

## **13. Plan Maestro del Puerto Chiriqui**

### **13.1 Escenario de Desarrollo**

#### **13.1.1 Racional**

En el proceso de elaboración del plan maestro para el desarrollo nuevo puerto en Chiriqui, los siguientes factores se han tomado en consideración.

#### **(1) Las Actividades Socio-Económicas en la Provincia de Chiriqui**

Luego de la Provincia de Panamá, la Provincia de Chiriqui es la segunda más grande en población y en PIB: en 2024, el porcentaje de población y PIB fueron 12.9% y 10.3%, respectivamente. La provincia es rica en productos agrícolas. También es un rico destino turístico. David, la capital provincial está creciendo como centro logístico en las provincias de Chiriqui y Bocas del Toro.

Desde el retiro de la industria bananera sede EEUU, la provincia quiere recuperar las oportunidades de trabajo. El gobierno de Panamá se ha estado enfocando en la promoción de la agro-industria en esta provincia. La Zona Libre de Barú ha sido establecida para promover actividades de varios sectores. En 2024, la población y el PIB de la provincia se espera crezca 463,000 (21% mayor que la población en 2000) y USD 2.1 billones (el doble que en 2000), respectivamente. Consecuentemente, el per capita PIB aumentará de USD 2,760 (en 2000, precio 1996) a USD 4,530 (en 2024, precio 2996).

Por tanto, como la segunda provincial en términos de población, las actividades económicas de la provincial se expandirán a una escala considerable.

Petro-terminal de Panamá reasumió la distribución de petróleo y los servicios de trasbordo mediante su sistema de oleoducto entre el Pacífico y el Atlántico. También esta por iniciarse la cría de atún cerca de sus instalaciones portuarias de Charco Azul.

#### **(2) Puertos Existentes en Chiriqui**

Hay dos puertos existentes en Chiriqui: Puerto Pedregal y Puerto Armuelles. Ambos puertos tienen restricciones: Puerto Pedregal tiene límite de calado, mientras Puerto Armuelles no es utilizable para manejo de carga pesada. El Puerto Pedregal se usa para importación de fertilizante y exportación de azúcar mediante barcos de carga general con 2,000 GT, mientras en años recientes, puerto Puerto Armuelles ha tenido escala de un número de atuneros para aprovisionamiento de combustible y agua, y para los servicios navieros. Ninguno de los dos puertos puede acomodar naves cargueras de alta mar mayores de 10,000 DWT.

#### **(3) Tráfico Esperado en el Futuro**

El pronóstico del Equipo de Estudio indica que la importación de fertilizante en Puerto Pedregal aumentará a 60,000 toneladas en 2024. No obstante, este pronóstico asume que casi la misma

cantidad de fertilizante se importará de Costa Rica y que la exportación e importación de carga contenerizada generada en Chiriqui será transportada por tierra a las terminales de contenedores en Balboa y Colón.

#### **(4) Opinión de los Usuarios del Puerto**

En el taller llevado a cabo en Chiriqui, muchos participantes mencionaron las restricciones de los puertos existentes debido a la profundidad del agua del canal de navegación en el Puerto de Pedregal, así como estructura portuaria desgastada estructura portuaria en el Puerto de Puerto Armuelles y la desventaja de las industrias locales con el costo adicional del transporte hacia y desde los puertos en el área del Canal. Además, la mayor preocupación de los usuarios de los puertos era la ausencia de un plan del gobierno para atender estos problemas de los dos puertos existentes.

Los representantes de la Autoridad de la Zona Libre de Baru repetidamente menciono que un Puerto de calado profundo es necesario para la región en apoyo del desarrollo regional de Chiriqui, así como la promoción del la Zona Libre de Baru, y las industrias locales deben estar completamente concientes de la importancia de la logística.

Parece que una opinión de consenso entre los participantes fue desarrollar un Puerto de calado profundo para el comercio internacional de importación y exportación de las industrias locales de la región.

#### **(5) Problemas y Temas Existentes**

##### **1) Dificultades en la Expansión de las Instalaciones Portuarias Existentes**

El Puerto Pedregal está localizado en el estuario formado por un sistema de ríos, y hay gran sedimentación en la entrada. En la actualidad, la profundidad está debajo del Nivel Legal del Agua es cero. Hay bancos de arena en la entrada del estuario. Por ende, la ampliación y profundización del canal de navegación para acomodar barcos de gran calado y el dragado de mantenimiento del canal parecen ser muy costoso y poco práctico.

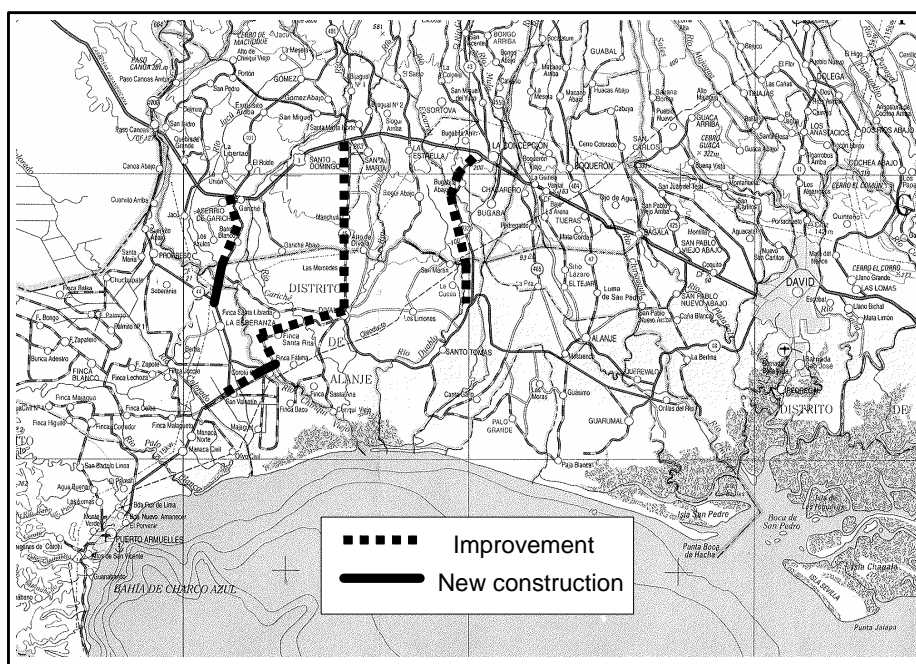
**Gracias a la topografía, el Puerto de Puerto Armuelles no tiene restricción de calado.** No obstante, el área está expuesta a las olas en el mar abierto y la profundidad del agua es muy grande para construir un rompeolas. Sobre todo, la infraestructura portuaria está seriamente deteriorada y el tipo de estructura que se diseñó originalmente para la exportación de banano, ya no son adecuadas para los barcos atuneros, que son los mayores usuarios del puerto en la actualidad.

##### **2) Acceso a Puerto Armuelles**

No hay carretera acceso directo de David a Puerto Armuelles. Camiones pesados deben tomar por la Carretera Panamericana hasta Paso Canoa, la frontera con Costa Rica, entonces bajar hacia Puerto Armuelles (la distancia desde David, la capital provincial, es cerca de 80 Km.). Por ende, para ser completamente promocionada como puerta de entrada de la Provincia de Chiriqui, una

nueva carretera se requiere para acortar el tiempo de viaje entre Puerto Armuelles y la Ciudad de David. Las rutas posibles para la carretera se muestran en la Figura 13.1.1. Estas rutas han sido seleccionadas de forma que la nueva construcción sea minimizada, mientras la carretera existente debe ser mejorado.

En vista que el desarrollo de la nueva carretera de acceso también beneficia a las comunidades en áreas costeras de Chiriqui, el costo del desarrollo de la carretera de acceso debe implementarse como un proyecto separado del desarrollo del nuevo Puerto Chiriqui, que debe ser financiado por otra fuente.



**Figura 13.1.1 Ruta Posible para la nueva carretera de acceso al Nuevo Puerto Chiriqui**

3) Atracadero Carga General propuesto por PTP

Petro Terminal de Panamá tiene un plan para el desarrollo de un muelle multi-uso que puede acomodar los barcos atuneros refrigerados y cargueros de carga a granel en su complejo petrolero de Charco Azul. Aunque la ubicación es muy adecuada para construir muelles de calado profundo, el área está expuesta a las olas de sureste y la construcción de un rompeolas es prácticamente imposible debido a la profundidad del agua; incidentalmente, la observación de olas realizada por un consultor estadounidense afuera de Puerto Armuelles muestran que las olas del sureste ocurren en octubre.

4) Necesidad de un plan desarrollo portuario

Se discusión entre los participantes del taller en David, que Chiriqui quiere un plan de desarrollo portuario. Por ende, muchos usuarios actuales del puerto se han preguntado cómo el puerto en Chiriqui puede mejorarse. Algunas compañías privadas pueden haber estado suspendiendo sus inversiones para nuevos negocios porque la dirección de desarrollo portuario no se ha dado

claramente. Por ende, el plan maestro de puerto, cuando se divulgue, puede atraer y promover la inversión privada.

En consideración de la situación mencionada, se ha identificado el potencial para el desarrollo de un nuevo puerto en Chiriqui. También se identificó que la AMP es la institución clave para materializar el proyecto.

### **13.1.2 Escenario de Desarrollo**

#### **(1) Roles y funciones of the port**

El nuevo Puerto debe tener los siguientes roles y funciones:

##### 1) Importación de bienes de consume para consumo local

Ubicado en la mitad de una rica provincial en productos agrícolas, el Puerto de Pedregal ha estado exportando azúcar e importando fertilizantes. Además de estos productos, varios productos son consumidos en la provincia.

Tomando en consideración el hecho que la población y el PIB provincial se espera que crezcan a una cifra sustancial, como se describe en el Capítulo 7.3, el volumen de carga originado en Chiriqui también crecerá.

El volumen de carga seca a granel, i.e. trigo, maíz y soya, que los distribuidores de granos asumen que manejo en Puerto Cristóbal, incluyendo la cantidad a consumir en Chiriqui. Si instalaciones adecuadas portuarias se proveen, una porción de estos bienes se importarán directamente al nuevo puerto. Esto puede reducir el costo de transporte. Así mismo, el fertilizante actualmente importado por tierra desde Costa Rica se cambiara a la ruta marítima. Además, el contenedor con destino hacia y originado en Chiriqui se manejará en el nuevo puerto (volúmenes de carga en el 2024 se pronostica en la Sección 13.2).

##### 2) Exportación de productos agrícolas

Productos agrícolas tales como frutas, café, etc., son los mayores productos de exportación de Panamá, y una cantidad sustancial de ello son productos de Chiriqui. La falta de unas instalaciones portuarias que puedan acomodar los barcos contenedores, estos productos son transportados a la Ciudad de Panamá para su exportación. El nuevo puerto proporcionara a las industrias locales con un acceso directo al mercado mundial. Esto facilita la exportación de productos locales: entrega más rápida con menor costo de transporte. Con el nuevo puerto la competitividad del sector agrícola en la provincia se fortalecerá.

##### 3) Promoción de la Zona Libre de Baru

Aunque la Autoridad de la Zona Libre de Baru se ha establecido, la autoridad todavía tiene dificultades en la implementación de su plan de desarrollo. Una de las causas de la demora puede ser que el lugar del proyecto no es lo suficientemente atractivo para la empresa privada por su

accesibilidad al mercado mundial debido a la falta de un sistema de transporte. En vista que el concepto de establecer una Zona libre de Baru es atraer inversionistas extranjeros y locales a viarias actividades comerciales en el área, tomando ventaja de la accesibilidad al Mercado mundial vía aérea y marítima, así como incentive fiscales. Los puertos que acomodan los cargueros de contenedores se necesitan como la infraestructura básica del transporte tanto para el lado del Pacífico como del Atlántico.

El nuevo puerto proporcionará a la Zona Libre un acceso hacia y desde el lado Pacífico.

#### 4) Expansión de los servicios para los usuarios existentes

En la actualidad, los barcos atuneros están atracando regularmente el puerto de Puerto Armuelles para suministro de combustible, agua y otros, debido a la proximidad del área de pesca del atún y el servicio de bunkering proporcionado por Petro Terminal de Panamá. Actualmente, estos barcos atuneros no están descargando el atún en el puerto porque no hay suficientes instalaciones portuarias para la descarga del atún y la falta de acceso a puerto internacional de exportación. Por tanto, estos barcos atuneros tienen que recalar en puertos de Costa Rica para descargar.

Petro-Terminal de Panamá está planificando expandir sus servicios y tiene un plan de desarrollo de instalaciones para los barcos atuneros. No obstante, el plan no se ha implementado todavía debido a las dificultades financieras del proyecto.

El nuevo Puerto puede proporcionar instalaciones de descarga y suministro a los barcos atuneros y los barcos refrigerados.

En vista de la situación socio-económica en Chiriqui, el nuevo Puerto en Chiriqui tiene un potencial para acomodar los barcos que van a alta mar, incluyendo los barcos de carga seca a granel y naves de contenedor feeders, así como barcos atuneros.

### **(2) Selección del sitio del proyecto**

Sobre la base de la anterior discusión, se ha concluido que la economía de Chiriqui necesita un Puerto de calado profundo. También se ha concluido que la expansión del Puerto de Pedregal mediante la profundización del canal de acceso es técnica y financieramente difícil. Aunque el puerto de Puerto Armuelle y el Puerto de Charco Azul tienen una gran profundidad, ambos puertos están expuestos a mar abierto donde grandes olas se observan durante la temporada lluviosa, especialmente en octubre. La construcción de rompeolas es prácticamente imposible debido a la topografía del lecho marino.

Por tanto, el equipo de estudio ha hecho una investigación de reconocimiento del lugar a lo largo de la costa del Golfo de Chiriqui. Fue la evaluación que el equipo de estudio a través de la investigación que casi todas las porciones de la línea costera, excepto la cercanía de Puerto Armuelles y la península, no es adecuada debido a la alta sedimentación o los grandes bancos de arena. El estudio "Estudio de los Puertos Nacionales de Panamá, Fase 2, Desarrollo Portuario de

Panamá Oeste, Octubre, 1997", desarrollado por el MEF propone el plan de desarrollo del puerto pesquero en medio de una playa de arena que se extiende entre Majagual y Punta Boca de Hacha. El equipo de estudio, no obstante, evalúa que el puerto encontraría una dificultad para proteger el acceso del canal de navegación frente al fuerte desplazamiento de arena. Además, la construcción de un puerto en medio de una extensa y larga playa de arena detendría el movimiento a lo largo de la costa del desplazamiento de la arena y, en consecuencia, causaría una fuerte sedimentación en el lado del puerto mientras que puede ocurrir una seria erosión de la playa por el otro lado.

Por tanto se concluyo que el potencial sitio del proyecto debe ser entre Puerto Armuelles y la boca del Río Palo Blanco. Esto es debido a que no hay ningún gran río que provea de sedimentos y la ubicación esta en el borde de la plataforma continental adyacente al área de mar profundo.

La APN llevo a cabo un estudio de sedimentación a lo largo de la costa de Chiriqui entre Majagual y Quebrada del Fraile en 1981. El resultado mostró que el diámetro medio de sedimentos en la estación No. 2 que está cerca de la boca del Río Palo Blanco es menor y aumenta hacia el norte y el sur (ver Figuras. 13.1.2 y 13.1.3).

El cambio del diámetro medio de la sedimentación muestra que la dirección del movimiento de sedimentación es pequeño y el cambio debido a la construcción del puerto serán menor que en las otras ubicaciones.

