

Capítulo 5 Evaluación del Impacto Ambiental

5.1 Evaluación Cualitativa de los Componentes Ambientales Seleccionados (CEs)

181. Existen muy pocos datos ambientales disponibles para el estudio. Como se enlistó en la PARTE IV, Condiciones Presentes de Puerto Cortés, los únicos datos disponibles son los relacionados con la calidad del agua. Por lo tanto, la evaluación cualitativa tiene que ser aplicada para casi todos los componentes ambientales basándose tanto en las observaciones del Equipo como en las experiencias varias de países desarrollados en los que se incluye el Japón. El único impacto que es evaluado cuantitativamente es la calidad del agua.

5.1.1 Características Generales de Cada Componente Ambiental

182. Como fue escogido en la Investigación Ambiental Inicial de la PARTE III, los componentes ambientales que tienen que ser investigados con más detenimiento son los siguientes:

- | | | |
|------------------------|-------|--|
| 1) Construcción | ----> | a. calidad del agua
b. calidad del material del fondo del mar
c. ruido y vibración |
| 2) Aparición del sitio | ----> | a. corriente alrededor de la nueva terminal de carga unitarizada |
| 3) Utilización | ----> | a. ruido y vibración
b. calidad del agua
c. calidad del aire |

183. Aquí, la terminal de carga unitarizada, el camino de desvío y la terminal de cabotaje son escogidos como un conjunto de proyectos en cuestión y el impacto ambiental es evaluado solamente para estos proyectos. Una mayor consideración es requerida cuando otros proyectos son planeados e implementados. Por ejemplo, la terminal de carga seca a granel requiere otra evaluación del impacto ambiental. Los posibles componentes para ser revisados para la terminal de carga seca a granel son: polvo y ruido causados por la operación, la calidad del agua causada por derramientos y fugas accidentales, etc.

184. Los componentes enlistados arriba son seleccionados desde el punto de vista de la potencialidad en términos del deterioro del medio ambiente circundante. Entre estos componentes, la calidad del agua y la calidad del material del fondo del mar deben ser

revisadas cuidadosamente debido a que el trabajo de construcción incluye tanto la draga como la recuperación. Los trabajos de draga y recuperación generará turbiedad que es a veces acompañada por el deterioro del DO (Oxígeno disuelto) y el COD (Demanda Química de Oxígeno). La turbiedad por sí misma afecta varias actividades marítimas como la pesca y la recreación acuática, sin embargo, el grado de impacto es muy pequeño comparándolo con los otros factores que afectan la calidad del agua.

185. Otro efecto, debido a los trabajos, es la posibilidad del deterioro del ecosistema. El trabajo de draga barrerá y el trabajo de recuperación enterrarán todos los organismos del fondo. Si existe una gran cantidad de organismos habitando en el fondo del mar, los trabajos de draga y recuperación pueden ocasionar un gran impacto.

186. Otros componentes a considerar son el ruido y la vibración. En la etapa de construcción el ruido y la vibración son producidos por la maquinaria pesada usada para el trabajo de construcción y los vehículos utilizados para la transportación de los materiales de construcción. En la etapa de operación, se espera que el volumen de tráfico se incremente a un nivel considerable lo cual puede ocasionar un mayor impacto en el medio ambiente.

187. La corriente alrededor de la nueva terminal de carga unitarizada es otro componente que tiene que ser examinado. La aparición de un nuevo sitio puede cambiar la dirección y la velocidad de la corriente lo cual puede causar erosión o sedimentación a lo largo de la orilla del mar alrededor del sitio. La terminal de carga unitarizada también puede afectar el fenómeno ondulatorio que causa la concentración de olas y el cambio del patrón de corriente inducido por las olas.

188. La calidad del aire es otro componente a ser examinado. Existen muchos componentes de la calidad del aire, sin embargo, los índices típicos para examinar el impacto ambiental por el proyecto del puerto son el polvo, NOX (compuestos de Oxido-Nitratos), SOX (compuestos de Oxido-Sulfatos) y CO2 (Dióxido de Carbono). Entre estos componentes, el polvo es causado directamente por la operación del puerto, sin embargo, los otros componentes dependen de actividades relacionadas con el puerto tales como las industrias y la transportación.

5.1.2 Evaluación Cualitativa

189. Los problemas ambientales en Honduras están en su etapa prematura. Cuando la situación es más bien buena, los problemas son identificados solamente cuando daños visibles ocurren. Se piensa que la cuestión ambiental en Honduras está en este nivel. Un ejemplo típico son los riesgos naturales causados por el deterioro ambiental tales como las inundaciones debidas a la deforestación (un asunto que actualmente atrae una

gran atención en Honduras). El deterioro ambiental invisible ha sido considerado muy poco hasta ahora. Esto se debe principalmente a que la situación ambiental en Honduras es bastante buena gracias a que no existen complejos industriales a gran escala, los cuales representan una de las fuentes de mayor contaminación. Ningún problema ambiental serio, en la Bahía de Cortés incluyendo el puerto ha sido reportado hasta ahora, ni tampoco fue observado por el Equipo de Estudio durante el tiempo en que se llevó a cabo la investigación.

190. Sin embargo, en los diferentes estudios de campo, se nota que la calidad del agua a veces presenta anomalías. En cuanto a la causa de estas anomalías, la gente local sabe en general que la contaminación proviene tanto de la desembocadura del río como de las aguas de desperdicios de las casas. Tanto las instalaciones portuarias como las actividades portuarias han aumentado la contaminación de la bahía únicamente en un grado mínimo y el aumento debido al puerto permanecerá al mismo nivel mínimo actual.

[Material del fondo]

191. A pesar de que no existen datos sobre la calidad del material del fondo marino, se espera que no exista contaminación. El deterioro del sedimento del fondo es generalmente un proceso largo. Las aguas contaminadas de desperdicios que desembocan en la bahía durante períodos largos de tiempo acarrearán diferentes sustancias que se depositan y se acumulan en el fondo, y se vuelven fuentes potenciales del deterioro de la calidad del agua como el DO (Oxígeno disuelto), el COD (Demanda Química de Oxígeno) y a veces materiales tóxicos. Sin embargo, no existen o hay muy pocas fábricas/minas que pueden generar materiales tóxicos alrededor de la bahía y a lo largo de la cuenca de los ríos que desembocan en la bahía. Por lo tanto, se espera que no exista acumulación de sustancias tóxicas en el sedimento del fondo de la Bahía de Cortés. Aún sí el sedimento del fondo es revuelto no existe ningún temor de contaminación o deterioro del medio ambiente debido a esto.

