítulo 3 PLAN FÍSICO DE LAS INSTALACIONES DEL PUERTO

A. Requerimientos Físicos para el Año 2003

1) Cantidad de atracaderos requeridos en el año 2003

1. Bajo el esquema del Caso 1A del Plan Maestro que contempla la política de la APG, se propone el Plan a Corto Plazo fijando como meta el año 2003.
2. La cantidad de atracaderos depende tanto del volumen de la carga como de la eficiencia en su manipulación. El volumen de carga para el año 2003 está pronosticado en el Capítulo 2. Por otra parte, el programa de modernización está progresando actualmente y la APG está realizando esfuerzos por mejorar su eficiencia en la manipulación de la carga.
3. En el Plan a Corto Plazo, el Caso X y el Caso Y serán preparados para diferentes niveles de eficiencia en la manipulación de la carga. Se supone de que la capacidad de la manipulación de la carga haya mejorado hasta la mitad del nivel de meta del Plan Maestro, que el tiempo no trabajado durante el amarre haya disminuido hasta el mismo nivel calculado en el Plan Maestro para el Caso X, y que la eficiencia en la manipulación de la carga haya mejorado hasta el nivel supuesto de eficiencia para el 2010, y hasta el nivel del 2003 en el Caso Y.

(a) Caso X

4. La cantidad requerida de atracaderos se calcula usando el mismo método que en el Plan Maestro y los resultados se muestran en la Tabla III-3-1. La cantidad de atracaderos necesaria para la carga en contenedores y para la carga de tipo convencional excede la capacidad de un atracadero de contenedores, por lo que se están construyendo siete atracaderos multiuso y un atracadero adicional para contenedores, además de uno adicional multiuso.
5. En general, la cantidad de atracaderos necesarios ha ido incrementándose año tras año. La Figura III-3-1 muestra cómo se incrementará su número en el futuro (1993, 2033 y 2010) basándose en las horas requeridas de amarre. Estas cifras se han preparado sólo para facilitar la comprensión de la situación existente y no muestra los requerimientos anuales exactamente.
6. En la figura, se han utilizado tres tipos de líneas. Una línea representa el volumen creciente de la carga. Otras líneas representan el tiempo requerido de amarre y el tiempo provisto en horas. Si la eficiencia de la manipulación de la carga permanece en los niveles de 1993, las líneas del volumen de la carga y el tiempo requerido serán paralelas. Al suponerse que la eficiencia de la manipulación de la carga sería mejorada, la distancia entre ambas será cada vez menor. La necesidad de construir nuevos atracaderos se presenta en un año en el cual, la línea del tiempo requerido supera a la línea del tiempo provisto. Si el atracadero no fuera construido para ese año, la proporción de ocupación del mismo será mayor que el nivel planificado.

Tabla III-3-1 Cantidad Requerida de Muelles en el Caso X

Caso X	<Terminal de contenedores>				<Terminal multiuso>		<Terminal de granel>	
Parámetro \ Carga	Banano	General	Con-tenedor	Coven-cional	Banano	Grano	Líquido	
Ton. de volumen de carga (caja) año *	78.000	71.551	787.935	1.176.000	1.207.000	331.000	23.000	
Volumen de carga/ Tiempo de amarre	39	12	82	48	84	110	102	
Tiempo de amarre requerido (horas)	2.000	5.871	8.970	24.742	14.346	3.018	226	
Cantidad de muelles calculada	0,38	1,12	1,46	4,03	2,34	0,49	0,04	
Cantidad de muelles requeridos	2 (1,50)			8 (7,84)		1 (0,53)		11

Nota(*): ton; en el caso de terminales multiuso y terminales de carga a granel.
caja; en el caso de terminales de contenedores.

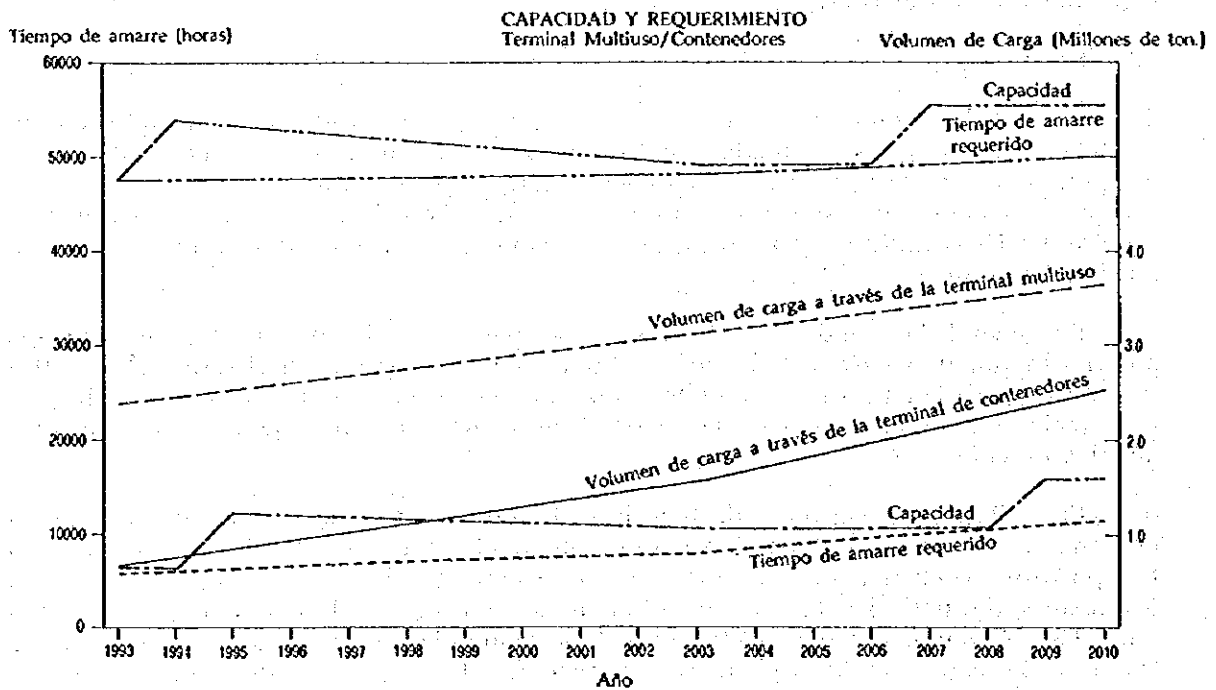


Figura III-3-1 Tendencia del Tiempo Requerido de Amarre y Cantidad Planificada de Atracaderos

(b) Caso Y

7. La cantidad requerida de atracaderos se calcula utilizando el mismo método que en el Plan Maestro y sus resultados se muestran en la Tabla III-3-2. La cantidad necesaria para la terminal de contenedores es de dos atracaderos, para la terminal multiuso es de 7 y para la terminal a granel es de 1 atracadero. La carga en contenedores es superior a la capacidad actual, mientras que la carga de tipo convencional puede manejarse con la presente capacidad.

Tabla III-3-2 Cantidad Requerida de Atracaderos en el Caso Y

Caso Y	<Terminal de contenedores>				<Terminal multiuso>		<Terminal de granel>	
Parámetro \ Carga	Banano	General	Con-tenedor	Coven-cional	Banano	Grano	Líquido	
Ton. de volumen de carga (caja) año *	78.000	71.551	737.935	1.176.000	1.207.000	331.000	23.000	
Volumen de carga/ Tiempo de amarre	41	16	91	53	102	130	132	
Tiempo de amarre requerido (horas)	1.920	4.403	8.073	22.267	11.870	2.546	177	
Cantidad de muelles calculada	0,37	0,84	1,32	3,63	1,94	0,42	0,03	
Cantidad de muelles requeridos	2 (1,20)			7 (6,88)		1 (0,44)		10

Nota(*): ton; en el caso de terminales multiuso y terminales de carga a granel. caja; en el caso de terminales de contenedores.

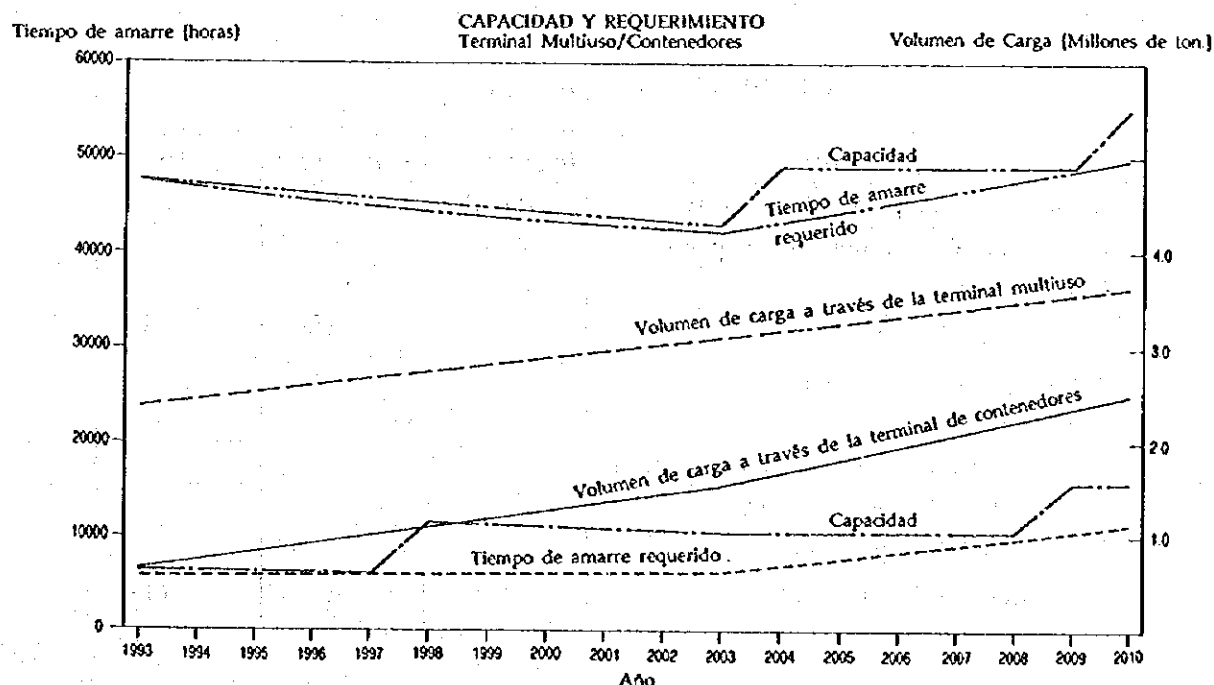


Figura III-3-2 Tendencia del Tiempo de Amarre Requerido y Cantidad Planificada de Amarraderos

2) Terminal de contenedores

8. Las instalaciones requeridas para la terminal de contenedores en el año 2003 se han calculado usando el mismo método que para el Plan Maestro. El resultado se ha resumido a continuación. El área necesaria para el depósito de contenedores y el CFS se indican en la Tabla III-3-3 y Tabla III-3-4. La longitud planificada del atracadero es la misma que la actual, suponiendo que el tamaño pronosticado de las naves para el Plan a Corto Plazo permanecerá sin cambiar.

Cantidad de atracaderos:	3 (185m de longitud)
Superficie de descarga:	40m de ancho
Patio de contenedores:	56.550m ²
CFS:	3.614m ²
Zona adjunta para otras facilidades:	7.000m ²
Acceso a la terminal:	4 vías

Tabla III-3-3 Área Requerida para el Patio de Contenedores

Parámetro/Carga	Importación	Exportación	Banano	Vacío	Tránsito	Total
Movimiento (TEU)	36.103	26.060	104.000	89.944	1.630	257.738
Días de parada	4	3	1,5	10	3	-
Relación de pico	365					-
Días de operación	1,3					-
Cantidad requerida	514	279	556	3.204	17	4.569
Altura de apilado	3	3	2	3	3	-
Espacios requeridos	171	93	278	1.068	6	5.616
Área requerida (m ²)						56.550

Tabla III-3-4 Área Requerida para CFS

Parámetros	Importación	Exportación	Total
Volumen de manipulación anual (t)	348.235	272.830	621.065
Relación de almacenamiento en puerto	0,95	0,97	-
Relación de LCL	0,05	0,4	-
Volumen anual de LCL (t)	33.082	105.858	138.940
Días de parada en el CFS	7	5	-
Relación de pico	1,3		-
Volumen de carga por área unitaria (t/m ²)	1,5		-
Relación de utilización del CFS	0,5		-
Días de operación por año	365		-
Área requerida de CFS (m ²)	1.100	2.514	3.614

3) Terminal multiuso

9. Los requerimientos de la terminal multiuso se han calculado utilizando el mismo método que en el Plan Maestro. Las necesidades para la superficie de descarga, los techados de tránsito y el patio de clasificación, bodegas y techados abiertos están indicadas en la Tabla III-3-5 y Tabla III-3-6.

Cantidad de atracaderos: 8 en Caso X y 7 en Caso Y
 Superficie de descarga: 30m de ancho
 Techado de tránsito: 14.330m²
 Patio de clasificación: 3.850m²
 Bodegas: 21.100m²
 Techado abierto: 32.330m²

Tabla III-3-5 Área Requerida para los Techados de Tránsito y Patio de Clasificación

Parámetros	Banano	Sól. gran.	Otras cargas
Volumen de manipulación anual (t)	1.207.000	576.000	600.000
Relación de techados de tránsito	1,0	0,9	0,9
Volumen a través de los techados de tránsito (t)	1.207.000	518.400	540.000
Relación de pico	1,3		
Relación de movimiento	365	50	
Volumen por área unitaria (t/m²)		2,5	
Relación de utilización		0,7	
Área requerida (m²)	2.456	7.702	8.023

Tabla III-3-6 Área Requerida para las Bodegas y Techados Abiertos

Parámetros	Sólidos a granel (Tech. abiertos)	Sólidos a granel (Bodegas)	Otras cargas (Bodegas)
Volumen de manipulación anual (t)	288.000	288.000	600.000
Relación de almacenamiento	0,5		
Volumen a través de bodegas (t)	144.000	144.000	300.000
Relación de pico	1,0		
Relación de movimiento	12		
Volumen por área unitaria (t/m ²)	2,5		
Relación de utilización	0,7		
Área requerida (m ²)	6.857	6.867	14.285

B. Plan a Corto Plazo

10. El Plan a Corto Plazo ha sido preparado para el Caso X y para el Caso Y respectivamente.

1) Caso X

11. La capacidad de las instalaciones actuales, fuera de los atracaderos, es suficiente aún en la etapa del Plan Maestro. En el Plan a Corto Plazo se utilizarán las instalaciones existentes en todo lo posible.

12. Las instalaciones que se construirán por el Plan a Corto Plazo son las siguientes:

- Atracadero para contenedores de 185m.
- Atracadero multiuso de 185m.
- Obras de recuperación concomitantes con la construcción del atracadero.
- Dragado general a 10,5m de profundidad concomitantes con la construcción del atracadero.
- Obras de pavimentación.
- Retiro e instalación del pontón.

13. Con la excepción de la grúa de pórtico a instalarse en el nuevo atracadero de contenedores, no se adquirirá ningún equipo nuevo dentro del Plan a Corto Plazo.

14. El plan de disposición deberá ser considerado bajo la condición de inversiones de costo mínimo y continuidad del uso de las instalaciones portuarias. Consecuentemente, el atracadero de contenedores ha sido planificado en la zona contigua al atracadero N° 1B.

15. El plan de disposición se detalla en la Figura III-3-3.

16. En el Plan Maestro la longitud del muelle para contenedores de 220m de longitud está planificado para naves de contenedores grandes. Eso significa que parte del muelle para contenedores no será utilizado como lugar de amarre para naves de contenedores de tamaño normal. Esta área será usada para naves más grandes o para amarrar cuatro naves de contenedores más pequeños.

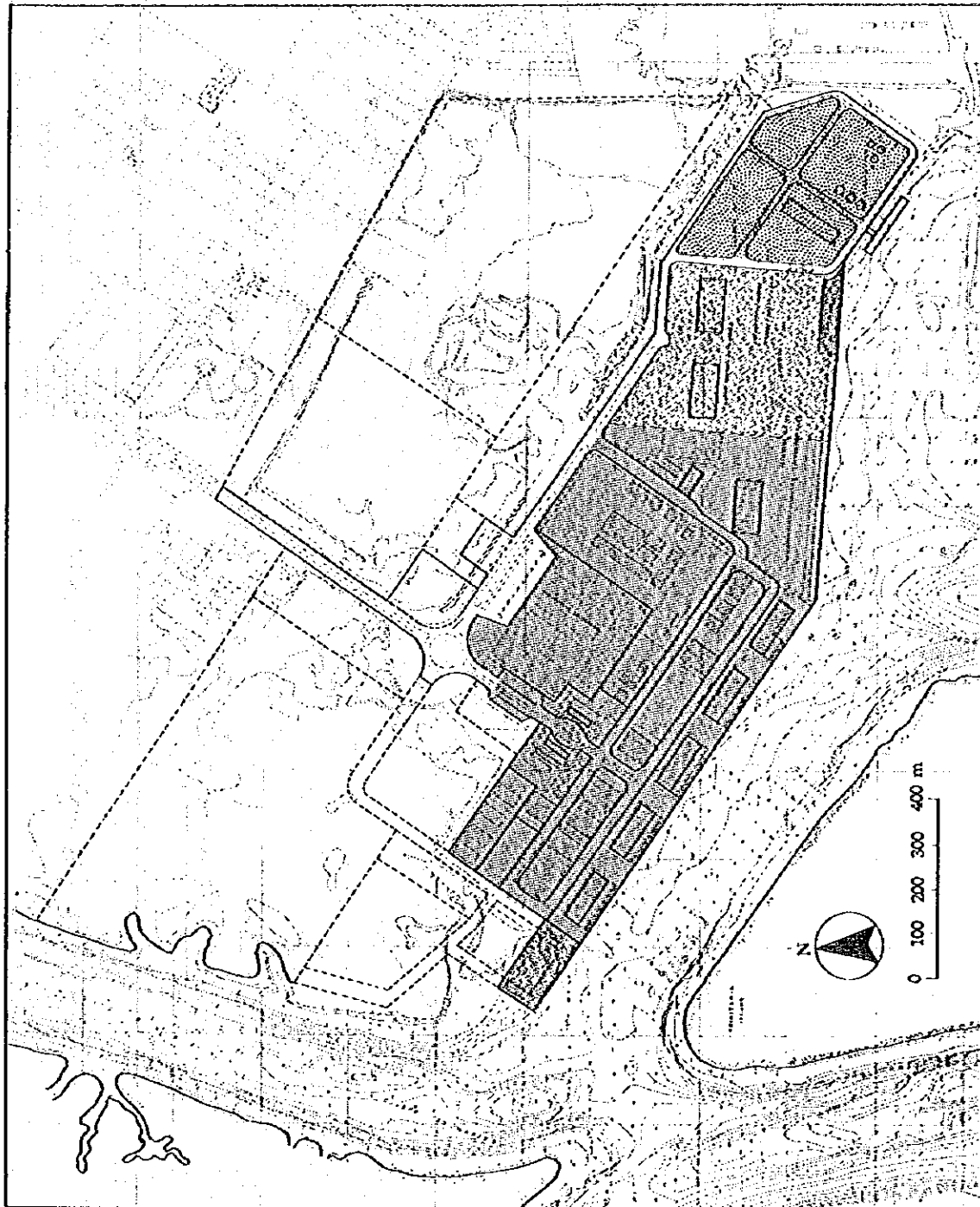
2) Caso Y

17. En el caso Y, sólo la cantidad de atracaderos difiere del Caso X. Se requiere la construcción de un muelle para contenedores. El plan de disposición deberá ser considerado bajo la condición de inversiones de mínimo costo y continuidad del uso de las instalaciones portuarias. El muelle de contenedores ha sido planificado para el área contigua al muelle N° 1B.

18. Las instalaciones a construirse por el Plan a Corto Plazo son las siguientes:

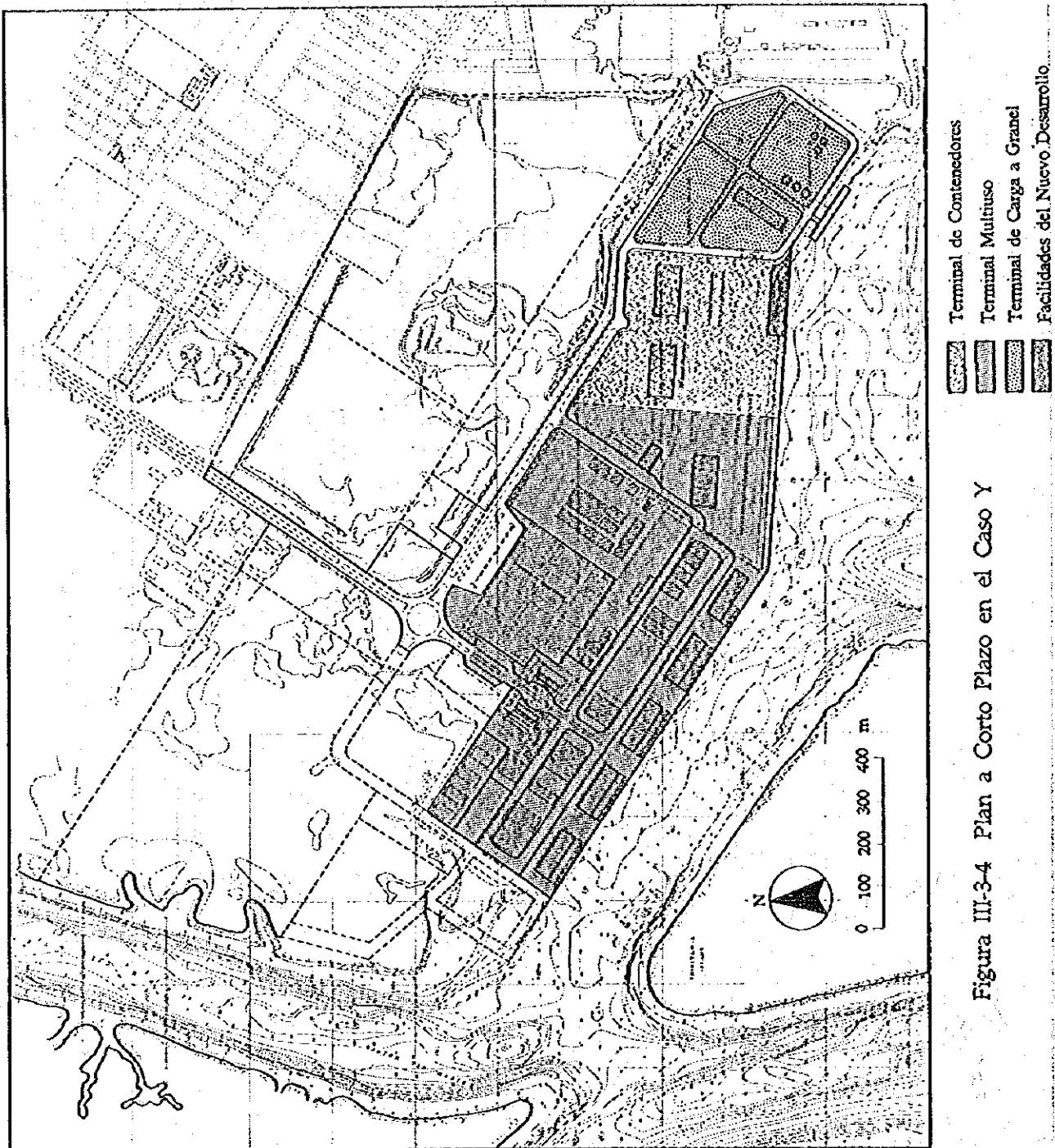
- Muelle de contenedores de 185m.
- Obras de recuperación concomitantes con la construcción del muelle.
- Dragado general concomitantes con la construcción del muelle.
- Obras de pavimentación.
- Retiro e instalación del pontón.