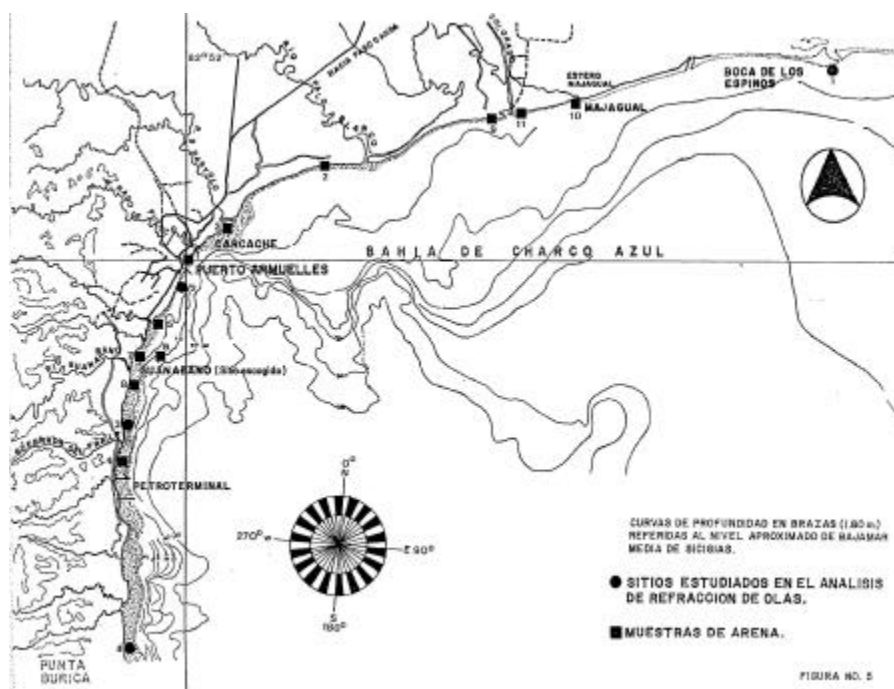


Figura 13.1.2 Ubicación del muestreo de sedimentos

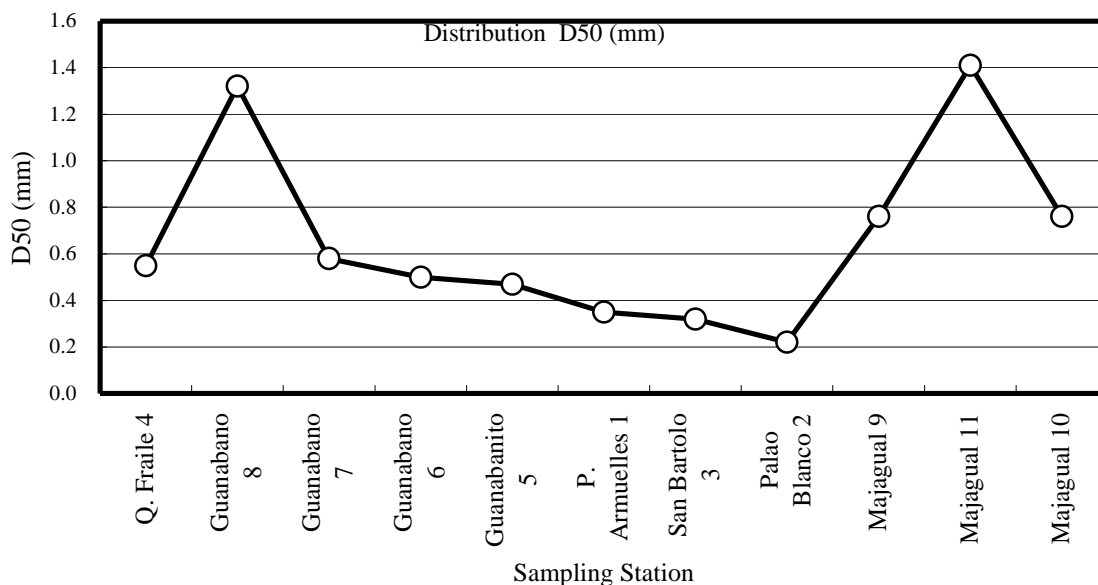


Figura 13.1.3 Diámetro Medio de sedimentos a lo largo de la costa

### (3) Requerimientos de Instalaciones

Con el fin de cumplir con sus roles y funciones el Nuevo Puerto Chiriqui debe tener las siguientes instalaciones entre otras.

#### 1) Rompeolas

Es uno de los elementos clave para atraer el servicio regular de contenedores al nuevo puerto. Los productos no tradicionales y atún, así como la carga hacia y desde la Zona Libre de Barú debe ser carga contenerizada. Por ello, el muelle debe ser operacional para manejo de contenedor en todo momento, porque los cargueros de contenedores tienen que llegar y partir con horario. Tiene que estar casi siempre disponible para barco de contenedor.

De acuerdo con la observación de olas, que se llevo a cabo fuera de la costa de Puerto Armuelles, la probabilidad de ocurrencia de olas altas se proporciona en la Tabla 13.1.1. En la Tabla aquellas direcciones de olas que no se propagan hacia la Costa de Puerto Armuelles se muestran en la columna de "Otros". Como se ve en la Tabla, las olas en el área fuera de la costa la probabilidad de ocurrencia de mar calmado es de 30%, aquellas de olas propagadas en otra dirección es de 32% y aquella de olas que proceden de la Costa de Puerto Armuelles es el restante 38%. Incidentalmente, la probabilidad de ocurrencia de olas superiores a 0.5 metros es 70% fuera de la Costa de Puerto Armuelles.

**Tabla 13.1.1 Probabilidad de ocurrencia de olas del Océano fuera de la Costa de Chiriqui**

Unit : %

Wave Height Range (m)	Offshor wave Direction						Calm	Total
	SE	SSE	S	SSW	SW	Other		
0.0 - 0.49	0.12	0.39	4.28	20.01	13.11	32.08	30.01	100.00
0.5 - 0.99	0.12	0.39	4.28	20.01	13.11	32.08	-	69.99
1.0 - 1.49	0.03	0.15	3.03	16.50	9.13	19.35	-	48.19
1.5 - 1.99	0.01	0.00	1.60	9.95	3.43	7.52	-	22.51
2.0 - 2.49	-	-	0.68	4.21	1.01	1.63	-	7.53
2.5 - 2.99	-	-	0.12	0.69	0.12	0.38	-	1.31
3.0 - 3.49	-	-	0.01	0.06	0.01	0.03	-	0.11
3.5 Over	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	0.00
Direc. Total	0.12	0.39	4.28	20.01	13.11	32.08	30.01	100.00

Source: PTP Survey Report (N050°0', W082°00')

A medida que las olas se propagan hacia la costa, las olas cambian su dirección y altura debido a la refracción causada por la topografía del lecho marino. Para el caso de la costa de Puerto Armuelles, la altura de las olas decrece. El coeficiente de refracción  $K_r$ , i. e. el promedio de altura de las olas en el sitio fuera de la costa (o mar profundo) es de 0.72 para ola fuera de la costa en direcciones SE y SSO, 0.606 para S, 0.451 y SSO y 0.297 para SO.

Por tanto, el rango de la altura de la ola de la Tabla 13.1.1 se ha modificado mediante la multiplicando los Coeficientes de Refracción para obtener la probabilidad de ocurrencia de la altura de las olas en el sitio del proyecto (Ver Tabla 13.1.2).

**Tabla 13.1.2 Modificación Probabilidad de ocurrencia empleando los Efectos de Refracción**

%

Height (m)	SE	SSE	Height (m)	S	Height (m)	SSW	Height (m)	SW	Total
	$K_r = 0.72$			$0.606$		$0.451$		$0.297$	
0.00	0.12	0.39	0.00	4.28	0.00	20.01	0.00	13.11	37.91
0.36	0.12	0.39	0.30	4.28	0.23	20.01	0.15	13.11	37.91
0.72	0.03	0.15	0.61	3.03	0.45	16.50	0.30	9.13	28.84
1.08	0.01	0.00	0.91	1.60	0.68	9.95	0.45	3.43	14.99
1.44	-	-	1.21	0.68	0.90	4.21	0.59	1.01	5.90
1.80	-	-	1.52	0.12	1.13	0.69	0.74	0.12	0.92
2.16	-	-	1.82	0.01	1.35	0.06	0.89	0.01	0.08
2.52	-	-	2.12	-	1.58	-	1.04	-	-

Reacomodando el rango de la altura de la ola, la probabilidad de ocurrencia de altura de la ola en la costa de Puerto Armuelles para aquellas direcciones de olas fuera de la costa, que prosiguen hacia la costa se ha obtenido como en la Tabla 13.1.3.

**Tabla 13.1.3 Probabilidad de ocurrencia de altura de ola en el sitio del proyecto**

%

Height (m)	Offshor Wave Direction					Total
	SE	SSE	S	SSW	SW	
0.0	0.12	0.39	4.28	20.01	13.11	37.91
<b>0.5</b>	<b>0.08</b>	<b>0.30</b>	<b>3.47</b>	<b>15.08</b>	<b>2.54</b>	<b>21.46</b>
1.0	0.01	0.03	1.33	2.68	0.01	4.07
1.5	-	-	0.14	0.01	-	0.15
2.0	-	-	-	-	-	-
2.5	-	-	-	-	-	-
3.0	-	-	-	-	-	-
3.5	-	-	-	-	-	-



La Tabla 13.1.3 muestra la tasa de ocurrencia de olas mayores a 0.5 metros en 21.5%. Es el reconocimiento general que el manejo de contenedores en el muelle se suspende frecuentemente cuando la altura de la ola excede 0.5 metros. Esto implica que uno de cada cinco barcos recalando en la costa de Puerto Armuelles tiene que suspender las operaciones de manejo de carga debido a la ola. En vista que olas mayores se observan durante la época lluviosa, especialmente en Octubre, mientras el mar está bastante calmado en la temporada seca, la probabilidad de ocurrencia de grandes olas debe ser mayor al 20% en octubre. Por tanto, sin un rompeolas, el nuevo Puerto Chiriqui es prácticamente incapaz de asegurar un horario de operación para barcos de contenedores.

## 2) Muelles para Barcos Comerciales y Atuneros

El muelle para naves comerciales debe recibir los barcos de contenedores refrigerados que dan servicio a lo largo de la costa de América Central. Así mismo, estos cargueros graneleros sirviendo la costa de Centro América deben recibirse en el mismo muelle. Por ende, el muelle debe ser lo suficientemente largo para acomodar barcos teniendo 25,000 DWT. Adicionalmente, los barcos atuneros, barcos refrigerados atuneros de 1,400 GT también harán escala en puerto.

## 3) Otras Instalaciones

Instalaciones suministro combustible y agua  
Espacio para industrias procesadoras y logísticas

## 13.2 Demanda

### 13.2.1 Importación Carga

#### (1) Carga Seca a Granel

##### 1) Trigo

El volumen de trigo importado en el nuevo Puerto Chiriqui es calculado basado en el supuesto que el volumen futuro de importación será el volumen de consumo de trigo en las provincias de Chiriqui, Bocas del Toro y Veraguas, que se estima en proporción a la población de estas áreas frente al resto del país.

Tabla 13.2.1 muestra la distribución regional de la población en Panamá in 2024.

**Tabla 13.2.1 Distribución Regional de la Población in 2024**

(Unidad: persona)

	Chiriqui	Bocas del Toro	Veraguas	Sub-total de 3 Provincias	Todo el País
Población	465,280	157,416	230,685	853,381	4,238,907
Proporción (%)	11.0	3.7	5.4	20.1	100

Fuente: Contraloría General de la Republica, Dirección de Estadística y Censo

De acuerdo al “Capítulo 8 Pronóstico Demanda de Tráfico Portuario en Panamá”, el volumen total importado de trigo en 2024 será de 210,000 toneladas. Basados en la presunción anterior, el volumen importado de trigo en el nuevo Puerto Chiriqui será de 42,000 toneladas en 2024.

## 2) Maíz y Soya

El volumen de maíz y soya importada en el nuevo Puerto Chiriqui se calcula basado en el supuesto que el volumen futuro importado será el consumo de maíz y soya en provincias Chiriqui, Bocas del Toro y Veraguas, que estimado en proporción de gallina, gallos y pollos en estas áreas frente al resto del país.

Tabla 13.2.2 muestra distribución regional de gallina, gallos y pollos en Panamá en 2024.

**Tabla 13.2.2 Distribución Regional de Gallinas, Gallos y Pollos**

(Unidad: no)

No. De Aves	Chiriqui	Bocas del Toro	Veraguas	Sub-total de 3 Provincias	Todo el País
1997	818,900	54,200	1,168,400	2,041,500	9,245,100
1998	751,800	54,200	1,251,800	2,057,800	12,549,100
1999	739,100	54,200	1,312,600	2,105,900	11,792,500
2000	937,400	54,200	1,425,500	2,417,100	14,151,300
2001	1,291,314	61,001	1,480,052	2,832,367	14,131,519
Proporción (%)				18.7	

Fuente: Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)

De acuerdo al “Capítulo 8 Pronóstico Demanda de Tráfico Portuario en Panamá”, el volumen de maíz y soya importada en 2024 será de 1, 035,000 toneladas. Basado en la presunción anterior, el volumen importado de maíz y soya en el nuevo Puerto Chiriqui será de 194,000 toneladas en 2024.

## 3) Fertilizante

De acuerdo con Fertica, el mayor distribuir de fertilizante en Panamá, el volumen de consumo de fertilizante en Panamá fue de 95,000 toneladas en 2003 y el movimiento de fertilizante en el área de Chiriqui fue como sigue.

**Tabla 13.2.3 Movimiento Fertilizante en el Área de Chiriqui en 2003**

Nombre Compañía	Planta/Oficina Ubicación	Tipo de Carga	Volumen (tonelada)	Proporción (%)
Fertica	David	A granel	12,846	24
Fertilizantes Superiores	Aguadulce	A granel	8,180	16
Fertitec	Almirante	Saco	12,800	24
Agrofertil	Costa Rica	Saco	2,499	5
Melo	Almirante	Saco	4,700	8
Biotécnica	Colombia	Saco	550	1
Catesa	Costa Rica	Saco	500	1
Abopac	Costa Rica	Saco	9,100	17
Fertica CR	Costa Rica	Saco	1,266	2
Otros			794	2
Total			53,235	100
Porcentaje del Área de Chiriqui			(56.0%)	
Todo el País			95,000	

Fuente: Fertica

El volumen de consumo en el área de Chiriqui no incluye la provincia de Veraguas, así que un porcentaje de 60% del total del volumen manejado será el porcentaje del nuevo Puerto Chiriqui, basado en el supuesto que fertilizante de Costa Rica ahora transportado por camiones será descargado en el nuevo Puerto Chiriqui.

De acuerdo al "Capítulo 8 Pronóstico Demanda de Tráfico Portuario en Panamá", el volumen total importado de fertilizante en 2024 será de 213,000 toneladas. Basado en el supuesto anterior, el volumen de importación de fertilizante en el nuevo Puerto Chiriqui será de 128,000 toneladas en 2024.

## (2) Carga de Contenedor

El volumen proyectado de carga contenerizada importada en Panamá será de 1,544,000 toneladas en el 2024 (referirse al Capítulo 8.1.3).

Se hace referencia a la Tabla 13.2.4, Tabla 13.2.5 y Tabla 13.2.6. El volumen futuro de carga contenerizada en el Nuevo Puerto Chiriqui se calcula basado en el supuesto que:

El consumo de carga contenerizada en una provincial es proporcional al porcentaje de PIB de la provincial,

Los países ubicados en la Costa del Pacífico tienen gran potencial para que un barco recale en el Nuevo Puerto Chiriqui.

La Tabla 13.2.4 muestra que el porcentaje de PIB del área de Chiriqui es de 15 % en promedio. Basado en el supuesto anterior, la carga contenerizada llevada de la Ciudad de Panamá a la Provincia de Chiriqui se estima en 231,000 toneladas ( $=1,544,000 \times 0.15$ ) en el 2024.