[Ecosistema]

192. En cuanto al impacto en los organismos del fondo del mar por los trabajos de draga y recuperación, se cree que no habrá ningún problema serio. Cuando la ENP realizó trabajos prolongados de draga y recuperación en 1988 y 1989 no hubo quejas respecto al deterioro ambiental. Cada año, Texaco ha estado realizando trabajos de draga (unos 150-200 mil metros cúbicos), sin embargo, hasta ahora no se han presentado problemas ambientales. Esto es apoyado por el hecho de que la pesca en la bahía, especialmente en el área cercana a las instalaciones portuarias incluyendo el área de recuperación, es muy rara, conforme a las entrevistas con los pescadores locales. Por lo tanto, el impacto de los trabajos de draga/recuperación en los organismos del fondo del mar se espera que sea mínimo y no es necesario tomar ninguna contramedida.

[Corriente y olas]

193. Las condiciones de mar en la Bahía de Cortés son generalmente tranquilas. No existe corriente fuerte reportada en la bahía y las olas son pequeñas gracias a los efectos de protección de la Punta de Caballo. Hasta ahora, no ha existido un daño considerable al área de tierra de la Bahía de Cortés debido a fenómenos marítimos. La nueva área de tierra es expandida hacia el sur unos cuantos cientos de metros cuidando que la dirección de los frentes de las olas no cambie y el área de recuperación es cubierta con una pendiente hecha de montones de escombros que disipa la energía y disminuye el reflejo de las olas. De esta forma, los fenómenos costeros en la bahía no cambiarán por la terminal de carga unitarizada y no se espera que haya ningún efecto adverso, tales como erosión de la orilla o sedimentación. En cuanto a la terminal de cabotaje, a disposición debe ser cuidadosamente planeada para evitar obstaculizar la corriente que viene de Laguna de Alvarado. Si la estructura obstruye el flujo suave, el resultado puede ser desastroso, dependiendo del volumen y la velocidad del flujo. La construcción de un muro de encauce bien planeado podría evitar el riesgo y asegurar una operación segura de la terminal.

[Calidad del aire]

194. Actualmente, el polvo es el único componente de la calidad del aire que es observado durante la operación de fertilizantes así como de granos. Los granos y los fertilizantes son los artículos que se planean transferir a la terminal exclusiva de carga seca a granel. Por lo tanto, la carga ambiental del proyecto decrecerá comparándola con la condición actual. El tráfico portuario puede también tener un impacto importante en la calidad del aire en términos de NOX y SOX. En estos momentos, no existen datos disponibles de los NOX ni de los SOX, sin embargo, no se observa contaminación debido a ellos. En el futuro, tanto el volumen del tráfico portuario como la cantidad de equipo para el manejo de carga se incrementarán lo que producirá una carga adicional al medio ambiente. Sin embargo, un volumen considerable de carga seca a granel podría ser transferido a la terminal de carga seca a granel y ser acarreada por el sistema de banda transportadora lo cual disminuiría la carga ambiental. Por lo tanto, parece ser que la calidad del aire en el puerto permanecerá en el nivel actual. El volumen del tráfico fuera del puerto se incrementará también, sin embargo, el camino de desvío lo dividirá y esto provocará que se mantenga la calidad del aire al mismo nivel. En total, se espera que la calidad del aire continuará casi al mismo nivel en el futuro.

[Ruido y vibraciones]

195. Las posibles fuentes de ruido y vibraciones que se producen durante el período de construcción son las siguientes:

- i. Maquinaria pesada para construcción
- ii. Camiones de carga y trailers

196. Entre la maquinaria pesada para construcción, la principal fuente de ruido y vibraciones es la hincada de pilotes. Se planea usar muchos pilotes RC (concreto reforzado), sin embargo, la ENP tiene experiencia en el uso del Método Jet Acuático para la Hincada de Pilotes, (Water Jet Pile Driving Method), el cual no produce problemas de ruido o de vibraciones.

197. El sitio de construcción está lejos del área residencial y por eso el ruido producido tanto por la maquinaria pesada para construcción como por los camiones de carga y trailers en la parte del puerto no causará un problema serio.

198. Se espera que el volumen de transportación se incremente drásticamente, incrementándose también el nivel total de ruido. Sin embargo, el proyecto incluye la construcción de un camino de desvío, el cual soportará cerca de la mitad del tráfico portuario. Por lo tanto, el ruido se dispersará a un nivel menor que el actual y no se prevé ningún problema de importancia.

199. En resumen, el índice ambiental que tiene que ser examinado cuantitativamente con más detenimiento es la calidad del agua, especialmente la turbiedad.

5.2 Metodologías para el EIA

200. No existen estándares ambientales que pudieran ser utilizados como objetivos ambientales, ni suficiente acumulación de datos ambientales en Honduras. Por lo tanto, las discusiones que a continuación se expresan se quedan en el nivel cualitativo. Nuestra tarea es evaluar en la mejor forma posible los efectos del proyecto en el medio ambiente.

201. Los índices ambientales para el EIA ya se han escogido. La profundidad del estudio para el EIA deben ser adoptadas de acuerdo a esto. Existen varios métodos, en términos de la profundidad del estudio, para examinar los efectos ambientales por un cierto proyecto o actividad. El "Manual de Valoración Ambiental para Proyectos de Desarrollo Portuario, Marzo 1993" estudiado y compilado por OCDI (original en japonés), propone cuatro (4) metodologías, como se muestra en la siguiente tabla, para la valoración del impacto ambiental con su adaptabilidad, de acuerdo con la magnitud esperada del impacto y la actual condición del medio ambiente.

Tabla 5-2-1 Selección de un Método de Valoración Adecuado

Magnitud de impacto		Significado con respecto a la humanidad		
		Mayor	Moderado	Pequeño
Impacto	Mayor	D	D	D
	Moderado	D	C o D	C
	Pequeño	B o C	B	A

Método A: Método de valoración del impacto (sencillo)

Método B: Método de valoración del impacto

Método C: Método de valoración general

Método D: Método de valoración global

*1: La magnitud del impacto no tiene un rango absoluto, sino que es juzgada en base a la situación del área propuesta y las cargas ambientales existentes.

*2: La evaluación de las condiciones ambientales actuales es clasificada como de preocupación humana transcendental, la cual debe ser juzgada en base a la situación de la contaminación o de la situación de la conservación del ambiente social y natural (rangos altos para la condición más contaminada o para el medio ambiente más conservado)

202. Las cuatro metodologías para el EIA propuestas en el Manual son explicadas brevemente a continuación:

a. Método A; Método de alcance del impacto

Este método trata de determinar la magnitud de los impactos por el proyecto de desarrollo portuario en el medio ambiente actual en y alrededor del puerto, en comparación con los impactos de otras causas si se determina que el impacto del proyecto del desarrollo portuario es pequeño, entonces los impactos del mismo no tienen que ser examinados con más profundidad y contramedidas mitigatorias no son necesarias.