19. El plan de disposición se detalla en la Figura III-3-4.



- Terminal de Contenedores
- Terminal Multiuso
- Terminal de Carga a Granel
- Facilidades del Nuevo Desarrollo

Figura III-3-3 Plan a Corto Plazo en el Caso X



Capítulo 4 DISEÑO PRELIMINAR

A. Generalidades

1. En el Plan General del puerto de Guayaquil, se realizó un diseño básico como se indica en el Capítulo 4 de la Parte II. Para el Plan a Corto Plazo, se han planificado dos alternativas en el Capítulo 3 y a continuación podrá verse el resumen de las principales instalaciones que se van a diseñar:

Tabla III-4-1 Instalaciones a Diseñar

Nº	Facilidades	Caso X		Caso Y	
1)	Atracadero de contenedores	Calado:	-10,5m	Calado:	-10,5m
		Longitud:	185,0m	Longitud:	185,0m
2)	Atracadero multifuso	Calado:	-10,5m	No existe	
		Longitud:	185,0m		
3)	Desembarcadero para naves pequeñas	Longitud:	45,0m	Longitud:	45,0m
		(Pontón)		(Pontón)	

B. Condiciones del Diseño

2. En lo que respecta a las condiciones del diseño, la sobrecarga en la superficie de descarga, las condiciones del suelo, los factores de seguridad y otras, son iguales a las del Plan Maestro (Ver el Capítulo 4, Parte II).

C. Diseño Preliminar

3. Con respecto al tipo de estructura en cada instalación, fue recomendada la cubierta abierta sobre pilotes de hormigón según descripción en el Capítulo 4, Parte II.

1) Muelle de contenedores

4. Las Figuras III-4-1 y III-4-2 muestran el corte transversal típico y la disposición de los pilotes de cimentación que serán analizados a continuación.

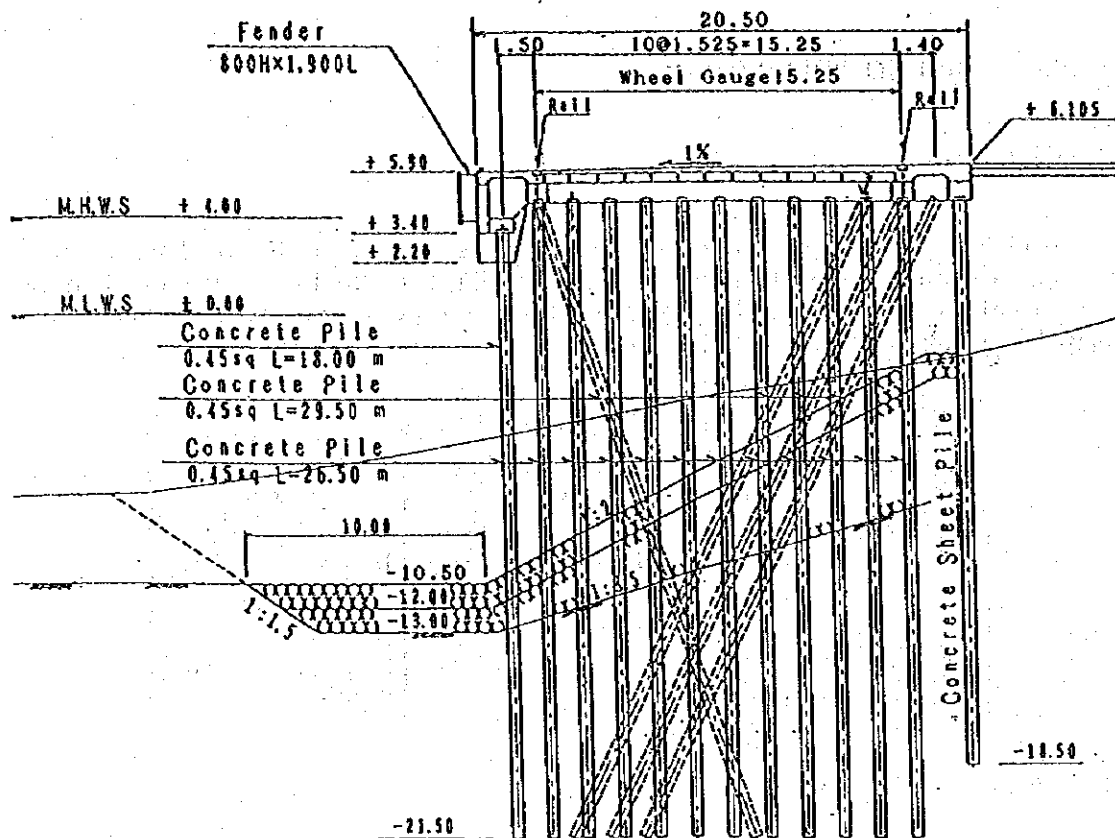


Figura III-4-1 Corte Típico del Atracadero de Contenedores

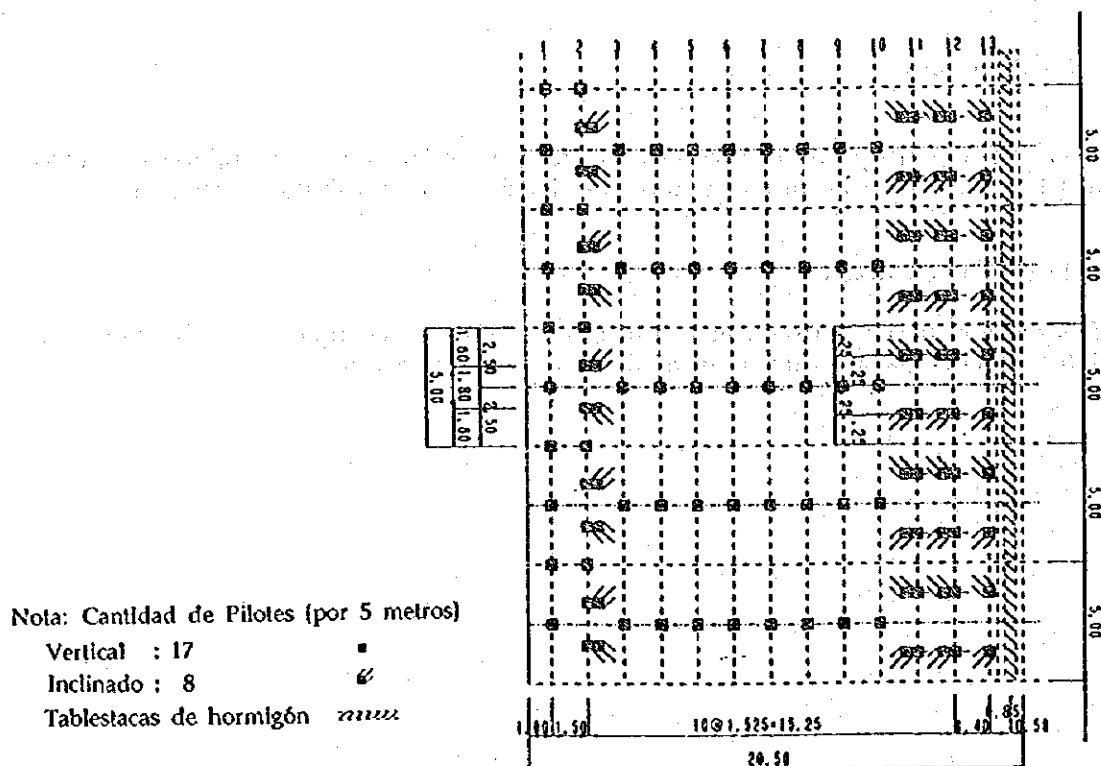
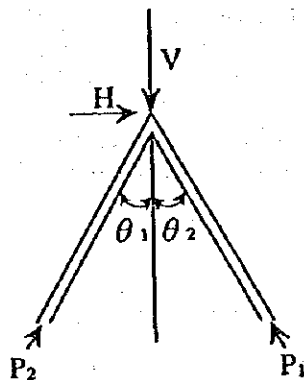


Figura III-4-2 Disposición de la Fundación de Pilotes

5. Las fundaciones de pilotes consisten en 17 pilotes verticales y 8 pilotes inclinados cada cinco metros de longitud a lo largo de la línea frontal del atracadero. Once pilotes verticales y 8 pilotes acoplados, 19 juegos en total, comparten la carga vertical, tal como el peso muerto, la sobrecarga y el peso de las grúas, en proporción a su propia área. Por otra parte, 8 pilotes acoplados comparten parejo la fuerza lateral, como la fuerza de atracción del atraque de la nave, la presión terrestre de condiciones normales y la fuerza sísmica en el caso de terremotos.

6. Si la fuerza lateral "H" y la fuerza vertical "V" actúan sobre un par de pilotes, el esfuerzo a la compresión axial y el esfuerzo a la tracción axial de cada pilote puede ser calculado como sigue:

$$P_1 = \frac{V \sin \theta_1 + H \cos \theta_1}{\sin (\theta_1 + \theta_1)} \text{ (Esfuerzo de compresión)}$$



1 pilote acoplado

$$P_1 = \frac{V \sin \theta_1 + H \cos \theta_1}{\sin (\theta_1 + \theta_2)} \text{ (Esfuerzo de compresión)}$$

Donde,

V = Fuerza vertical

H = Fuerza horizontal

θ_1, θ_2 = Ángulo del pilote inclinado

7. El esfuerzo de compresión máximo es de 82,97t en un pilote vertical en la 12ª fila de la fundación de pilotes (Ver la Figura III-4-2) debido a $V = 65,87t$ y $H = 8,33t$ de atraque de la nave en condiciones normales. Respecto a la fuerza de tracción, el esfuerzo máximo es de 50,71t en el pilote inclinado en la 2ª fila, debido a que $V = 18,53$ y $H = 15,67$ en caso de terremoto.

8. Por otro lado, la capacidad de carga máxima axial de un sólo pilote es obtenida por pruebas de carga o por una fórmula de capacidad de carga estática. En el diseño, la capacidad de carga debe ser calculada de acuerdo con la fórmula estática y la fórmula para terreno arenoso se muestra como sigue:

$$R_u = C N A_p + \frac{\bar{N} A_s}{5}$$

- Donde,
- R_u : Capacidad máxima de carga del pilote (t).
 - C: Coeficiente y 30 de acuerdo con las "Normas técnicas para instalaciones de puertos y muelles en Japón"
 - A_s : Área total de la superficie circunferencial del pilote (m^2)
 - A_p : Área de la punta del pilote (m^2)
 - $\bar{N}$: Valor N del subsuelo en la punta del pilote
 - N: Valor N medio para la longitud embebida total del pilote.

9. En este caso, N debe ser calculado de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$N = \frac{N_1 + \bar{N}_2}{2}$$

Donde, $\bar{N}_1$: Valor N en la punta del pilote
 $\bar{N}_2$: Valor medio N en la distancia desde la punta del pilote hasta 4B arriba
 B : Diámetro o ancho del pilote (m)

10. Por otro lado, la resistencia a la tracción máxima de un sólo pilote debe ser estimada por la siguiente fórmula:

$$R_{ut} = \frac{\bar{N}A_s}{5}$$

Donde, R_{ut} : Resistencia a la tracción máxima del pilote (t)
 N: Igual que arriba
 A_s : Igual que arriba

11. De acuerdo con la fórmula y los valores N que fueron derivados en el Capítulo 4, Parte II, es calculada la capacidad máxima para compresión y tracción y el factor de seguridad de cada pilote son según la siguiente tabla.

Tabla III-4-2 Capacidad del Pilote

Calado	Longitud embebida	$\bar{N}$	$\frac{\bar{N}A_s}{5}$	N_1	$\bar{N}_2$	CNAp
-9m ~ -14m	5m	30	54	-	-	-
-14m ~ -21,5m	7,5m	40	108	40	40	244
Total			162			244

Total de R_u = 406t

Total de R_{ut} = 162t

12. La capacidad de carga axial máxima y la resistencia a la tracción máxima de un sólo pilote son calculados de acuerdo con las fórmulas de arriba y los resultados son los siguientes:

$$\text{Factor de seguridad} = \frac{\text{Fuerza resistente}}{\text{Fuerza actuante}}$$

Tabla III-4-3 Factor de Seguridad del Pilote

	Fuerza actuante (t)	Fuerza resistente (t)	Factor de seguridad
Compresión	82,97	406	4,89
Tracción	50,71	162	3,19

2) Muelle multiuso

13. La sección transversal y el plano (plano de hincado de pilotes) del muelle se muestra en la Figura 4. El procedimiento de diseño/análisis es el mismo que el muelle de contenedores y cada capacidad de pilote satisface el factor de seguridad.

3) Plataforma de desembarque para embarcaciones pequeñas

14. La plataforma de desembarque existente para las embarcaciones pequeñas es diseñada tomando como referencia la plataforma existente.

Capítulo 5 PLAN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

A. Premisas del Plan de las Obras de Construcción

1) Instalaciones planificadas

1. Se proponen las siguientes alternativas para el Plan a Corto Plazo

Tabla III-5-1 Instalaciones Planificadas

Facilidades	Unidad	Plan de corto plazo	
		Case X	Case Y
		Cantidad	Cantidad
Terminal de contenedores:			
Muelle (-10,5m)	m	185	185
Tierra ganada al mar	m ³	14.430	14.430
Pavimentación	m ²	3.700	3.700
Dragado (-10,5m)	m ³	29.600	29.600
Terminal multiuso:			
Muelle (-10,5m)	m	185	
Revestimiento (-5,0m)	m	85,5	
Tierra ganada al mar	m ³	189.810	
Pavimentación	m ²	13.043	
Camino (185m)	m ²	2.775	
Área de naves de servicio:			
Pontón	Unidad	1	1
Equipos de manipulación de carga:			
Grúa de pórtico	Unidad	1	1
Transportador de pórtico alto	Unidad	4	4

2) Premisa de las obras de construcción

2. Se adoptan las siguientes premisas para las obras de construcción.

- (a) Se suponen experimentalmente las siguientes condiciones marinas límites para la planificación del trabajo extracostero. Sin embargo, el Puerto de Guayaquil está ubicado en el punto más profundo del estuario, en el Estero Salado, y presenta buenas condiciones marinas para las obras de construcción como también buenas condiciones de tiempo.

Por lo tanto, los días no laborables debido a las condiciones marinas son casi insignificantes. Así, los días laborables netos por año se calculan en 256 días, con 21 días por mes con excepción de los festivos. (Vea el Capítulo 5 de la Parte II)

Tabla III-5-2 Condiciones Marinas Límites para el Trabajo Extracostero

Obras	Altura de olas significativas (m)	Velocidad media del viento (m/s)	Velocidad máxima de la corriente (nudos)
Transporte con barcaza	0,6	10	2,5
Dragado con draga de almeja	0,6	11	2
Dragado con draga de bomba	0,6	11	2
Relleno con piedra	0,7	10	2
Hincado de pilotes	0,4	8	1
Nivelación	0,5	8	1

(b) Los materiales del fondo marino del puerto de Guayaquil se componen casi totalmente de arcilla hasta alrededor de -10m de profundidad y luego continúa el limo o arena limosa. Este estrato acusa un valor N de 40. Como tal, los pilotes y tablestacas pueden ser hincados sin ningún obstáculo.

(c) Los principales materiales de construcción necesarios para el Plan de Corto Plazo son la arena recuperada, piedras (piedras de núcleo, piedras de blindaje), hormigón premezclado, hormigón asfáltico premezclado, pilotes de hormigón pretensados, tablestacas de hormigón y barras de acero. Aunque los materiales dragados son usados para el relleno, no será usada la tierra arcillosa de la superficie del lecho marino. Estos materiales deben disponerse dentro de las aguas protegidas del Estero Salado o Estero Cobina que incluyen las áreas de tierras bajas.

- Se estima que los materiales cortados de tierra tienen aproximadamente el mismo costo que los materiales dragados.
- Se consideran preferibles los materiales cortados de la tierra desde el punto de vista del ambiente.

La cantidad de los principales materiales de construcción se detallan en la Tabla III-5-3.

(d) Las defensas de goma y los bolardos son importados desde el extranjero.

Tabla III-5-3 (1) Principales Materiales de Construcción (Caso X)

Materiales	Unidad	Cantidad	Observaciones
Material de corte de tierra	m ³	204.240	
Piedra de blindaje	m ³	15.780	1.000kg
Piedra de relleno	m ³	39.340	500kg
Hormigón premezclado	m ³	6.580	
Hormigón asfáltico	m ³	3.900	
Pilote de hormigón pretensado	Unidad	1.419	0,45 x 0,45 l = 24 - 28m
Tablestaca de hormigón	Unidad	370	0,2 x 1,0, l = 23,5m
Barra de acero	t	660	100kg/m ³

Tabla III-5-3 (2) Principales Materiales de Construcción (Caso Y)

Materiales	Unidad	Cantidad	Observaciones
Material de corte de tierra	m ³	14.430	
Piedra de blindaje	m ³	7.220	1.000kg
Piedra de relleno	m ³	19.800	500kg
Hormigón premezclado	m ³	3.790	
Hormigón asfáltico	m ³	740	
Pilote de hormigón pretensado	Unidad	925	1,45 x 0,45 l=24-28m
Tablestaca de hormigón	Unidad	185	0,2 x 1,0, l=23,5m
Barra de acero	t	380	100kg/m ³

(e) En Ecuador hay disponibles equipos de construcción de tamaño y tipos normales. Sin embargo, los barcos de trabajo están limitados a unos pocos tipos. Por lo tanto, las dragas de almeja, barcazas, remolcadores deben ser traídos del exterior para este proyecto.

(f) Pese a que la mano de obra calificada y no calificada requerida para estas obras de construcción está disponible en Ecuador, se requerirá personal extranjero con habilidades especiales tales como los marinos para los barcos de trabajo. Para los buzos que puedan trabajar para nivelar el fondo marino también deberá recurrirse al extranjero.

B. Método de las Obras de Construcción

1) Dragado y recuperación

3. De acuerdo con el registro de construcción, los canales y la cuenca de agua fueron dragados usando una draga remolcada autopropulsada. Debido a que el volumen de dragado y el área planificada de este proyecto son pequeños, no es apropiado usar una draga grande de alto costo. Por lo tanto, en este caso se recomienda una draga de almeja. Una draga de almeja es generalmente apropiada para el dragado de tamaño pequeño/mediano y su actividad es restringida en gran medida por la profundidad del dragado y las características del material dragado. Es posible dragar al frente de las estructuras y en áreas estrechas. Por otro lado, no es fácil emparejar el fondo marino comparado con la draga de bomba. Una draga de almeja se clasifica en los tipos autopropulsado y sin propulsión. Generalmente, una draga autopropulsada es más grande y más resistente a la acción de las olas que el tipo sin propulsión. Sin embargo, en este proyecto se planificará la combinación de barcazas draga de almeja sin propulsión y remolcadores para el trabajo de dragado considerando plenamente las condiciones del sitio.

Tabla III-5-4 Combinación de Naves de Trabajo para Dragado

Draga de almeja	Remolcador	Barcaza	Fondeo
Sin propulsión φ2,0m ³ , 210HP 1 nave	Madera, 20t, 80HP 1 nave	Capacidad de carga 90m ³ 2 naves	Capacidad de izaje 3t, 60HP, 1 nave

4. Volumen planificado por hora de dragado:

$$q_0 = q \times E \times n$$

Donde, q_0 : Volumen de dragado planificado de la draga de almeja por hora (m³/h)

q^* : Capacidad de trabajo de la draga de almeja por hora (91,2m³/h)

Capacidad de la almeja 2,0m³

Condición del fondo $N = 4 \sim 10$

E : Eficiencia de trabajo 0,95

n : Eficiencia de tiempo de trabajo real 0,85

Por lo tanto;

$$q_0 = 74\text{m}^3/\text{h}$$

5. Suponiendo que la distancia entre el sitio del vaciadero de los productos del dragado y el sitio de dragado es de 2km, la combinación óptima de los barcos de trabajo para el trabajo de dragado se decide como sigue:

Draga de garra, φ2,0m³ : 1

Remolcador, 80HP : 1

Barcaza, 90m³ :

Nave de anclaje, 3t : 1

6. El volumen de dragado planificado se estima como cuenca de agua al frente del muelle terminal de contenedores (-10.5m) en 29.600m³, la fundación del muelle de la terminal de contenedores en 48.655m³ y la fundación del muelle multiuso en 32.930m³. El producto del dragado de la cuenca de agua se supone que no es utilizable y se planifica su vaciado extracostero. Los otros materiales del dragado serán usados para la recuperación de tierras. El resto del volumen de dragado y de relleno se planifica como sigue.

Tabla III-5-5(1) Balance del Volumen de Dragado y Relleno con Producto del Dragado (Caso X)

(Unidad: m³)

Producto de dragado material de corte de tierra	Disposición extracostero	Recuperación de tierras		Total
		Terminal de contenedores	Terminal multiuso	
Cuenca de agua	29.600	-	-	29.600
Muelle de contenedores	-	14.430	34.225	48.655
Muelle multiuso	-	-	32.930	32.930
Material de corte de tierra	-	-	122.655	122.655
Total	29.600	14.430	189.810	233.840

Tabla III-5-5 (2) Balance del Volumen de Dragado y Relleno con Producto del Dragado (Caso Y)

(Unidad: m³)

Producto de dragado material de corte de tierra	Disposición extracostero	Tierra ganada el mar		Total
		Terminal de contenedores	Terminal multiuso	
Cuenca de agua	29.600	-	-	29.600
Muelle de contenedores	34.225	14.430	-	48.655
Muelle multiuso	-	-	-	-
Material de corte de tierra	-	-	-	-
Total	63.825	14.430	-	78.255

2) Muelles (-10,5m)

7. El tipo estructural del muelle de la terminal de contenedores es el muelle del tipo abierto con pilotes de hormigón y su proceso de construcción se detalla a continuación.

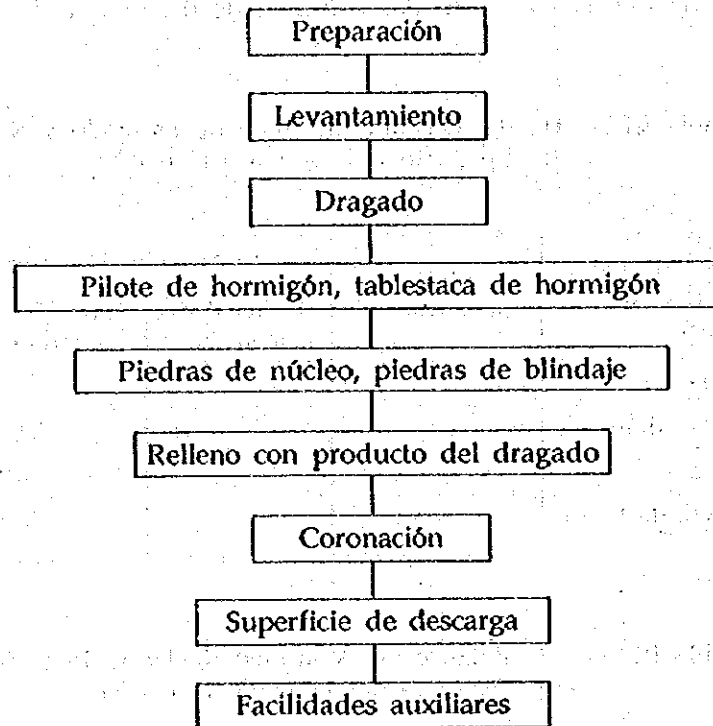


Figura III-5-1 Flujo de Construcción del Muelle

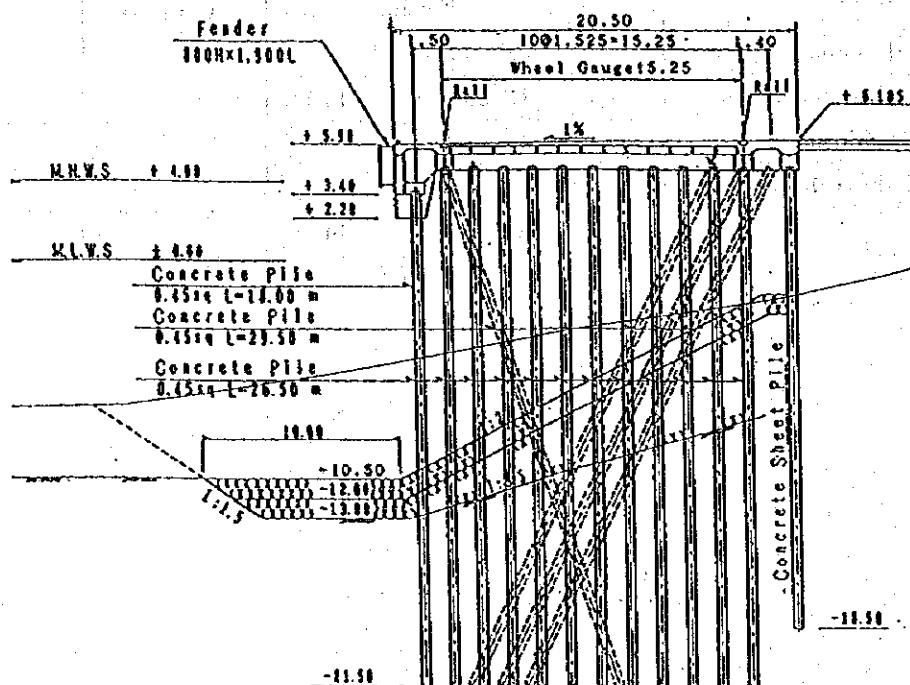


Figura III-5-2. Sección Transversal Normal por Obra

8. Para la construcción de los muelles de la terminal multiuso, las obras de recuperación de terrenos será realizado con anterioridad a la construcción de la estructura. El flujo de la construcción de los muelles será el mismo que en el caso anterior.