**Tabla 13.2.4 Porcentaje del PIB en Área de Chiriqui**

(Unidad: Millones USD)

	Chiriqui	Bocas del Toro	Veraguas	Total en Área de Chiriqui	Todo Panamá	Porcentaje de Área de Chiriqui (%)
2000	1,051	160	469	1,680	10,192	16.5
2005-2009	1,253	198	496	1,947	12,186	16.0
2010-2014	1,383	240	547	2,170	15,186	14.3
2015-2019	1,601	320	608	2,529	19,015	13.3
2020-2024	1,980	423	738	3,141	24,385	12.9

Fuente: Equipo de Estudio JICA

Los principales bienes de la carga contenerizada importada (contenedor y carga suelta a granel) a Panamá son productos de consumo tales como productos alimenticios, bebidas, papel y manufacturas textiles, maquinaria y bienes eléctricos, y manufacturas metalizas. Por tanto, se toma nota que los despachos directos de productos de consumo al área de consumo son más económicos debido al ahorro en el costo de transporte terrestre desde la Ciudad de Panamá.

Los principales lugares de origen de esta carga contenerizada importada se muestra en la Tabla 13.2.5.

**Tabla 13.2.5 Principales Lugares de Origen de Carga Contenerizada Importada**

(Unidad: 1,000 toneladas)

	1998	1999	2000	2001	2002
USA	337	342	284	232	283
Colombia	83	29	49	43	77
Mexico	161	149	78	37	56
Costa Rica	70	71	58	52	61
Japon	112	110	53	49	46
Corea del Sur	89	56	56	59	76
Espana	21	34	28	47	17
Total	873	791	606	519	616

Fuente: Contraloría General de la Republica; Dirección de Estadística y Censo

La Tabla 13.2.6 muestra el volumen de carga contenerizada importada de los países ubicados en la Costa del Pacifico, que se calcula basados en el supuesto que 5% de la carga en EEUU y 30% de la carga en México y Costa Rica vendrá de la costa oeste.

**Tabla 13.2.6 Carga Importada Contenerizada de Países ubicados en la Costa del Pacifico**

(Unidad: x 1,000 toneladas)

	1998	1999	2000	2001	2002
EEUU x 5 %	17	17	14	12	14
Mexico x 30 %	48	45	23	11	17
Costa Rica x 30 %	21	21	17	15	18
Japon x 100 %	112	110	53	49	46
Corea del Sur x 100 %	89	56	56	59	76
Total	287	249	163	146	171
Porcentaje del Lado Pacifico (%)	32.9	31.5	26.9	28.1	27.8

Fuente: Equipo de Estudio JICA

Basado en el supuesto , el volumen de carga potencial a manejarse en el Nuevo Puerto Chiriqui en el 2024 es estimada de la siguiente manera:

$$231,000 \text{ toneladas} \times 0.3 = 70,000 \text{ toneladas}$$

Donde, 231,000 toneladas: Carta contenerizada llevada desde la Ciudad de Panamá a la Provincia de Chiriqui en el 2024

0.30: Porcentaje (30 %) de carga desde el lado Pacifico del total de carga en Panamá, que es calculada como un promedio desde 1998 a 2002 en la Tabla 13.2.6

Fuera del anterior potencial de carga de contenedores a manejarse en el Nuevo Puerto Chiriqui, parte de la carga, la mayoría de la cual es importada como carga contenerizada LCL, será descargada en puertos en el área del Canal. Por tanto, se asume que 70% del potencial de la carga de contenedores se transportara directamente al nuevo Puerto Chiriqui. Como resultado, el volumen de carga contenerizada importada en el nuevo Puerto Chiriqui en el 2024 se estima en 50,000 toneladas.

## 13.2.2 Exportación de Carga

### (1) Carga Seca a Granel

#### 1) Azúcar

El registro de desempeño pasado de exportación de azúcar en los puertos panameños se muestra en la Tabla 13.2.7.

**Tabla 13.2.7 Sugar Exports at Panamanian Ports**

(Unidad: tonelada)

	1998	1999	2000	2001	2002
Aguadulce	36,229	26,794	38,896	30,689	20,527
Pedregal	29,425	19,442	33,840	6,059	11,007
Porcentaje de Pedregal (%)	44.8	42.0	46.5	16.5	34.9

Fuente: Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

La tabla anterior muestra que aproximadamente 40% del volumen total de azúcar exportada era descargado en el Puerto Pedregal en la provincia de Chiriquí.

De acuerdo al "Capítulo 8 Pronóstico Demanda de Tráfico Portuario en Panamá", el volumen total de azúcar importada en 2024 será de 50,000 toneladas. Basado en el supuesto anterior, el volumen de azúcar importada en el nuevo Puerto Chiriquí será de 20,000 toneladas en 2024.

### (2) Carga a Granel Suelta (Carga General)

#### 1) Banano

Tabla 13.2.8 muestra el volumen de banano exportado en Panamá.

**Tabla 13.2.8 Banana Exports from Panama**

(Unidad: tonelada)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Banano	690,017	631,951	607,954	462,415	593,364	489,284	426,081	403,923

Fuente: Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)

Productos tradicionales como el banano, azúcar y café han mostrado un descenso en los últimos años. Las expectativas son que esta tendencia se mantenga y el último desempeño del sector dado a conocer por la oficina de estadísticas panameña confirma este supuesto. Basado en los anterior, se presume que el volumen de exportación futura de banano será estable con una cantidad máxima de 400,000 toneladas.

El volumen exportad de banano en el nuevo Puerto Chiriquí es calculado basado en el supuesto que: el futuro volumen de exportación será una parte de productos de Chiriquí y Bocas del Toro, donde las existen las mayores áreas de producción de banano en Panamá, y 5 % del volumen total se exportará a la costa oeste de EEUU.

Basado en el supuesto anterior, el volumen de banano exportado en el nuevo Puerto Chiriquí será de 20,000 toneladas en 2024.

### (3) Container Cargo

Se espera que los principales productos de la carga de contenedor exportada en el área de Chiriqui sea productos agrícolas y agro-procesados. Seguido la tabla muestra el volumen de exportado de productos agrícolas y agro-procesados en Panamá, que son también producidos en el área de Chiriqui.

**Tabla 13.2.9 Exported Agricultural and Agro-processed Products in Panama**

(Unidad: tonelada)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Melón y Sandía	27,980	18,199	49,665	55,002	34,381	34,317	49,778	59,998
Melón				41,002	24,400	22,956	25,630	35,316
Sandía				13,980	9,981	11,361	24,148	24,682
Zapallo	9,101	17,587	21,417	20,221	17,164	16,562	18,226	21,046
Plátano	10	21	287	1,646	3,536	521	936	1,957
Ñame	184	39	128	369	163	360	2,756	6,201
Yuca	19	0	151	1,402	348	122	660	293
Otoe	1,078	2,843	2,139	2,970	1,847	1,871	2,619	2,926
Café	10,945	8,412	7,538	8,465	7,895	7,424	7,006	5,415
Res (Carne)	1,521	3,398	6,108	5,812	6,911	7,830	10,763	8,483
Productos Lácteos	2,180	7,421	8,348	7,007	5,804	6,687	6,681	7,323
Huevos	285	785	547	804	317	556	1,325	1,505

Fuente: Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)

#### 1) Melón y Sandía

Exportación de melón y sandía principalmente a Europa (67% en 2001) y Estados Unidos de América (28% en 2001) ha aumentado notablemente en los últimos ocho años de 1995 a 2002 con un promedio de crecimiento de 11.5%/año.

El futuro volumen de exportado de melón y sandía se estima utilizando el valor elástico que se calcula basado en la diferencia en promedio de crecimiento entre el volumen de exportación y el PIB del Sector Agrícola de Panamá de 1995 a 2002.

**Tabla 13.2.10 Volumen Futuro Exportado de Melón y Sandía**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2024
PIB (Mil. Balboa)	469.7	533.0	548.5	551.5	592.6	593.1	544.2	542.6	1,487.5
Exportación (tonelada)	27,980	18,119	49,665	55,002	34,381	34,317	49,778	59,998	302,000

Fuente: Equipo de Estudio JICA

Consecuentemente el volumen futuro exportado de melón y sandía será de 302,000 toneladas (melón 193,000 toneladas y sandía 109,000 toneladas). El volumen exportado de melón y sandía en el nuevo Puerto Chiriqui es calculado basado en el supuesto que el volumen futuro exportado será parte del productos en las provincias de Chiriqui, Bocas del Toro y Veraguas, que son estimadas en proporción al volumen producido en esta área del país como un todo, y 10 % del total de volumen se exportara a la costa oeste de EEUU y Asia.

La razón y porcentaje de producción frente a todo el país en estas áreas es como sigue.

**Tabla 13.2.11 Regional Production Rate of Melon & Watermelon**

(Unidad: qq)

	Todo el País	Chiriqui	Bocas del Toro	Veraguas	3 Provincias Total	Porcentaje de 3 Provincias (%)
(Melón)						
1996	809,819	68,000	0	11,606	79,606	9.8
1997	1,377,340	341,090	0	71,400	412,490	29.9
1998	1,408,851	210,218	0	35,960	246,178	17.5
1999	979,121	100,043	0	72,360	172,403	17.6
2002	1,294,380	185,249	0	44,392	229,641	17.7
Promedio en 5 años						18.5
(Sandía)						
1998	314,018	20,954	0	93,992	114,946	36.6
1999	261,136	59,854	0	88,240	148,094	56.7
2000	247,090	46,800	0	56,783	103,583	41.9
2001	399,450	67,970	0	71,957	139,927	35.0
2002	466,876	77,361	0	133,842	211,203	45.2
Promedio en 5 años						43.1

Fuente: Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)

Basados en el supuesto anterior, el volumen exportado de melón y sandía en el nuevo Puerto Chiriqui se calcula de la siguiente manera.

$$\text{Volumen Exportado} = 302,000 \text{ toneladas} \times 10 \% = 30,000 \text{ toneladas}$$

Consecuentemente, el volumen exportado de melón y sandía en el nuevo Puerto Chiriqui será de 30,000 toneladas (melón 19,000 toneladas y sandía 11,000 toneladas) in 2024.

## 2) Zapallo

Exportación de zapallo tiene una tendencia ascendente en los ocho años de 1995 a 2002 con un crecimiento promedio de 12.7%/año.

El volumen futuro exportado de zapallo se estima utilizando el valor elástico que es calculado basado en la diferencia de promedio de crecimiento entre el volumen exportación y el PIB del Sector Agrícola de Panamá de 1995 a 2002.

**Tabla 13.2.12 Volumen Futuro Exportación de Zapallo**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2024
PIB (Mil.Balboa)	469.7	533.0	548.5	551.5	592.6	593.1	544.2	542.6	1,487.5
Exportación (tonelada)	9,101	17,587	21,417	20,211	17,164	16,562	18,226	21,064	114,000

Fuente: Equipo de Estudio JICA

Consecuentemente, el volumen futuro exportado de zapallo será de 114,000 toneladas. El volumen exportado de zapallo en el nuevo Puerto Chiriqui es calculado basado en el supuesto que el volumen futuro exportado será parte de productos de las provincias de Chiriqui, Bocas del Toro y Veraguas, que son estimadas en proporción al volumen producido en estas áreas frente a todo el país, y 10 % del volumen total será exportado a la costa oeste de EEUU y Asia.

La razón y porcentaje de producción frente a todo el país en estas áreas de la siguiente manera.

**Tabla 13.2.13 Porcentaje de Producción Regional de Zapallo**

(Unidad: qq)

	Todo el País	Chiriqui	Bocas del Toro	Veraguas	3 Provincias Total	Porcentaje de 3 Provincias (%)
(Zapallo)						
1998	138,000	24,600	4,000	3,262	31,862	23.1
1999	243,903	60,775	0	22,343	83,118	34.1
2000	137,530	16,181	0	6,559	22,740	16.5
2001	219,087	25,572	0	3,555	29,127	13.3
2002	209,234	34,020	0	11,250	45,270	21.6
Promedio en 5 años						21.7

Fuente: Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)

Basado en el supuesto anterior, el volumen de zapallo exportado del nuevo Puerto Chiriqui será de 11,000 toneladas en 2024.

### 3) Plátano, Ñame, Yuca y Otoe

Exportación de plátano, ñame, yuca y otoe ha aumentado notablemente en ocho años de 1995 a 2002 con un promedio de crecimiento de 36.5%, y ñame, yuca y otoe fueron exportados principalmente a los Estados Unidos de América (80~100 % en 2001), mientras el plátano fue exportado a Alemania (56 % en 2001) y Estados Unidos de América (44 % en 2001).

El volumen futuro exportado de plátano, ñame, yuca y otoe es estimado utilizando un valor elástico que se calcula basado en la diferencia del promedio de crecimiento entre el volumen de exportación y el PIB del Sector Agrícola en Panamá de 1995 a 2002.

**Tabla 13.2.14 Volumen Exportado Futuro de Plátano, Ñame, Yuca y Otoe**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2024
PIB (Mil.Balboa)	469.7	533.0	548.5	551.5	592.6	593.1	544.2	542.6	1,487.5
Exportación (tonelada)	1,291	3,203	2,705	6,387	5,874	2,874	6,971	11,377	236,000

Fuente: Equipo de Estudio JICA

Consecuentemente, el volumen futuro de exportado de plátano, ñame, yuca y otoe será de 236,000 toneladas (plátano 61,000 toneladas, ñame 68,000 toneladas, yuca 19,000 toneladas y otoe 88,000 toneladas). El volumen exportado de plátano, ñame, yuca y otoe en el nuevo Puerto Chiriqui es calculado basado en el supuesto que el futuro volumen exportado será parte de productos de las provincias de Chiriqui, Bocas del Toro y Veraguas, que son estimadas en proporción al volumen producido en estas áreas frente al país como un todo, y 10 % del volumen total será exportado a la costa oeste de EEUU.

La razón y promedio de producción frente a todo el país de estas áreas se muestra seguido.



**Tabla 13.2.15 Porcentaje de Producción Regional de Plátano, Ñame, Yuca y Otoe**

(Unidad: qq)

	Todo el País	Chiriqui	Bocas del Toro	Veraguas	3 Provincias Total	Porcentaje de 3 Provincias (%)
(Plátano)						
1998	1,344,333	914,970	6,716	0	921,686	68.6
1999	1,995,221	1,063,250	390,000	0	1,453,250	72.8
2000	2,298,003	969,228	371,400	0	1,340,628	58.3
2001	2,182,275	1,340,400	360,000	0	1,700,400	77.9
2002	2,563,222	1,512,900	251,100	0	1,764,000	68.8
Promedio en 5 años						69.3
(Ñame)						
1998	382,221	15,978	10,500	28,789	55,267	14.5
1999	141,566	44,460	0	9,110	53,570	37.8
2000	450,299	57,234	0	35,575	92,809	20.6
2001	381,518	16,713	0	51,630	68,343	17.9
2002	575,807	17,000	63,000	24,629	104,629	18.2
Promedio en 5 años						21.8
(Yuca)						
1998	241,117	30,182	0	136,500	166,682	69.1
1999	627,238	395,640	0	49,725	445,365	71.0
2000	695,349	339,100	0	129,676	468,776	67.4
2001	377,367	229,000	0	34,250	263,250	69.8
2002	447,685	253,043	0	43,125	296,168	66.2
Promedio en 5 años						68.7
(Otoe)						
1998	93,803	5,244	30,600	42,000	77,844	83.0
1999	101,431	10,265	25,000	18,405	53,670	52.9
2000	155,925	5,090	36,000	23,848	64,938	41.6
2001	168,076	19,665	27,000	28,620	75,285	44.8
2002	271,230	6,950	49,200	8,393	64,543	23.8
Promedio en 5 años						49.2

Fuente: Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)

Basado en el supuesto anterior, el volumen exportado de plátano, ñame, yuca y otoe en el nuevo Puerto Chiriqui será de 24,000 toneladas (plátano 6,000 toneladas, ñame 7,000 toneladas, yuca 2,000 toneladas y otoe 9,000 toneladas) en 2024.