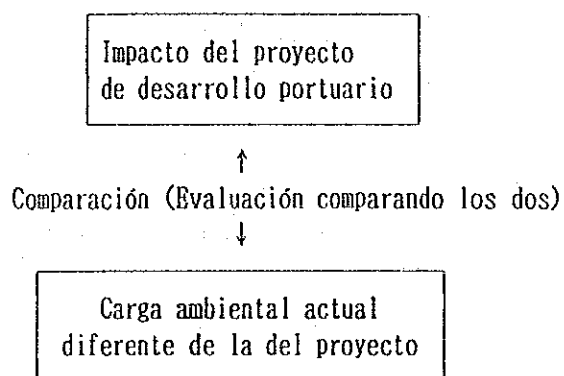


Fig. 5-2-1 Método A, Método de Valoración del Impacto (Sencillo)

b. Método B; Método de Valoración del Impacto

Este método, primero, realiza una predicción de la magnitud del impacto generado en el futuro únicamente por el proyecto de desarrollo portuario, y compara ésta con la condición ambiental actual en el área en cuestión, y después realiza la valoración utilizando el grado de diferencias o la razón entre ellas.

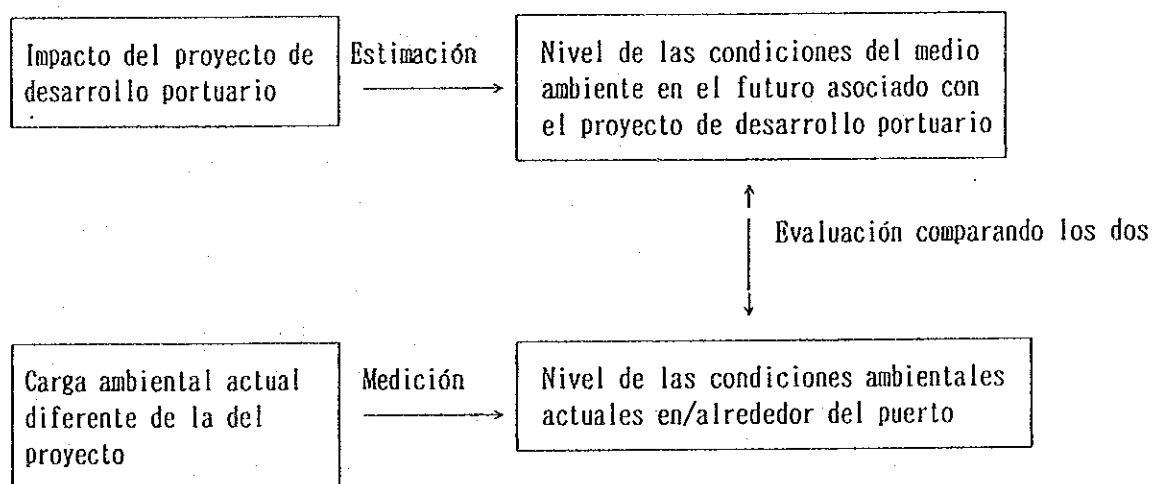


Fig. 5-2-2 Método B, Método de Valoración del Impacto

Debido a que el método de alcance del impacto y el método de valoración del impacto pueden ser realizados sin una estimación de la carga futura y de la concentración contaminante en el área en cuestión, ellos pueden ser aplicados con facilidad. Sin embargo, es necesario considerar una carga adicional apropiada

c. Método C; Método de valoración general

Este método se encuentra entre la valoración del impacto (Método B) y el método global (Método D). Esto estima el impacto asociado únicamente con el proyecto de desarrollo portuario en el futuro, y después añade esto al nivel actual del área en cuestión y obtiene el nivel ambiental futuro. El resultado detallado es evaluado por comparación con el objetivo ambiental. Este método se aplica cuando el sitio está actualmente en una condición ambiental favorable, y la carga ambiental diferente de la del proyecto continuará estando casi al mismo nivel en el futuro.

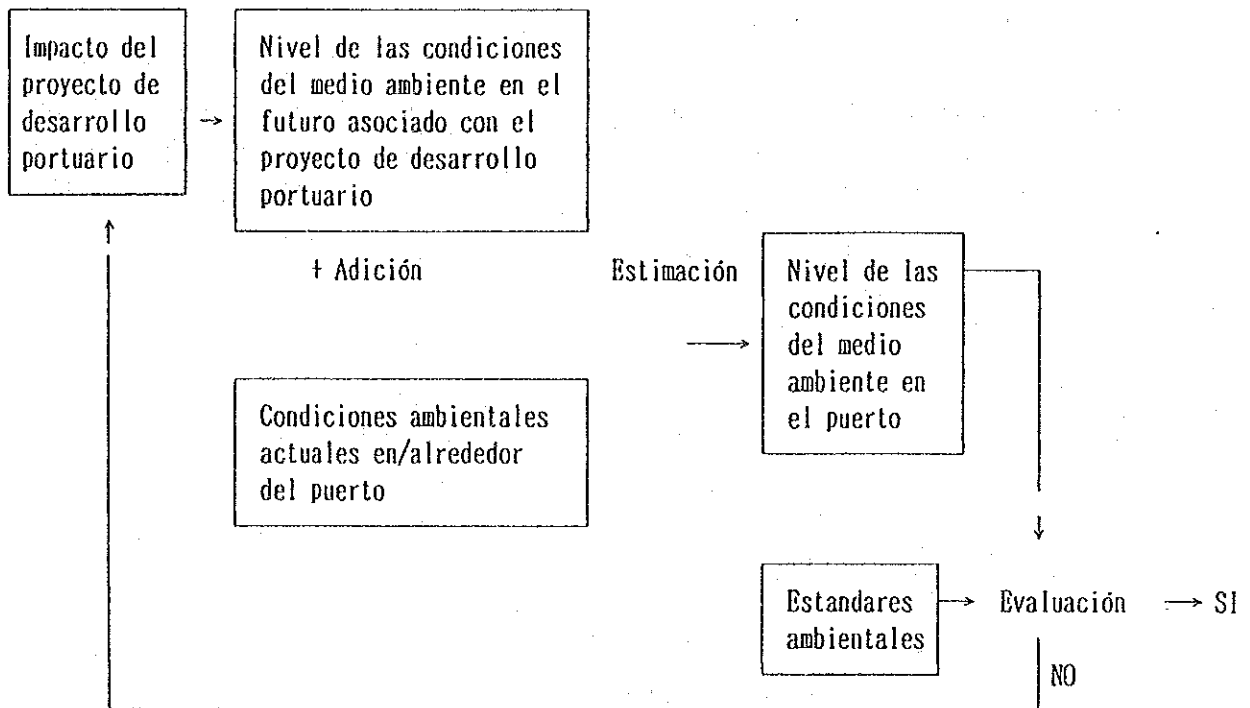


Fig. 5-2-3 Método C, Método de Valoración General

d. Método D; Método de valoración de global

Este método trata de obtener una valoración de conjunto del nivel ambiental futuro a través de valoraciones separadas de impactos asociados con el desarrollo portuario y los impactos que pueden ser generados en el futuro por otros proyectos para el área en cuestión, éste es el método más preciso.