(1) Dragado

El dragado en las fundaciones de los muelles se realizará usando la draga de almeja.

(2) Hincado de los pilotes de hormigón, hincado de tablestacas de hormigón

Los pilotes de hormigón pretensado para los muelles serán fabricados localmente. Estas obras serán realizadas usando un martinete hincapilotes diesel, D32 (peso del martinete 3.5t) de la grúa de orugas.

(3) Piedras de núcleo, piedras de blindaje

Las piedras son cargadas, transportadas y arrojadas en las fundaciones usando una barcaza. La superficie de las piedras de blindaje deben ser gruesamente niveladas por los buzos. ($\pm 30\text{cm}$)

(4) Rellenado

Esta obra se planifica para reducir la presión del terreno hacia las tablestacas causada por la recuperación de tierras, eligiéndose las piedras de menos de 50kg para el relleno.

(5) Remate

Después del hincado de los pilotes, un remate de hormigón que consiste de vigas y losas es realizado mediante el hormigonado en el sitio.

(6) Superficie de descarga

La superficie de descarga es pavimentada con hormigón de asfalto. La sección transversal normal de la superficie de descarga se detalla a continuación.

	(Unidad: cm)
Hormigón asfáltico de baja relación de vacío	5
Hormigón asfáltico de tamaño uniforme	15
Piedra triturada clasificada	25
Piedra triturada sin cribar	35

Diseño CBR = 6

Figura III-5-3 Corte Transversal Normal de la Superficie de Descarga

C. Cronograma de Construcción

9. El cronograma de construcción se ha basado en las siguientes consideraciones.

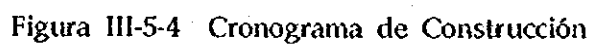
- (1) Comienzo de la construcción de las instalaciones del puerto en el año 2000 y terminación en el año 2002.
- (2) El estudio y el diseño detallado serán realizados antes de las obras de construcción.
- (3) El área del terreno existente lindero al patio de contenedores será usado como playa temporal para los materiales de construcción y las máquinas. El acceso a este área debe ser construido con antelación.
- (4) La eficiencia de trabajo de las obras principales se estima como sigue:

Tabla III-5-6 Eficiencia en el Trabajo

Obras	Equipos	Rendimiento de trabajo
Dragado	Draga de almeja sin propulsión $\phi 2.0m^3$, 210HP	412m ³ /día
Hincado de pilotes	Martinete hincapilotes diesel D32, Grúa sobre orugas	3,4 pilotes/día
Hincado de tablastacas de hormigón	Martinete hincapilotes diesel D32, Grúa sobre orugas	3,1 pilotes/día
Piedra de núcleo	Almeja, barcaza, remolcador, grúa flotante	247m ³ /día
Piedra de blindaje	Almeja, barcaza, remolcador, grúa flotante	168m ³ /día
Nivelación	Embarcación para buzos	52m ² /día
Pavimentación	Motoniveladora 3,1m, apisonadora de macadam 10 ~ 12t, apisonadora de neumáticos 8 ~ 20t, acabadora 2,4 ~ 5m	98 ~ 102m ² /día

- (5) El revestimiento de la terminal multiuso con una longitud total de 85,5m necesita un período de construcción de 2,4 meses. Después de terminar esta instalación, se planifica continuar el relleno, el pavimento y la construcción del camino.
- (6) El suministro e instalación de los equipos de manipulación de carga se planifican para el año final.

10. El programa de construcción se detalla en la Figura III-5-4.



Capítulo 6 ESTIMACIÓN DE COSTOS

A. Condiciones

1. La estimación de costos se basa en las condiciones siguientes:

(1) El costo de los materiales de construcción, equipos y las tarifas de la mano de obra se basan en los precios del mercado al mes de agosto de 1994.

(2) El tipo de cambio de la moneda se ha supuesto como sigue:

1 US\$ = 2.240 sucres

1 US\$ = 100 yenes japoneses

(3) La inflación no se toma en cuenta.

(4) Parte de moneda extranjera.

La estimación de costos consiste en la parte de moneda extranjera y la parte de moneda local.

Los costos de la parte de moneda extranjera incluyen:

- Costos de mano de obra extranjera.
- Material importado.
- Componentes indirectos de la moneda extranjera, incluidos en los materiales/máquinas que pueden obtenerse localmente como el cemento y los tractores.
- Defensa lateral de goma, bolardos y sus accesorios.
- Equipo para manipulación de la carga como grúas de pórtico, transportadores de pórtico alto, etc.
- Honorarios por asesoría y supervisión.

(5) El costo unitario de la mano de obra, los materiales y gastos de arriendo de las principales maquinarias de construcción tienen el mismo precio que los indicados en el Capítulo 5, Parte II.

(6) Impuestos y aranceles sobre los equipos importados están excluidos de la estimación de costos.

(7) El costo de la adquisición de tierras está excluido de la estimación de costos.

(8) Las tarifas de servicios, honorarios de ingeniería y contingencias físicas se indican a continuación:

Tabla III-6-1 Servicios

Facilidades	Servicios
Muelle/poste de amarre	4%
Dragado/relleno con producto de dragado	0%
Patio de contenedores	6%
Patios/caminos	4%
CFS/Bodegas	8%

Table III-6-2 Gastos de Ingeniería

Ítems	Gastos de ingeniería
Obras civiles	5%
Equipo de manipulación de carga	3%

Table III-6-3 Contingencias Físicas

Facilidades	Continencia física
Muelle, muro de guía, poste de amarre, edificio	8%
Dragado, relleno con producto del dragado, revestimiento, patio, camino	4%
Equipo de manipulación de carga	0%

B. Costo de construcción del Plan a Corto Plazo

2. Los costos de construcción del Plan a Corto Plazo están estimados en alrededor de 78.120 millones de sucres en el Caso X, y en 55.784 millones de sucres en el Caso Y respectivamente. Los costos incluyen:

Caso X

(Unidad: Mil sucres)

Obras civiles	42.109.498
Servicios	1.622.789
Equipos de manipulación de carga	28.153.664
Honorarios ingeniería/Contingencias físicas	6.233.611
Total	78.119.562

Caso Y

(Unidad: Mil sucres)

Obras civiles	22.880.843
Servicios	903.829
Equipos para manipulación de carga	28.153.664
Honorarios ingeniería/Contingencias físicas	3.845.951
Total	55.784.287

3. Los componentes del proyecto para el Plan a Corto Plazo y sus costos respectivos están tabulados en la Tabla III-6-4 y en la Tabla III-6-5, mientras que las inversiones anuales basadas en el cronograma de construcción (Figura III-5-4) pueden verse en la Tabla III-6-6 y Tabla III-6-7.

Tabla III-6-4 Costos del Proyecto para el Plan a Corto Plazo (Caso X)

(Unidad: Miles de Sucres)

Facilidades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Divisas	Moneda local	Total
Terminal de contenedores:				9.174.609	13.415.034	22.589.643
Muelle (-10,5m)	m	185	119.625	8.962.903	13.167.722	22.130.625
Relleno con producto del dragado	m³	14.430	6,61	17.169	78.213	95.382
Pavimentación	m²	3.700	47	38.954	134.946	173.900
Dragado (-10,5m)	m³	29.600	6,41	155.584	34.152	189.736
Terminal multiuso:				6.916.254	12.312.401	19.228.655
Muelle (-10,5m)	m	185	83.937	6.288.980	9.239.365	15.528.345
Revestimiento (-5,0m)	m	85,5	19.909	234.906	1.467.313	1.702.220
Relleno con producto de dragado	m³	189.810	6,61	225.836	1.028.808	1.254.644
Pavimentación	m²	13.043	47	137.317	475.704	613.021
Camino (185m)	m²	2.775	47	29.215	101.210	130.425
Área de naves de servicio:				291.200	0	291.200
Pontón	Unidad	1	291.200	291.200	0	291.200
Subtotal				16.382.063	25.727.435	42.109.498
Servicios	Global	1	1.622.789	639.339	983.450	1.622.789
Equipo de manipulación de carga:				28.153.664	0	28.153.664
Grúa de pórtico	Unidad	1	19.857.600	19.857.600	0	19.857.600
Transportador de pórtico alto	Unidad	4	2.074.016	8.296.064	0	8.296.064
Subtotal				28.793.003	983.450	29.776.453
Costo total				45.175.066	26.710.885	71.885.951
Servicio de ingeniería	Global	1	3.031.224	3.031.224	0	3.031.224
Contingencias físicas	Global	1	3.202.387	1.277.006	1.925.381	3.202.387
Total general				49.483.296	28.636.266	78.119.562

Tabla III-6-5 Costos del Proyecto para el Plan a Corto Plazo (Caso Y)

(Unidad: Miles de Suces)

Facilidades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Divisas	Moneda local	Total
Terminal de contenedores:				9.174.609	13.415.034	22.589.643
Muelle (-10,5m)	m	185	119.625	8.962.903	13.167.722	22.130.625
Relleno con producto del dragado	m³	14.430	6,61	17.169	78.213	95.382
Pavimentación	m²	3.700	47	38.954	134.946	173.900
Dragado (-10,5m)	m³	29.600	6,41	155.584	34.152	189.736
Terminal multiuso:				0	0	0
Muelle (-10,5m)	m	0	83.937	0	0	0
Revestimiento (-5,0m)	m	0	17.365	0	0	0
Relleno con producto de dragado	m³	0	6,61	0	0	0
Pavimentación	m²	0	47	0	0	0
Camino (185m)	m²	0	47	0	0	0
Área de naves de servicio:				291.200	0	291.200
Pontón	Unidad	1	291.200	291.200	0	291.200
Subtotal				9.465.809	13.415.034	22.880.843
Servicios	Global	1	903.829	371.722	532.107	903.829
Equipo de manipulación de carga:				28.153.664	0	28.153.664
Grúa de pórtico	Unidad	1	19.857.600	19.857.600	0	19.857.600
Transportador de pórtico alto	Unidad	4	2.074.016	8.296.064	0	8.296.064
Subtotal				28.525.386	532.107	29.057.493
Costo total				37.991.195	13.947.141	51.938.336
Servicio de ingeniería	Global	1	2.033.844	2.033.844	0	2.033.844
Contingencias físicas	Global	1	1.812.107	748.796	1.063.310	1.812.107
Total general				40.773.835	15.010.451	55.784.287

Tabla III-6-6 Inversión Anual para el Plan a Corto Plazo (Caso X)

Facilidades	Total general			1999			2000			2001			2002		
	Divisas	Moneda local	Total	Divisas	Moneda local	Total	Divisas	Moneda local	Total	Divisas	Moneda local	Total	Divisas	Moneda local	Total
Terminal de contenedores	9,174,610	113,415,033	22,589,643	0	0	0	4,292,308	6,111,563	10,403,871	4,136,724	6,077,410	10,214,135	745,577	1,226,061	1,971,638
Muelle (<10.5m)	8,962,903	113,167,722	22,130,625	0	0	0	4,136,724	6,077,410	10,214,135	4,136,724	6,077,410	10,214,135	689,454	1,012,902	1,702,356
Relevo con producto del dragado	17,169	78,213	95,382	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,169	78,213	95,382
Pavimentación	38,954	134,946	173,900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,954	134,946	173,900
Dragado (<10.5m)	155,584	34,152	189,736	0	0	0	155,584	34,152	189,736	0	0	0	0	0	0
Terminal multibuse	6,916,254	12,312,402	19,228,655	0	0	0	1,792,359	2,633,219	4,425,578	3,986,133	6,872,507	10,858,640	1,137,761	2,806,675	3,944,437
Muelle (<10.5m)	6,288,980	9,239,365	15,528,345	0	0	0	1,792,359	2,633,219	4,425,578	3,973,388	5,543,619	9,517,007	723,233	1,062,527	1,785,760
Revestimiento (<5.0m)	234,905	1,467,314	1,702,220	0	0	0	0	0	0	212,745	1,328,888	1,541,633	225,836	1,028,808	1,254,644
Relevo con producto de dragado	225,836	1,028,808	1,254,644	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pavimentación	137,317	475,704	613,021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137,317	475,704	613,021
Caminos (<18m)	29,215	101,210	130,425	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,215	101,210	130,425
Área de nave de servicio	291,200	0	291,200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291,200	0	291,200
Pontón	291,200	0	291,200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291,200	0	291,200
Subtotal	16,382,063	25,727,435	42,109,498	0	0	0	6,084,667	8,744,782	14,829,449	8,122,857	12,949,917	21,072,775	2,174,339	4,032,736	6,207,274
Servicios	639,339	983,430	1,622,769	0	0	0	0	0	0	0	0	0	639,339	983,430	1,622,769
Equipo de manipulación de carga	28,153,664	0	28,153,664	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grúa de pórtico	19,857,600	0	19,857,600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transportador de pórtico alto	8,296,064	0	8,296,064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	28,793,003	983,430	29,776,433	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corto total	45,175,066	26,710,885	71,885,951	0	0	0	6,084,667	8,744,782	14,829,449	8,122,857	12,949,917	21,072,775	30,967,542	5,016,186	35,983,727
Servicio de Ingeniería	3,031,224	0	3,031,224	1,485,300	0	1,485,300	515,308	515,308	515,308	515,308	0	515,308	515,308	0	515,308
Contingencias físicas	1,277,006	1,925,381	3,202,387	0	0	0	425,669	641,794	1,067,462	425,669	641,794	1,067,462	425,669	641,794	1,067,462
Total general	49,483,296	28,636,266	78,119,562	1,485,300	0	1,485,300	7,025,644	9,386,575	16,412,219	9,063,834	13,591,711	22,655,545	31,908,518	5,637,979	37,566,498

Tabla III-6-7 Inversión Anual para el Proyecto a Corto Plazo (Caso Y)

Facilidades	Total general			1999			2000			2001			2002		
	Divisas	Moneda local	Total	Divisas	Moneda local	Total	Divisas	Moneda local	Total	Divisas	Moneda local	Total	Divisas	Moneda local	Total
Terminal de contenedores	9,174,610	113,415,033	22,589,643	0	0	0	4,292,308	6,111,563	10,403,871	4,136,724	6,077,410	10,214,135	745,577	1,226,061	1,971,638
Muelle (<10.5m)	8,962,903	113,167,722	22,130,625	0	0	0	4,136,724	6,077,410	10,214,135	4,136,724	6,077,410	10,214,135	689,454	1,012,902	1,702,356
Relevo con producto del dragado	17,169	78,213	95,382	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,169	78,213	95,382
Pavimentación	38,954	134,946	173,900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,954	134,946	173,900
Área de nave de servicio	291,200	0	291,200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291,200	0	291,200
Pontón	291,200	0	291,200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291,200	0	291,200
Subtotal	9,465,810	13,415,033	22,880,843	0	0	0	4,292,308	6,111,563	10,403,871	4,136,724	6,077,410	10,214,135	1,006,777	1,226,061	2,262,838
Servicios	371,722	532,107	903,829	0	0	0	0	0	0	0	0	0	371,722	532,107	903,829
Equipo de manipulación de carga	28,153,664	0	28,153,664	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grúa de pórtico	19,857,600	0	19,857,600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transportador de pórtico alto	8,296,064	0	8,296,064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	28,525,396	532,107	29,057,499	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corto total	37,491,196	13,947,140	51,438,336	0	0	0	4,292,308	6,111,563	10,403,871	4,136,724	6,077,410	10,214,135	1,006,777	1,226,061	2,262,838
Servicio de Ingeniería	2,033,844	0	2,033,844	996,584	0	996,584	345,753	345,753	345,753	345,753	0	345,753	345,753	0	345,753
Contingencias físicas	748,796	1,063,311	1,812,107	0	0	0	249,599	354,637	604,236	249,599	354,637	604,236	249,599	354,637	604,236
Total general	40,773,836	15,010,451	55,784,287	996,584	0	996,584	4,887,660	6,466,000	11,353,660	4,732,077	6,431,847	11,163,924	30,157,515	2,112,605	32,270,120

Capítulo 7 PLAN DE MANEJO Y OPERACIÓN DEL PUERTO

A. Antecedentes del Plan a Corto Plazo

1. Actualmente, la APG se ocupa de casi todas las actividades relacionadas con el puerto, incluyendo el servicio de manipulación de la carga. No obstante, para promover la eficiencia de las operaciones portuarias, la UNCEMP está estudiando la posibilidad de implementar la privatización de los servicios portuarios. Con ese propósito, ya han sido establecidas las leyes y reglamentaciones relacionadas con la privatización, tales como el Reglamento General de la Ley de Modernización del Estado, la Ley de Privatización y el Servicio Público Actual por la Ley de la Iniciativa Privada. De acuerdo con esas leyes y reglamentos, todos los servicios portuarios para los usuarios del puerto de Guayaquil serán suministrados por la APG o por entidades privadas con una licencia especial como Operador Portuario (OP) otorgada por DIGMER.

2. La licencia de OP se clasificará en tres categorías, que son Operador Portuario de Carga (OPC), Operador Portuario de Buque (OPB) y Empresa de Servicios Complementarios (ESC). El alcance de las actividades de cada una de ellas es:

OPC: Proveer los servicios concernientes al desplazamiento de la carga.

OPB: Provee los servicios relacionados con las naves.

ESC: Actividades complementarias o de apoyo a los servicios portuarios.

3. En el caso de que el OP tenga la intención de proveer servicios portuarios utilizando los terrenos o de las aguas del área de la jurisdicción del puerto, debe celebrarse un contrato de concesión, de permiso o de almacenamiento con la APG. El contrato de concesión puede celebrarse cuando el período de uso sea mayor de 3 años, o cuando el OP desee edificar o instalar las facilidades. El contrato de permiso se realiza por un período de ocupación menor de 1 año y el OP no puede construir edificios. El contrato de almacenamiento se aplica cuando fuera necesario almacenar carga en forma temporaria (este es igual que un alquiler comercial normal).

4. La APG puede celebrar contratos con los OP por la concesión de terrenos, facilidades y equipos. Las máquinas o equipos para la manipulación de la carga que no sean por concesión, pueden ser arrendadas o adquiridas por los OP. Los OP operarán y realizarán el mantenimiento de estos equipos.

5. Pero, desde el punto de vista del interés público, las principales facilidades portuarias como los muelles y atracaderos, la superficie de descarga, la grúa de pórtico, los caminos, etc. no forman parte de ninguna concesión.

6. El contenido de los servicios de la APG, OPC, OPB y ESC están descritos en la Tabla III-7-1.

Tabla III-7-1 Contenido de los Servicios de la APG, OPC, OPB y ESC

Servicios	APG	OPB	OPC	ESC
Servicio de pilotaje		+		
Servicio de remolcadores		+		
Asignación de atracaderos, zona de anar y fondeadero	+			
Servicio de lanchones y manipulación de cabos		+		
Dragado	+			
Suministro de agua, electricidad, comunicaciones y combustible		+		
Servicio de seguridad		+		
Servicio de limpieza		+		
Reparación de naves				+
Otros servicios suplementarios y de ayuda (lavandería, atención, médica, etc.)				+
Manipulación de carga (incluso la custodia de la carga)			+	
Transporte de carga			+	
Servicio de depósito y almacenamiento			+	
Servicio de suministro de labor			+	
Servicio de suministro de máquinas (por medio de concesión, arriendo, venta)	+			
Servicio de suministro de facilidades principales (excepto los atracaderos, superficie de descarga, etc.) (por medio de concesión, arriendo)	+			

7. Después de la privatización, la función principal de la APG será la siguiente,

- Asegurar que haya una competencia leal y se suministren los servicios portuarios eficientes
- Cobrar las tarifas de los OP
- Planificar el futuro desarrollo portuario basado en las demandas de los usuarios
- Recopilar y analizar la demanda de los usuarios
- Servicios portuarios, asignación de atracaderos, etc., y cobranza de las tarifas de los usuarios

B. Función de la Autoridad Portuaria en el Plan a Corto Plazo

8. El sector público no es siempre eficiente en el área de suministros de servicios como el servicio de la manipulación de la carga, debido a que suele ser difícil para el sector público tener la flexibilidad de la inversión y del manejo del personal. La naturaleza monopólica del sector público tiende a afectar negativamente el nivel de los servicios. Por lo tanto, estos servicios deberán transferirse al sector privado.

9. Para crear un ambiente apropiado de competencia, es deseable que cada uno de los servicios sean transferidos a una cantidad plural de compañías privadas y que cada compañía pueda celebrar los contratos con los embarcadores y las empresas de navegación y cada uno tenga la oportunidad de lograr sus beneficios. También deberán posibilitarse la entrada de nuevas empresas en este negocio.

1) Administración del área portuaria y las facilidades portuarias

(a) Generalidades

10. Los puertos son infraestructuras importantes para la economía del país y en general tienen un carácter público. Los puertos deberán controlarse correctamente para proteger los intereses nacionales y mantener el uso correcto para el público. En principio, no es deseable que sólo una cantidad limitada de personas hagan uso exclusivo del área portuaria.

11. La Autoridad Portuaria debe definir y controlar correctamente su área portuaria, la infraestructura y las facilidades portuarias para que la función del puerto sea eficiente. El área portuaria deberá incluir también el área de los futuros desarrollos donde se construyan los nuevos canales de navegación, dársenas y muelles.

12. La Autoridad Portuaria deberá poseer sus propias facilidades portuarias de manera que pueda controlar correctamente el puerto, aun cuando una parte de las facilidades portuarias como grúas móviles o montacargas de horquilla fueran de propiedad del sector privado. La infraestructura y las facilidades portuarias que en principio debe poseer y controlar la autoridad portuaria se detallan a continuación.

- Facilidades del área de agua (canales de navegación y dársenas)
- Facilidades de amarre (atracaaderos, poste de amarre, boyas de amarre)
- Facilidades de manipulación de carga (techados, patio de clasificación, grúas principales)
- Facilidades de protección del ambiente portuario (áreas verdes)
- Facilidades de acceso al puerto (caminos principales)

13. La Autoridad Portuaria debe supervisar estrictamente el uso de las facilidades para evitar el uso exclusivo y asegurar que no sean usadas para otros fines. Para la administración del área de agua y área terrestre, se aplican las mismas condiciones.

14. De acuerdo con los resultados del estudio realizado por la UNCEMP, todas las facilidades portuarias serán de propiedad de la APG y serán arrendadas a los OP mediante la concesión, permiso, etc. Además, algunos equipos para la manipulación de la carga de la APG podrán enajenarse a los OP. Sobre la base de lo anterior, será posible controlar y supervisar los OP siempre que la APG desee promover la economía nacional y el puerto.