#### 4) Café

La exportación de café ha tendido hacia el descenso en los ocho años de 1995 a 2002 con 10,945 toneladas en 1995 y 5,415 toneladas en 2002. Las expectativas son que esta tendencia se mantenga y el más reciente desempeño del sector dado a conocer por la oficina de estadísticas panameñas confirma este supuesto. Basados en lo anterior, se asume que el volumen futuro de exportación de café será estable con una cantidad máxima de 5,000 toneladas.

El volumen exportado de café en el nuevo Puerto Chiriqui es calculado en base al supuesto que el volumen futuro exportado será parte de los productos de las provincias de Chiriqui, Bocas del Toro y Veraguas, que son estimados en proporción al volumen producido en estas áreas a todo el país, y 20 % del volumen total será exportado a la costa oeste de EEUU y Asia.

La razón y porcentaje de producción a todo el país en estas áreas son como sigue.

**Tabla 13.2.16 Porcentaje Producción Regional de Café**

(Unidad: qq)

	Todo el País	Chiriqui	Bocas del Toro	Veraguas	3 Provincias Total	Porcentaje 3 Provincias (%)
(Café)						
1997	218,100	164,000	800	10,000	174,800	80.1
1998	238,100	181,300	800	10,900	193,000	81.1
1999	251,100	202,800	800	9,800	213,400	85.0
2000	212,100	172,300	800	8,700	181,800	85.7
2001	307,118	230,036	2,242	11,119	243,397	79.3
Promedio en 5 años						82.2

Fuente: Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)

Basado en el supuesto anterior, el volumen exportado de café en el nuevo Puerto Chiriqui será de 1,000 toneladas en 2024.

5) Res (Carne)

La exportación de carne de res ha tendido hacia incremento notable por ocho años de 1995 a 2002 con un porcentaje de crecimiento promedio de 27.8 %/año.

El volumen futuro exportado de carne de res se estima utilizando un valor elástico que es calculado basado en la diferencia del porcentaje de crecimiento entre el volumen de exportación y el PIB del Sector Agrícola en Panamá de 1995 a 2002.

**Tabla 13.2.17 Volumen Futuro de Exportación de Reses**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2024
PIB (Mil.Balboa)	469.7	533.0	548.5	551.5	592.6	593.1	544.2	542.6	1,487.5
Exportación (tonelada)	1,521	3,398	6,108	5,812	6,911	7,830	10,763	8,483	112,000

Fuente: Equipo de Estudio JICA

Consecuentemente, el volumen de reses exportadas será de 112,000 toneladas. El volumen de carne de res en el nuevo Puerto Chiriqui se calcula basado en el supuesto que el volumen futuro exportado será parte de los productos de las provincias de Chiriqui, Bocas del Toro y Veraguas, que son estimadas en proporción al volumen producido en estas áreas frente a todo el país, y 50 % del volumen total será exportado a países en Centro América.

La razón y porcentaje de producción a todo el país en estas áreas son se muestra seguido.

**Tabla 13.2.18 Porcentaje de Producción Regional de Res**

(Unidad: cabeza)

	Todo el Country	Chiriqui	Bocas del Toro	Veraguas	3 Provincias Total	Porcentaje de 3 Provincias (%)
(Res)						
1997	1,362,000	288,900	35,400	251,200	575,500	42.2
1998	1,382,200	306,400	35,400	271,600	613,400	44.4
1999	1,359,800	292,500	35,400	260,000	587,900	43.2
2000	1,342,400	297,300	35,400	255,900	588,600	43.8
2001	1,531,716	338,747	41,063	251,654	631,464	41.2
Promedio en 5 Años						43.0

Fuente: Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)

Basado en el supuesto anterior, el volumen de reses exportadas en el nuevo Puerto Chiriqui será de 56,000 toneladas en 2024.

#### 6) Productos Lácteos y Huevos

Exportación de productos lácteos y huevos ha sido estable por ocho años de 1995 a 2002 con 8,206 toneladas en 1996 y 8,828 toneladas en 2002. Se exportaron principalmente a países de Centro América (79 % en 2001), con un porcentaje grande a transportado a Costa Rica por camiones (48 % en 2001).

Las expectativas son que esta tendencia se mantenga. Basados en lo anterior, se asume que el volumen de exportación de productos lácteos y huevos sea estable con una cantidad máxima de 10,000 toneladas.

El volumen exportado de productos lácteos y huevos en el nuevo Puerto Chiriqui es calculado basado en el supuesto que el volumen de futuro exportado será parte de los productos de las provincias de Chiriqui, Bocas del Toro y Veraguas, que son estimadas en proporción al volumen producido en estas áreas a todo el país, y 30 % del volumen total será exportado a los países excluyendo Costa Rica en Centro América.

Tabla 13.2.18 se refiere al porcentaje de res, y se basa en el supuesto anterior, el volumen exportado de productos lácteos y huevos en nuevo Puerto Chiriqui será de 3,000 toneladas en 2024.

#### 7) Exportación Futura de Productos Agrícolas y Agro-procesados

Los volúmenes futuros exportados de productos agrícolas y agro-procesados se muestran en la Tabla 13.2.19.

**Tabla 13.2.19 Export of Agricultural and Agro-processing Products in 2024**

Productos	Ton	TEU
Melón y Sandía	30,000	3,150
Zapallo	11,000	1,150
Plátano, Ñame, Yuca y Otoe	24,000	2,500
Café	1,000	100
Res	56,000	5,900
Productos Lácteos y Huevos	3,000	300
Total	125,000	13,100

### (3) Resumen

El volumen futuro de carga a ser manejada en el nuevo Puerto Chiriqui se muestra en la Tabla 13.2.20.



afuera y grandes rangos de mareas. Las residencias y otros lotes privados están bien marcados, y acceso por carretera a la costa está casi pavimentada excepto por una parte de áreas de playa. La configuración del lecho marino es regularmente paralela al límite entre tierra y mar hasta -10 m y su gradiente es cerca 1/40 a 1/80. Hay un cañón submarino con forma de mortero cerca de 1 Km. al este del muelle existente y -100 m línea de contorno aparece en la misma posición.

### 13.3.2 Condiciones Oceanográficas

Generalmente las condiciones oceanográficas en Puerto Chiriqui (Armuelles) se resumen en la Tabla 13.3-1. La información es referida de la publicación existente<sup>4</sup>, informes de diseño e investigación<sup>5</sup> o dibujos que han sido realizados por AMP.

En este puerto, no hay un punto de observación de marea permanente y relación de marea autorizada, aunque el dato de pronóstico de marea por análisis armónico es publicado por sectores públicos y privados en publicaciones o página de internet para referencia. Las siguientes son correcciones de coeficientes con la marea del Puerto de Balboa que son extraídas de la publicación

**Tabla 13.3.1 Resumen Condiciones Oceanográficas**

Name of Port	Ref. Port	Tide						Current (m/sec)	Waves (Annual Max.)		Referred Nearest TidePoint
		Difference from Reference Port				Tidal Range (m)	MLWS from MSL (Pacific)		Height	Period	
		Time (HH:MM)		Height (m)							
HWL	LWL	HWL	LWL	HWL	LWL	H <sub>1/3</sub> (m)	T (sec)				
Chiriqui Port (Armuelles Port)	Balboa	0:00	-0:09	× 0.63	× 0.47	<4.5	-1.50	< 1.6	< 2.5	n/a	Isla Parida

Note

- 1) Tide information to each port in the list is referred from nearest reference place authorized in official publication.
- 2) Difference such as time and height for HWL and LWL should be added or multiplied with corresponded level of referred nearest point.
- 3) Asterisked values of current and waves mean figure by interview and chart.

El Rango de Marea es menos de 4.5 m, más grande que en el lado Atlántico. Experimentalmente, MLWS en el puerto parece ser definido -1.50 m del MSL en el Océano Pacífico oficialmente establecido en usar el dato de marea observado en el Puerto Balboa, basado en una observación temporal de marea o estudio de marea.

Máxima altura anual de ola en Puerto Chiriqui (Armuelles) es menos de 2.5 m porque el área alrededor del puerto está frente al Océano Pacífico sin ninguna protección como islas fuera en la costa o instalaciones protectoras. Condiciones detalladas de ola en este puerto se hace referencia del APENDICE-B; la característica es que la dirección de incidencia de la ola al área es dominante por dirección S (dirección de S a N), por la influencia del cañón submarino y el largo

<sup>4</sup> International Marine, Tide Tables 2003 West Coast of North and South America, McGraw Hill Press, 2002, US Defence Mapping Agency & Admiralty, UK, Chart

<sup>5</sup> Autoridad Portuaria Nacional (APN), Estudio de Factibilidad Tecnico Economico Para Un Puerto Armuelles, 1981

período de olas algunas veces ataca el área de mar abierto. Otra información relativa a olas para diseño estructural y tranquilidad del puerto con el nuevo plan propuesto se describe en el APPENDICE B.

La corriente del área es máximo 1.6 m/sec basado en informe de investigación existente y resultados de observación actual realizada por este estudio. La corriente puede ser incluida y mezclada con la corriente costera, corriente marea y corriente de océano, causado por olas deformadas en aguas poco profundas.



### 13.3.3 Condiciones Subsuelo

Investigaciones de suelo se condujeron con el fin de obtener información detallada de los puntos meta alrededor del puerto existente.

**Puerto Chiriqui (Armuelles):** Figura 13.3.2 muestra la ubicación de barreno. El perfil de subsuelo a lo largo de secciones representativas se asumieron basado en registros de perforaciones y valores SPT-N como se presentan en la Figura 13.3.3.

Este lugar está ubicado en la Formación Las Lajas, compuesto por aluvión, sedimentos consolidados, piedra arenosa, coral, mangle, conglomerado, lajilla carbonácea, deposición del delta.

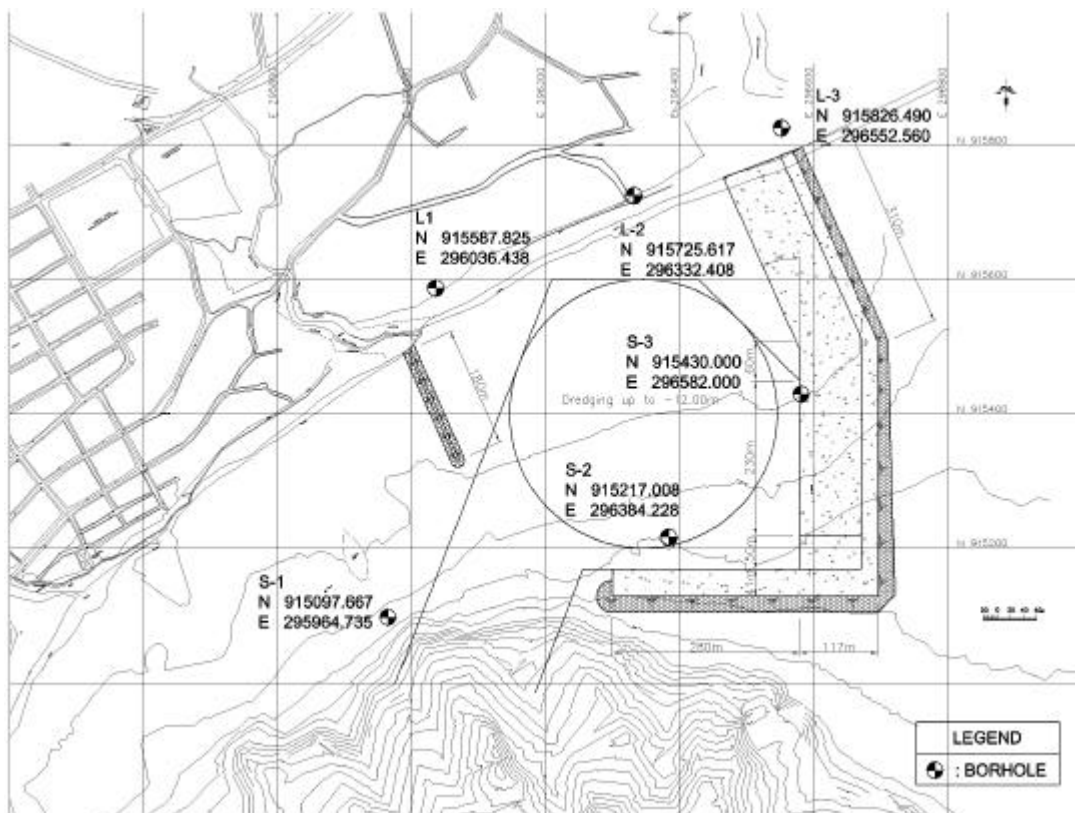


Figura 13.3.2 Mapa de Ubicación de Estudios de Suelo



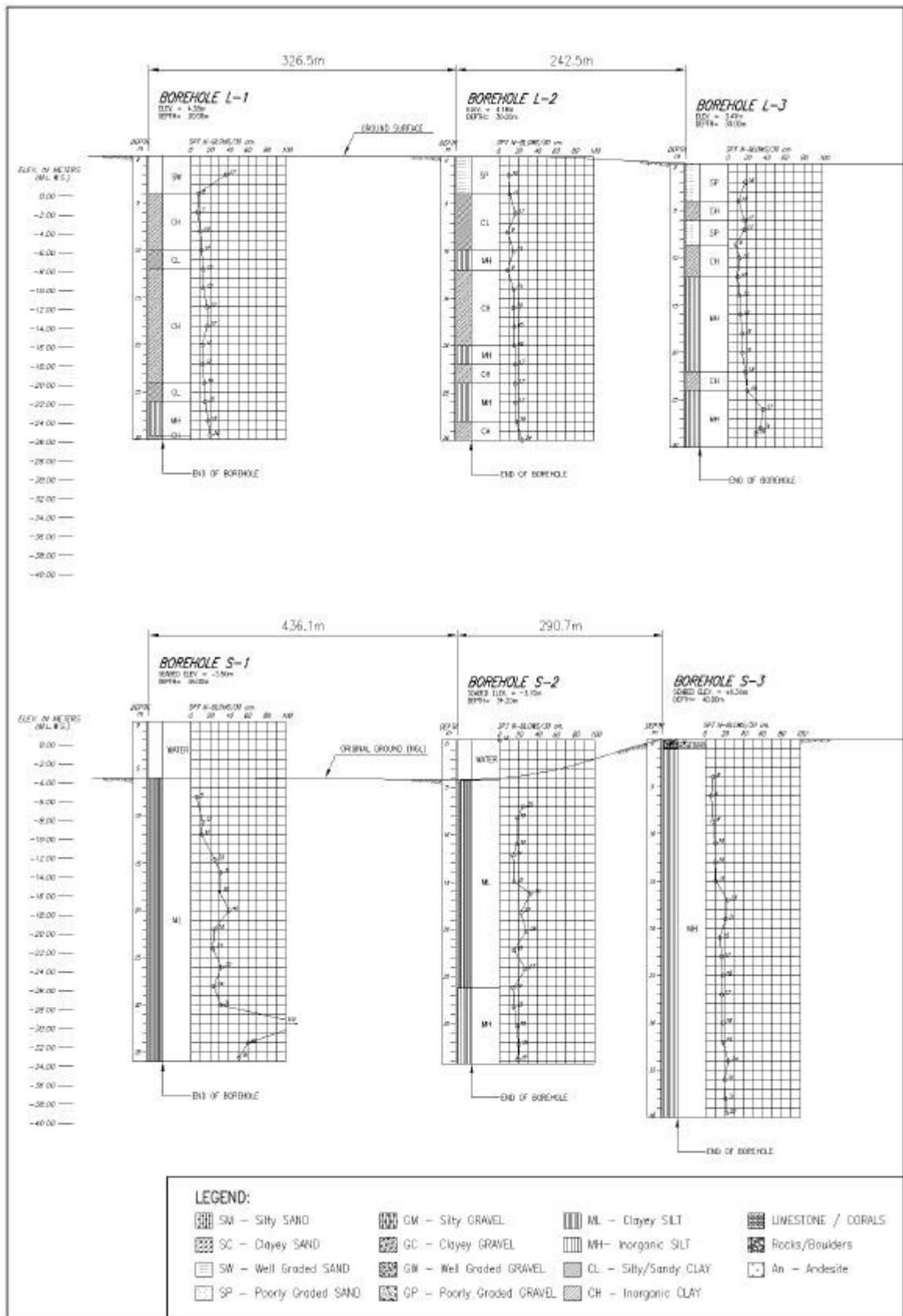
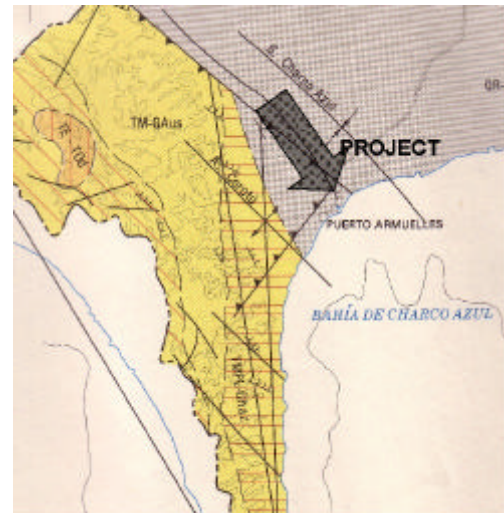


Figura 13.3.3 Registros de Perforaciones en Puerto Chiriqui (Armuelles)

**Barrenos L-1, L-2 y L-3:** En el barreno L-1 el primer estrato consiste de Arena Buen Grado (SW), suelta a densa firmeza, no plástica, bajo contenido de agua natural. En L-2 y L-3, capa subsuelo formada de Arena Pobre Grado (SP), mediana densidad, no plástica, bajo contenido de agua natural; en la siguiente capa se encontró estrato de Arcilla Inorgánica (CH – CL), firme a una consistencia pareja, mediana y baja plasticidad, mediano a alto contenido de agua natural; Sedimentación Inorgánica (MH), consistente a consistencia muy uniforme, baja a mediana plasticidad, alto a mediano contenido de agua natural.