203. Para usar este método se requiere un conocimiento completo de las situaciones ambientales en la vasta área en cuestión y nuevas fuentes de carga ambiental y planes de reducción de carga, si existe alguno. Como este método requiere información que va más allá de la autoridad de los administradores del puerto, especialmente en países en vías de desarrollo, fuertes contactos y cooperación entre las muchas autoridades competentes tales como aquellas relacionadas con el desarrollo de infraestructura son importantes.

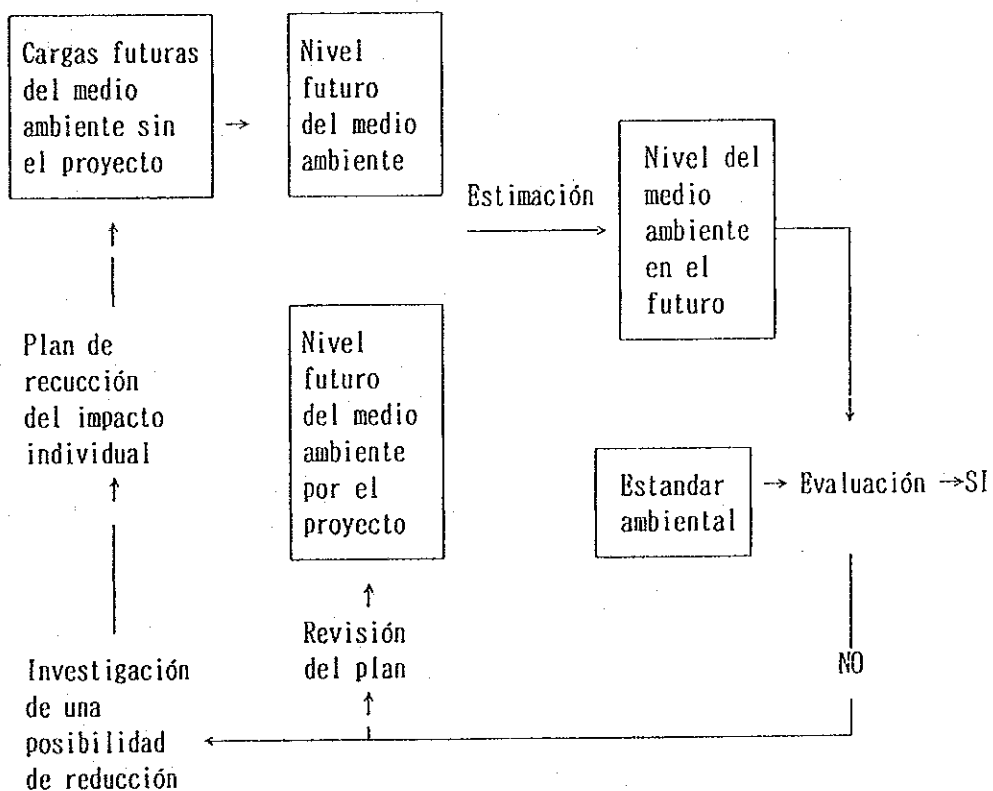


Fig. 5-2-4 Método D, Método de Valoración Global

204. Para realizar la predicción y la evaluación, es necesario determinar el método más conveniente después de conocer el tamaño del impacto de cada componente ambiental y las condiciones ambientales actuales. En Japón, el método de valoración de conjunto (Método D) es aplicado usando simulación por computador y/o un experimento modelo. Este requiere una gran cantidad de datos y técnicas elaboradas, lo cual hace necesario una enorme cantidad de dinero y tiempo tanto para las mediciones como para la simulación.

205. En Honduras, el diagnóstico general del medio ambiente actual es bueno y no existe componente ambiental conservado en la Bahía de Cortés. Por lo tanto, se piensa que la preocupación humana trascendental es pequeña. La magnitud del impacto por el proyecto será examinada después, sin embargo, se prevé que sea más bien pequeña. Uno de los ejemplos es que las dimensiones del proyecto son pequeñas comparadas con un caso similar en Japón (generalmente, la recuperación del área del sitio de 50 ha o más requiere una valoración ambiental detallada en Japón, sin embargo, el área de recuperación proyectada en esta ocasión es únicamente de alrededor de 100 mil m²). Otro factor que tiene que tenerse en mente es que no existe un objetivo ambiental que pueda tomarse como referencia, por lo que es relativamente difícil adoptar los métodos C y D. Por lo tanto, en general, el Método A será suficiente para la evaluación del impacto ambiental en Honduras. Después de que estas investigaciones relativamente sencillas sean realizadas, gradualmente, un método más complicado y detallado debe ser aplicado.

5.3 Impacto Ambiental en la Calidad del Agua

5.3.1 Calidad del Agua en la Bahía

206. La calidad del agua es el componente que debe ser examinado con más detenimiento porque el proyecto incluye dragado y trabajos de recuperación. Durante esos trabajos, la calidad del agua empeora, especialmente su turbiedad. El problema es qué tamaño y qué expansión tendrán los efectos del aumento de la turbiedad. Entonces, si el deterioro del medio ambiente es muy severo, cuáles son las posibles contramedidas.

207. La siguiente tabla se extrae de la PARTE IV; las condiciones actuales. Como ya se ha mencionado, los resultados del examen son ejemplos algo extremos después de una prolongada lluvia en la región en cuanto a salinidad y COD, las figuras indican bien los fenómenos. Aún bajo condiciones extremadas como se muestran en la siguiente tabla, Las cifras de Do caen en la categoría 2 los estándares japoneses para la calidad del agua, esto quiere decir que La calidad del agua no está mala sino es adecuada para el uso industrial en términos de Do.