(b) Planificación del Puerto

15. Aunque las empresas privadas empujan plenamente sus habilidades para incrementar los beneficios en corto plazo a través del desarrollo eficiente de las operaciones y determinados esfuerzos para captar los clientes, desde el punto de vista de la economía nacional, las entidades privadas suelen ser indiferentes con respecto a los planes de largo aliento. Por lo tanto, las facilidades públicas y la planificación portuaria deberá llevarse a cabo por los organismos públicos.

16. De todos modos, la administración del área portuaria, la infraestructura y las facilidades deberán basarse en "la política y los planes portuarios". Por lo tanto, la APG deberá formular lo antes posible la política y los planes portuarios, ya que la cantidad de solicitudes para el uso de la infraestructura y las facilidades se incrementarán rápidamente después de la privatización.

17. En este sentido, sería efectivo para la APG nombrar el ejecutivo técnico como la persona de la más alta jerarquía dentro del personal técnico.

(c) Mantenimiento

18. En el caso de que los OP operen los equipos de manipulación de la carga que fueran arrendados mediante la concesión o permiso de la APG, la APG deberá exigir de los OP el mantenimiento de los equipos.

19. La imposición de la obligación del mantenimiento de estos equipos a los OP, no sólo contribuye a reducir los costos del mantenimiento de los OP, sino obliga a que los OP utilicen responsablemente las facilidades.

20. Sin embargo, sería ineficiente para cada OP mantener varias clases de equipos desde el punto de vista del suministro de repuestos y el aseguramiento del personal técnico. Por lo tanto, es deseable que intervenga en el negocio de los servicios portuarios, las entidades privadas especializadas en el mantenimiento.

21. Si ya existiera la entidad privada o se estableciera una nueva entidad, sería razonable que el personal técnico y los operarios de la APG fueran transferidas a las entidades privadas. Teniendo en consideración que ellos están familiarizados y tiene habilidad en relación a los equipos, resulta innecesario el entrenamiento.

22. Además, esta transferencia significa que la tasa del desempleo no será afectada y al mismo tiempo, minimizarán las indemnizaciones por despido que deberá abonar la APG. Por lo tanto, la introducción de una compañía privada de mantenimiento brindará ventajas tanto para la APG como a los OP.

(d) Sistema de estadística portuaria

23. Para formular el plan de desarrollo portuario, se requiere la estimación de la futura demanda. Por lo tanto, es indispensable que se realice el análisis del rendimiento actual o condiciones actuales del puerto. También sería necesario este análisis para formular la estrategia de comercialización.

24. Es al mismo tiempo deseable que se establezca el sistema de servicio de informaciones rápido y apropiado. Los usuarios del puerto requieren informaciones precisas y actualizadas. La APG deberá mejorar su sistema de estadísticas para suministrar las informaciones rápidas.

(e) Sistema de operación

25. Si se toma en consideración que el puerto debe habilitarse para el uso público, es preferible que se evite la concesión del atracadero o la superficie de descarga a una compañía privada específica. Sin embargo, los terrenos, las bodegas, patios, etc. detrás de la superficie de descarga, pueden cederse a las entidades privadas mediante contratos de concesión sin causar ningún problema.

26. La APG está estudiando el caso en el cual, la manipulación de la carga sería mejor que estuviera situado frente a la zona de concesión en lugar del atracadero asignado por la APG.

27. Por lo tanto, la APG debe asignar el atracadero otorgando la debida consideración a la eficiencia de la manipulación de la carga. Es necesario que se coordine entre la APG y las entidades relacionadas para recopilar las informaciones necesarias sobre las naves, como su fecha de llegada/partida, OP contratados, etc.

(f) Tarifa

28. Actualmente, la APG desea introducir el servicio de las compañías privadas en las operaciones relacionadas con el puerto a través de concesiones, permisos o arriendo. Sin embargo, todavía no se han decidido los precios de las tarifas. Después de producirse la comercialización, la APG permitirá a los OP usar los techados, las facilidades portuarias tales como las facilidades de manipulación de la carga bajo condiciones normales. La APG deberá establecer una nueva tarifa a aplicarse en estas facilidades.

29. Sin este sistema de tarifas, la comercialización no podrá llevarse a cabo y por lo tanto, debe establecerse el sistema.

2) Supervisión de los OP

30. La APG tiene la intención de dedicar esfuerzos para lograr la manipulación eficiente de la carga, mejoras en el servicio portuario y seguridad para la carga a través de la privatización. La flexibilidad y racionalidad de la organización e inversión y la alta moral del personal basado en los incentivos del sistema de salarios, son los resultados que se esperan lograr con la privatización. Todos estos efectos y resultados están basados en el principio de la libre competencia.

31. Por lo tanto, incluso las entidades privadas no podrán lograr una operación eficiente en cada etapa de sus actividades sin acogerse al principio de la libre competencia.

32. Por otra parte, si las entidades privadas se apartan del criterio original del puerto, que consiste en apoyar la economía nacional y la vida del pueblo, y de desarrollar el comercio por medios deshonestos sólo con fines de lucro, el país sufrirá un daño incalculable.

33. La APG está encargada de la gran responsabilidad de lograr la meta en estos puntos esenciales y de desalentar o prevenir que aparezcan aspectos débiles de los OP.

34. Además de las mencionadas precedentemente, la APG tiene otras funciones importantes. La APG tiene que hacer frente a muchos tipos de situaciones difíciles.

- Pronosticar la demanda futura y controlar los OP.
- Introducir la atmósfera de la competencia adecuada en las operaciones portuarias.
- Ajustar los intereses conflictivos.

3) Selección de los OP

35. Después de la modernización, la mayoría de los servicios del puerto serán operados adecuadamente por los OP para llevar a cabo las actividades portuarias en forma imparcial y eficiente.

36. En lo referente a la relación entre la APG y el contratista, es realista dejar que la APG seleccione, contrate y supervise los OP en el registro como concesionarios. La licencia debe ser otorgada por una entidad pública, ya que es necesario seleccionar al concesionario en terreno neutral y equitativo.

37. La APG seleccionará los concesionarios y cederá los terrenos, bodegas, patios, etc. En este caso, un embarcador o consignatario específico no es la persona apropiada como contratista para hacer operaciones imparciales, debido a que estará siempre presente el temor de que sus actividades sean parciales hacia las compañías con las que está relacionado y el puerto dejaría de estar liberado al uso público. Por lo tanto, es mejor que la APG realice los contratos con múltiples agentes navieros o con empresas que manipulan la carga como concesionarios. Además, la APG prohibirá estrictamente a estos concesionarios que demuestren favoritismo hacia empresas navieras específicas.

38. En el caso de los atracaderos multiuso, es posible que existan sólo unos pocos OP que deseen entrar en un contrato de concesión. Los muelles multiuso generalmente se ocuparán de manipular la carga convencional general, vehículos, contenedores que serán transportados por naves convencionales, etc. Esta carga normalmente es manipulada irregularmente en distintos sitios y tiempos. Por lo tanto, las ganancias del servicio de manipulación de la carga para alquilar un patio o bodega cuando sea necesario, son mayores que la tarifa de concesión. En este caso, los servicios portuarios deberían ser provistos por los OP autorizados. La APG arrendará los patios y bodegas cada vez y cobrará los derechos correspondientes.

39. Como se ha mencionado antes, la APG tiene las atribuciones definitivas para seleccionar directamente los OP. Por lo tanto, la APG debe recoger y analizar la información sobre los OP y finalmente la APG hará una lista de registro. Esto ocurre debido a que la APG debe supervisar y observar siempre la capacidad, eficiencia, esfuerzo, entusiasmo, etc. de los OP.

4) Contrato de concesión entre entidades privadas y la APG

(a) Reseña de la concesión

40. En el caso de la privatización por concesión en el nuevo atracadero expandido, es importante examinar y decidir qué tipo de facilidades o equipos pueden ser dados en concesión durante las primeras etapas, tomando en consideración la habilidad de adquisición de los concesionarios considerados. De otro modo, la Autoridad Portuaria se verá incapacitada de decidir qué facilidades y equipos debe adquirir para el puerto.

41. Generalmente, en los países en vía de desarrollo existen pocas entidades privadas grandes que puedan adquirir las facilidades portuarias onerosas, tales como un nuevo muelle o grúas de pórtico. En este caso, se considera que es mejor que la Autoridad Portuaria adquiera estas facilidades onerosas y los concesionarios se ocupen de obtener otros equipos de manipulación de la carga, tales como el transportador de contenedores, montacargas de horquilla, tractores y chasis si los concesionarios pueden hacer frente a esos gastos.

42. En lo concerniente al atracadero existente, la Autoridad Portuaria debería dar en concesión, si fuera posible, todas las facilidades y equipos a las entidades privadas, excepto las facilidades principales como muelles y grúas de pórtico. De lo contrario, la Autoridad Portuaria debe vender todos los equipos excluyendo la grúa de pórtico, aunque a veces las negociaciones resulten engorrosas.

43. La APG no adquirirá nuevas facilidades ni equipos con el objeto de reducir los costos de la inversión inicial, o para reducir los agotadores trabajos relacionadas con el mantenimiento y reemplazo de las facilidades y equipos. Pero sería razonable que la APG preparara otras alternativas para la concesión de atracaderos multiuso y para la adquisición de grúas de pórtico por parte de los OP.

(b) Costo del alquiler

44. En general, los tipos de concesión están clasificados de la manera siguiente:

- Tipo de tasa fija.
- Tipo de tasa mínima-máxima.
- Tipo de ingresos compartidos.

El contenido de estos tres tipos y la mejor selección para la APG ("Tipo de tasa fija" o "tipo de tasa mínima-máxima") se describen en el Capítulo 8.

45. Puede ser necesario que la APG mantenga las tarifas en un nivel razonablemente bajo durante la primera etapa. Sin embargo, la APG debe ser prudente para fijar esta clase de tarifas. Este tipo de incentivo hace que a veces el concesionario se haga demasiado dependiente de un propietario indulgente. Y después de establecer las tarifas en un nivel bajo, muchas veces en la práctica se hace difícil elevar las tarifas posteriormente.

(c) Período de concesión

46. Si se requiere que el concesionario haga una inversión, el período de la concesión debe ser establecido tomando en consideración el período del préstamo de la inversión. En Japón, el período de préstamo es generalmente de 10 años, lo cual puede servir como un ejemplo orientador.

47. Dentro de la reglamentación, no se ha determinado el límite del período a nivel de la APG. Está la posibilidad de que se resuelva según cada caso contratado. No obstante, es de desear que la APG decida el criterio a seguir con respecto al límite máximo del período de contratación.

(d) Otros

48. En el contrato deberán incluirse los aspectos relacionados con las condiciones de cancelación. En algunos puertos, el contrato de concesión establece que el propietario puede cancelar el contrato si el concesionario no llega a captar más de cierto volumen de carga. Sin embargo, la APG debe examinar cuidadosamente si este tipo de cláusula es conveniente incluirla o no en el contrato, ya que esto puede interferir en las actividades del concesionario.

49. Los siguientes son puntos que deberían quedar incluidos en el contrato de concesión:

- Procedimiento para cancelar o modificar el contrato.
- Restricciones de uso fuera de la esfera del objetivo.
- Seguro con el propietario como parte asegurada.
- Interés aplicable a las multas.
- Presentación obligatoria de datos estadísticos.

5) Organización y personal

(a) Organización

50. La APG es responsable de la administración de los puertos, y debe hacerse cargo de otras tareas nuevas, como serían la comercialización del servicio portuario en una forma eficiente y ordenada. Las nuevas tareas de cada departamento de comercialización son las siguientes:

a) Ejecutivo técnico

51. Actualmente, la APG está estudiando este puesto en calidad de supervisor de las operaciones técnicas. Después de la modernización, la planificación y mantenimiento portuario de las facilidades portuarias principales, muelles, caminos, etc. serán más importantes como apoyo de las actividades de los OP. Por lo tanto, la APG deberá establecer lo antes posible este puesto.

b) Departamento legal

52. Este departamento debe establecer contratos y supervisar el sistema relacionado con los OP. También juega un papel importante en la creación de un sistema institucional para introducir un ambiente competitivo adecuado.

c) Departamento administrativo

53. Este departamento debe adoptar un sistema de administración luego de establecerse la privatización. Existen muchos problemas difíciles relacionados con las condiciones de trabajo.

d) Departamento de personal

54. Este departamento debe adoptar un sistema para el personal luego de la privatización. Hay muchas tareas nuevas difíciles, tales como los asuntos del personal, la transferencia del personal de la APG y el entrenamiento del personal.

e) Departamento financiero

55. Como consecuencia de la modernización, los temas del ingreso y los gastos serán drásticamente renovados. Este departamento debe evaluar el nuevo cuadro financiero para hacer frente a los cambios producidos en la estructura financiera y establecer condiciones financieras sólidas.

También es necesario que se recopilen las estadísticas más detalladas y realizar regularmente un detallado pronóstico de la demanda.

f) Departamento técnico

56. Este departamento está a cargo del diseño y supervisión de las obras de construcción que pueden ser confiadas a los OP, como el mantenimiento y reparación de los muelles, caminos y edificio administrativo. Además, una de sus tareas más importantes es la formulación del plan y política portuaria.

(b) Personal

57. Cuando se introduzca la privatización en la APG, cierto número de personal será transferido a otras entidades. Por otra parte, la APG tiene que abordar muchos tipos de tareas difíciles para las cuales no tiene experiencia. Para superar esta situación, la APG necesita expertos como se mencionó anteriormente. La reducción de personal debe hacerse cuidadosamente, de manera que no se pierdan valiosos recursos humanos.

Capítulo 8 SISTEMA DE MANIPULACIÓN DE LA CARGA

A. Condiciones Generales

1) Introducción

1. El sistema de manipulación de la carga no puede ser tratado dentro de una etapa específica como el "plan a corto plazo" o "el plan maestro". Más bien, la manipulación de la carga debe ser modificada o cambiada según las necesidades durante el curso del estudio. En algunos casos, es necesario que se tomen medidas inmediatas, mientras que en otras ocasiones la necesidad de mejoras quizás no sea tan urgente.

2) Privatización

2. Debido a que la actual APG ha perdido ya su habilidad de manipular la carga/contenedores en el GYE, por razones de reducción de la fuerza laboral, ausencia de una administración adecuada, falta de mano de obra especializada, falta de equipos para la manipulación de la carga, falta de conocimientos de la manipulación moderna de la carga, etc., la introducción inmediata del dinamismo de la actividad privada es enfáticamente requerida.

3) Asignación de los atracaderos

3. Para realizar la operación de la manipulación de la carga en forma más eficiente, generalmente se considera que la distancia entre el lugar de depósito y los aparejos de la nave debe ser reducida. Con este propósito, debe evitarse en lo posible el transporte de la carga a través del muelle, o en otras palabras, las naves relacionadas con el Operador Portuario de Carga (en adelante denominado "OPC") deben atracar en el muelle de los OPC. La APG debe otorgar el uso preferencial del muelle al OPC frente a su patio para las naves relacionadas con los OPC. Aún en este caso, la APG podría tener derecho a imponer las tasas de atraque/amarre en el muelle, sobre la carga de la empresa naviera para recuperar los costos de la construcción del muelle/superficie de descarga y costos de administración de la APG.

4) Adopción del sistema de horario de cierre para la carga y contenedores de exportación

4. Este sistema es para establecer la hora de cierre para la recepción de los trámites de la carga y contenedores de exportación a cierta hora del día anterior a la llegada de la nave, mientras que la preparación del embarque de la carga y contenedores, por ejemplo la carga en paletas, preparación de la lista de verificación de secuencia, etc., puede hacerse previo a la llegada de la nave. Este sistema es muy común en los puertos de todo el mundo para reducir el tiempo de estadía de una nave en el puerto y para evitar interrupciones en la manipulación de la carga. En el caso del banano, la frescura de la fruta es esencial y por lo tanto, en este sistema debería adoptarse la hora de salida, es decir, la hora de cierre de la recepción para el embarque del banano 3 horas antes de la salida de la nave (ETD: Hora Estimada de Salida) en lugar del cierre del día anterior.

5) División del sitio/unidad de la APG en la operación de terminales

5. El sitio ocupado actualmente por la APG debe ser dividido en secciones/patios basándose en la longitud de atracadero que se espera necesitar en el futuro. Por razones de administración y operación física del lugar, se designará un OPC diferente para cada patio. En el caso del muelle de carga general a granel, la longitud del atracadero debe tratarse en forma flexible para poder hacer frente al tamaño estimado de las naves de los OPC en el futuro. Los OPC podrán tener la capacidad de operar varios muelles si el volumen de la carga y contenedores fuera suficiente.

6. Cuando el patio de contenedores estuviera dividido en secciones, es necesario construir un complejo de acceso para cada terminal y la operación completa de los mismos (desde la entrada hasta la nave o viceversa) debe realizarse independientemente. Esto permitirá lo siguiente:

- (1) La administración y dirección de la terminal será realizada independientemente por los OPC bajo su absoluta responsabilidad.
- (2) Puede fomentar la competencia efectiva entre los OPC.
- (3) Puede minimizarse la pérdida o robo de la carga.

B. Sistema Propuesto para la Manipulación de Contenedores

1) Rehabilitación del depósito de contenedores

7. Para la operación efectiva de la terminal, se requiere la repavimentación total del patio de contenedores tomando en cuenta el nuevo modo de operación y el nuevo sistema de manipulación de contenedores que adoptarán los OPC. Como se menciona en el punto 2. más adelante, el Sistema de Transportador de Pórtico Alto es muy apropiado para el GYE, aunque las grúas de transferencia existentes deben ser utilizadas por algunos de los OPC mientras estén en condiciones de uso. En general, en vista de la situación del suministro de repuestos y el uso flexible de los equipos, es de desear que haya uniformidad en el tipo de equipos a usar. El elevador de tope y/o el cargador frontal deberían utilizarse sólo para la manipulación de los contenedores vacíos y no deberían usarse en la superficie de descarga.

2) Equipo para la manipulación de contenedores

8. En el sistema de grúas de transferencia, el tractor de patio juega un papel importante para el desplazamiento de los contenedores entre la grúa para contenedores en el lado del muelle y la grúa de transferencia del lado del patio. La colocación de la viga separadora en el contenedor o el contenedor sobre el tractor/chasis de patio es muy fácil cuando los contenedores sean manipulados con la grúa de contenedores del tipo regular o con la grúa de la nave tipo puente que tienen montados en la cubierta. No obstante, en el caso del GYE, están involucradas muchas naves no celulares multiuso y naves convencionales de cargas generales y los contenedores de estas naves son generalmente manipulados con la grúa de pescante instalada en la cubierta de la nave y/o con la grúa sobre orugas de la superficie de descarga sin colocar ninguna viga separadora. En esas condiciones, por la oscilación y giro del contenedor debido al uso de ese tipo de grúas para contenedores no convencionales, la colocación no es fácil, lleva mucho tiempo y suele ocasionar accidentes. Contrariamente al sistema de grúa de transferencia, en el sistema de transportador de pórtico alto, el tractor/chasis de patio no está involucrado en el curso de la operación y el transportador de pórtico alto recoge siempre los contenedores que están inmóviles depositados en tierra con cualquier tipo

de grúa de pórtico, directamente desde el suelo. Si el tipo de nave continúa sin variar, el sistema de transportador de pórtico alto es el más apropiado para el GYE.

9. Aunque el actual patio de contenedores sea dividido y operado por varios OPC, el equipo de manipulación de contenedores, incluyendo los transportadores de pórtico alto (si los hubiera en el futuro) pueden ser compartidos o ser propiedad de una firma independiente. El propósito de esto sería:

- (1) Evitar el exceso de inversiones.
- (2) Usar los equipos en forma flexible.
- (3) Hacer el mantenimiento fácil y económicamente.

3) Introducción del sistema computarizado de operación de contenedores

10. Puesto que será difícil introducir inmediatamente el sistema total de computarización, será necesario comenzar con un sistema de pequeña escala que cumpla las siguientes funciones:

- (1) Promover el plan de apilado.
- (2) Determinar la ubicación del contenedor en la pila (dirección).
- (3) Promover el plan de secuencia de embarque y descarga.

11. Como un paso próximo, sería introducido el sistema computarizado integral. El concepto básico de este sistema está dividido en los tres sistemas siguientes (En cuanto a los detalles, ver del Plan Maestro):

- (1) Sistema de control de la terminal.
- (2) Sistema de planificación de la terminal.
- (3) Sistema de documentación.

4) Disposición provisoria de la terminal de contenedores

12. La disposición provisoria del actual muelle N° 1-A, donde se utiliza el sistema de transportador de pórtico alto, se detalla en la Figura III-8-1. La capacidad de almacenamiento de la terminal de contenedores está calculada de la siguiente manera:

	Suelo	Fila	Total
Contenedor seco	15 (filas) x 13 (secciones) = 195		
	x 4 (bloques) 780	2,5	1.950
Contenedor frigorífico	25 (fichas) x 2 (bloques) = 50	2.0	100
Total	Min. (si todos los contenedores frigoríficos son de 20')		2.050 (TEU)
	Máx. (si todos los contenedores frigoríficos son de 40')		2.150 (TEU)

13. Sobre la base de la disposición precedente, la circulación de los contenedores puede verse en la Figura III-8-2 (recepción/despacho) y en la Figura III-8-3 (carga/descarga) respectivamente.