**Barrenos S-1, S-2 y S-3:** En los barrenos S-1, S-2, la primera capa encontrada consiste de Sedimentación Inorgánica (ML), consistencia firme a dura, baja plasticidad, contenido medio de agua natural. En S-2 la capa cambia a Sedimentación Inorgánica de alta plasticidad (MH), empezando a 26.2 m profundidad hasta final del barreno, consistente a muy consistente pareja, mediana plasticidad y contenido medio de agua natural.

En Barreno S-3, la primera capa de 0 hasta 1.0 m profundidad, consiste de peñones; en marea baja fueron removidos con el uso de una pala, el nivel del agua fue observado a 0.3 m profundidad de la superficie de la barcaza. La siguiente capa hasta el final del barreno consiste de Sedimentación Inorgánica (MH), firme a muy consistentemente pareja, plasticidad media y mediano contenido de agua natural

## 13.4 Condiciones Ambiental

### 13.4.1 Ambiente del Agua

La condición ambiental del agua costera en el área del planeado nuevo Puerto Chiriqui fue estudiada, similar a aquellos puertos de Bocas de Toro y Almirante, tratados en la Sección 12.4, mediante la realización de muestreo y análisis tanto de agua como de materiales del suelo marino (sedimento) en 4 ubicaciones. El muestreo de la calidad del agua se realizó en dos ocasiones, en cada una de ellas durante marea baja y marea alta, mientras que el muestreo de sedimento se condujo solamente una vez durante condición de marea baja.

El muestreo y análisis de la calidad del agua se condujeron tanto en el campo para parámetros simples y en laboratorio. Los parámetros de campo medidos incluyeron la temperatura del agua, turbiedad del agua, pH, transparencia y DO (oxígeno disuelto). Los parámetros de laboratorio medidos incluyeron DO, COD (demanda química de oxígeno), total nitrógeno (NT), total fosfato (TP), fecal coniforme (FC) y sustancias extractivas en hexano-normal (contenido aceite).

Los parámetros de análisis de materia de lecho marino en laboratorio incluyo, contenido total aceite (total hidrocarburo/THC) y los 10 metales pesados de Cu (cobre), Zn (zinc), Be (beryllium), Cr (chromium), Ni (níquel), V (Vanadium), Cd (Cadmio), Hg (Mercurio), Pb (plomo) y As (Arsenico).

### **(1) Calidad Agua Costera**

Los parámetros de calidad de agua medidos fueron esencialmente indicadores contaminación orgánica, nutriente, bacterial y aceite. En general, los resultados analíticos indicaron un deterioro no crónico de la calidad del agua atribuido a contaminantes orgánicos en las aguas costeras del planeado Puerto Chiriqui, que también fue evidente durante la inspección visual del sitio en las áreas de aguas costeras.

En cuanto a contaminación bacteriana, como el indicador de contaminación debido a reciente descarga de desechos (antropogénicos) humanos de origen fecal, extremadamente altos niveles de coniforme fecal (FC) de hasta 35,000No. /100ml fueron medidos en las aguas costeras. Consecuentemente, la disposición sin tratamientos de desechos de origen antropogénicos es prevalerte y tiene que atenderse. Aun así, la buena condición de la calidad de las aguas costeras se atribuye a las favorables condiciones topográficas y oceanográficas del área que está abierta al Océano Pacífico con rango alto de marea y corrientes.

Con relación a la contaminación de aceite debe atribuirse a las naves acuáticas de actividad operacional directa de puerto, nivel muy significativo de contaminación de aceite de hasta 10 mg/l fueron medidos por lo menos una vez en cada una de las instancias de muestro con marea alta y marea baja en las aguas costeras. Consecuentemente, el nivel de contaminación por aceite en las aguas costera se evalúa como muy significativo.

### **(2) Calidad Sedimento Costero**

La calidad del sedimento (material lecho marino) fue evaluado por nivel contaminación potencial de metales pesados y aceite usando Estándares de Calidad de Material Dragado de Holanda (1987), como se señala en el Documento Técnico Banco Mundial N° 126 (1990) en “Consideraciones Ambientales para el Desarrollo de Puertos y Dársena.” Se nota que estos estándares se usan bajo la presunción que la calidad de los sedimentos no contaminados representando contenidos de metal y aceite en sedimentos naturales serán los mismos que aquellos en Holanda. Se señala además que estos Estándares de Holanda no incluyen dos metales pesados medidos, principalmente, beryllium (Be) y Vanadium (V). Consecuentemente, la calidad de sedimento se evaluó con relación a los restantes 8 elementos metálicos pesados y al contenido total de aceite (total hidrocarburo/THC) medidos en el lecho marino

Los resultados de la evaluación indicaron que no hay contaminación metálica pesada en el lecho marino de las aguas costeras. También ningún contenido significativo de aceite (total hidrocarburo/THC) fue medido. Consecuentemente, el lecho marino se evalúa como no contaminado y por ende cualquier material dragado a raíz de la construcción de un nuevo puerto

es sujeto a disponer en aguas abiertas profundas del océano, incluyendo cualquier uso adecuado beneficioso.

### (3) Conclusiones

En general, basado en los resultados del análisis de la calidad del agua, el ambiente del agua costera del planeado Puerto Chiriqui se evalúa como satisfactorio sin ninguna contaminación orgánica crónica. Aún así, contaminación significativa de aceite se observa en las aguas costeras, lo que implica el requerimiento de medidas más estrictas de control contra contaminación de aceite por la AMP a los movimientos de naves y barcos involucrados.

El material de lecho marino (sedimentos) se evalúa como no significativamente contaminada con respecto a elementos metálicos pesados medidos y contenido (total hidrocarburo) aceite.

#### 13.4.2 Ecología Costera

El significativo ecosistema costero marino del área del planeado nuevo Puerto Chiriqui son litorales arenosos y litorales rocosos, que también incluyen el litoral marino y zonas sub-litorales. Se enfatiza que no hay arrecifes de coral, algas marinas (hierva marina) o madera de mangles que sean ecológicamente importante en las áreas cercanas.

El litoral arenoso y rocoso está habitado por una gran variedad de fauna de invertebrados marinos, tales como moluscos (caracoles y conchas), gusanos poliquetos, crustáceos (isópodos, camarones, cangrejos), y otros. En la zona oceánica pelágica hay una dominación de especies pelágicas de peces, tales como atún, pez vela, dorado y wahoo, mientras en aguas profundas hay importantes invertebrados tales como calamares gigantes (*Dosidiscus gigas*) y langostas (*Pamulisu gracilis*).

#### 13.4.3 Aspectos del Ambiente Social

Los aspectos del ambiente social principalmente dirigido a la población viviendo alrededor del área del planeado nuevo Puerto Chiriqui, que es el centro urbano de Puerto Armuelles, fue estudiado utilizando datos disponibles, así como investigación enfocada en entrevistas. La condición básica del ambiente social de la población junto con la percepción de la población en relación al desarrollo del puerto se detalla abajo.

La población total de Puerto Armuelles es de 13,676 habitantes (Censo año 2000) con un índice de masculinidad de 97.7%. La población económicamente activa de 15 a 64 años es un 61.5%.

De la población económicamente activa, 4,100 son empleados de los cuales 476 trabajan en el sector agrícola. La tasa de desempleo es de 21 %, lo que muy alto. El ingreso promedio de la población trabajadora es de USD (Balboa) 329.8, mientras el ingreso familiar medio es de USD 331. La principal actividad económica del área es el cultivo de banano para exportación. Otras actividades económicas significativas incluyen la pesca y comercio, seguido de la agricultura. Se hace notar que una pequeña porción de pescado capturada es exportada al extranjero. Los mayores productos agrícolas con arroz, plátanos y aceite de palma.

La población de Puerto Armuelles identificaron las condiciones ambientales de vida como normal y por tanto satisfactoria. Con relación a la construcción del puerto según el plan maestro, la población no percibe ningunos efectos ambientales adversos. De hecho la percepción de la población es que el desarrollo del puerto es muy necesario para aliviar el prevalente alto porcentaje de desempleo en Puerto Armuelles.

### **13.5 Disposición y Planeamiento de Instalación**

#### **13.5.1 Requerimientos del Puerto**

Sobre la base de la discusión anterior, los requerimientos para las instalaciones portuarias del Puerto Chiriqui son las siguientes:

1) Barcos en escala

El puerto debe acomodar cargueros contenedores sirviendo en las rutas de servicio (contenedor) refrigerado a lo largo de la costa de Centro América y los graneleros. Tomando en consideración los graneleros utilizados para la importación de carga seca a granel en Panamá, y la línea de barcos contenedores utilizada en el servicio feeder en la costa de Centro América, el tamaño máximo entre los barcos llegando a puerto se presume será 25,000 DWT.

El puerto debe recibir barcos atuneros con 150 GT y atuneros refrigerados de 1,400 GT.

2) Condiciones operativas

Para acomodar a los barcos de contenedores, un muelle de calado profundo debe ser operativo las 24 horas del día y 365 días al año. Por ende, el muelle debe estar bien protegido de las olas entrantes.

3) Volumen potencial carga

El puerto deberá tener capacidad de manejo del siguiente tráfico de carga:

Fertilizante	:	128,000	toneladas;
Trigo	:	42,000	toneladas;
Maíz y Soya	:	194,000	toneladas;
Azúcar	:	20,000	toneladas;
Importación contenedores	:	50,000	toneladas (aproximadamente 5,000 TEUs);
Exportación Contenedores	:	125,000	toneladas (aproximadamente 13,000 TEUs);
Total Volúmenes	:	559,000	tonelada

El puerto también tiene instalaciones para acomodar barcos atuneros para suministro y descarga de producción. Cerca de 30 atuneros y barcos refrigerados serán usuarios regulares del puerto.

#### **13.5.2 Requerimientos del Atracadero**

Con el fin de acomodar la carga potencial y los barcos atuneros, tomando en consideración el tamaño y tipo de naves visitando, parece ser práctico planear dos muelles: muelle para barco de carga (naves grandes) y otro para barcos atuneros y refrigerados (barcos más pequeños).

El número de barcos con escala y la ocupación del atracadero por estos barcos se resumen en las Tablas 13.5.1 y 13.5.2. Se asume que el tamaño máximo del barco contenedor será de 25,000 DWT y la carga seca a granel será transportada por barco de 25,000 DWT, excepto azúcar que será transportada en barcos más pequeños.

**Tabla 13.5.1 Escalas en Puerto y Ocupación Atracadero por Cargueros**

Commodities	Cargo Volume	Ship size	Average load		Days		Berth day
			per ship	calls/year	at berth		
Fertilizer	128,000 ton	25,000 DWT	10,000 ton	12.8	3	38.4	
Wheat	42,000 ton	25,000 DWT	10,000 ton	4.2	3	12.6	
Maize and Soy beans	194,000 ton	25,000 DWT	25,000 ton	7.76	6	46.56	
Sugar	20,000 ton	6,000 DWT	2,000 ton	10	3	30.0	
Import containers	50,000 ton	25,000 DWT					
	5,000 TEU		100 TEU	50			
Export Containers	125,000 ton	25,000 DWT					
	13,000 TEU		300 TEU	43.33333333	0.5	21.7	
Total	559,000 ton			84.76		127.56	

Fuente: Equipo de Estudio JICA

**Tabla 13.5.2 Escalas Puerto y Ocupación Atracadero por Atuneros y Barcos Refrigerados**

Fishing boats	Ship size	Calls	Mooring period	Berth day
Tuna boat	140 GT	300	3 day	900
Reefer ship	1,400 GT	20	3 day	60
Total		320		960

Por tanto, el puerto requiere de un atracadero multi-uso y un atracadero para barcos refrigerados y dos atracaderos para atuneros.

Las dimensiones de estos tres atracaderos son las siguientes:

Atracadero Multi-uso	Longitud: 250m,	Profundidad -12m
Atracadero barco pesquero		
Barco refrigerado	Longitud: 110 m,	Profundidad : -6.5m
Barco atunero	Longitud: 60m x 2,	Profundidad: -5.5m.

La disposición del plano se muestra en el Capítulo 13.4.

### 13.5.3 Breakwater Alignment and Harbor Calmness

En esta sección, la serenidad en el nuevo puerto Chiriqui se examinó por simulación numérica, que analiza las olas en base a la ecuación de equilibrio de la energía de la ola (modelo Takayama). La incidencia de olas en el acceso del rompeolas se asume basada en el análisis de ola que se presenta en el APENDICE B.

El rompeolas fue dispuesto de acuerdo con las siguientes nociones.

- La dirección predominante de las olas es SE – S – SO, y estas direcciones corresponden a mas de 95% de las olas esperadas en el puerto.

- b. El lecho marino se hace rápidamente profundo luego de -9m profundidad frente al área portuaria planificada, por ello, la profundidad económica de construcción del rompeolas es máximo -9m.
- c. Para crear una zona calma en el puerto, el muelle multi-uso (L=250m) deberá cubrirse por la longitud isométrica (L=280m) del rompeolas colocado en el ángulo derecho. El muelle-atunero (L=60m×2) y el muelle para contenedores refrigerado (L=110m) también se disponen a lo largo detrás del rompeolas.
- d. Para proteger de la sedimentación a lo largo del lado de la playa, una bóveda (L=180m) se coloca en el extremo oeste del puerto.