Ubicación	Temperatura del agua	Transparencia	Salinidad (mg/l)	PH	DO (mg/l)	COD
A	26	1.7m	25	7.8	6.82	189
B	28	3.9m	28	7.7	5.86	377
C	28	3.6m	28	7.7	5.80	755
C'	32	3.6m	32	7.9	6.88	377
D	32	4.6m	32	7.9	6.76	
E	32	4.9m	32	7.8	6.37	
E'	32	4.9m	32	7.9	6.25	

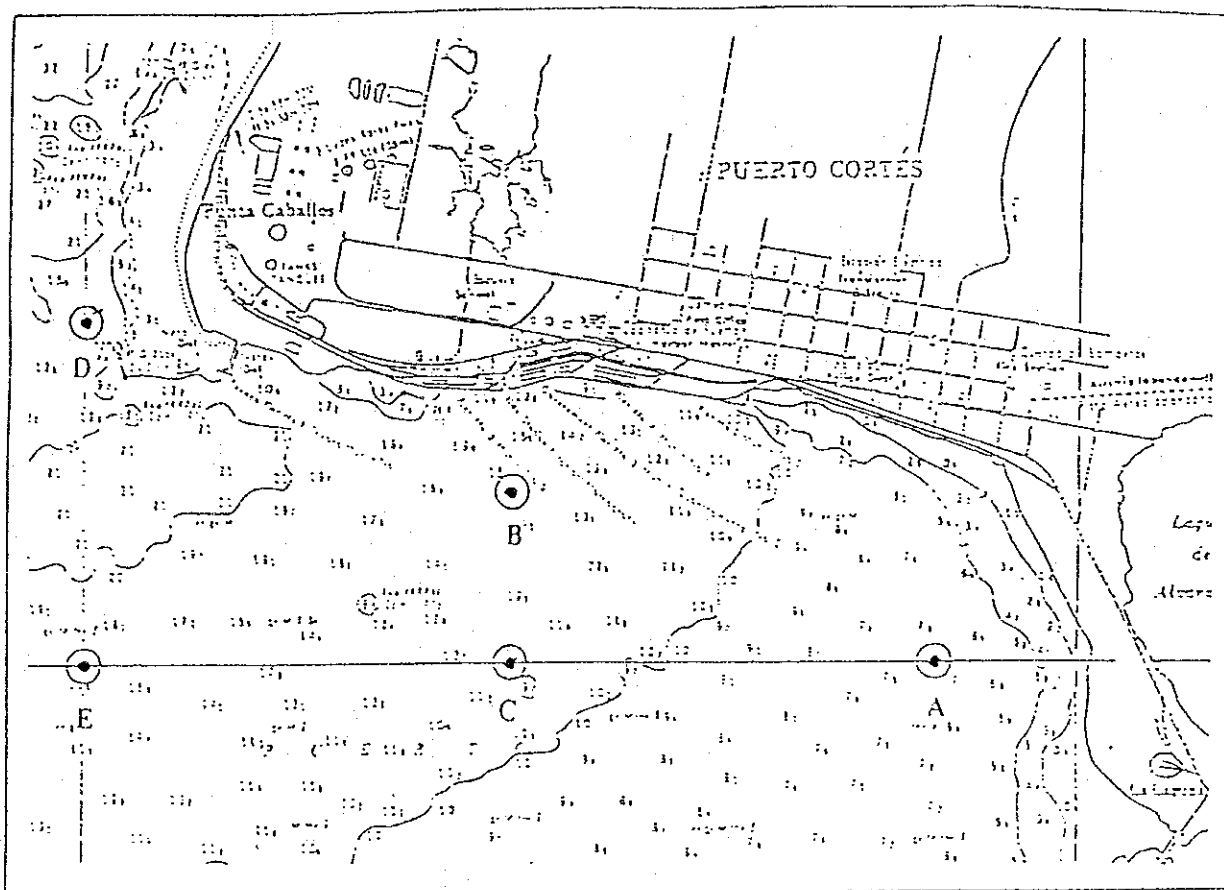


Fig. 5-3-1 Puntos de Muestreo del Agua

208. A partir del resultado de examen de calidad del agua efectuado mediante un dispositivo de examen manual se ha observado que es nula la presencia de COD en toda la bahía incluyendo el área próxima al puerto. Esto significa que la calidad del agua es muy buena en términos de COD y que puede ser utilizada inclusive para baño.

209. Puede decirse que la calidad del agua en la Bahía de Cortés es, en general, buena. De todas formas, se observa a menudo un nivel bajo de transparencia en la superficie del agua. Según se muestra en la tabla anterior, la transparencia de la capa superior de agua en el punto A es de menos de 2m, mientras las capas más profundas muestran mejores cifras. Aunque las aguas estén calmas, el color del agua permanece turbio a lo largo de la costa, formándose una franja marrón de unos 100 (cien) metros de ancho. No hay datos concretos en cuanto al cálculo de la transparencia del agua en la bahía, aunque la observación a bordo de una embarcación indica que en la mencionada franja marrón la transparencia no es mayor a 2.5m, la cual es adoptada en Japón como una de las estándares de calidad del agua para el medio ambiente de pesca. El proyecto incluye trabajos de dragado y recuperación que pueden agregar nuevas cargas ambientales a la calidad del agua. Por lo tanto, debe examinarse aún más la turbiedad del agua.

5.3.2 Turbiedad

210. Hay dos causas principales de turbiedad en la bahía, excluyendo el dragado y la recuperación: el flujo de agua turbia desde aguas exteriores y la agitación y movimiento hacia arriba de sedimentos del fondo. Hay varias fuentes de flujo de agua turbia hacia la Bahía de Cortés: la principal proviene de la Laguna de Alvarado. Hay algunas otras como el Río Mar y el riachuelo en el Muelle No. 2. En particular, la situación de la Laguna de Alvarado es la peor en cuanto a la calidad del agua y la turbiedad.

211. En cuanto a la agitación de sedimentos del fondo, la siguiente figura (extraída de "Lista de ecuaciones hidráulicas; JSCE", original en japonés) muestra la relación entre la velocidad de sedimentación y el diámetro de la partícula de arena.

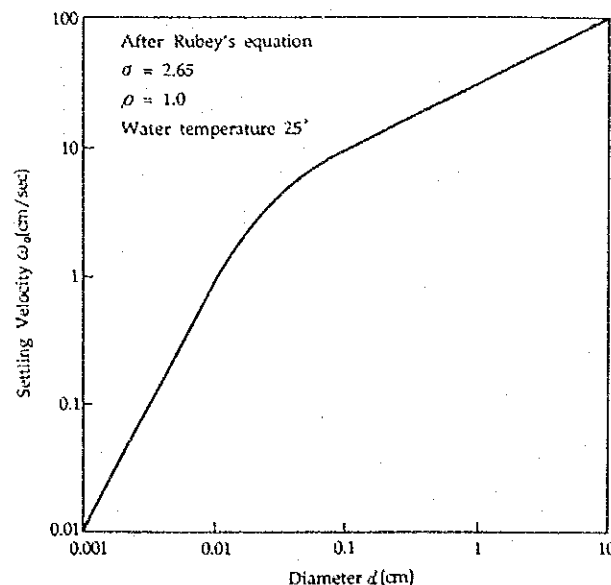


Fig. 5-3-2 Velocidad de Sedimentación - Diámetro de la Partícula de Arena

212. La tabla siguiente muestra ejemplos de velocidad de sedimentación así como de velocidad crítica de agitación de partículas finas de sedimentos (la velocidad se obtiene aplicando la ecuación de Stokes). Esto indica que las partículas pequeñas se agitan fácilmente y son difíciles de asentar en el fondo nuevamente. Por lo tanto, el sedimento del fondo constituido por pequeñas partículas aumentaría la turbiedad.