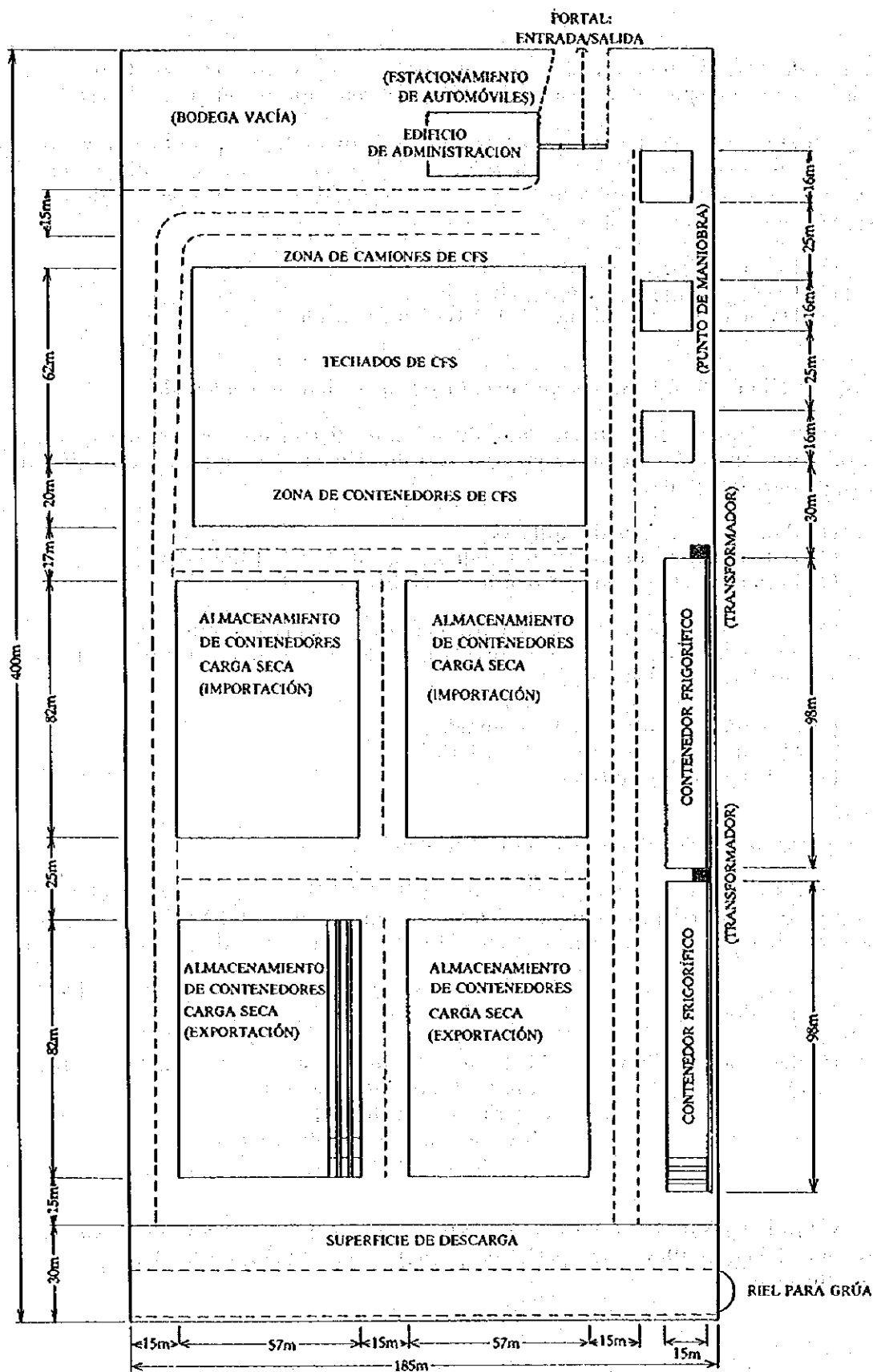


Figura 8-1 TERMINAL DE CONTENEDORES
TRAZADO PRELIMINAR
(OPERACIÓN CON TRANSPORTADOR DE PÓRTICO ALTO)

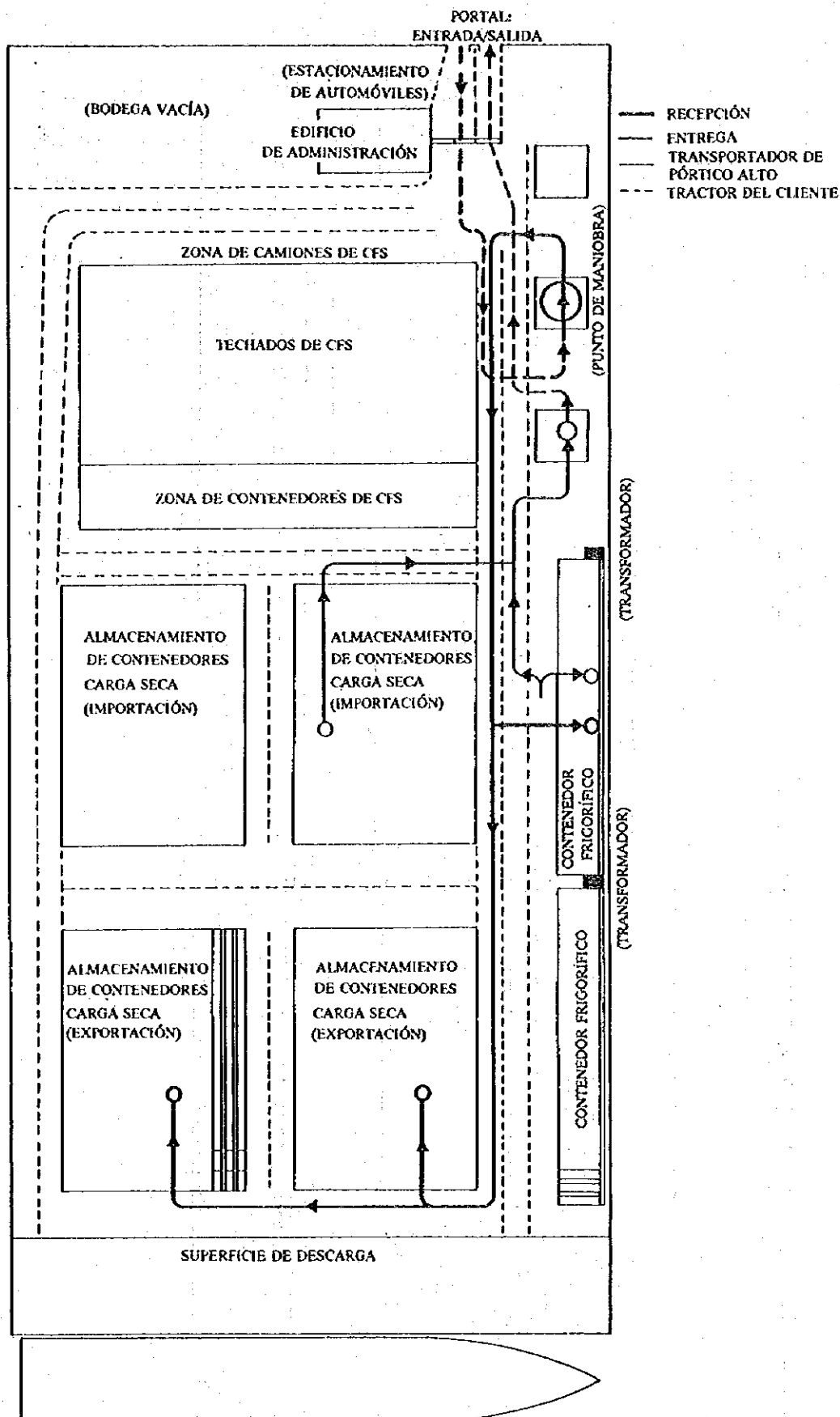


Figura 8-2 CIRCULACIÓN DE CONTENEDORES
(RECEPCIÓN Y ENTREGA)

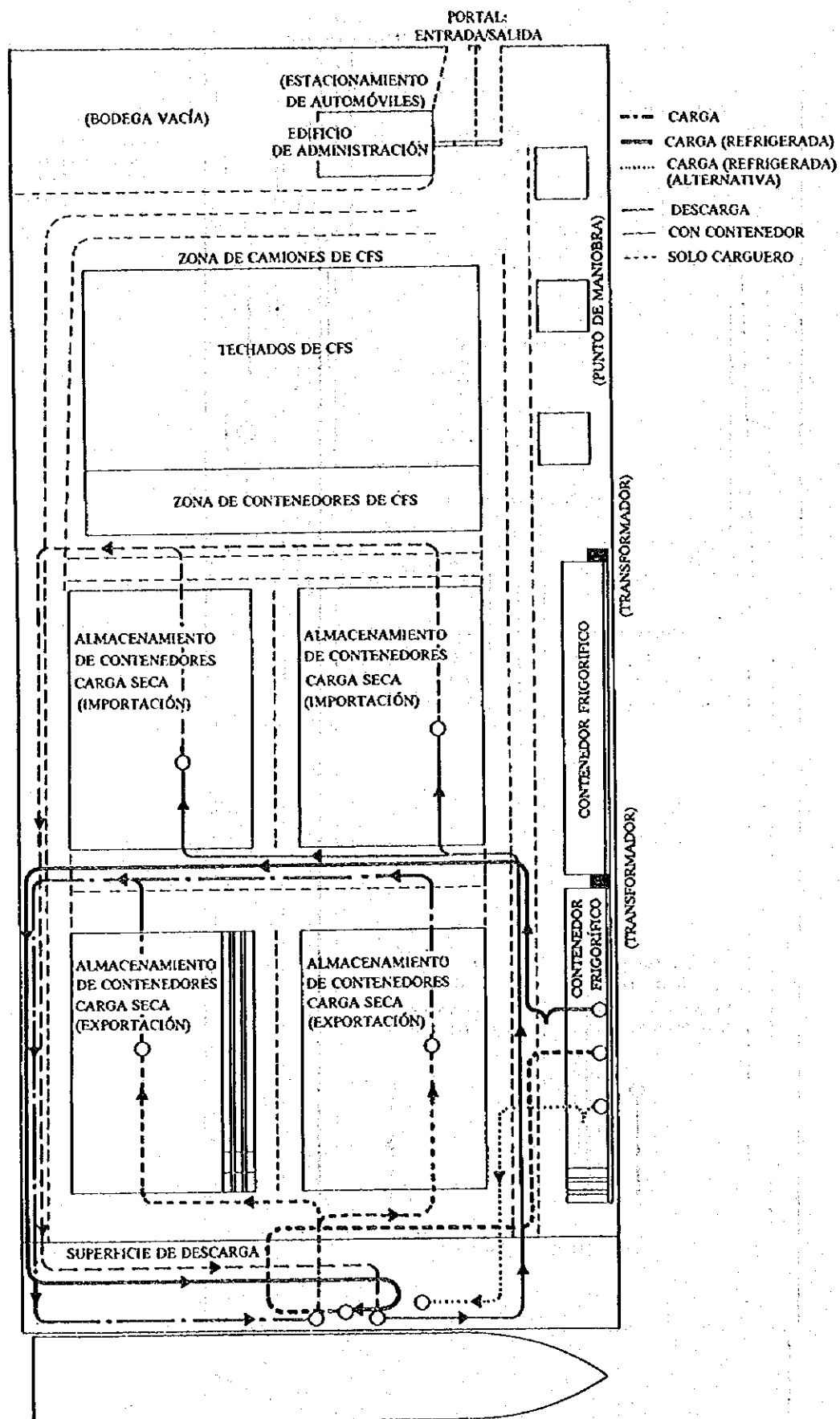


Figura 8-3 CIRCULACIÓN DE CONTENEDORES (CARGA Y DESCARGA)

14. La movillización de los equipos de manipulación de contenedores deberá ser siempre unidireccional de manera que la puerta de los contenedores de la nave se enfrente siempre hacia popa. No obstante, en el caso del contenedor frigorífico, la parte que debe enfrentarse con la popa debe ser el equipo refrigerador en lugar de la puerta del contenedor, para evitar los daños del equipo debido al golpe de ariete. En la Figura III-8-3, la circulación de los contenedores está trazada en dirección contraria a las agujas del reloj. Sin embargo, en este esquema, la carga de los contenedores frigoríficos requiere el transporte extendido y giros en U en la superficie de descarga. Por lo tanto, sólo en estos casos se permitirá el desplazamiento en dirección de las agujas del reloj para evitar el transporte extendido y minimizar la cantidad de transportadores de pórtico alto, siempre que no haya interferencias de la circulación con otros tipos de transporte de contenedores.

C. Sistema Propuesto para la Manipulación de la Carga Suelta

1) Amplitud de la superficie de descarga

15. La superficie de descarga existente que cubre al muelle Nº 2 ~ 6 debe ser ampliada por lo menos 25m para desplazar los contenedores con equipos de carga pesada. Aprovechando esta oportunidad, deben quitarse los techados de tránsito existentes y reconstruirlas de manera que puedan hacer frente al nuevo modo de operación que se llevará a cabo por parte del OPC o, como alternativa, trasladar los techados de tránsito existentes unos 10 a 15 m hacia el interior si fuera materialmente posible.

2) Uso práctico de los techados de tránsito

16. Con el objeto de lograr una mejor manipulación de la carga, para el uso práctico de los techados de tránsito es indispensable que estén situados directamente detrás de la superficie de descarga/atracadero. Cuando se logren las siguientes condiciones, será posible aprovechar el uso de las mismas:

- (1) Reconstrucción o rehabilitación de los techados de tránsito.
- (2) Asignación preferencial del atracadero.

17. Puesto que el atracadero para amarre será asignado mucho antes de la llegada de la nave, es posible recibir la carga de embarque en los techados de tránsito previo a la llegada de la nave. De esa manera, se asegurará el tiempo suficiente para hacer fácilmente los arreglos previos al embarque de la carga de exportación, como por ejemplo, la paletización de las cargas, etc. si fuera posible y la preparación de los equipos de la manipulación de la carga. Como consecuencia de la corta distancia del transporte en montacargas de horquilla, la cantidad de equipos a usar y la posibilidad de pérdida y/o robo serán también minimizadas.

CAPÍTULO 9 ANÁLISIS ECONÓMICO

A. Objetivo del Análisis Económico

1) Objetivo

1. El objetivo de este capítulo es evaluar la factibilidad económica del Plan a corto plazo para el desarrollo portuario desde el punto de vista de la economía nacional. Por lo tanto, en el presente capítulo se enfoca la posibilidad de que los beneficios netos de este proyecto de desarrollo sean superiores a los que pudieran estar derivados de otras oportunidades de inversión en la República de Ecuador.

2) Metodología del análisis económico

2. El análisis económico será llevado a cabo de acuerdo con el siguiente método. El plan de desarrollo a corto plazo será definido y comparado con todas las condiciones del caso "Sin". Todos sus beneficios y costos en los precios del mercado por la diferencia desde el caso "Sin" serán calculados y convertidos al precio económico. Todos los beneficios y costos son evaluados usando los precios económicos del análisis económico basado en el concepto de precio límite.

3. Existen varios métodos para evaluar la factibilidad de este tipo de proyecto de desarrollo. Aquí, la tasa interna de retorno económico (EIRR) basada en el análisis de costo-beneficios es utilizado para evaluar la factibilidad de este proyecto. La EIRR es una tasa de descuento que permite que los costos y los beneficios del proyecto durante su período de vida útil se igualen, y se calcula utilizando la siguiente fórmula:

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

Donde, n: Vida útil del proyecto
 Bi: Ganancias en el ___º año
 Ci: Costos en el ___º año
 r: Tasa de descuento

4. El procedimiento usado para este análisis económico puede verse en la Figura III-9-1.

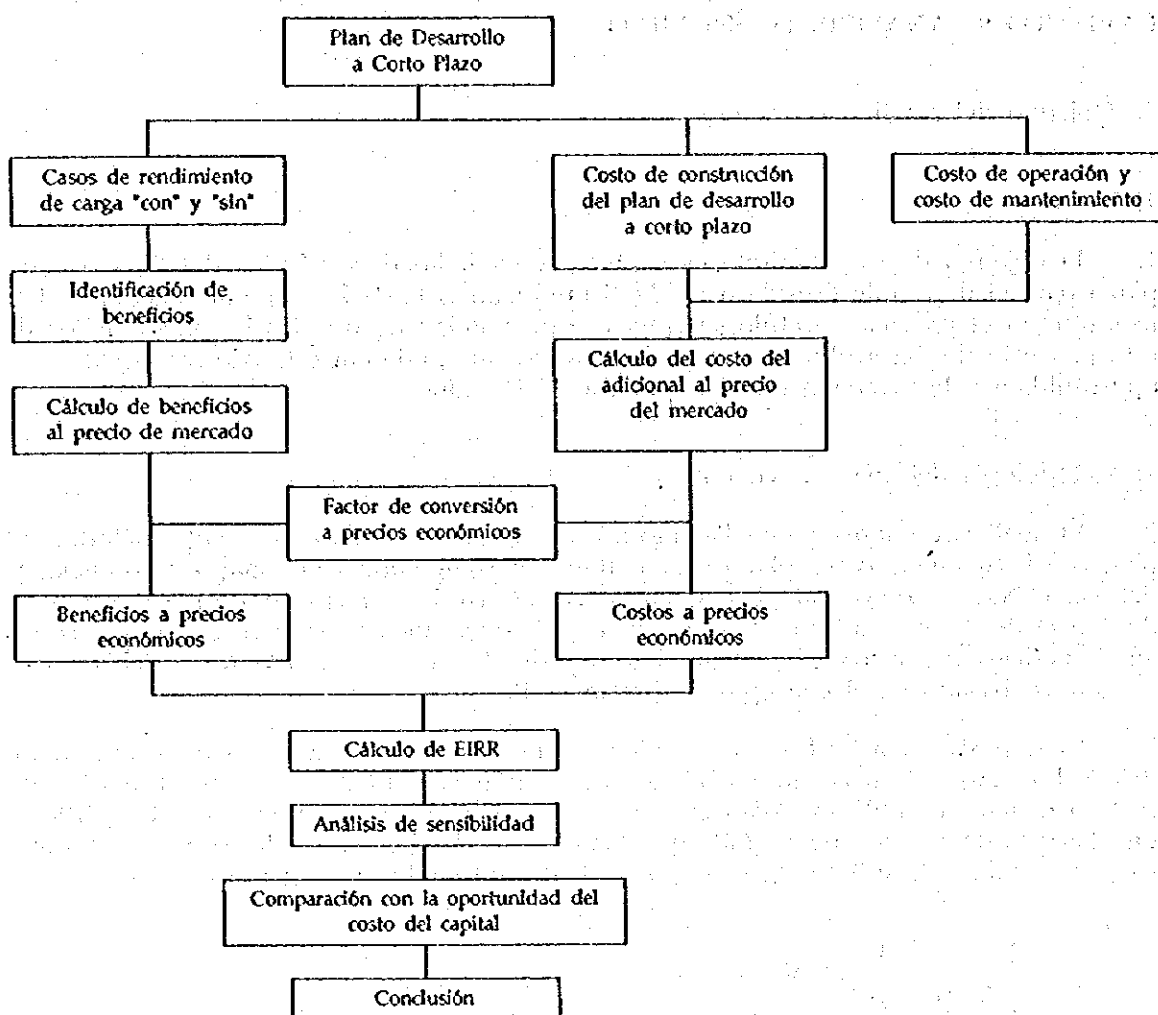


Figura III-9-1 Procedimiento del Análisis Económico

B. Requisitos Previos del Análisis Económico

5. Con el fin de estimar los costos y beneficios según los casos "con" y "sin", se dan por supuestos los siguientes requisitos previos para el análisis.

1) Año base

6. En este caso, el "año base" significa el año en el cual se inicia el análisis económico. Tomando en consideración el calendario de construcción del Capítulo 5 de esta parte, se establece el año 1999 como "año base" para el presente estudio.

2) Vida útil del proyecto

7. Tomando en consideración el período de depreciación de las facilidades principales mencionadas en el capítulo del análisis financiero, y un período de construcción de cuatro años, se supone que el período de cálculo ("vida útil del proyecto") en el análisis económico será de treinta años desde el comienzo de la construcción.

3) Tasa de cambio de divisas

8. El tipo de cambio de divisas adoptada para este análisis es:

US\$1,00 = 2.240 sucres

US\$1,00 = ¥100 a agosto de 1994.

4) Caso "sin" y caso "con"

9. En el análisis de costo-beneficios, los beneficios y costos del proyecto están definidos como la diferencia entre el "sin" y el "con" de los casos del proyecto. Por lo tanto, en el análisis económico es muy importante definir la diferencia entre el caso "sin" y el caso "con", con el fin de evaluar la factibilidad del proyecto de desarrollo. En este estudio, fueron adoptadas las siguientes condiciones como caso "sin", considerando la situación existente.

(a) Caso "sin"

10. En el caso "sin" se supone de que no se hará ninguna inversión adicional para expandir las facilidades portuarias existentes, pero que los fondos requeridos serán provistos para mantener las facilidades existentes en su actual nivel de servicio. Así, los niveles de capacidad del puerto, que están relacionados con la eficiencia en la carga y descarga y en la longitud disponible de los atracaderos, etc. no serán mejorados.

(b) Caso "con"

11. En el caso "con", se supone que el plan a corto plazo para el desarrollo portuario será completado y que los niveles de capacidad del puerto serán mejorados. Las condiciones del caso "con" se consideran de la siguiente manera:

a) Caso X "con"

12. En este caso, se estima que la capacidad de manipulación de la carga será mejorada ligeramente mediante el agregado de un atracadero de contenedores y un atracadero multiuso.

b) Caso Y "con"

13. En este caso, se estima que la capacidad de manipulación de la carga será mejorada en forma substancial. Se construirá sólo un nuevo atracadero de contenedores.

(c) Volumen de manipulación de la carga y navés que hagan escala

14. El volumen de carga manipulado en el puerto de Guayaquil para el año de meta fue pronosticado en el Capítulo 2 de esta parte. El volumen de carga aumentará después del año 2003 y el volumen por tipo de nave en los casos "con" y "sin" está estimado de la siguiente manera. Como no se han planificado nuevos atracaderos de carga a granel, en este caso queda excluido el atracadero de carga a granel.

15. En el Caso X "con", la Tasa de Ocupación del Atracadero (BOR) superará la BOR del año 2009 (atracadero de contenedores 60%, atracadero multiuso 70%), de manera que posteriormente a ello, el volumen se supone de que haya fijado con el del año 2008, y el volumen en exceso será tratado dentro de una nueva fase del proyecto.

16. En el Caso Y "con", la BOR superará a la BOR del 2010 (atracadero de contenedores 60%, atracadero multiuso 70%), por lo tanto, después de esto se calcula que el volumen será fijado sobre la base del año 2009, y el volumen excedente será tratado dentro de una nueva fase del proyecto.

Tabla III-9-1 Volumen de Carga Distribuida por Tipo de Nave

Año	Ítem	Atracadero de contenedores (un. de carga)			Atracadero multiuso
	Tipo	FC de Banano	FC de C. General	Total	Tipo mixto
	T.P.M.	12.000	20.000		12.000
2003	Carga (t)	932.000	621.000	1.553.000	3.121.000
	Contenedor (un.)	78.000	70.630	148.630	
	Nave (un.)	124	336	460	1.300
2004	Carga (t)	933.000	714.000	1.697.000	3.184.000
	Contenedor (un.)	83.000	81.710	164.710	
	Nave (un.)	132	389	521	1.327
2005	Carga (t)	1.025.000	786.000	1.811.000	3.274.000
	Contenedor (un.)	86.000	90.770	176.770	
	Nave (un.)	137	432	569	1.364
2006	Carga (t)	1.080.000	885.000	1.965.000	3.329.000
	Contenedor (un.)	90.000	100.830	190.830	
	Nave (un.)	143	480	623	1.387
2007	Carga (t)	1.124.000	964.000	2.088.000	3.417.000
	Contenedor (un.)	93.000	110.900	203.900	
	Nave (un.)	148	528	676	1.424
2008	Carga (t)	1.169.000	1.057.000	2.226.000	3.493.000
	Contenedor (un.)	98.000	121.960	219.960	
	Nave (un.)	156	581	737	1.455
2009	Carga (t)	1.214.000	1.156.000	2.370.000	3.563.000
	Contenedor (un.)	101.000	131.020	232.020	
	Nave (un.)	160	624	784	1.485

Capacidad de manipulación

Año	Atracadero de contenedores		Atrac. Multiuso
	FC Banano	FC C. Gral.	C. Gral.
Caso X			
2003	16,15	17,50	36,81
2004	16,04	16,70	36,16
2005	15,92	15,98	35,56
2006	15,81	15,31	34,97
2007	15,69	14,70	34,41
2008	15,58	14,13	33,87

Fuente: Calculado por la Misión de Estudio.

Unidad: h/Un. de nave

Año	Atracadero de contenedores		Atrac. Multiuso
	FC Banano	FC C. Gral.	C. Gral.
Caso Y			
2003	15,37	13,13	32,40
2004	15,37	13,13	32,46
2005	15,37	13,13	32,54
2006	15,37	13,13	32,61
2007	15,37	13,13	32,68
2008	15,37	13,13	32,73
2009	15,37	13,13	32,76

C. Precios Económicos

1) Metodología

17. El propósito de este análisis económico es examinar el valor del proyecto, para verificar si representa una asignación eficiente de los recursos dentro de la economía nacional. El valor de los bienes cotizados a precios del mercado no siempre representan el verdadero valor de los recursos, desde el punto de vista de la economía nacional. La porción de moneda local de bienes y materiales a precios del mercado incluyen frecuentemente los impuestos a las ventas, aranceles aduaneros, etc. El costo de la mano de obra a precios del mercado está frecuentemente influenciado por un sistema de salario mínimo. Por lo tanto, deberá realizarse una "tasación económica" para utilizarse en el análisis económico.

18. Los precios del mercado son convertidos a precios económicos al excluir los ítems de transferencia tales como los impuestos a las ventas, y aplicando varios factores de conversión en forma selectiva.

2) Método de aplicación de los factores de conversión

19. Generalmente, todos los costos son divididos en mano de obra, bienes comercializados y bienes no comercializados. La mano de obra se subdivide en mano de obra calificada y mano de obra no calificada. El costo de la mano de obra calificada se obtiene multiplicando su precio de mercado por el Factor de Conversión para Consumo (CFC) y el costo de la mano de obra no calificada se calcula multiplicando su precio de mercado por una tasa de salario simbólico y el CFC. Los bienes comercializados se expresan por el valor CIF para las importaciones y por el valor FOB para las exportaciones. En cuanto a los bienes no comercializados, el precio económico se calcula multiplicando por el Factor de Conversión Normal (SCF).