### (1) Condiciones para la Simulación de Ola

#### 1) Dirección y Período de Ola en la Entrada del Rompeolas

La ocurrencia de ola en la apertura del rompeolas del Puerto Chiriqui como espera se muestra en el APENDICE B, y las condiciones utilizadas en la simulación de calma se muestran como sigue:

Dirección Ola;	SE, SSE, S, SSO y SO
Altura ola en la entrada del rompeolas;	0.24 - 2.24 m
Período de ola en la entrada del rompeolas;	4.5, 8.5, 12.5 sec.

#### 2) Condiciones del límite (Disposición de Muelles y Coeficientes de Reflexión de Ola)

La simulación de ola se llevó a cabo para el caso del plan maestro.

Los coeficientes de reflexión se escogen de acuerdo con el tipo de estructura como se muestra en la Tabla 13.5.3.

**Tabla 13.5.3 Tipo Estructura y Coeficiente Reflexión de Ola**

Structure Type	Ref. Coefficient R
Vertical wall, such as sheet piled fisheries quay	0.9
Rubble mounded slope under the multi-purpose quay	0.7
Natural beach	0.1

#### 3) Área Cubierta por Modelo Numérico

El modelo numérico cubre solamente la zona de puerto rodeada por el rompeolas y la bóveda. El tamaño de parrilla de cálculo es 25m.

#### 4) Requerimientos de Calma para Cada Tipo de Barco

De acuerdo con el estándar para puertos y muelles\*, la tranquilidad de un nivel específico, que puede ser para operaciones de carga/descarga sin problemas, se definen como se muestra en la Tabla 13.5.4.

**Tabla 13.5.4 Altura Ola Entrada para Manejo de Carga \***

Ship Size	Threshold wave height for cargo handling ( $H_{1/3}$ )
Small-sized ship	0.3 m
Medium and largesized vessels	0.5 m
Very large vessels	0.7 - 1.5 m

Note: Small-sized ships are vessels smaller than about 500 GT that mainly use the basins for small craft, and very large ships are vessels larger than about 50,000 GT that mainly use large dolphins and offshore berths. Medium and large-sized ships are vessels that do not belong to the small-sized and very large ship categories.

Basado en el límite de altura de ola especificada y la probabilidad de ocurrencia de ola, el promedio de operación de manejo de carga es calculado y se indica en porcentaje.

## (2) Resultados de la Simulación

Los resultados de la simulación se presentan en las figuras mostradas en el Apéndice B. El promedio de operación de manejo de carga en cada muelle, en el caso del plan maestro, se resume como se muestra en la Tabla 13.5.5.

Requerimiento mínimo de rango de operaciones de manejo de carga es 97.5% para los barcos de contenedores, y de otros tipos de barcos. El rango de exposición al mar es aproximadamente 59.1%, y se mejora y satisface los requerimientos mediante la construcción del rompeolas como se muestra en la tabla.



**Tabla 13.5.5 Los Resultados de la Simulación (Caso Plan Maestro)**

Purpose for Use	Threshold Wave Height $H_T$ (m)	Item	Offshore Wave Direction					Total
			SE	SSE	S	SSW	SW	
Harbor Entrance (-10m depth)	0.3	Wave Height Ratio	0.720	0.720	0.606	0.451	0.297	
		EOP (%)	0.4	1.4	39.1			40.9
		Non EOP (%)	99.6	98.6	60.9	100.0	100.0	<b>59.1</b>
	0.5	Wave Height Ratio	0.720	0.720	0.606	0.451	0.297	
		EOP (%)	0.4	1.3	29.9			31.6
		Non EOP (%)	99.6	98.7	70.1	100.0	100.0	<b>68.4</b>
Reefer (berth_1)	0.5	Wave Height Ratio	0.156	0.171	0.154	0.116	0.076	
		EOP (%)		0.0	0.0	0.0		0.0
		Non EOP (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	<b>100.0</b>
Tuna (berth_2)	0.3	Wave Height Ratio	0.106	0.119	0.107	0.080	0.053	
		EOP (%)			0.3			0.3
		Non EOP (%)	100.0	100.0	99.7	100.0	100.0	<b>99.7</b>
Multi-Purpose (berth_3)	0.5	Wave Height Ratio	0.112	0.124	0.113	0.085	0.056	
		EOP (%)						0.0
		Non EOP (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	<b>100.0</b>
Multi-Purpose (berth_4)	0.5	Wave Height Ratio	0.114	0.131	0.124	0.094	0.062	
		EOP (%)						0.0
		Non EOP (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	<b>100.0</b>
Reserved Area (berth_5)	0.3	Wave Height Ratio	0.120	0.153	0.164	0.125	0.083	
		EOP (%)		0.1	2.4	2.0		4.5
		Non EOP (%)	100.0	99.9	97.6	98.0	100.0	<b>95.5</b>
natural beach_1 (Covered)	0.3	Wave Height Ratio	0.157	0.228	0.265	0.204	0.135	
		EOP (%)		0.3	5.8	14.6	0.7	21.4
		Non EOP (%)	100.0	99.7	94.2	85.4	99.3	<b>78.6</b>
natural beach_2 (Opened)	0.3	Wave Height Ratio	0.383	0.533	0.510	0.383	0.252	
		EOP (%)	0.1	0.9	7.7	25.4	6.8	40.9
		Non EOP (%)	99.9	99.1	92.3	74.6	93.2	<b>59.1</b>
Note :	EOP means " Exceeding Occurrence Probability							
	Non EOP means "Non Exceeding Occurrence Probability							

## 13.6 Diseño Preliminar de Instalaciones

### 13.6.1 Diseño Conceptual

Las nuevas instalaciones portuarias planeadas en puerto Chiriqui son principalmente un "Muelle Multi-uso", "Muelle Contenedores Refrigerados", "Muelle para Atunero" y "Rompeolas".

Los conceptos del diseño para las instalaciones marinas son los siguientes:

- Acomodar en cualquier momento tres clases diferentes de naves
- Mantener la calma en puertos e instalaciones de carga/descarga de cargamento
- Ser de fácil maniobrabilidad para los barcos

- Ser de fácil mantenimiento
- Minimizar el volumen de dragado y reclamo
- Considerar el plan futuro de desarrollo del puerto
- Estar a salvo contra adversidades naturales

La disposición general del plan de puerto Chiriqui se muestra en las Figuras 13.6.4 y 13.6.5. La disposición del rompeolas está determinada por las condiciones ambientales, tales como condiciones topográficas y batimétricas, condiciones de corrientes y olas. La disposición de cada muelle es determinada para que la maniobra del barco sea fácil para atraque/desatraque. Los tipos estructurales de atracaderos son tipo pilote abierto selectivo para muelle multi-uso y tipo tablestaca de acero para muelle de barco refrigerado y atunero, para adaptarse a las condiciones de suelo y aspectos económicos. El tipo estructural del rompeolas es tipo bloque de concreto en rompeolas inclinado en consideración a la altura de las olas y aspectos económicos.

### 13.6.2 Condiciones de Diseño

#### (1) Condiciones Naturales

##### 1) Mareas

Los siguientes niveles de marea en puerto Chiriqui son determinadas refiriéndose a Puerto Armuelles.

**Tabla 13.6.1 Niveles de Marea en Puerto Chiriqui**

HHW (Higher High Water Level)	+3.50 m
MHW (Mean High Water Level)	+2.80 m
MSL (Mean Sea Level)	+1.40 m
MLWS (Mean Low Water Spring)	± 0.00 m

Fuente: Equipo de Estudio JICA

##### 2) Ola

Las siguientes dimensiones del diseño de ola se establecen de acuerdo con el análisis de ola.

Ola Equivalente Agua Profunda frente Rompeolas:	$H'_0 = 3.8$ m
Altura Significativa de Ola frente Rompeolas:	$H_{1/3} = 4.4$ m
Altura Significativa Ola en el puerto:	$H_{1/3} = 0.3$ m
Período Significativo de Ola:	$T_{1/3} = 13.2$ sec
Longitud de Ola	$L = 271.8$ m

##### 3) Condiciones de Subsuelo

De acuerdo con los resultados de las investigaciones del subsuelo, las condiciones típicas del subsuelo en el lugar son como se muestra en las Figuras 13.6.1 y 13.6.2.

---

Lecho Marino Existente

---

**Sedimento Inorgánico**     $N=10, c=5\text{tf/m}^2, \gamma'=0.6\text{tf/m}^3$

-16.4 m (debajo MLWS)

---

**Sedimento Inorgánico**     $N=20, c=10\text{tf/m}^2, \gamma'=0.6\text{tf/m}^3$

**Figura 13.6.1 Condiciones Típicas de Suelo para Muelle Multi-uso**

Fuente: Equipo de Estudio JICA

---

Lecho Marino Existente

---

**Sedimento Arcilla**         $N=15, c=10\text{tf/m}^2, \gamma'=0.6\text{tf/m}^3$

-16.0 m (debajo MLWS)

---

**Sedimento Arcilla**         $N=25, c=10\text{tf/m}^2, \gamma'=0.6\text{tf/m}^3$

-25.0 m (debajo MLWS)

---

**Sedimento Inorgánico**     $N=18, c=10\text{tf/m}^2, \gamma'=0.6\text{tf/m}^3$

**Figura 13.6.2 Condiciones Típica de Suelo en Muelle Barco Refrigerados y Barco Atunero**

Fuente: Equipo de Estudio JICA

4) Coeficiente Sísmico

El coeficiente sísmico de aceleración de pico relacionada a la velocidad en Puerto Chiriqui es 0.24 de acuerdo con la Regulación de Diseño Estructural de la República de Panamá, 1994.

(2) Condiciones de Uso

1) Navas Meta

Las dimensiones propuestas de las navas meta se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 13.6.2 Dimensiones de las Naves Meta**

	Barco Contenedor	Barco Carga General	Barco Refrigerado	Barco Atunero
Tonelaje (DWT)	25,000	25,000	3,000	150 (GT)
Longitud general (m)	180	180	94	50
Ancho (m)	30	27	14.6	7.2
Calado (m)	11.0	11.0	6.0	4.2

Fuente: Estimado por Equipo de Estudio JICA

2) Sobrecarga

- Muelle Multi-uso y Muelle Barco Refrigerado

Sobrecarga en condición normal:  $W=3.0 \text{ tf/m}^2$

Sobrecarga para condición sísmica  $W=1.5 \text{ tf/m}^2$

- Muelle Atunero

Sobrecarga para condición normal:  $W=1.0 \text{ tf/m}^2$

Sobrecarga para condición sísmica:  $W=0.5 \text{ tf/m}^2$

3) Carga Viva

- Muelle Multi-uso y Muelle Barco Refrigerado

Camión Grúa Móvil: 40 toneladas capacidad

Camión Montacargas: 25 toneladas capacidad

Camión: 20 toneladas

Tractor-trailer: 40 pie contenedor

- Muelle Atunero

Camión: 20 toneladas

4) Ancho Muelle Multi-uso: 50.0 m

Ancho de Muelle Barco Refrigerado: 20.0 m

Ancho Muelle Barco Atunero: 20.0 m

5) Años de Vida: 50 años

**13.6.3 Diseño de Instalaciones Muelle Multi-uso**

**(1) Altura del Abovedado del Muelle**

Las alturas del abovedado del muelle son determinadas por la siguiente fórmula y en consideración del nivel del suelo e instalaciones.

Altura del Abovedado del Muelle = MHW (+2.80 m) + 1.0 m = +3.80 m, dice +4.0 m

## (2) Profundidad Requerida del Muelle

La profundidad requerida es determinada por la siguiente fórmula y en consideración del nivel del lecho marino e instalaciones existentes.

$$\begin{aligned}\text{Profundidad Requerida del Muelle} &= \text{MLWS } (\pm 0.00 \text{ m}) - \text{Calado } (11.0 \text{ m}) - 0.5 \cdot H_{1/3} (0.3 \text{ m}) \\ &= -11.15 \text{ m},\end{aligned}$$

Dice -12.0 m

## (3) Longitud Requerida del Muelle

La longitud requerida del muelle es determinada por la siguiente fórmula

$$\text{Longitud Requerida del Muelle} = \text{Longitud Barco } (200 \text{ m}) \times 1.15 \times 1 \text{ muelle} = 230 \text{ m}$$

Dice 230 m

## (4) Tipo Estructural Seleccionado

El muelle multi-uso se planea con una estructura de plataforma apoyada en CR tipo pilote abierto apoyado en pilotes tubulares de acero verticales. Basado en la investigación de suelo para el sitio, una capa de sedimento inorgánico uniforme existe hasta – 35 m debajo MLWS. Por ende, pilotes tubulares de acero deben llevarse hasta esa capa para asegurar la fuerza de soporte.

Para la fuerza horizontal del atracadero, tales como atraque de naves, fuerza de fondeadero y fuerza sísmica del atracadero, pilotes verticales completos deben ser sostenidos. Basados en el alineamiento de los pilos y cargas del muelle, el tamaño adoptado de pilotes son 1,300 mm en diámetro. Los métodos de control de corrosión se toman empleando un método de revestimiento y el método de protección catódica. El método de revestimiento, tal como revestimiento inorgánico, se aplica en secciones arriba de profundidad 1.0 m, debajo del nivel medio mensual más bajo de agua (LWL).

La cubierta CR para el muelle consiste en pilote de remate CR, viga CR en pilotes y losa CR.

Basado en el tamaño del diseño de nave, los accesorios del muelle, tales como las boyas y defensas del fondeadero se determinan. Las capacidades de los accesorios se planean en boya de 100-tonelada y defensas tipo-célula 1000H. Las boya de amarre se instalan a intervalos de 12 m y los cordones se instalan entre las boyas.

El típico dibujo estructural se muestra en la Figura 13.6.6.

### 13.6.4 Diseño de Instalaciones Muelle Barco Refrigerado

#### (1) Altura del Abovedado del Muelle

Las alturas del abovedado del muelle son determinadas por la siguiente fórmula y en consideración del nivel del suelo e instalaciones.

Altura del Abovedado del Muelle = MHW (+2.80 m) + 1.0 m = +3.80 m , dice +4.0 m

## (2) Profundidad Requerida del Muelle

La profundidad requerida es determinada por la siguiente fórmula y en consideración del nivel del lecho marino e instalaciones existentes.

Profundidad Requerida del Muelle = MLWS ( $\pm 0.00$  m) – calado (6.0 m) –  $0.5 \cdot H_{1/3}$  (0.3 m) = -6.15 m,  
Dice -6.5 m

## (3) Longitud Requerida del Muelle

La longitud requerida del muelle es determinada por la siguiente fórmula

Longitud Requerida del Muelle = Longitud Barco (94 m)  $\times$  1.15  $\times$  1 muelle = 108 m  
Dice 110 m

## (4) Tipo Estructural Seleccionado

El atracadero para barco refrigerado se planea con pared de muelle tipo tablestaca de acero equipada con anclas de H-sección pilotes acero. Basados en las investigaciones para el sitio, una capa de sedimento arcilloso (N valor > 15) existe uniformemente hasta -35 m debajo de MLWS. Por tanto, las tablestacas de acero deben ser incrustadas en esta capa para asegurar un nivel adecuado del factor seguridad.

Para la fuerza horizontal del atracadero, tales como la presión de la tierra, presión del agua, fuerzas de terremoto, fuerzas tractivas y fuerzas de naves atracando, las tablestacas de acero deben ser sostenidas. El tamaño adoptado de tablestaca de acero es tipo-5L y 18 m largo, y H-sección pilotes acero para el ancla es 400 x 400 mm y 15 m largo. El tamaño de la varilla de tensión es de 50 mm diámetro y el tipo de material es acero de alta tensión 690 (HT690). Los largueros se colocan para hacer a las tablestacas y las varillas de tensión a resistir juntas y llevar la fuerza horizontal uniformemente a las varillas de tensión. El tamaño de los canales de los largueros de acero es 200 x 80 mm.

El remate de concreto está diseñado para ser seguro contra la presión de la tierra detrás de la pared, que fuerzas tractivas de las naves y fuerzas de atraque de las naves.