Tabla 5-3-1

d(1/1,000mm)	Vs(cm/seg.)	Vc(cm/seg.)
1	0.00008	0.001
5	0.00193	0.029
74	0.42338	6.314

d : diámetro de la partícula de sedimento

Vs: velocidad de sedimentación

Vc: crítica velocidad de agitación

213. Los resultados del examen de muestreo del suelo muestran que el sedimento del fondo en la Bahía de Cortés está formado casi exclusivamente de arena y que la proporción de partículas finas (menores de 75 micrómetros) es de no más del 20% (exceptuando el resultado del muestreo A-4 de B-3 donde la proporción de partículas finas excede el 80%). Las partículas finas, especialmente en secciones fangosas del suelo (diámetro menor de 5 micrómetros) se agitan fácilmente por acción de las olas y es difícil asentarlas en el fondo. Esta es la causa de la perpetua franja marrón que se observa a lo largo de la costa en la bahía. Las secciones fangosas serán ionizadas y numerosas partículas se adherirán unas a otras formando grupos compactos que eventualmente promoverán el asentamiento.

i. Turbiedad causada por el dragado

214. Entre los trabajos de construcción de una nueva terminal de cargas, dragado y recuperación son los más críticos. Para el dragado se utilizará una draga de bombeo tipo succión con cabezal cortador, método que puede ocasionar una turbiedad adicional, especialmente al cortar la tierra. De todas maneras, la turbiedad adicional causada por el corte tiende a asentarse más rápidamente que la ocasionada por acción de las olas y/o arrastrada desde la Laguna de Alvarado dado que en la comparación, la turbiedad producida por el corte es ocasionada por partículas más grandes que las que produce la acción de las olas, o las que arrastra la Laguna de Alvarado.

215. La siguiente ecuación, conducida como ecuación de Fick-Iwai muestra la concentración de SS (Substancias Suspendidas; mg/l) en un punto dado como una

función de la distancia desde la fuente. Mediante esta ecuación, la turbiedad se calcula aproximadamente y pueden predecirse los impactos del dragado y de los trabajos de recuperación.

$$S(X) = q / 2 / H / \text{sqrt} (3.14 \times k \times U \times X)$$

- S(X) : Concentración de SS en la distancia X (mg/l)
- q : Volumen de la producción de SS
- H : Profundidad de mezcla (cm)
- k : Coeficiente de dispersión (cm²)
- U : Velocidad promedio (cm/seg.)
- X : Distancia desde el centro (cm)

216. La corriente en la Bahía de Cortés se considera débil, porque la causa principal del curso de la corriente, la amplitud de la marea es pequeña de unos 10-30cm. Al comparársela con el fenómeno oceanográfico que ocurre en la costa del Japón, la cual es de unos 40cm. Esto indica que el coeficiente de dispersión es algo pequeño del orden de los 10,000m²/seg. La velocidad promedio será de menos de 10cm y la profundidad de mezcla de aprox. 10m. "q" se calcula mediante la siguiente relación:

$$q = \text{volumen de dragado por hora (m}^3/\text{h)} \times \text{productividad específica (ton./m}^3)$$

217. De acuerdo con varios estudios en Japón, la productividad específica del dragado de corte y succión de sedimento arenoso es de aprox. 2.8kg/m³. El volumen de dragado por hora es considerado de unos 200m³, por lo que los valores de q serían 0.16kg/seg. ó 160g/seg. Colocando estos números dentro de la ecuación se obtiene 140mg/l (ppm) en el centro de la fuente (en el cortador), 14mg/l (ppm) en un punto a 10m, 4.4mg/l (ppm) en un punto a 100m y 1.4mg/l (ppm) desde la fuente.

218. Este resultado indica que aunque la cantidad de SS causada por el dragado será considerablemente alta alrededor del cortador, la carga disminuye de acuerdo a la distancia desde el centro. A una distancia de 100m desde el centro, hay poca cantidad, y a 1000m, prácticamente ningún daño o carga al medio ambiente, en comparación con la turbiedad original del agua.

ii. Turbiedad causada por trabajos de recuperación

219. La recuperación de tierra es otra causa principal de turbiedad del agua. La arena dragada es enviada directamente a través de un sistema de tuberías y descargada en el sitio a rellenar. Este tipo de trabajo produce una de las más altos grados de turbiedad porque la tierra se ablanda hasta convertirse en fango y se descarga en el agua.

220. Luego de la descarga de tierra dragada, la capa de fango de gran turbiedad se dispersa a lo largo del fango. En la superficie y la capa media del agua aparecen efectos de la sedimentación y la turbiedad disminuye rápidamente. La turbiedad se dispersa con el flujo de la corriente durante las mareas. Un experimento en Japón indica que a unos cientos de metros del punto de descarga de arena, la turbiedad permanece en unos 10ppm aun en el fondo.

221. En la Tabla 5-3-1, el tiempo necesario para que una partícula se asiente en el fondo es calculado (-5m) como sigue:

d(1/1,000mm)	Vs(cm/seg.)	Tc(hora)
1	0.00008	1,736
5	0.00193	72
74	0.42338	0.33

222. Todo el sedimento del fondo deberá asentarse en el suelo marino en tres días, aunque el fango permanece suspendido por largo tiempo. Del resultado del examen del suelo, se sabe que el material del fondo de la bahía se compone de una parte de arena, y por lo tanto, la turbiedad causada por la parte fangosa es limitada. Otro punto a mencionarse es que no hay un flujo permanente y a gran escala de agua en la bahía y que la turbiedad causada por los trabajos de recuperación permanecerá en la franja angosta a lo largo de la costa donde el agua ya tiene un nivel bajo de turbiedad. La turbiedad es insignificante si se la compara con el nivel de turbiedad normal que se observa sin los trabajos de construcción. Más aun durante el día, el viento sopla hacia la costa y así contribuye a prevenir una mayor dispersión de la turbiedad. Por lo tanto, el impacto de los trabajos de recuperación en el medio ambiente serán mínimos.

iii. Posibles medidas para reducir la turbiedad

223. Una útil contramedida para reducir la turbiedad es estudiar y arreglar el método y el orden de las obras civiles. Se puede disminuir la velocidad de dragado en ambos casos, draga y recuperación.