3) Factores de conversión

20. Factor de Conversión Normal (SCF)

21. El factor de conversión normal es usado para determinar los precios económicos de ciertos bienes que no pueden ser revaluados directamente a precios marginales. Estos bienes incluyen a la mayoría de los bienes mercaderías no comercializados y los servicios. El factor de conversión normal es expresado por la siguiente ecuación:

$$SCF = \frac{E + I}{(E - De) + (I + Di)}$$

Donde, E: Valor de exportación
I: Valor de importación
De: Valor de impuestos sobre las exportaciones
Di: Valor de impuestos sobre las importaciones

22. Los factores de conversión normal para los últimos cinco años sobre los cuales se disponen de los datos (1989 ~ 1993) pueden verse en la Tabla III-9-2. En este estudio, se ha adoptado 0,965 como factor de conversión normal promedio sobre esos cuatro años.

Tabla III-9-2 Estimación del Factor de Conversión Normal

	1989	1990	1991	1992	1993
Exportación (FOB US\$)	2.353.881	2.713.927	2.851.416	3.007.577	2.903.853
Importación (FOB US\$)	1.854.775	1.861.745	2.398.585	2.430.403	2.562.202
Derecho de exportación US\$	-	-	-	-	-
Derecho de importación US\$	168.783	189.791	171.412	151.945	197.320
Tipo de cambio Sucres/US\$	643,50	880,43	1.244,10	1.806,00	1.989,00
SCF	0,961	0,960	0,968	0,973	0,965

Fuente: Banco Central de Ecuador, calculado por la Misión de Estudio.

(b) Factor de conversión para los bienes de consumo (CFC)

23. Este factor de conversión es usado para convertir los precios de mercado de bienes de consumo a precios límites. El factor de conversión para los bienes de consumo es generalmente calculado de la misma manera que para el SCF, reemplazando el total de importaciones y exportaciones por esos bienes de consumo solamente. En este estudio, el CFC se calcula como 0,954 basado en datos de 1993 del Banco Central de Ecuador.

Tabla III-9-3 Cálculo del Factor de Conversión del Consumo

	1993
Exportación (FOB US\$)	500.995
Importación (FOB US\$)	584.996
Derecho de exportación US\$	-
Derecho de importación US\$	52.143
Tipo de cambio Sucres/US\$	1.989,00
CFC	0,954

Fuente: Banco Central de Ecuador, calculado por la Misión de Estudio.

(c) Factor de conversión para la mano de obra (CFL)

24. Para el análisis económico, los costos de mano de obra generalmente son medidos en términos de los costos de oportunidad, que es el valor del producto marginal predeterminado sobre otro empleo alternativo debido al empleo de mano de obra para este proyecto.

a) Factor de conversión para la mano de obra calificada

25. El costo de la mano de obra calificada es calculado sobre la base de los salarios del mercado actual, suponiendo que el mecanismo del mercado está funcionando en forma apropiada. Sin embargo, como estos son costos internos o costos del mercado, se convierten en precios marginales multiplicando los salarios del mercado por el factor de conversión para bienes de consumo.

De esa manera, el factor de conversión para la mano de obra calificada es:

$$= (\text{tasa de salario del mercado}) \times (\text{CFC})$$

$$= 1 \times 0,954$$

$$= 0,954$$

b) Factor de conversión para la mano de obra no calificada

26. Como los salarios pagados para la mano de obra no calificada por parte de un

proyecto están generalmente muy por encima del costo de oportunidad, estos salarios del mercado no deben usarse para calcular el valor económico de la mano de obra no calificada. Considerando el mercado laboral, la mano de obra generalmente es provista por el sector agrícola y la tasa del salario marginal es calculada sobre la base del mercado laboral en el sector agrícola. Por lo tanto, en este estudio se estimará el costo económico de la mano de obra no calificada sobre la base de 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 así:

$$\text{CFL (no calificado)} = \frac{\text{Costo de oportunidad}}{\text{Salarios nominales}} \times \text{CFC}$$

$$= 9.037 / 17.291 \times 0,954 = 0,499$$

Donde, CFL: Es el factor de conversión para la mano de obra no calificada.

Costo de oportunidad: Costo estimado de obreros agrícolas S/9.037/día (Fuente: Banco Central de Ecuador, INEC, estimado por la Misión de Estudio)

Salario nominal: Costo de mano de obra no calificada S/.17.291/día (Fuente: Parte II Capítulo 5, Tabla II-5-4).

D. Costos

27. Para el análisis económico, los costos del proyecto deben ser convertidos de precios del mercado a precios económicos. Los costos que se resulten de la ejecución de este proyecto son los siguientes:

1) Costos de construcción

28. Los costos de construcción fueron estimados en el Capítulo 6 de esta parte. Estos costos son convertidos multiplicando los costos del mercado por el factor de conversión para la construcción calculada en la Sección C. Precio económico de esta parte. La Tabla III-9-4 detalla los costos de construcción del proyecto a ser analizados, clasificados en partes de divisas y moneda local a precios económicos. Los costos de construcción anual a precios económicos pueden verse en la Tabla III-9-5.

Tabla III-9-5 Costos de Construcción por Años

Unidad: Millones de sucres

	1999	2000	2001	2002	Total
Caso X	1.485	15.785	21.763	37.201	76.235
Caso Y	997	10.921	10.736	32.131	54.784

Tabla III-9-4 Costos de Construcción a Precios Económicos

Caso X

Unidad: Millón de Suces

Facilidades	Precio del mercado del costo de construcción	Precio económico de la parte de divisas	Porción de moneda local						Precio económico del costo de construcción
			Bienes no comerciales	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Precio total del mercado	Precio económico	Factor de con. general	
Factor de conversión		1.000	0,965	0,954	0,499				
A-1 Terminal de contenedores									
1 Muelle	22.131	8.963	10.089	2.240	839	13.168	12.291	93,3%	21.254
2 Recuperación de terreno	95	17	34	40	4	78	73	93,7%	90
3 Pavimentación	174	39	110	19	6	135	127	94,1%	166
4 Dragado	190	156	17	11	6	34	30	87,6%	185
Subtotal	22.590	9.175	10.251	2.309	855	13.415	12.522	93,3%	21.696
A-2 Terminal multiuso									
1 Muelle	15.528	6.289	7.079	1.571	589	9.239	8.624	93,3%	14.913
2 Revestimiento	1.702	235	1.204	199	65	1.467	1.384	94,3%	1.619
3 Recuperación de terreno	1.255	226	453	527	49	1.029	964	93,7%	1.190
4 Pavimentación	613	137	386	67	23	476	448	94,1%	585
5 Caminos	130	29	82	14	5	101	95	94,1%	124
Subtotal	19.228	6.916	9.205	2.378	729	12.312	11.516	93,5%	18.432
A-3 Área de embarcaciones de servicio									
1 Pontón	291	291	0	0	0	0	0	93,4%	291
Subtotal (Obras civiles)	42.109	16.382	19.458	4.688	1.584	25.227	24.037	93,4%	40.419
B Servicios	1.623	639	746	177	61	983	919		1.558
C Manipulación de carga									
1 Grúa de pórtico	19.858	19.858	0	0	0	0	0		19.858
2 Transportador de pórtico alto	8.296	8.296	0	0	0	0	0		8.296
Subtotal	28.154	28.154	0	0	0	0	0		28.154
D Costo total (A, B, C)	71.886	45.175	20.201	4.865	1.645	26.711	24.956	93,4%	70.131
E Servicio de Ingeniería	3.031	3.031	0	0	0	0	0		3.031
F Contingencias físicas	3.202	1.277	1.256	549	121	1.925	1.756	93,3%	3.073
Total general	78.120	49.433	21.457	5.413	1.766	28.636	26.752	93,4%	76.235

Caso Y

Unidad: Millón de Suces

Facilidades	Precio del mercado del costo de construcción	Precio económico de la parte de divisas	Porción de moneda local						Precio económico del costo de construcción
			Bienes no comerciales	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Precio total del mercado	Precio económico	Factor de con. general	
Factor de conversión		1.000	0,965	0,954	0,499				
A-1 Terminal de contenedores									
1 Muelle	22.131	8.963	10.089	2.240	839	13.168	12.291	93,3%	21.254
2 Recuperación de terreno	95	17	34	40	4	78	73	93,7%	90
3 Pavimentación	174	39	110	19	6	135	127	94,1%	166
4 Dragado	190	156	17	11	6	34	30	87,6%	185
Subtotal	22.590	9.175	10.251	2.309	855	13.415	12.522	93,3%	21.696
A-2 Área de embarcaciones de servicio									
1 Pontón	291	291	0	0	0	0	0	93,3%	291
Subtotal (Obras civiles)	22.881	9.466	10.251	2.309	855	13.415	12.522	93,3%	21.987
B Servicios	904	372	403	95	34	532	497		868
C Manipulación de carga									
1 Grúa de pórtico	19.858	19.858	0	0	0	0	0		19.858
2 Transportador de pórtico alto	8.296	8.296	0	0	0	0	0		8.296
Subtotal	28.154	28.154	0	0	0	0	0		28.154
D Costo total (A, B, C)	51.938	37.991	10.654	2.404	889	13.947	13.019	93,3%	51.009
E Servicio de Ingeniería	2.034	2.034	0	0	0	0	0		2.034
F Contingencias físicas	1.812	749	686	311	66	1.063	992	93,3%	1.741
Total general	55.784	40.774	11.340	2.715	955	15.010	14.010	93,3%	54.784

2) Costos de mantenimiento

29. Los costos de mantenimiento para la nueva terminal y los equipos de manipulación instalados son considerados a precios económicos. Los costos del mantenimiento de las facilidades portuarias están estimados como una proporción fija (1% para la estructura, 5% para equipos de manipulación) de los costos originales de la construcción, excluyendo los costos de dragado y recuperación de terrenos. Los costos anuales de mantenimiento a precios económicos pueden verse en la Tabla III-9-6.

Tabla III-9-6 Costos de Mantenimiento a Precios Económicos

Caso X		Unidad: Millón de sucres				
		Parte de divisas	Moneda local	Total	Mantenimiento (%)	Costo de mantenimiento
A	Terminal de contenedores					
A-1	Muelle	8.963	12.291	21.254	1	213
A-2	Pavimentación	39	127	166	1	2
	Subtotal	9.002	12.418	21.420		214
B	Terminal multibuso					
B-1	Muelle	6.289	8.624	14.913	1	149
B-2	Pavimentación	137	448	585	1	6
B-3	Caminos	29	95	124	1	1
	Subtotal	6.456	9.167	15.623		156
C	Área de barcos de servicio					
C-1	Pontón	291	0	291	1	3
D	Servicios	639	919	1.558	1	16
	Total (A, B, C, D)	16.388	22.505	38.893		389
E	Equipos	28.154	0	28.154	5	1.408
	Costo total	44.542	22.505	67.046		1.797

Caso Y		Unidad: Millones de sucres				
		Parte de divisas	Moneda local	Total	Mantenimiento (%)	Costo de mantenimiento
A	Terminal de contenedores					
A-1	Muelles	8.963	12.291	21.254	1	213
A-2	Pavimentación	39	127	166	1	2
	Subtotal	9.002	12.418	21.420		214
B	Área de barcos de servicio					
B-1	Pontón	291	0	291	1	3
C	Utilidades	372	497	868	1	9
	Total (A, B, C)	9.665	12.915	22.580		226
C	Equipos	28.154	0	28.154	5	1.408
	Costo total	37.818	12.915	50.734		1.633

3) Costos operativos

30. Los costos operativos consisten en costos de personal, costos de administración y otros. Sobre la base de la estimación de los costos operativos del Capítulo 10 siguiente, los costos operativos necesarios para la nueva terminal son considerados de la manera siguiente:

(a) Costos del personal

31. Los costos del personal tales como los salarios para un número adicional de operadores y estibadores, son estimados en el siguiente Capítulo 10 y son considerados a precios económicos. El factor de conversión para la mano de obra calificada se aplica

para convertir los costos de personal a precios del mercado en precios económicos. En la Tabla III-9-7 se detallan los costos de personal.

(b) Costos de administración y otros

32. Sobre la base del análisis de los datos históricos, los costos de administración y otros están establecidos en el 11% de los costos del personal. Los precios económicos de los costos de administración son calculados multiplicando los costos del mercado por el factor de conversión normal. La Tabla III-9-7 muestra los costos de administración y otros.

Tabla III-9-7 Costos Operativos

Unidad: Millón de sucres

	Costo del personal Precio del mercado	SCF	Precio económico Costo del personal	Costo Administrativo	Costo operativo
Caso X	5.377	0,954	5.130	564	5.694
Caso Y	2.583	0,954	2.464	271	2.735

4) Costos por reemplazo de equipos de manipulación y otros

33. Aquí se consideran los costos adicionales por el reemplazo de los equipos para la manipulación de la carga y equipos tales como grúas de pórtico y transportadores de pórtico alto después de concluir su vida útil de servicio (la duración de una grúa de pórtico, transportador de pórtico alto, pontón y otros servicios es de 15, 6, 25 y 15 años respectivamente). El costo económico de esta maquinaria se considera igual que los costos del mercado, debido a que la maquinaria se adquiere a precios internacionales. También los valores residuales deben ser considerados como un costo negativo en el año final del proyecto. La Tabla III-9-8 muestra los costos de reemplazo.

Tabla III-9-8 Costos de Reemplazo y Valor Residual

Caso X

Unidad: Millones de sucres

Año	Grúa de pórtico	Transportador de pórtico alto	Pontón	Servicios	Total
2008		8.296			8.296
2014		8.296			8.296
2017	19.858			1.558	21.416
2020		8.296			8.296
2026		8.296			8.296
2027			291		291
2029	-5.295	-5.531	-280	0	-11.106

Caso Y

Unidad: Millones de sucres

Año	Grúa de pórtico	Transportador de pórtico alto	Pontón	Servicios	Total
2008		8.296			8.296
2014		8.296			8.296
2017	19.858			868	20.726
2020		8.296			8.296
2026		8.296			8.296
2027			291		291
2029	-5.295	-5.531	-280	0	-11.106

5) Costos del proyecto

34. Todos los costos calculados a precios económicos se resumen en la Tabla III-9-9.

Tabla III-9-9 Costo Total en Precios Económicos

Caso X

Unidad: Millones de sucres

	Año	Costo					Total
		Construcción	Mantenimiento	Operación	Inversión por reemplazo	Valor residual	
1	1999	1.485					1.485
2	2000	15.785					15.785
3	2001	21.763					21.763
4	2002	37.201					37.201
5	2003		1.797	5.694			7.491
6	2004		1.797	5.694			7.491
7	2005		1.797	5.694			7.491
8	2006		1.797	5.694			7.491
9	2007		1.797	5.694			7.491
10	2008		1.797	5.694	8.296		15.787
11	2009		1.797	5.694			7.491
12	2010		1.797	5.694			7.491
13	2011		1.797	5.694			7.491
14	2012		1.797	5.694			7.491
15	2013		1.797	5.694			7.491
16	2014		1.797	5.694	8.296		15.787
17	2015		1.797	5.694			7.491
18	2016		1.797	5.694			7.491
19	2017		1.797	5.694	21.416		28.907
20	2018		1.797	5.694			7.491
21	2019		1.797	5.694			7.491
22	2020		1.797	5.694	8.296		15.787
23	2021		1.797	5.694			7.491
24	2022		1.797	5.694			7.491
25	2023		1.797	5.694			7.491
26	2024		1.797	5.694			7.491
27	2025		1.797	5.694			7.491
28	2026		1.797	5.694	8.296		15.787
29	2027		1.797	5.694	291		7.782
30	2028		1.797	5.694		-11.106	-3.615
	Total	76.235	46.722	148.042	54.891	-11.106	314.784

Caso Y

Unidad: Millones de sucres

	Año	Costo					Total
		Construcción	Mantenimiento	Operación	Inversión por reemplazo	Valor residual	
1	1999	997					997
2	2000	10.921					10.921
3	2001	10.736					10.736
4	2002	32.131					32.131
5	2003		1.633	2.735			4.368
6	2004		1.633	2.735			4.368
7	2005		1.633	2.735			4.368
8	2006		1.633	2.735			4.368
9	2007		1.633	2.735			4.368
10	2008		1.633	2.735	8.296		12.664
11	2009		1.633	2.735			4.368
12	2010		1.633	2.735			4.368
13	2011		1.633	2.735			4.368
14	2012		1.633	2.735			4.368
15	2013		1.633	2.735			4.368
16	2014		1.633	2.735	8.296		12.664
17	2015		1.633	2.735			4.368
18	2016		1.633	2.735			4.368
19	2017		1.633	2.735	20.726		25.094
20	2018		1.633	2.735			4.368
21	2019		1.633	2.735			4.368
22	2020		1.633	2.735	8.296		12.664
23	2021		1.633	2.735			4.368
24	2022		1.633	2.735			4.368
25	2023		1.633	2.735			4.368
26	2024		1.633	2.735			4.368
27	2025		1.633	2.735			4.368
28	2026		1.633	2.735	8.296		12.664
29	2027		1.633	2.735	291		4.659
30	2028		1.633	2.735		-11.106	-6.737
	Total	54.784	42.458	71.116	54.201	-11.106	211.454

E. Beneficios del Proyecto

1) Tipos de beneficios

35. El desarrollo del puerto de Guayaquil contribuirá enormemente en beneficio de la economía nacional. Considerando los casos "con" y "sin", los puntos siguientes pueden identificarse como beneficios importantes del plan de desarrollo a corto plazo para el puerto de Guayaquil, desde el punto de vista de la economía nacional.

- (1) Economía de los costos de estadía de las naves.
- (2) Ahorro del costo de tiempo de la carga.
- (3) Promoción del desarrollo económico de la región.
- (4) Incremento de las oportunidades de empleo y rentas.
- (5) Reducción de los daños a la carga y accidentes en el puerto.

36. Es imposible evaluar todos estos beneficios en términos monetarios, pero serán considerados como contables los siguientes puntos y calculados los beneficios económicos.

- (1) Economía en los costos de estadía de las naves.
- (2) Ahorro de costo del tiempo de la carga.

37. Los siguientes beneficios son considerados como incontables y sólo se ha hecho un análisis cualitativo.

- (3) Promoción del desarrollo económico de la región.
- (4) Incremento de las oportunidades de empleos y renta.
- (5) Reducción de los daños a la carga y accidentes en el puerto.

2) Cálculo de los beneficios

(a) Economía en los costos de estadía de las naves

38. De acuerdo con la implementación del proyecto, el tiempo total de estadía de una nave (tiempo de espera de la nave para amarrar y tiempo de amarre para descargar/cargar en el puerto) será reducido substancialmente. La reducción del tiempo de estadía de la nave según el caso "con" es uno de los beneficios principales del proyecto. En este estudio, los beneficios derivados de la reducción de los costos de estadía de la nave en el puerto son calculados por la siguiente fórmula:

$$\boxed{\text{Ahorro de costos de estadía de la nave}} = \boxed{\text{Diferencia del tiempo de estadía de las naves entre los casos "Sin" y "Con"}} \\ \times \boxed{\text{Costo de estadía de las naves}} \\ \times \boxed{\text{Porcentaje devengado a Ecuador}}$$

a) Tiempo de estadía de una nave

39. El tiempo de estadía de una nave en el puerto comprende el tiempo de espera para amarrar y el tiempo de atraque para la descarga/carga. En lo que se refiere al tiempo de espera de la nave, el tiempo total de espera para los casos "sin" y "con" es

calculado usando la simulación de espera de turno por computadora, sobre la base de la cantidad estimada de naves que hagan escala en ambos casos respectivamente. En este cálculo, se supone que solamente las naves de contenedores pueden amarrar en las terminales de contenedores, y que sólo las naves de carga general pueden atracar en los muelles de carga general.

40. El tiempo promedio de espera está estimado por los resultados de la simulación realizada de acuerdo con la Teoría del Turno. Con el fin de evitar un error de cálculo en el tiempo de estadía, se supone que tanto la distribución de llegada de las naves como la distribución de los períodos de manipulación de la carga son distribuciones aleatorias.

b) Aplicación de la teoría del turno

41. Las naves que llegan a un puerto esperan ser amarrados en un atracadero designado inmediatamente según el orden de llegada y llevar a cabo la manipulación de la carga. Si ya existe una nave amarrada en el muelle y no queda espacio libre, la última nave en llegar debe esperar hasta que la nave anterior haya completado la manipulación de su carga y despeje el atracadero.

42. Este movimiento de la llegada y salida de las naves en un puerto, puede ser analizado mediante la teoría de turno, como en el análisis de la situación de un banco, donde las variables incluyen la cantidad de ventanas y el tiempo en que cada cliente utiliza esa ventana. Para un puerto, las variables incluyen la llegada de las naves, la cantidad de atracaderos y el tiempo de amarre. Se están haciendo grandes esfuerzos para aclarar el patrón de entrada de las naves y el tiempo de amarre que transcurre en el puerto. Con respecto al patrón de entrada de las naves, normalmente es aleatorio según el arribo de Poisson, o sea, los intervalos del tiempo de entrada son de distribución exponencial.

43. La Figura III-9-2 muestra el patrón de llegada (datos de marzo de 1993) y el patrón de atraque (datos de un año en 1993) del puerto de Guayaquil. En este puerto, el patrón de llegada es la fase 1 de la distribución de Erlang (distribución de Poisson), el patrón de atraque es la fase 2 de la distribución de Erlang.

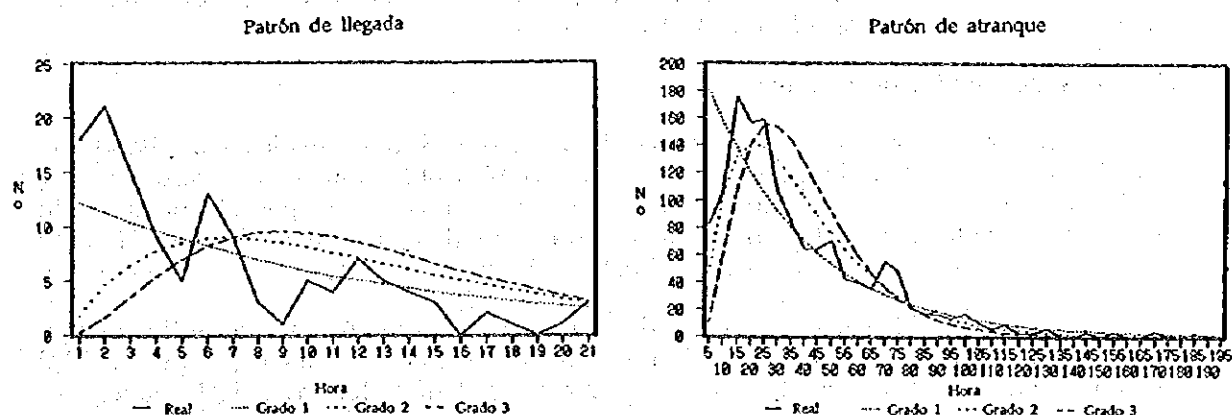


Figura III-9-2 Patrón de Llegada y de Atraque

44. Los resultados del cálculo del tiempo de espera para las naves puede verse en la Tabla III-9-10.

Tabla III-9-10 Tiempo de Espera de la nave

Caso X Unidad: Hora/nave

Casos	Nombre del atracadero	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Con caso 2 atracaderos de contenedores 8 atracaderos multiuso	FC de banano	3,8	4,7	5,0	5,4	5,7	6,0
	FC de carga general	3,6	4,4	4,9	5,3	5,8	6,2
	Naves multiuso	2,1	2,7	2,7	2,7	2,7	2,9
Sin caso 1 atracadero de contenedores 7 atracaderos multiuso	FC de banano	100,3	420,2	-	-	-	-
	FC de carga general	103,6	416,5	-	-	-	-
	Naves multiuso	8,4	8,5	8,6	8,9	9,4	9,8
Sin caso 2 atracaderos de contenedores 6 atracaderos multiuso	FC de banano	3,8	4,7	5,0	5,4	5,7	6,0
	FC de carga general	3,6	4,4	4,9	5,3	5,8	6,2
	Naves multiuso	39,8	43,7	45,9	47,0	51,2	53,4

Observaciones: "-" indica que el resultado de la simulación es divergente.