Basado en el tamaño de diseño de la nave, los accesorios del muelle, tales como las boyas y defensas del fondeadero son determinados. La capacidad de los accesorios se planea en boyas de 25-tonelada y defensas de V-tipo 300H. Las boyas de atraque se instalan a intervalos de 20 m y los cordones se instalan entre las boyas.

El dibujo de la estructura típica se muestra en la Figura 13.6.7.

### 13.6.5 Diseño de las Instalaciones de Muelle Atunero

#### (1) Altura del Abovedado del Muelle

Las alturas del abovedado del muelle son determinadas por la siguiente fórmula y en consideración del nivel del suelo e instalaciones.

$$\text{Altura del Abovedado del Muelle} = \text{MHW (+2.80 m)} + 0.6 \text{ m} + 0.5 \text{ m} = +3.90 \text{ m, dice } \underline{+4.0 \text{ m}}$$

#### (2) Profundidad Requerida del Muelle

La profundidad requerida es determinada por la siguiente fórmula y en consideración del nivel del lecho marino e instalaciones existentes.

$$\text{Profundidad Requerida del Muelle} = \text{MLWS } (\pm 0.00 \text{ m}) - \text{Calado (4.2 m)} - 0.5 * H_{1/3} (0.3 \text{ m}) = -4.35 \text{ m,}$$

Dice -5.0 m

#### (3) Longitud Requerida del Muelle

La longitud requerida del muelle es determinada por la siguiente fórmula

$$\text{Longitud Requerida del Muelle} = \text{Longitud Barco (50 m)} \times 1.15 \times 2 \text{ muelles} = 115 \text{ m, dice } \underline{120 \text{ m}}$$

#### (4) Tipo Estructural Seleccionado

El atracadero para barco atunero se planea con pared de muelle tipo tablestaca de acero equipada con anclas de H-sección pilotes acero. Basados en las investigaciones para el sitio, una capa de sedimento arcilloso (N valor > 15) existe uniformemente hasta -35 m debajo de MLWS. Por tanto, las tablestacas de acero deben ser incrustadas en esta capa para asegurar un nivel adecuado del factor seguridad.

Para la fuerza horizontal del atracadero, tales como la presión de la tierra, presión del agua, fuerzas de terremoto, fuerzas tractivas y fuerzas de naves atracando, las tablestacas de acero deben ser sostenidas. El tamaño adoptado de tablestaca de acero es tipo-4 y 15 m largo, y H-sección pilotes acero para el ancla es 400 x 400 mm y 14.0 m largo. El tamaño de la varilla de tensión es de 48 mm diámetro y el tipo de material es acero de alta tensión 690 (HT690). Los largueros se colocan para hacer a las tablestacas y las varillas de tensión a resistir juntas y llevar la fuerza horizontal uniformemente a las varillas de tensión. El tamaño de los canales de los largueros de acero es 200 x 80 mm.

El remate de concreto está diseñado para ser seguro contra la presión de la tierra detrás de la pared, que fuerzas tractivas de las naves y fuerzas de atraque de las naves.

Basado en el tamaño de diseño de la nave, los accesorios del muelle, tales como las boyas y defensas del fondeadero son determinados. La capacidad de los accesorios se planea en boyas de

10-tonelada y defensas de V-tipo 300H. Las boyas de atraque se instalan a intervalos de 15 m y los cordones se instalan entre las boyas.

El dibujo de la estructura típica se muestra en la Figura 13.6.8.

### 13.6.6 Diseño de Rompeolas

#### (1) Supuesto de la Altura del Abovedado del Rompeolas

El supuesto de la altura del abovedado del rompeolas es determinado por la siguiente fórmula o por el nivel mayor al medio mensual más alto del agua.

Supuesta Altura de Abovedado = MHW (+2.80 m) + 0.6\*H<sub>1/3</sub>(4.37 m) = +5.42 m , dice +5.5 m

#### (2) Promedio Permissible de Agua sobrepasando

El promedio permissible de agua sobrepasando depende de factores tales como el tipo de estructura de rompeolas, la situación con relación al uso de tierra detrás de la pared marina y la capacidad de drenaje de las instalaciones. La siguiente tabla da un estándar de promedio permissible de olas sobrepasando en línea con la importancia de las instalaciones detrás de la pared marina.

**Tabla 13.6.3 Promedio Permissible de Agua Sobrepasando (m<sup>3</sup>/s/m)**

Areas where there is a high concentration of houses, public facilities etc. behind the seawall, and so it is anticipated that flooding due to overtopping or spray would cause particularly serious damage	About 0.01
Other important areas	About 0.02
Other areas	0.02 ~ 0.06

Fuente: Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan, January 2002

La siguiente tabla da los valores para el rango de límite de daño de sobrepaso, basado en casos de desastres pasados.

**Tabla 13.6.4 Promedio Límite Daño por Sobrepaso (m<sup>3</sup>/s/m)**

Type	Covering	Rate of overtopping (m <sup>3</sup> /m-s)
Revetment	Apron paved	0.2
	Apron unpaved	0.05
Levee	Concrete on front slope, crown, and back slope	0.05
	Concrete on front slope and crown, but no concrete on back slope	0.02
	Concrete on front slope only	0.005 or less

Fuente: Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan, January 2002

Considerando la tabla anterior, el promedio permissible de sobrepaso se determina como 0.05 m<sup>3</sup>/s/m.

El promedio de sobrepaso se estima utilizando la Figura 13.6.4.



Donde,

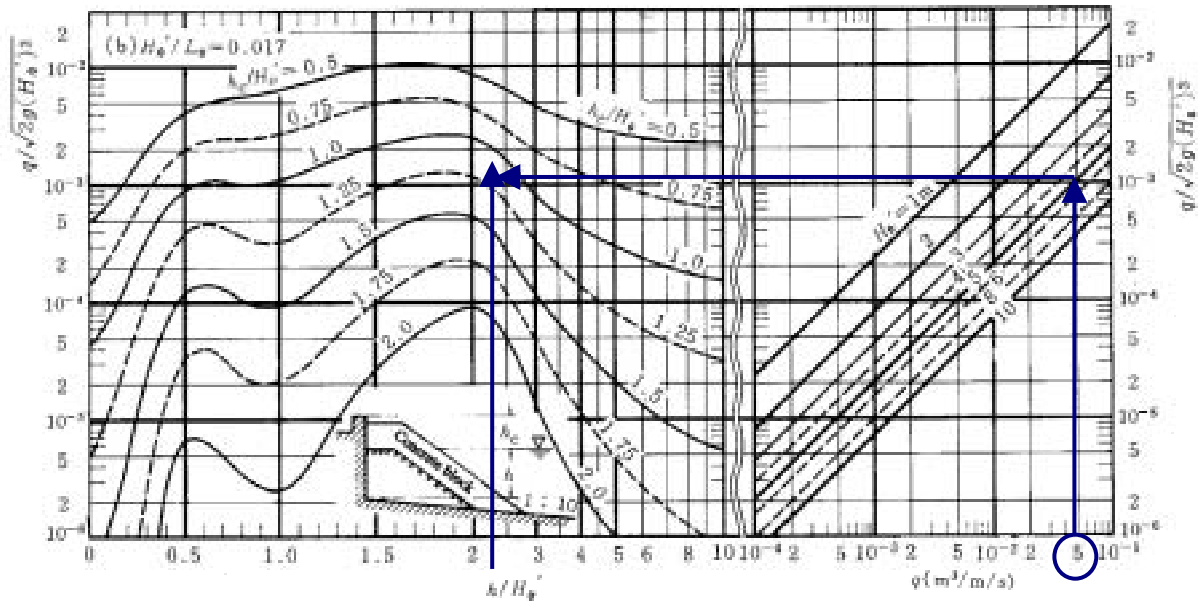
$$H'_0/L_0 = 3.8/271.8 = 0.014$$

$$h/H'_0 = (6.5 + 3.5)/3.8 = 2.63$$

Por medio de diagrama,  $hc/H'_0 = 1.1$

Por tanto,  $hc = 1.1 \times 3.8 = 4.2 \text{ m}$

La altura requerida del abovedado:  $hc (4.2 \text{ m}) + \text{H.H.W} (+3.5 \text{ m}) = 7.7 \text{ m}$ , dice +8.0 m



**Figura 13.6.3 Gráfica para Estimar el Porcentaje de Sobrepasso**

Fuente: Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan, January 2002

### (3) Diseño de la Altura del Abovedado del Rompeolas

La altura abovedada del rompeolas calculada del promedio de ola sobrepasando es +8.00 m, mientras el presupuesto de altura abovedada es +5.5 m. La altura abovedada diseñada dada al rompeolas a ser construido debe decidirse como +8.00 m sobre MLWS.

### (4) Masa de Piedra Blindada y Bloques de Concreto

La masa de piedra blindada o bloques de concreto necesarios para cubrir la pendiente frontal del rompeolas tipo montículo de piedra bruta se calcula con la siguiente fórmula.

$$M = \rho_r H^3 / [N_s^3 (S_r - 1)^3]$$

Donde,

M: mínimo masa de piedra bruta o bloques de concreto (t)

$\rho_r$ : densidad de las piedras brutas o bloques de concreto ( $t/m^3$ )

H: altura ola utilizada en cálculos de estabilidad (m)

$N_s$ : número estabilidad

$S_r$ : gravedad específica de las piedras brutas o bloques de concreto con relación al agua de mar

Asumiendo que la pendiente frontal es 1:1.5 de las piedras blindadas y 1:4/3 para bloques de concreto, y  $K_D$  valor es 4 para piedras blindadas y 8.3 para bloques de concreto, los parámetros en la fórmula anterior y la masa mínima se deciden de la siguiente manera.

- Piedras blindadas

$$\rho_r = 2.65 \text{ ton/m}^3, H = 4.37 \text{ m}, N_s^3 = K_D \times \text{cota} = 4 \times 1.5 = 6.0, S_r = 2.65 / 1.03 = 2.57$$
$$M = 2.65 \times 4.37^3 / [6 \times (2.57 - 1)^3] = 9.52 \text{ ton}$$

- Bloques de concreto

$$\rho_r = 2.3 \text{ ton/m}^3, H = 4.37 \text{ m}, N_s^3 = K_D \times \text{cota} = 8.3 \times 4/3 = 11.1, S_r = 2.3 / 1.03 = 2.23$$
$$M = 2.3 \times 4.37^3 / [11.1 \times (2.23 - 1)^3] = 9.29 \text{ ton}$$

Bloques de concreto tipo 12.5-tonelada (Tetra pod; 11.5 tonelada/unidad) pueden recomendarse para la capa blindada del rompeolas.

#### **(5) Tipo Estructural Seleccionado**

El tipo estructural es un bloque de concreto deformado (12.5-ton tipo) tipo rompeolas con pendiente de montículo de piedra bruta. La pendiente de bloques de concreto se planea con un gradiente-único como de 1:4/3. Las capas de bloques de concreto son dos, y el ancho de la bóveda es 6.4 m lo que es igual a tres bloques o más.

Una sección típica del rompeolas se muestra en la Figura 13.6.9.