224. El encerrar la estructura del área de recuperación sería otra medida efectiva para confinar a un solo sitio la turbiedad generada por la descarga de arena. Debe construirse una esclusa sobre el terreno de la costa para que el exceso de agua se escurra a través de ella. De esta forma, el agua menos turbia en la capa superior desembocaría en el mar. Con esta medida, el riesgo de SS en el agua circundante puede ser disminuido aún más. El siguiente es un ejemplo de trabajo de recuperación que utiliza un estanque encerrado de desecho con una esclusa para descargar el exceso de agua. El material dragado era arcilla fangosa y el poder de la draga era de 4000 PS,

lo cual indica que el nivel de turbiedad es más alto que el del proyecto de Puerto Cortés. Por esto, la concentración de SS en el exceso de agua será menor a 12ppm y el impacto en el medio ambiente será mínimo.

Draga	Limo o menos	Fango	Turbiedad
Bomba de 4,000 PS,	63.6%	20.5%	Volumen de exceso de agua: 5,720m ³ /h SS a 600m de la esclusa: 11.8ppm con marea baja 11.3ppm con marea alta

5.4 Otros Pormenores Relacionados con la Obra

225. El proyecto del puerto crea oportunidades de trabajo. El proceso de construcción continúa por unos 4 años y ofrece varias oportunidades laborales en formas directa e indirecta. Las directa incluyen: tareas en las adyacencias de Puerto Cortés, trabajadores para la construcción de la obra misma, transporte de materiales de construcción y trabajadores en relación con ello. Además de Puerto Cortés, por ejemplo, la administración de estas actividades portuarias será promovida. El concepto básico es que más gente llegará a esta zona e incrementará las demandas. La comunidad de nuevos trabajadores necesita alojamiento y comida. En este sentido, comienza a girar un favorable círculo.

226. Luego de terminado el proyecto, las terminales nuevas comienzan a operar. Un mayor volumen de cargas entra y sale del puerto. Lo mismo puede decirse del volumen de gente. Esto implica que tanto el número del personal de la ENP como el de trabajadores del puerto y sus industrias aumentará. El desarrollo del puerto ayuda al crecimiento de las actividades industriales y comerciales. Esto, también, se traduce en un incremento en las oportunidades de trabajo. Hasta ahora, el puerto ha sido el punto de tránsito de cargas desde el transporte marítimo al terrestre y viceversa (Puerto de Primera Generación). Con el incremento de las cargas, el puerto podrá desempeñar otras funciones tales como almacenado de cargas, consolidación/desconsolidación de cargas, las cuales, como resultado, fortalecen la función comercial del puerto (Puerto de Segunda Generación).

227. A través de este proceso, la población de Cortés aumentará y así también el ingreso que se genere en este área. Se espera que Puerto Cortés crezca como una nueva ciudad central. Desde un punto de vista nacional, este proyecto contribuirá al desarrollo balanceado de Honduras.

228. Efectos adversos del proyecto en otros componentes se consideran mínimos. La terminal de cargas se construirá sobre el terreno recuperado, y un camino de desvío se planea construir en el área vecina a la zona libre donde no tiene lugar ninguna actividad en particular. Por lo tanto, no es necesario reubicar los habitantes locales y no ocurrirá separación de la comunidad local.

229. No hay instituciones culturales en/alrededor del puerto, por lo que no se prevé un impacto. Como ya se ha mencionado en 5.1, la pesca comercial es prácticamente nula, y no hay en ella un impacto negativo por el proyecto.

230. En resumen, el proyecto traerá un beneficio considerable al área local así como al país al tiempo que no se anticipan efectos adversos.

Capítulo 6 Evaluación de Plan a Corto Plazo para Puerto Cortés

231. Este capítulo es para recapitular los capítulos anteriores con respecto al plan de desarrollo a corto plazo para Puerto Cortés teniendo como año meta el año 2000. En particular, es para evaluar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista de tres ángulos distintos, es decir, factibilidad en términos de la economía nacional, factibilidad financiera para el posible organismo de implementación e impacto sobre el medio ambiente. En este capítulo, también, se indicarán las medidas a considerarse mientras el proyecto se esté llevando a cabo, y finalmente se examinará qué es lo que debe hacerse para asegurar la prosperidad y eficiencia de las operaciones.

Factibilidad en términos de la economía nacional

232. De acuerdo con el plan hecho por el Equipo, dos terminales de carga unitarizada con un largo total de 370m, junto con las terminales de cabotaje y la ruta alterna de 1,380m de largo serán construidas para el año 2000. Además de las instalaciones mencionadas arriba, la ENP ya tiene un plan para construir una terminal de carga seca a granel y un almacén frigorífico. Los estudios de factibilidad no se llevan a cabo para la construcción de esta terminal de carga seca a granel y el almacén frigorífico debido al hecho de que estas instalaciones se van a construir y operar con la participación privada, mientras que las otras tres instalaciones se espera sean construidas por la ENP para el año 2000.

233. Para medir la factibilidad económica, el Informe emplea la tasa interna económica de retorno (EIRR) que es una tasa de descuento que hace que los costos y los beneficios del proyecto correspondientes a Honduras sean iguales. Para el análisis de los beneficios económicos, se usan solamente los costos cuantitativos salvados del proyecto tales como los de permanencia de los barcos, intereses del manejo de carga y los gastos de transporte terrestre.

234. La cifra del resultado en términos de la EIRR es del 22.73%, y de acuerdo a los análisis de sensibilidad que se realizan con el fin de determinar si el proyecto es factible con ciertos cambios en las suposiciones usadas en el cálculo, aun el caso peor (10% menos en beneficios y 10% más en costos) muestra una EIRR del 19.08%. Normalmente, el proyecto se juzga como factible si la IRR es mayor al nivel promedio del costo oportuno de capital (OCC) del país. A pesar de que el OCC en Honduras no es claro, tomando en cuenta que el Banco Mundial y el Banco Asiático de Desarrollo estiman los OCC en los países en vías de desarrollo es un poco mayor de 10%, este proyecto se puede considerar factible.

Factibilidad financiera para el(los) posible(s) organismo(s) de implementación

235. Mientras en el análisis económico, el proyecto se evalúa factible en términos de la economía nacional, el análisis financiero presta sus mayores atenciones en los aspectos financieros del proyecto. Estos análisis se realizan con el fin de medir la viabilidad del proyecto mismo así como la solidez financiera del posible organismo de implementación mientras dure el proyecto. La mayor parte de las instalaciones de acuerdo a este proyecto se operarán por el sector privado, mientras que la terminal de cabotaje y el camino se manejará por la ENP quien construirá todas las instalaciones. Por lo tanto, el organismo de implementación se dividirá en cierta forma. En este estudio, sin embargo, se supone que un organismo de implementación llevará a cabo todas las obras para evitar complicaciones no necesarias. La cifra del resultado no diferirá mucho.