Caso Y Unidad: Hora/nave

Casos	Nombre del atracadero	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Con caso 2 atracaderos de contenedores 7 atracaderos multiuso	FC de banano	1,3	2,0	2,6	3,3	4,0	4,8	5,5
	FC de carga general	1,3	2,1	2,8	3,7	4,4	5,0	5,7
	Naves multiuso	3,5	4,2	4,9	5,5	5,7	5,9	9,5
Sin caso 1 atracadero de contenedores 7 atracaderos multiuso	FC de banano	24,0	48,0	71,9	300,4	-	-	-
	FC de carga general	24,7	48,4	72,1	307,7	-	-	-
	Naves multiuso	3,5	4,2	4,9	5,5	5,7	5,9	9,5
Sin caso 2 atracaderos de contenedores 6 atracaderos multiuso	FC de banano	1,3	2,0	2,6	3,3	4,0	4,8	5,5
	FC de carga general	1,3	2,1	2,8	3,7	4,4	5,0	5,7
	Naves multiuso	11,0	14,6	15,6	21,0	23,8	33,3	44,7

Observaciones: "-" indica que el resultado de la simulación es divergente.

45. En ambos Casos X y Y, uno de los casos "sin" se supone que tiene 2 atracaderos de contenedores y 6 atracaderos multiuso porque la capacidad del atracadero de contenedores se habrá excedido en el otro caso "sin".

c) Costos de estadía de la nave

46. Generalmente, los costos de estadía de las naves son estimados compilando la depreciación, los gastos de persona, costo del combustible, intereses y otros gastos, basados en los precios de construcción de la nave. Los costos por el consumo de combustible para las naves atracadas también son estimados para cada nave sobre la base de la tasa promedio de consumo de combustible de las naves actualmente en operación.

47. Aunque es posible calcular el costo de la nave basándose en la tarifa de fletamento, esta tarifa fluctúa repentinamente conforme a las condiciones del mercado, por lo cual no es adecuado usarlas como base para el precio económico del costo de la nave.

48. Con respecto a las empresas navieras ecuatorianas, el costo de espera de una nave de carga general (14.000 ~ 16.000 T.P.M.) es de US\$7.000 por día y los salarios de la tripulación son de US\$900 ~ 1300 diarios; para una nave de contenedores (32.000 T.P.M.) es de US\$20.000 por día y los salarios de US\$1.300 diarios respectivamente a precios del mercado.

49. Después de entrevistas a empresas navieras japonesas con rutas internacionales, se ha elegido la base de la tarifa de alquiler para estimar el costo de la nave. Los costos estimados de estadía de la nave se detallan en la Tabla III-9-11. Estos son precios internacionales.

Tabla III-9-11 Costo de la Nave

Tipo de nave	Unidad	Nave de contenedores	Nave de contenedores	Nave tipo multiuso
Tamaño	T.P.M.	12.000	20.000	12.000
Costo de construcción	US\$	20.000.000	29.600.000	15.600.000
Depreciación	US\$/día	4.700	7.000	3.700
Mano de obra	US\$/día	900	900	900
Combustible	US\$/día	100	200	100
Misceláneos	US\$/día	6.600	10.500	4.000
Total	US\$/día	12.300	18.600	8.700

Fuente: Empresa naviera japonesa.

d) Porcentaje devengado a Ecuador

50. El beneficio derivado de los ahorros del costo de estadía de la nave pertenecerán a la empresa naviera. Por lo tanto, en el caso de las naves extranjeras, los beneficios serán devengados a los armadores y para el caso de las naves ecuatorianas, los beneficios serán para Ecuador. No obstante, es actualmente una práctica normal incluir en la evaluación algunos de los beneficios devengados en beneficio de los armadores extranjeros, en el entendimiento de que a la larga este beneficio redundará en beneficio de la economía nacional, por ejemplo, a través de tarifas más bajas de flete.

51. En este estudio se supone que el 50% de los beneficios atribuidos a los operadores de naves extranjeras retornará con el tiempo al Ecuador, a través del mecanismo de mercado de la navegación mundial, e igualmente el 100% de los beneficios para los operadores de naves ecuatorianas serán devengados hacia la economía ecuatoriana. Según la Tabla III-9-12, los beneficios totales para el puerto de Guayaquil pueden ser estimados en el 60% ($\text{Tarifa} = 0,148 \times 100\% + 0,852 \times 50\% = 0,6$) de ahorros en costos de las naves de carga en contenedores y carga general.

Tabla III-9-12 Participación de la Carga de las Naves

	1991	1992	1993	1991	1992	1993	Promedio
Bandera de importación	Toneladas			%			
Ecuador	505.176	359.714	425.051	24,9	16,7	19,9	20,4
Otros países	1.525.403	1.793.388	1.716.054	75,1	83,3	80,1	79,6
Total	2.030.579	2.153.102	2.141.105	100,0	100,0	100,0	100,0
Bandera de exportación							
Ecuador	115.245	134.213	162.374	6,6	8,1	9,1	7,9
Otros países	162.924	1.522.855	1.630.665	93,4	91,9	90,9	92,1
Total	1.737.169	1.657.068	1.793.039	100,0	100,0	100,0	100,0
Total de bandera							
Ecuador	620.421	493.927	587.425	16,5	13,0	14,9	14,8
Otros países	3.147.327	3.316.243	3.346.719	83,5	87,0	85,1	85,2
Total	3.767.748	3.810.170	3.934.144	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: APG

e) Economía de costos de estadía de la nave

52. Los beneficios derivados de la economía de los costos de estadía de la nave en puerto, debido a la implementación de este proyecto están calculados en la Tabla III-9-13.

Tabla III-9-13 Economía en los Costos de Estadía de la Nave

Caso X

Año	Tipo de nave	Unidad	FC de banano	FC de carga general	Nave de carga mixta	Total 1.000 Suces	Beneficio (60%) Millones de Suces
	Tamaño	T.P.M.	12.000	20.000	12.000		
	Costo de la nave	US\$/día	12.300	18.600	8.700		
2003	Nave	un.	124	336	1.300		
Con	En espera	h/nave	3,8	3,6	2,1		
Sin	En espera	h/nave	3,8	3,6	39,8		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	17.766.125	39.796.120	23.878
2004	Nave	un.	132	369	1.327		
Con	En espera	h/nave	4,7	4,4	2,2		
Sin	En espera	h/nave	4,7	4,4	43,7		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	19.722.538	44.178.484	26.507
2005	Nave	un.	137	432	1.364		
Con	En espera	h/nave	5,0	4,9	2,7		
Sin	En espera	h/nave	5,0	4,9	45,9		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	21.360.240	47.846.938	28.708
2006	Nave	un.	143	480	1.387		
Con	En espera	h/nave	5,4	5,3	2,6		
Sin	En espera	h/nave	5,4	5,3	47,0		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	22.323.765	50.005.234	30.003
2007	Nave	un.	148	528	1.424		
Con	En espera	h/nave	5,7	5,8	2,7		
Sin	En espera	h/nave	5,7	5,8	51,2		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	25.035.700	56.079.968	33.648
2008	Nave	un.	156	581	1.455		
Con	En espera	h/nave	6,0	6,2	2,9		
Sin	En espera	h/nave	6,0	6,2	53,4		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	26.635.594	59.663.730	35.798

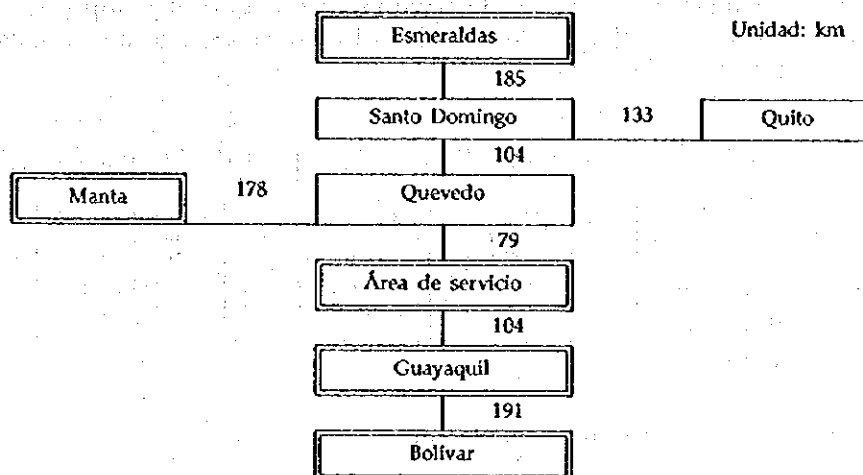
Caso Y

Año	Tipo de nave	Unidad	FC de banano	FC de carga general	Nave de carga mixta	Total 1.000 Suces	Beneficio (60%) Millones de Suces
	Tamaño	T.P.M.	12.000	20.000	12.000		
	Costo de la nave	US\$/día	12.300	18.600	8.700		
2003	Nave	un.	124	336	1.300		
Con	En espera	h/nave	1,3	1,3	3,5		
Sin	En espera	h/nave	1,3	1,3	11,0		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	3.534.375	7.917.000	4.750
2004	Nave	un.	132	389	1.327		
Con	En espera	h/nave	2,0	2,1	4,2		
Sin	En espera	h/nave	2,0	2,1	14,6		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	5.002.790	11.206.250	6.724
2005	Nave	un.	137	432	1.364		
Con	En espera	h/nave	2,6	2,8	4,9		
Sin	En espera	h/nave	2,6	2,8	15,6		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	5.290.615	11.850.978	7.111
2006	Nave	un.	143	480	1.387		
Con	En espera	h/nave	3,3	3,7	5,5		
Sin	En espera	h/nave	3,3	3,7	21,0		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	7.793.206	17.456.782	10.474
2007	Nave	un.	148	528	1.424		
Con	En espera	h/nave	4,0	4,4	5,7		
Sin	En espera	h/nave	4,0	4,4	23,8		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	9.343.220	20.928.813	12.557
2008	Nave	un.	148	528	1.424		
Con	En espera	h/nave	4,8	5,0	5,9		
Sin	En espera	h/nave	4,8	5,0	33,3		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	14.143.880	31.682.291	19.009
2009	Nave	un.	160	624	1.485		
Con	En espera	h/nave	5,5	5,7	9,5		
Sin	En espera	h/nave	5,5	5,7	44,7		
Sin-Con	Costo	US\$/día	0	0	18.948.600	42.444.864	25.467

f) Costos del transporte terrestre y tiempo de espera de la nave

53. La distancia del transporte caminero desde el puerto de Guayaquil hasta su área de servicio se calcula en 104km (sobre la base de una fórmula que da la distancia promedio entre el volumen de carga y la distancia del camino). La distancia del transporte caminero desde otros puertos hasta el área de servicio del puerto de Guayaquil puede verse en el cuadro siguiente.

Tabla III-9-14 Distancia Media del Transporte Caminero



Desde	Al área de servicio	Diferencia desde el puerto de Guayaquil
Puerto de Guayaquil	104	-
Puerto de Esmeraldas	368	264
Puerto de Manta	257	153
Puerto de Bolívar	295	399

54. Refiriéndose a las empresas ecuatorianas de transporte terrestre, el costo del transporte terrestre se detalla en la Tabla III-9-15.

Tabla III-9-15 Costos del Transporte Terrestre a Precios del Mercado

Unidad: sucres

Desde Guayaquil	Distancia (km)	Tiempo de conducción (h)	Camión de 15t	Contenedor de 40 pies
Esmeraldas	472	13,5	1.250.000	1.750.000
Quito	420	12,4	960.000	1.740.000
Manta	196	9,5	1.150.000	1.700.000
Machala	250	7,0	900.000	1.600.000

Fuente: Compañía de transporte terrestre de Guayaquil, modificado por la Misión de Estudio.

55. El precio unitario del transporte terrestre está calculado por los niveles actuales de tarifa en Guayaquil y Quito (ver la Tabla III-9-16).

Tabla III-9-16 Costo del Transporte Terrestre a Precio Económico

	Distancia (km)	Costo (Suces)	SCF	Volumen de la carga (t)	Precio económico (Suces/t/km * SCF)
Camión de 15t	420	960.000	0,965	13,5	163,39
Contenedor de 40 pies	420	1.740.000	0,965	16,5	245,27

Fuente: Estimado por la Misión de Estudio.

56. El costo del transporte por tierra y el costo de espera de las naves se detalla en la Tabla III-9-17. De acuerdo con la simulación del turno de espera presentado en la Tabla III-9-10, el tiempo de espera de la nave es menor que el tiempo de espera crítico del transporte por tierra. Por lo tanto, el costo de la espera de la nave puede ser calculado como parte del beneficio.

Tabla III-9-17 Tiempo Crítico de Espera de las Naves

Tipo de nave	Volumen de carga (t)	Costo de transporte terrestre (Suces/km/t)	Costo total del transporte terrestre 153km (Suces)	Costo de espera de la nave (Día/nave)	Tiempo crítico de espera (h)
FC de carga general	1.460	245	54.728.000	US\$18.600	32
Nave de carga mixta	2.400	163	59.851.000	US\$8.700	74

Observaciones: Calculado por la Misión de Estudio.

(b) Economía del costo del tiempo de la carga

57. De acuerdo con la implementación del proyecto, el tiempo total de estadía de la nave disminuirá enormemente. Conforme a la reducción de ese tiempo de espera según el caso "con", se reducirá el interés del costo de la carga. En este estudio, los beneficios del ahorro del costo del tiempo de la carga son calculados por la fórmula siguiente.

$$\begin{array}{c}
 \boxed{\text{Ahorro en el costo de tiempo de la carga}} = \boxed{\text{Diferencia del tiempo de estadía de la nave entre los casos "Sin" y "Con"}} \\
 \times \boxed{\text{Interés de la carga}}
 \end{array}$$

58. Según lo precedente, los beneficios derivados del ahorro del costo del tiempo de la carga debido a la implementación de este proyecto está calculado en la Tabla III-9-18.

Tabla III-9-18 Economía en Intereses por Carga

Caso X

Año	Ítem	Unidad	FC de banana	FC de c. general	Nave de carga mbta	Tasa de interés 7% Precio unitario (CIF FOB) US\$318/t			
		T.P.M.				Ahorro total		Costo de ahorro total	
			12.000	20.000	12.000	\$/día	\$/año	US\$	Mill. Suces
2003	Nave	un.	124	336	1.300				
	Carga	t	932.000	621.000	3.121.000				
	Promedio	t/nave	7516	1845	2.401				
	En espera	h/nave	3,8	3,6	2,1				
	En espera	h/nave	3,8	3,6	39,8				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	2.042	4.902.571	13.432	298.990	670
2004	Nave	un.	132	389	1.327				
	Carga	t	983.000	714.000	3.184.000				
	Promedio	t/nave	7.447	1.835	2.399				
	En espera	h/nave	4,7	4,4	2,7				
	En espera	h/nave	4,7	4,4	43,2				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	2.267	5.439.333	14.902	331.725	743
2005	Nave	un.	137	432	1.364				
	Carga	t	1.025.000	795.000	3.274.000				
	Promedio	t/nave	7.482	1.819	2.400				
	En espera	h/nave	5,0	4,9	2,7				
	En espera	h/nave	5,0	4,9	45,9				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	2.455	5.802.200	16.146	359.804	806
2006	Nave	un.	143	490	1.387				
	Carga	t	1.080.000	685.000	3.329.000				
	Promedio	t/nave	7.552	1.427	2.400				
	En espera	h/nave	5,4	5,3	2,6				
	En espera	h/nave	5,4	5,3	47,0				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	2.566	6.158.650	16.873	375.593	841
2007	Nave	un.	148	528	1.424				
	Carga	t	1.124.000	964.000	3.412.000				
	Promedio	t/nave	7.595	1.826	2.396				
	En espera	h/nave	5,7	5,8	2,7				
	En espera	h/nave	5,7	5,8	51,2				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	2.878	6.895.083	18.891	420.506	942
2008	Nave	un.	156	581	1.455				
	Carga	t	1.169.000	1.067.000	3.493.000				
	Promedio	t/nave	7.494	1.819	2.401				
	En espera	h/nave	6,0	6,2	2,9				
	En espera	h/nave	6,0	6,2	53,4				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	3.062	7.349.854	20.137	448.240	1.004

Caso Y

Año	Ítem	Unidad	FC de banana	FC de c. general	Nave de carga mbta	Tasa de interés 7% Precio unitario (CIF FOB) US\$318/t			
		T.P.M.				Ahorro total		Costo de ahorro total	
			12.000	20.000	12.000	\$/día	\$/año	US\$	Mill. Suces
2003	Nave	un.	124	336	1.300				
	Carga	t	932.000	621.000	3.121.000				
	Promedio	t/nave	7.516	1.848	2.401				
	En espera	h/nave	1,3	1,3	3,5				
	En espera	h/nave	1,3	1,3	11,0				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	456	975.313	2.672	59.481	133
2004	Nave	un.	132	369	1.327				
	Carga	t	983.000	714.000	3.184.000				
	Promedio	t/nave	7.447	1.835	2.399				
	En espera	h/nave	2,0	2,1	4,2				
	En espera	h/nave	2,0	2,1	14,6				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	575	1.379.733	3.780	84.145	188
2005	Nave	un.	137	432	1.364				
	Carga	t	1.025.000	795.000	3.274.000				
	Promedio	t/nave	7.482	1.819	2.400				
	En espera	h/nave	2,6	2,8	4,9				
	En espera	h/nave	2,6	2,8	15,8				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	608	1.459.658	3.999	89.019	199
2006	Nave	un.	143	490	1.387				
	Carga	t	1.080.000	685.000	3.329.000				
	Promedio	t/nave	7.552	1.427	2.400				
	En espera	h/nave	3,3	3,7	5,5				
	En espera	h/nave	3,3	3,7	21,0				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	896	2.149.929	5.890	131.119	294
2007	Nave	un.	148	528	1.424				
	Carga	t	1.124.000	964.000	3.412.000				
	Promedio	t/nave	7.595	1.826	2.396				
	En espera	h/nave	4,0	4,4	5,7				
	En espera	h/nave	4,0	4,4	23,8				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	1.074	2.573.217	7.050	156.931	352
2008	Nave	un.	156	581	1.455				
	Carga	t	1.169.000	1.067.000	3.493.000				
	Promedio	t/nave	7.494	1.819	2.401				
	En espera	h/nave	4,8	5,0	5,9				
	En espera	h/nave	4,8	5,0	33,3				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	1.661	3.987.842	10.926	243.204	545
2009	Nave	un.	156	581	1.455				
	Carga	t	1.169.000	1.067.000	3.493.000				
	Promedio	t/nave	7.494	1.819	2.401				
	En espera	h/nave	5,5	5,7	9,5				
	En espera	h/nave	5,5	5,7	44,7				
Con	Tiempo ahorrado	Días	0	0	2.134	5.123.067	14.038	312.437	700

Observaciones: El interés para el plazo de crédito se estima en 7% anual basado en la tasa de aceptación bancaria de los Estados Unidos.
El precio unitario se basa en los datos del Banco Central de Ecuador.

3) Otros intangibles

59. Como se describe en el Sección E 1), hay otros beneficios derivados de la implementación de este proyecto. Sin embargo, son difíciles de evaluar en términos monetarios. Por lo tanto se ha hecho un análisis cuantitativo de la manera siguiente:

(a) Promoción del desarrollo económico regional

60. Sin la implementación de este proyecto de desarrollo, el puerto de Guayaquil manipulará un volumen limitado de carga y el desarrollo o la expansión de las industrias de exportación y de los servicios que dependen del puerto quedarán estancados. Más aún, en las actividades que se limitan al puerto, disminuirán las probabilidades del establecimiento de nuevos negocios. Por lo tanto, el valor agregado de esas industrias y las oportunidades de empleo creadas por ellas, son consideradas como beneficios económicos de este proyecto.

(b) Incremento en oportunidades de empleo e ingresos

61. Se crearán directamente los empleos adicionales con este proyecto, tanto de empleos previstos por la construcción durante el período de construcción, como los empleos por las operaciones posteriores a la construcción. Por lo tanto, estos empleos son uno de los mayores beneficios del proyecto. El incremento de las oportunidades de empleo es calculado en 235.000 personas/día para la mano de obra calificada y 87.000 personas/día para la mano de obra no calificada en el Caso X (la capacidad de manipulación será mejorada levemente) y habrá 101.000 personas/día para la mano de obra calificada y 40.000 personas/día para la mano de obra no calificada en el Caso Y (la capacidad de manipulación será mejorada significativamente).

62. Juntamente con el incremento directo de los empleos, se generarán los empleos secundarios basados en la nueva demanda por parte de las industrias y servicios expandidos a través de las actividades portuarias. De la misma manera, se espera que aumenten los ingresos de los trabajadores locales ya empleados. Estos efectos multiplicadores también son generados por el desarrollo del puerto.

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

63. Según el caso "sin", se anticipa que el uso de los contenedores quedará estancado y de acuerdo con el incremento en el volumen de la carga, el puerto estará muy congestionado. Por otra parte, mediante la implementación del proyecto, mejorará el uso de los contenedores y como consecuencia de ello, no sólo mejorará la capacidad del puerto, sino reducirá también los daños de la carga, los accidentes y robos en el puerto. Esto es obviamente considerado como uno de los grandes beneficios de este proyecto.

F. Evaluación

1) Cálculo de la EIRR

64. La vida útil de las facilidades se considera que tendrá una duración de 30 años al igual que el proyecto. El análisis del costo/beneficio se lleva a cabo a partir de 1999 (el primer año del calendario de inversión) y termina en 2028 (el 30º año se inicia desde el comienzo de las operaciones de la nueva terminal en el 2003). La tasa interna de retorno económico (EIRR) es calculada usando la fórmula que se indicó en el Capítulo A de esta parte. El cálculo de la TIRE se muestra en la Tabla III-9-19 y Tabla III-9-20.

2) Caso X

(a) Análisis de sensibilidad

65. Con el fin de estimar la variación de la EIRR, se realiza el análisis de sensibilidad para tres alternativas.

- a) Caso A: Los beneficios pronosticados disminuyen en 10%.
- b) Caso B: Los costos aumentan en 10%.
- c) Caso C: Los beneficios disminuyen en 10% y los costos aumentan en 10%.

66. Los cálculos para la EIRR se muestra en la Tabla III-9-21. Los resultados del análisis de sensibilidad son los siguientes:

Tabla III-9-21 Resultados del Análisis de Sensibilidad (Caso X)

	EIRR (%)
Caso original	24,7
a) Caso A	22,2
b) Caso B	21,9
c) Caso C	19,6

(b) Resultados y conclusiones

67. Existen diversos puntos de vista en lo que respecta al porcentaje crítico de la EIRR utilizado para orientar el juicio acerca de si el proyecto es factible o no. El punto de vista principal es que el proyecto es factible si la EIRR supera el Costo de Oportunidad del Capital (OCC). El valor del OCC varía del 8% al 12% según el grado de desarrollo de cada país. Es generalmente considerado que la EIRR superior al 10% es económicamente factible para proyectos de infraestructura o servicios sociales.

68. Conforme a los cálculos anteriores, la EIRR de este proyecto es en todos los casos superior al 19,6%. El resultado del cálculo de TIRE, sólo tomando en cuenta los cuatro beneficios cuantitativos principales, muestran más del 10% en cada uno de los casos probables. Por lo tanto, este proyecto de desarrollo a corto plazo del Caso X es factible desde el punto de vista de la economía nacional.