236. La viabilidad del proyecto se evalúa por la tasa interna financiera de retorno (FIRR) que es una tasa de descuento que hace que los costos y beneficios durante la duración del proyecto sean iguales. Los costos y beneficios incluye todos los conceptos de efectivo requeridos para terminar y operar las instalaciones excepto los ingresos de la operación del préstamo y los costos para la depreciación, intereses y el reembolso del principal. La solidez financiera del (los) posible(s) organismo(s) de implementación se evalúa basándose en sus estados financieros estimados y los indicadores financieros tales como la tasa de retorno sobre los activos fijos netos, tasa de cobertura del servicio de la deuda, índice operacional e índice de trabajo.

237. El resultado de la FIRR es del 23.09% y el caso peor de los análisis de sensibilidad (10% más en la inversión y 10% menos en beneficios) muestra una FIRR del 18.83%. Si estas cifras sobrepasan la tasa promedio de interés estimada, este proyecto se considera viable para el(los) organismo(s) de implementación. Aquí, en este proyecto, la tasa promedio de interés ponderada no será mayor al 10%, suponiendo que la mayor parte del costo se financian por la asistencia de una institución internacional o un país donante.

La rentabilidad medida por la tasa de retorno sobre los activos fijos netos, siempre, excede a la tasa promedio de interés estimada, así mismo otros indicadores financieros muestran que el proyecto es sólido financieramente.

Evaluación del Impacto del Medio Ambiente

238. Se considera que en cada fase del proyecto del puerto podría dar un impacto al relevante componente ambiental, sin embargo, debido a la falta de información de la mayor parte del trabajo fue hecha cuantitativamente a excepción de la calidad del agua.

239. El Equipo examinó a través de estudios de campo, verificación de documentos y entrevistas, los diferentes aspectos que podrían causar problemas ambientales, como el material en el fondo marino, impacto al ecosistema, cambio en las corrientes y oleaje,

contaminación atmosférica, ruido y vibraciones producidas durante la construcción y operación. Se puede afirmar con una alta probabilidad justa que en cada una de las etapas de la construcción, aparición del sitio y la utilización del proyecto, los daños severos al medio ambiente no serán generados.

240. Impacto en la calidad del agua, especialmente turbiedad en el área se examina utilizando los resultados de las entrevistas por el Equipo y resultados de los exámenes del suelo, y ecuaciones relevantes. Gracias al material del fondo, las condiciones actuales del agua y la dirección del viento durante el día, el impacto al medio ambiente durante la construcción será mínimo.

Conclusiones del estudio de viabilidad

241. El desarrollo portuario el cual es consistente con el comercio y crecimiento económico podría llevar ventajas para la prosperidad de la región. Los beneficios utilizados en el análisis económico son solamente las partes cuantitativas, y a través de las actividades de la construcción y la operación en el puerto se crearán oportunidades de empleo, ésto atraerá gente e industria a la región.

242. La consideración anterior prueba en alta posibilidad que el mejoramiento del sector portuario llevará consigo grandes beneficios para la nación.

Esfuerzos para alcanzar el objetivo

243. Mientras que el plan será implementado principalmente por el financiamiento del extranjero, alguna pequeña porción deberá ser financiada localmente, debido a que ningún donador proporcionará el 100% de los recursos requeridos. La ENP deberá hacer esfuerzos para obtener los recursos utilizando sus reservas o a través de préstamos del exterior. El gobierno hondureño deberá también esforzarse para asegurar los fondos domésticos a través de los canales apropiados.

244. El análisis financiero está calculado en base a las tasas de interés del 3% anual, el cual es el modelo de préstamo de la OECF. Normalmente, la tesorería de un país recipiente tiende a refinanciar la asistencia del exterior con interés añadido. Esto es inevitable en países en vías de desarrollo, debido a que las tesorerías defienden en contra de la inflación y la caída del tipo de cambio monetaria. Aunque el análisis financiero muestra que la estimación de la suma, puede acomodar un interés mayor que el asumido, con el objeto de asegurar el flujo de efectivo del cuerpo de implementación, la tesorería deberá esforzarse para proveer de refinanciamiento con la tasa más baja posible de interés.

245. Teniendo en mente que la ENP tomará la tarea del desarrollo portuario planeado, y se espera que algunos de los recursos serán creados con las propias reservas de la

ENP, por lo que se requiere de promover la posición financiera de la ENP. En este sentido, las contribuciones financieras no prescritas de la ENP al gobierno central deberán ser abolidas en favor de medidas más claras de recaudación tales como las cantidades fijas o tasas fijas prescritas en la ley.

246. El objetivo de promover la posición financiera de la ENP se cumplirá también por la reestructuración de las tarifas. La ENP ha contratado un consultor par el estudio de este asunto. En este contexto, es el punto de vista del Equipo que bajo las circunstancias donde las tarifas de la ENP se dice que son una de las mayores entre los puertos caribeños, los incrementos generales de tarifas pueden ser no realistas; el ajuste entre las mercancías incluyendo reducciones entre las tasas de descuento y las tasas ordinarias podría ser la única vía aplicable.

247. A pesar de que el impacto ambiental del proyecto es mínimo, es recomendable reducir dicho impacto disminuyendo la velocidad de dragado y encerrando el área recuperada con una esclusa hacia la tierra.

Pasos a seguir para una mejor operación

248. Tal como se señaló en el párrafo 356 de la PARTE II, la operación por el sector privado de las terminales de contenedores es la práctica prevaleciente dentro del círculo marítimo del mundo. El Equipo también sugiere que la renta o concesión es un esquema adecuado para la participación del sector privado. Es de imaginarse que la preparación del esquema tomará tiempo, por lo tanto, es recomendable que la preparación de trabajo sea comenzada en una etapa temprana de la construcción empleando consultores confiables u otros medios.

249. Con dos atracaderos de contenedores operados por el sector privado, es importante para la ENP conservar y crear formas unificadas de administración conjunta del puerto. Para ésto, la ENP deberá estudiar y obtener los esquemas adecuados de los siguientes puntos a través de persuasión, reglamentos, cláusulas del contrato y acuerdos:

- entrenamiento de empleados dentro y fuera de la ENP utilizando el centro de TRAINMAR
- desarrollar redes de computadoras conectadas a las agencias pertinentes a la administración y operación portuaria manteniendo el ritmo con la actividad portuaria y el desarrollo mundial en este respecto.
- proveer de un reglamento en donde la ENP pueda ordenar a los operadores privados el uso de instalaciones bajo su operación en caso de emergencia tales como el del congestionamiento anormal del puerto.

- establecer un mecanismo junto con el pertinente sector privado para responder a la solicitud de los usuarios así como para trabajar por activas ventas portuarias.

250. Desde que se ha determinado que Honduras será parte contractual del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación del Mar por los Buques, 1973 y algunos de sus Protocolos, el país está obligado a establecer una instalación en el puerto para la recepción del petróleo. Este podría ser bien el trabajo de la ENP, y para ésto deberá ser estudiado en una fase temprana un plan para construir y operar dicha instalación incluyendo el nivel de tarifa.



JICA