Tabla III-9-19 Análisis del Costo/Beneficio (Caso X)

Caso X	Año	Costo					Beneficio (Ahorro de costo)			Beneficio - Costo	Valor actual neto		
		Construcción	Mantenimiento	Operación	Inversión por reemplazo	Valor residual	Total	Costo de la nave	Interés	Total		Beneficio	Costo
1	1999	1.485					1.485			0	-1.485	0	1.485
2	2000	15.785					15.785			0	-15.785	0	12.661
3	2001	21.763					21.763			0	-21.763	0	14.002
4	2002	37.201					37.201			0	-37.201	0	19.199
5	2003		1.797	5.694			7.491	23.878	670	24.548	17.057	10.162	3.101
6	2004		1.797	5.694			7.491	26.507	743	27.250	19.759	9.048	2.487
7	2005		1.797	5.694			7.491	28.708	805	29.513	22.022	7.860	1.995
8	2006		1.797	5.694			7.491	30.003	841	30.844	23.353	6.589	1.600
9	2007		1.797	5.694			7.491	33.648	942	34.590	27.059	5.927	1.284
10	2008		1.797	5.694	8.296		15.787	35.798	1.004	36.802	21.015	5.058	2.170
11	2009		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	4.057	806
12	2010		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	3.255	662
13	2011		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	2.611	531
14	2012		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	2.094	426
15	2013		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	1.680	342
16	2014		1.797	5.694	8.296		15.787	35.798	1.004	36.802	21.015	1.347	578
17	2015		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	1.081	220
18	2016		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	867	176
19	2017		1.797	5.694	21.416		28.907	35.798	1.004	36.802	7.895	695	546
20	2018		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	558	114
21	2019		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	447	91
22	2020		1.797	5.694	8.296		15.787	35.798	1.004	36.802	21.015	359	154
23	2021		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	288	59
24	2022		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	231	47
25	2023		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	185	38
26	2024		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	149	30
27	2025		1.797	5.694	8.296		15.787	35.798	1.004	36.802	21.015	119	24
28	2026		1.797	5.694	291		15.787	35.798	1.004	36.802	21.015	96	41
29	2027		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	29.311	77	16
30	2028		1.797	5.694			7.491	35.798	1.004	36.802	40.417	61	-6
Total		76.235	46.722	148.042	54.891	-11.106	314.784	894.502	25.085	919.587	604.803	64.901	64.901

EIRR = 0.24670

Tabla III-9-20 Análisis del Costo/Beneficio (Caso Y)

Unidad: Millones de Suces

Caso Y	Año	Costo					Beneficio (Ahorro de costo)			Beneficio - Costo	Valor actual, neto	
		Construcción	Mantenimiento	Operación	Inversión por reemplazo	Valor residual	Total	Costo de la nave	Interés	Total	Beneficio	Costo
1	1999	997					997			0	0	997
2	2000	10,921					10,921			0	0	9,386
3	2001	10,736					10,736			0	0	7,929
4	2002	32,131					32,131			0	0	20,395
5	2003		1,633	2,735			4,368	4,750	133	4,883	2,664	2,383
6	2004		1,633	2,735			4,368	6,724	188	6,912	2,544	2,048
7	2005		1,633	2,735			4,368	7,111	199	7,310	2,942	1,760
8	2006		1,633	2,735			4,368	10,474	294	10,768	6,400	1,513
9	2007		1,633	2,735			4,368	12,557	352	12,909	8,541	1,300
10	2008		1,633	2,735	8,296		12,664	19,009	366	19,375	6,711	4,955
11	2009		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	21,596	960
12	2010		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	4,905	825
13	2011		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	21,596	4,215
14	2012		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	3,623	609
15	2013		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	3,113	524
16	2014		1,633	2,735	8,296		12,664	25,467	497	25,964	13,300	2,676
17	2015		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	21,596	2,300
18	2016		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	1,976	332
19	2017		1,633	2,735	20,726		25,094	25,467	497	25,964	870	1,642
20	2018		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	21,596	1,460
21	2019		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	1,254	211
22	2020		1,633	2,735	8,296		12,664	25,467	497	25,964	13,300	1,078
23	2021		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	21,596	927
24	2022		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	21,596	796
25	2023		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	21,596	684
26	2024		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	21,596	588
27	2025		1,633	2,735			4,368	25,467	497	25,964	21,596	505
28	2026		1,633	2,735	8,296		12,664	25,467	497	25,964	13,300	424
29	2027		1,633	2,735	291		4,659	25,467	497	25,964	21,305	373
30	2028		1,633	2,735		-11,106	-6,737	25,467	497	25,964	32,701	321
Total		54,784	42,458	71,116	54,201	-11,106	211,454	569,965	11,472	581,437	60,011	60,011

EIRR = 0,26358

3) Caso Y

(a) Análisis de sensibilidad

69. Con el fin de calcular la variación de la EIRR, se ha hecho un análisis de sensibilidad para tres alternativas.

- a) Caso A: Los beneficios pronosticados disminuyen en 10%.
- b) Caso B: Los costos aumentan en 10%.
- c) Caso C: Los beneficios disminuyen en 10% y los costos aumentan en 10%.

70. Los cálculos para la EIRR se muestra en la Tabla III-9-22. Los resultados del análisis de sensibilidad son los siguientes:

Tabla III-9-22 Resultados del Análisis de Sensibilidad (Caso Y)

	EIRR (%)
Caso original	16,4
a) Caso A	14,8
b) Caso B	14,6
c) Caso C	13,1

(b) Resultados y conclusiones

71. Conforme a los cálculos precedentes, la EIRR de este proyecto es en todos los casos superior al 13,1%. El resultado del cálculo de EIRR, sólo tomando en cuenta los cuatro beneficios cuantitativos principales, muestran más del 10% en cada uno de los casos probables. Por lo tanto, este proyecto de desarrollo a corto plazo del Caso Y es factible desde el punto de vista de la economía nacional.

Capítulo 10 ANÁLISIS FINANCIERO

A. Metodología del Análisis Financiero

1. El propósito del análisis financiero es examinar la viabilidad del proyecto y la solvencia financiera del mismo.

1) Viabilidad del proyecto

2. La viabilidad del proyecto es analizada utilizando la Tasa Interna de Retorno Financiero (FIRR) por medio del método de descuento del movimiento de caja. La FIRR es una tasa de descuento que iguala los costos y las ganancias durante la vida útil del proyecto, y es calculado usando la fórmula siguiente:

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

n: Vida útil del proyecto
Bi: Ingresos en el ___º año
Ci: Costos en el ___º año
r: Tasa de descuento

3. En este caso, los ingresos y el costo de este análisis cubren los siguientes puntos:

- Ingresos : Incremento de los ingresos operativos por el proyecto.
- Costos : Inversiones para el proyecto (inversiones iniciales para el proyecto y sus reinversiones)
: Incremento de costos de mantenimiento, reparaciones, personal y administración por el proyecto)

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

2) Solvencia financiera del proyecto

5. La solvencia financiera del proyecto es evaluada sobre la base de su balance financiero proyectado (Estado de Ganancias y Pérdidas, Estado de Movimiento de Caja y Balance). La evaluación se hace desde el punto de vista de la rentabilidad, la capacidad de reintegro de préstamos y la eficiencia operacional, utilizando las siguientes relaciones:

(a) Rentabilidad

6. Tasa de retorno sobre el pasivo fijo neto:

$$\frac{\text{Ingreso operativo neto}}{\text{Total del pasivo fijo}} \times 100\%$$

7. Este indicador muestra la rentabilidad de las inversiones, que son presentadas como total del pasivo fijo. Es necesario mantener la tasa por encima del promedio de la tasa de interés de los fondos de inversión.

(b) Capacidad de reintegro de préstamos

8. Relación de cobertura de servicios de deudas

Ingreso neto de operativo antes de la depreciación

Reintegro e intereses de préstamos a largo plazo

9. Este indicador muestra si el ingreso de operación puede cubrir el reintegro y los intereses de los préstamos a largo plazo. La relación debe ser superior a 1.0.

(c) Eficiencia operacional

10. Relación de operación:

$$\frac{\text{Gastos operativos}}{\text{Ingresos operativos}} \times 100\%$$

11. Relación de trabajo:

$$\frac{\text{Gastos operativos} - \text{Gastos de depreciación}}{\text{Ingresos operativos}} \times 100\%$$

12. La relación de operación muestra la eficiencia operativa de la organización como empresa, y la relación de trabajo muestra la eficiencia en las operaciones de rutina del puerto. Cuando las relaciones operativas calculadas fueran menores que el 70 ~ 75%, y las relaciones de trabajo fueran menores que el 50 ~ 60%, la operación del puerto es eficiente.

B. Suposiciones del Análisis Financiero

13. Actualmente, la APG está privatizando los servicios portuarios para llevar a cabo la modernización del puerto. De acuerdo con los resultados del estudio de la UNCEMP, la APG no invertirá en nuevas facilidades o equipos y en cambio, delegará la adquisición de nuevos atracaderos y grúas de pórtico, etc. a las entidades privadas. De conformidad con esta política, los nuevos atracaderos que se recomiendan en el presente informe, deberán construirse y operarse por las entidades privadas.

14. Sin embargo, aún no está decidido el alcance de la modernización. Por lo tanto, el análisis financiero se llevó a cabo sobre la base de las siguientes premisas.

- Los nuevos atracaderos, grúa de pórtico y transportador de pórtico alto, etc. serán adquiridos y operados por la APG.
- La operación, manejo de la carga, mantenimiento estarán también a cargo de la APG.

15. Aun cuando el proyecto sea llevado a cabo por una entidad que no sea la APG, el resultado de los cálculos en estas condiciones reflejarán la solvencia financiera de la entidad. Sin embargo, cuando la entidad fuera privada, es necesario reconsiderar las condiciones de los fondos extranjeros, tales como la tasa de interés, los plazos de los préstamos, etc.

1) Alcance del análisis financiero

16. El foco del análisis financiero es el proyecto entero correspondiente al plan a corto plazo. Las obras de mantenimiento y reparación de los atracaderos existentes y la renovación de las facilidades actuales no están incluidas en el proyecto.

2) Duración del proyecto

17. Tomando en cuenta las condiciones de los préstamos a largo plazo y la vida útil de las facilidades portuarias, la duración del proyecto está determinada como el período de construcción y 36 años posteriores a la construcción.

3) Año base

18. En principio, todos los costos e ingresos están indicados sobre precios de agosto de 1994. No se han tenido en cuenta la inflación de precios ni los incrementos de los salarios nominales durante la duración del proyecto.

4) Volumen de la carga

19. El volumen de la carga se ha estimado sobre la base de los pronósticos de la demanda.

5) Tarifas e ingresos portuarios

20. Los ingresos por actividades portuarias están calculados sobre la base de las tarifas detalladas en la Tabla III-10-1. Los ingresos por año durante la vida útil del proyecto pueden verse en la Tabla del Estado Financiero (Caso X: Tabla III-10-6 y Caso Y: Tabla III-10-8).

Tabla III-10-1 Nuevas Tarifas de la APG (Marzo 1995)

Nomenclatura	Unidad	US\$	Observaciones
Tarifas Generales			
Uso de las facilidades de acceso			
Canales de acceso al puerto marítimo	TRB	0,21	Entrada/salida
Canales de acceso a los muelles privados	TRB	1,02	Entrada/salida
Uso de los muelles			
Muelles de los atracaderos 1, 1A y 1B	m/h	0,73	
Muelles del atracadero 1D	m/h	0,67	
Muelles de los atracaderos 2, 3, 4, 5 y 6	m/h	0,55	
Amarre en otros sitios de atraque			Fijo por mes
Uso del fondeadero			
Naves en operaciones comerciales	m/día	3,50	
Naves en operaciones no comerciales	m/día	1,75	
Uso de la Infraestructura portuaria por las cargas			
Cargas embarcadas			
General	t	3,50	Sin facilidades 3,16
Graneles sólidos	t	3,30	Sin facilidades 3,00
Graneles líquidos	t	1,80	Sin facilidades 1,6
Contenedores	TEU	40,00	Sin facilidades -10%
Cargas desembarcadas			
General	t	6,55	Sin facilidades -10%
Graneles sólidos	t	3,50	Sin facilidades 3,00
Graneles líquidos	t	2,00	Sin facilidades -10%
Contenedores	TEU	95,00	Sin facilidades -10%
Carga en transbordo	t o caja		2 operaciones (70% de la carga embarcada)
Cargas en tránsito			Cada operación (50% de la carga desembarcada)
General	t	3,275	
Contenedores	Caja	47,5	
Contenedores vados	Caja	20,00	Cada operación
Cargas peligrosas			+20% sobre la tarifa normal
Tarifas Especiales			
Remolcadores y Barcos			
Remolcadores para el atraque y desatraque	TRB	0,09	
Remolcadores en otras maniobras del puerto	Hora	500,00	
Remolques especiales	Hora	600,00	
Servicio de lanchas de APG	Hora	150,00	
Barcos de pilotos			
Tarifas generales	TRB	0,14	
Otros servicios	Hora	130,00	
Uso de zonas del almacenamiento			
De 1ª línea, abiertos (patios)	t/día	0,10	6 días libres: cada 6 días +100%
De 1ª línea, cerrados (bodegas)	t/día	0,16	Idem Idem
Silos de graneles sólidos	t/día	0,30	Idem Idem
Tanques de graneles líquidos	t/día	0,30	Idem Idem
De 2ª línea, abiertos (patios, techados)	t/día	0,08	
De 2ª línea, cerrados (bodegas)	t/día	0,16	Por mes: Paga 25 días: cada mes +20%
Bodegas de graneles	t/día	0,07	Idem Idem
Contenedores llenos	TEU/día	1,25	6 días libres, p/mes paga 25 días, c/mes +20%
Contenedores vados	TEU/día	1,25	Primeros 25 días, siguientes +100%
Movilización de contenedores en el puerto			
En la zona de almacenamiento	Caja	25,00	
En otras zonas	Caja	40,00	
Servicios y suministros varios			
Uso de escusas		0,00	
Grúas DEMAG	Hora	90,00	Incluido el operador
Equipos para contenedores (sobre neumáticos)	Hora	70,00	Idem
Otros equipos portuarios	Hora	20,00	Idem
Suministro de energía eléctrica	kWh		+30% sobre la tarifa oficial
Suministro de agua potable	m³		Idem
Suministro de telecomunicaciones	Impulso		Idem
Cuadrilla de mano de obra portuaria	Hora	30,00	1 capataz, 3 obreros, 1 trabajador

Fuente: APG

6) Provisión de fondos

21. En general, la provisión de fondos se clasifica en tres tipos, o sea los fondos del extranjero, fondos internos y fondos locales (fondos del gobierno y bancos locales). Sin embargo, este análisis fue calculado bajo la suposición de que no haya fondos del gobierno ni fondos internos, debido a la política de modernización del Ecuador.

(a) Fondos del extranjero

22. La porción de los fondos para el proyecto que se supone serán provistos con préstamos del exterior es la siguiente:

- Plazo del préstamo : 30 años
- Tasa de interés : 3,0%
- Período de gracia : 10 años
- Reintegro : Amortización de montos fijos del capital
- Relación de inversión : Menos del 75% del costo del proyecto.

23. Estas condiciones son establecidas de las de OECF (Japón)

(b) Bancos locales

24. Los plazos de los bancos locales se consideran como sigue:

- Plazo del préstamo : 8 años
- Tasa de interés : 36%
- Reintegro : Amortización de montos fijos del capital

(c) Promedio ponderado de la tasa de interés

25. El promedio ponderado de la tasa de interés de los fondos para las inversiones es del 11,25% cuando fueran aplicados los fondos citados arriba.

(d) Préstamos locales a corto plazo y tasa de interés para los depósitos

26. Cualquier falta de efectivo debe ser cubierta con préstamos a corto plazo, con una tasa de interés anual del 32 ~ 44%. El exceso de dinero en efectivo será depositado en un banco con una tasa de interés sobre depósitos del 3 ~ 4% anual.

7) Gastos

(a) Inversiones

27. El costo de la inversión inicial se describe en el Capítulo 6 de esta parte. Las facilidades amortizables serán renovadas basado en su vida útil de servicio; el costo de la reinversión está incluido en la inversión.

(b) Mantenimiento y reparación

28. En lo que concierne a las obras de construcción tales como muelles, patios y edificios, los costos del mantenimiento y reparación están calculados en un 1% de los bienes amortizables por año y los otros en un 5%.

(c) Costos de personal y costos de administración

a) Cantidad de personas

29. El personal necesario para la operación de la terminal (como los operadores de grúas y montacargas, conductores de tractor, obreros que manipulen la carga, manipulador de cabos, mecánicos) y los oficinistas de la terminal están estimados en la Tabla III-10-2, usando como modelo las terminales japonesas. Se han adoptado las cantidades reales para la categoría de personal administrativo.

Tabla III-10-2 Cantidad Futura de Personal de la APG (año 2003)

Unidad: personas

		Caso X				Caso Y		
		Contenedor	Multiuso	Existente	Total	Contenedor	Existente	Total
Empleados	Operarios	19	23	202	244	19	205	224
	Administración	30	32	298	360	30	330	360
	Otros	8	7	72	87	8	79	87
	Total	57	62	572	691	57	614	671
Obreros	Operación	26	31	276	333	26	280	306
	Administración	7	6	60	73	7	66	73
	Otros	20	20	186	226	20	206	226
	Total	53	57	522	632	53	552	605
Total	Operación	45	54	478	577	45	485	530
	Administración	37	38	358	433	37	396	433
	Otros	28	27	258	313	28	285	313
	Total	110	119	1.094	1.323	110	1.166	1.276

30. Además, de acuerdo con el programa de APG, la cantidad del personal administrativo será reducido a 300 personas para diciembre de 1995 bajo el proceso de privatización.

b) Costos del personal

31. El costo unitario de personal se calcula en 24.000.000 sucres por año por tarea y de 23.000.000 sucres por año por cada empleado, sobre la base del costo unitario actual de la APG en los años recientes.

c) Costos administrativos

32. Los costos administrativos se calculan en un 11% del costo total por personal. Esta relación está basada en datos actuales de la APG de los años recientes.

(d) Depreciación

33. Los costos de depreciación anual están calculados por el método de línea recta, basados en su vida útil de servicio, como se detalla en la Tabla III-10-3. Los valores residuales después de todas las depreciaciones están estimados en cero.

Tabla III-10-3 Vida Útil de Servicio de las Facilidades y Equipos Portuarios

Unidad: años

Ítems	Vida útil de servicios
Atracaderos	40
Revestimientos	40
Pontón	25
Pátios	25
Caminos	15
Servicios	15
Grúa de pórtico	15
Transportador de pórtico alto	6

Fuente: NACIONES UNIDAS (Desarrollo de puertos)
Informe OCDI.

(e) Contribución a otras instituciones

34. Las contribuciones a la Contraloría General, a DIGMER, a la Casa de la Cultura y a otras instituciones han sido calculadas en 0,4%, 1,7%, 1,7% y 0,3% respectivamente sobre los ingresos operativos. Esta relación está basada en datos actuales de la APG sobre los últimos años.

C. Tasa Interna de Retorno Financiero (FIRR)

35. La FIRR correspondiente al Caso X y al Caso Y es de alrededor del 25,4% y 27,6% respectivamente, como puede apreciarse en la Tabla III-10-4. Ambas tasas superan el promedio ponderado de la tasa de interés (11,25%) de los fondos.

Tabla III-10-4 (a) Cálculo de FIRR (Caso X)

FIRR = 25,4%

(Unidad: millón de sures)

Año	Ingresos			Costos			(Ingresos) (Costo)	Ingresos	Valor actual neto	
	Ingresos operativos	Subsidio (F. Gral)	Total	Inversión (total)	Gastos operativos	Total			Costo	Dif.
1999	0	0	0	1.485	0	1.485	-1.485	0	1.485	-1.485
2000	0	0	0	16.412	0	16.412	-16.412	0	13.091	-13.091
2001	0	0	0	22.655	162	22.817	-22.817	0	14.517	-14.517
2002	0	0	0	37.566	389	37.955	-37.955	0	19.261	-19.261
2003	26.778	0	26.778	0	7.858	7.858	18.920	10.839	3.181	7.658
2004	29.090	0	29.090	0	7.858	7.858	21.232	9.392	2.537	6.855
2005	31.144	0	31.144	0	7.858	7.858	23.286	8.020	2.024	5.997
2006	33.271	0	33.271	0	7.858	7.858	25.413	6.834	1.614	5.220
2007	35.215	0	35.215	0	7.858	7.858	27.357	5.770	1.287	4.482
2008	37.354	0	37.354	8.400	7.858	16.258	21.096	4.882	2.125	2.757
2009	38.432	0	38.432	0	7.858	7.858	30.574	4.006	819	3.187
2010	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	3.286	653	2.633
2011	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	2.621	521	2.100
2012	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	2.091	416	1.675
2013	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	1.668	332	1.336
2014	39.521	0	39.521	8.400	7.858	16.258	23.263	1.330	547	783
2015	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	1.061	211	850
2016	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	846	168	678
2017	39.521	0	39.521	21.916	7.858	29.774	9.747	675	509	166
2018	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	538	107	431
2019	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	429	85	344
2020	39.521	0	39.521	8.400	7.858	16.258	23.263	343	141	202
2021	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	273	54	219
2022	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	218	43	175
2023	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	174	35	139
2024	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	139	28	111
2025	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	111	22	89
2026	39.521	0	39.521	8.400	7.858	16.258	23.263	88	36	52
2027	39.521	0	39.521	324	7.858	8.182	31.663	70	15	56
2028	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	56	11	45
2029	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	45	9	36
2030	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	36	7	29
2031	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	28	6	23
2032	39.521	0	39.521	30.461	7.858	38.319	1.202	23	22	1
2033	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	18	4	15
2034	39.521	0	39.521	0	7.858	7.858	31.663	14	3	12
Total	1.219.303	0	1.219.303	164.418	252.005	416.423	802.880	65.924	65.924	0

Tabla III-10-4 (b) Cálculo de FIRR (Caso Y)

FIRR= 27,6%

(Unidad: millón de sucres)

Año	Ingresos			Costos			(Ingresos) [Costo]	Ingresos	Valor actual neto	
	Ingresos operativos	Subsidio (F. Gral)	Total	Inversión (total)	Gastos operativos	Total			Costo	Dif.
1999	0	0	0	997	0	997	-997	0	997	-997
2000	0	0	0	11.354	0	11.354	-11.354	0	8.901	-8.901
2001	0	0	0	11.164	112	11.276	-11.276	0	6.929	-6.929
2002	0	0	0	32.270	223	32.493	-32.493	0	15.653	-15.653
2003	18.415	0	18.415	0	4.550	4.550	13.866	6.954	1.718	5.236
2004	20.611	0	20.611	0	4.550	4.550	16.061	6.101	1.347	4.754
2005	22.448	0	22.448	0	4.550	4.550	17.898	5.209	1.056	4.153
2006	24.461	0	24.461	0	4.550	4.550	19.911	4.450	828	3.622
2007	26.273	0	26.273	0	4.550	4.550	21.723	3.747	649	3.098
2008	28.534	0	28.534	8.382	4.550	12.932	15.602	3.190	1.446	1.744
2009	30.330	0	30.330	0	4.550	4.550	25.780	2.658	399	2.259
2010	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	2.081	313	1.768
2011	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	1.631	245	1.386
2012	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	1.279	192	1.087
2013	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	1.002	151	852
2014	30.293	0	30.293	8.382	4.550	12.932	17.361	786	335	450
2015	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	616	93	524
2016	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	483	73	410
2017	30.293	0	30.293	21.095	4.550	25.645	4.648	379	320	58
2018	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	297	45	252
2019	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	233	35	198
2020	30.293	0	30.293	8.382	4.550	12.932	17.361	182	78	105
2021	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	143	21	121
2022	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	112	17	95
2023	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	88	13	75
2024	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	69	10	59
2025	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	54	8	46
2026	30.293	0	30.293	8.382	4.550	12.932	17.361	42	18	24
2027	30.293	0	30.293	332	4.550	4.882	25.411	33	5	28
2028	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	26	4	22
2029	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	20	3	17
2030	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	16	2	14
2031	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	13	2	11
2032	30.293	0	30.293	29.477	4.550	34.027	-3.734	10	11	-1
2033	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	8	1	7
2034	30.293	0	30.293	0	4.550	4.550	25.743	6	1	5
Total	928.389	0	928.389	140.217	145.926	286.143	642.246	41.917	41.917	0