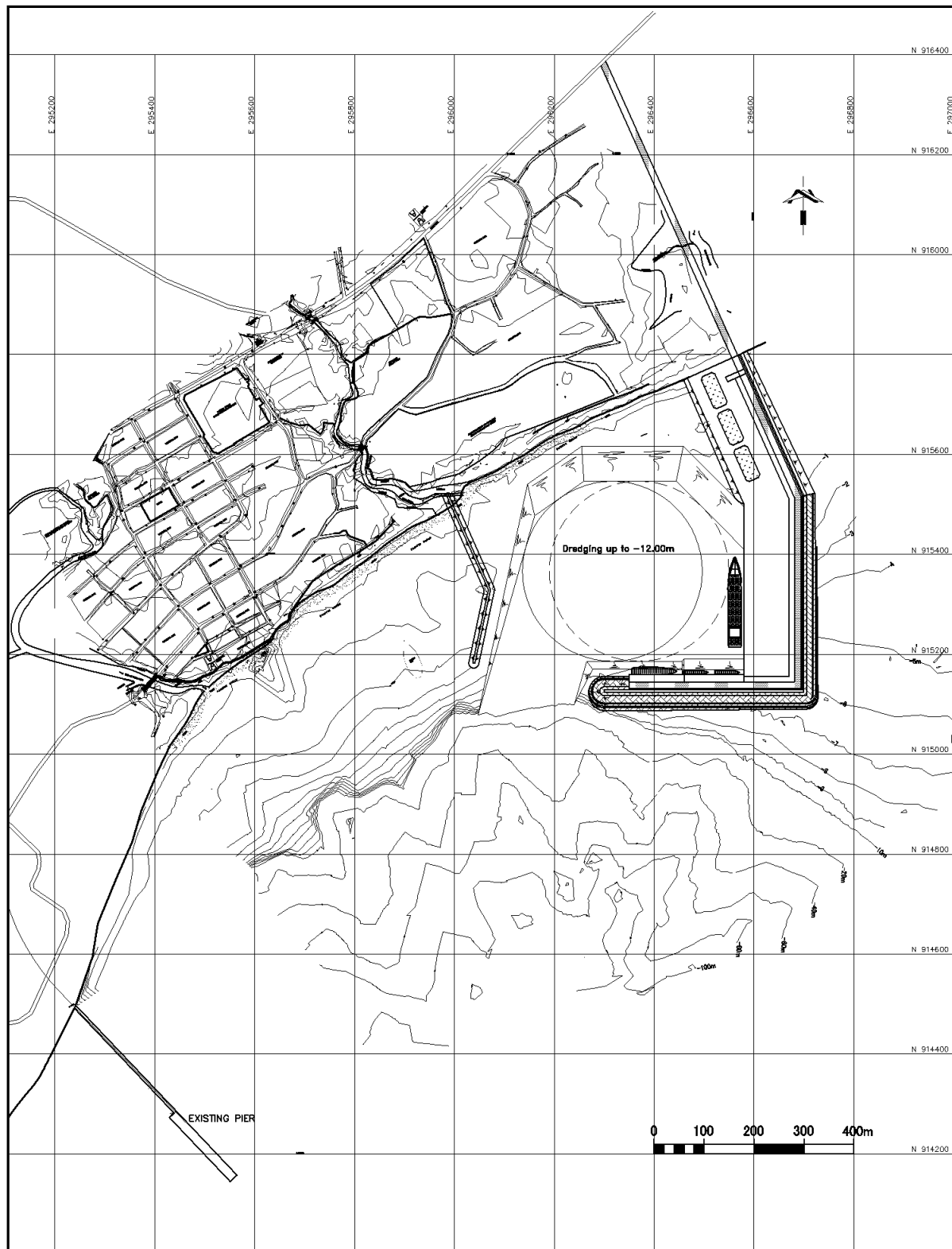


Figura 13.6.4 Plan General Puerto Chiriqui

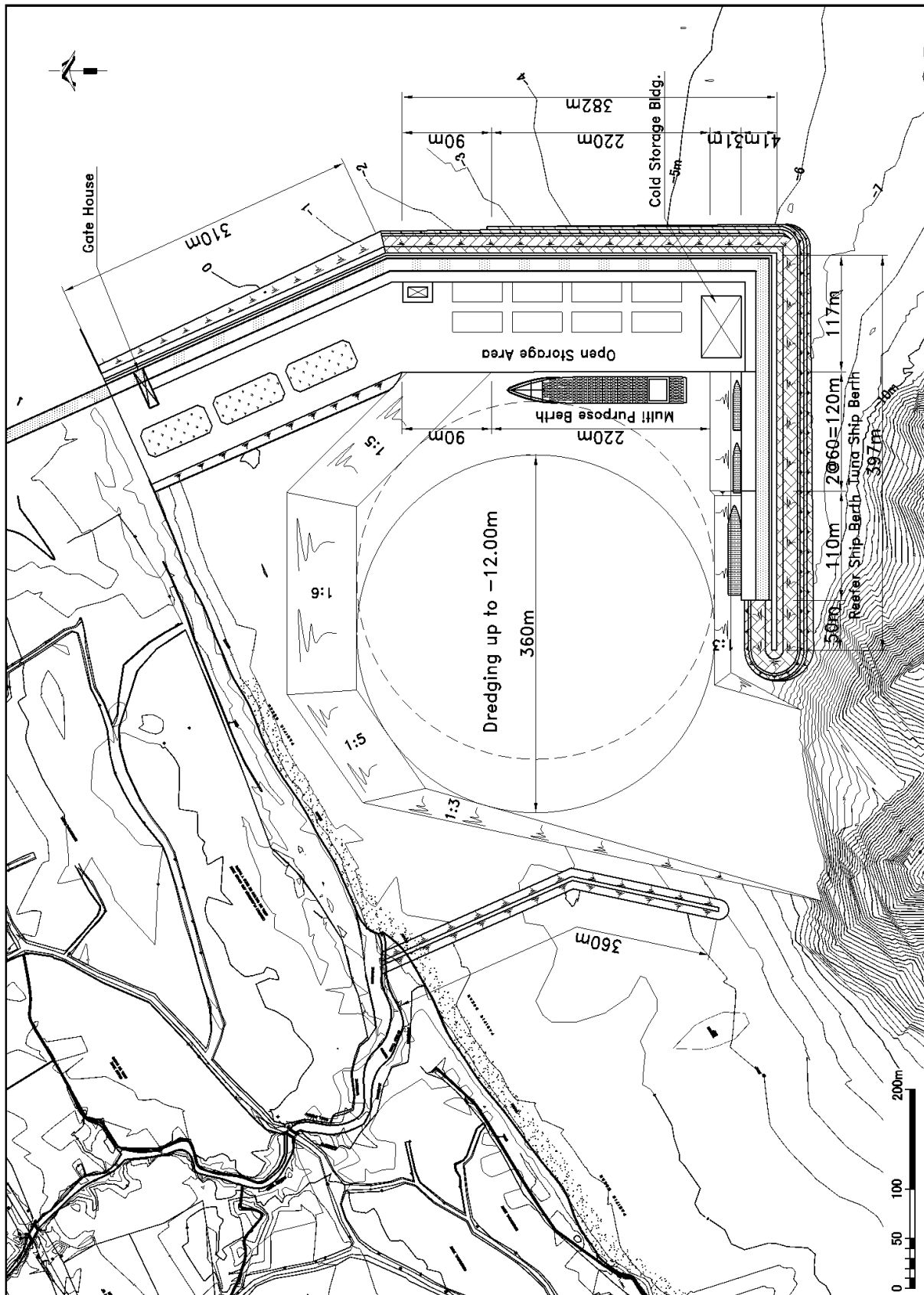


Figura 13.6.5 Disposición General Plan Instalaciones Marinas

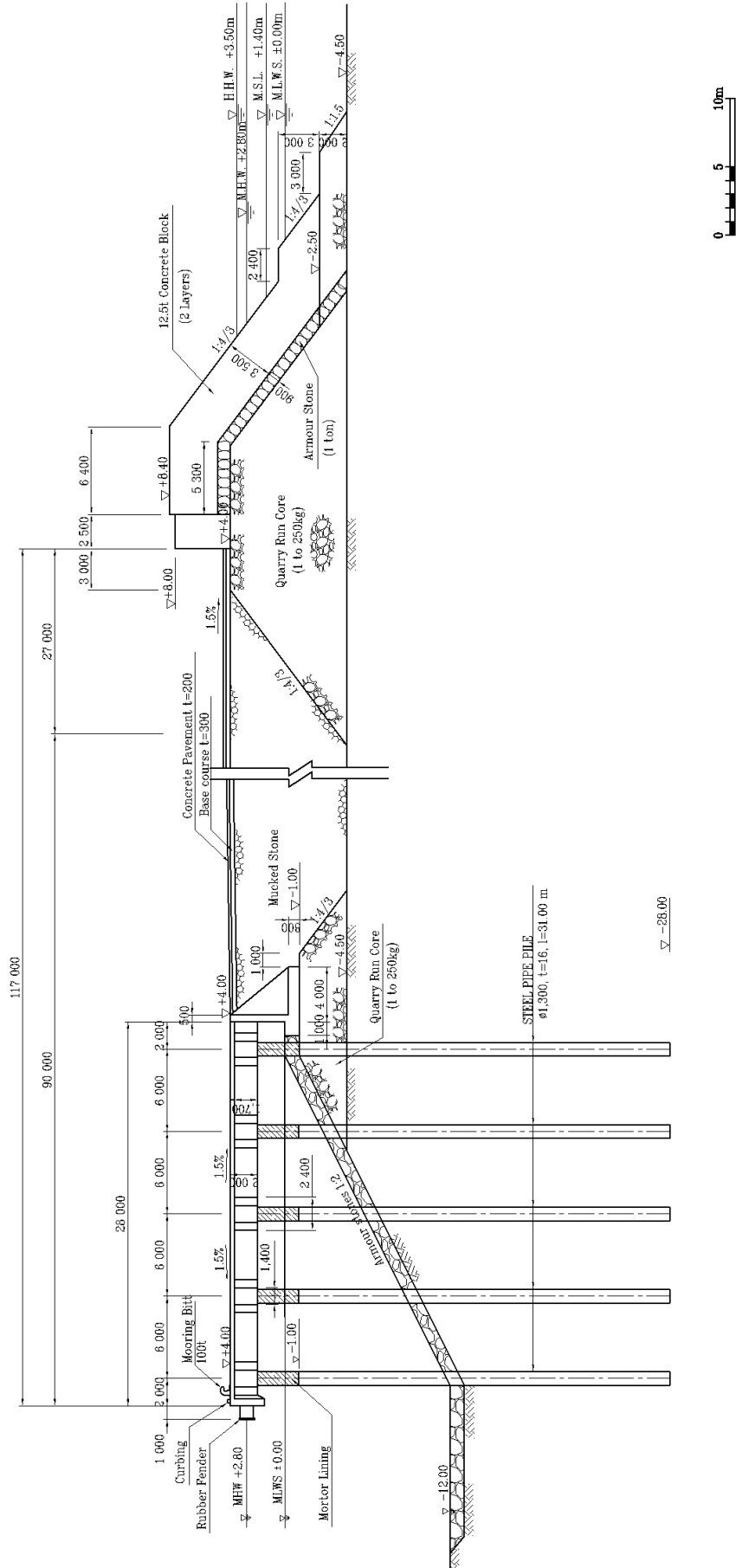


Figura 13.6.6 Sección Típica de Muelle Multi-uso

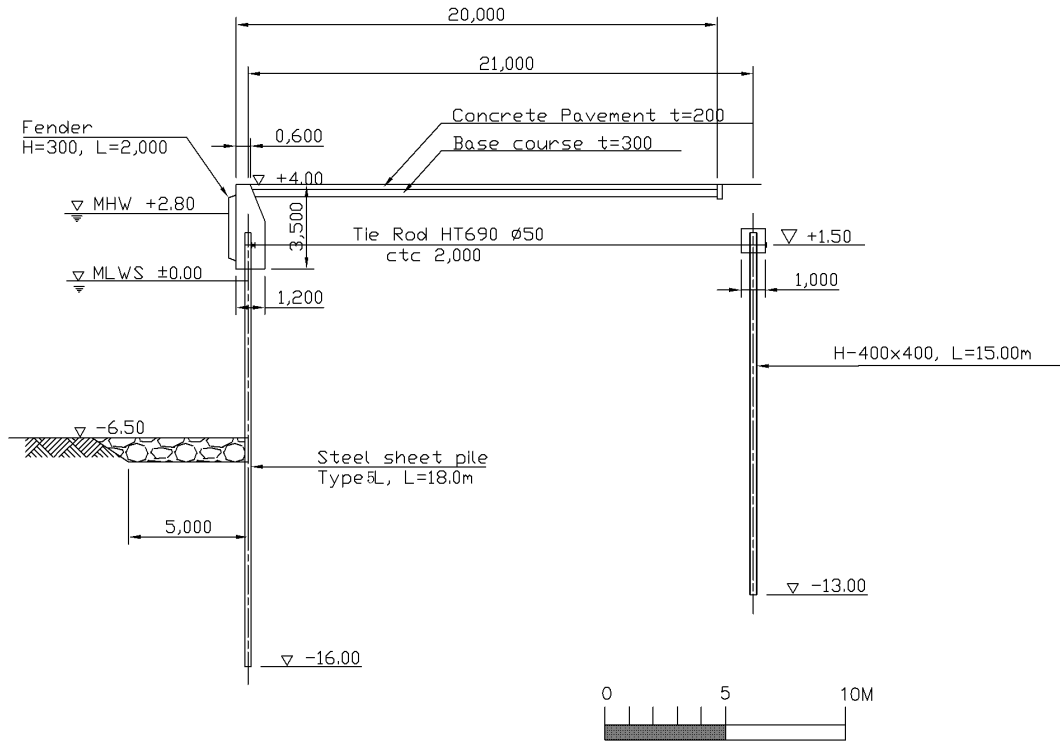


Figura 13.6.7 Sección Típica de Muelle Barco Refrigerado

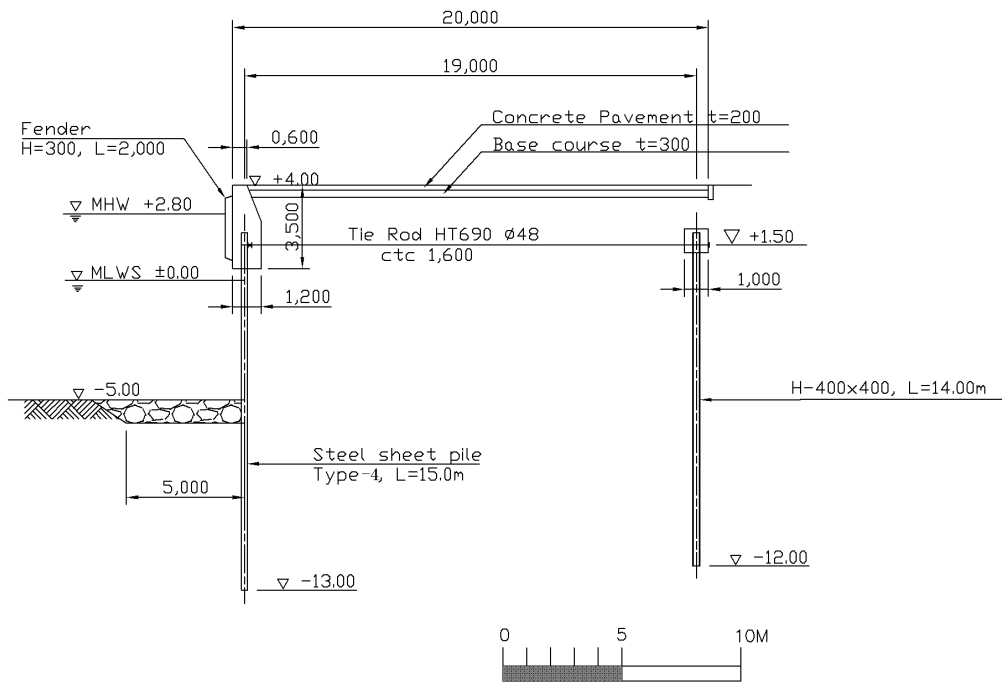


Figura 13.6.8 Sección Típica de Muelle Atunero

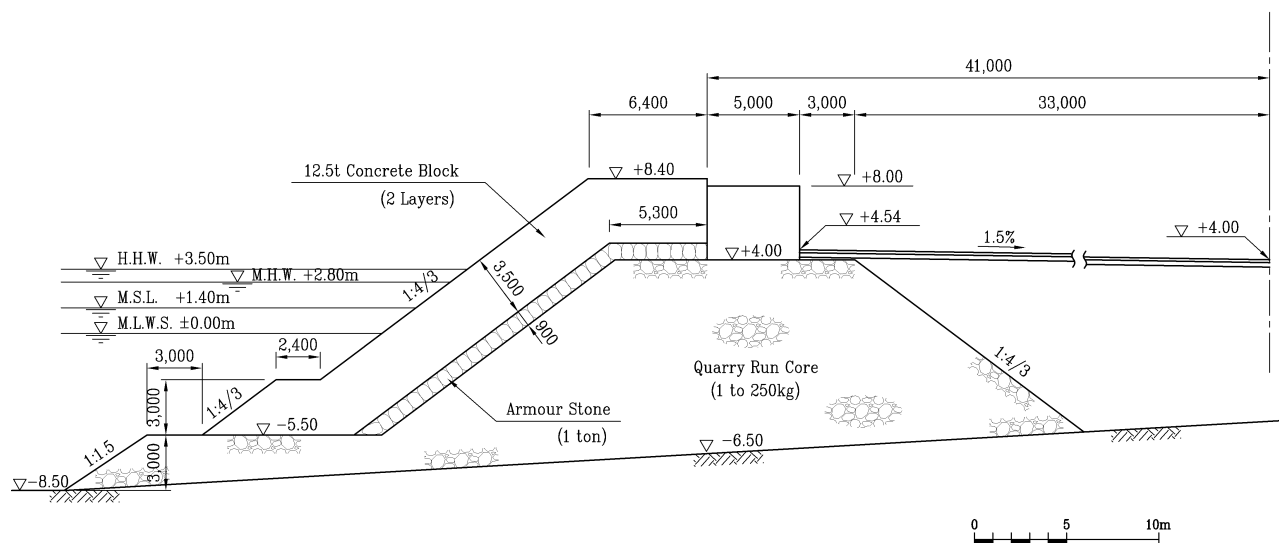


Figura 13.6.9 Sección Típica de Rompeolas

### 13.7 Implementación del Proyecto

En esta sección, los mayores métodos de construcción, la provisión de materiales de construcción y equipo de construcción se abordan. La información de las condiciones de la provisión seguida, se basa en las investigaciones de mercado y entrevistas con compañías de construcción y suplidores, etc.

#### 13.7.1 Lugar del Proyecto

Puerto Armuelles está ubicado aproximadamente 80 Km. al suroeste de David, capital de la provincia de Chiriqui por la Carretera Panamericana, a través del cruce fronterizo de Paso Canoas. El lugar del proyecto está centralmente ubicado en la playa de la Bahía de Charco Azul, y entre dos bocas de río. La playa de poca profundidad se extiende aproximadamente 400 m al lado de la costa. Hay un espigón de acero existente en el oeste. Fue construido en 1938, dañado por el terremoto de septiembre de 2002, y se está rehabilitando ahora por la AMP.

#### 13.7.2 Construction Method for the Major Facilities

##### (1) Instalación para Atracar: Puente Puntal apoyado en Pilote Tubular de Acero (-12m) y Muro de Muelle tipo Pilote Tablestaca de Acero (-6.5, 5.5m)

###### 1) Pilotaje

Pilotes tubulares de acero (Dia.1,300, t=16, L=33 m) se dirigirán por martinete de D-80 o su equivalente para el atracadero de -12m y, también, pilotes tablestaca (tipo SSP-III o equivalente) se dirigirán por un vibro-martillo para muelle de -6.5, -5.5m de la playa.

2) Concretadura

El volumen total de concreto se estima en 60,000 m. cu. excluyendo edificios. Concreto premezclado está disponible a lo largo de la Carretera Panamericana en David.

**(2) Trabajos de Dragado**

El lecho marino original consistente de arena y arcilla media será dragado por una draga de succión con cabezal cortante hasta -12m. El mayor volumen de dragado se estima en 2, 057,600 m. cu., basado en el más reciente mapa de estudio batimétrico. El material dragado será transportado por tubería de descarga y llevado al desfiladero en el mar, ubicado aproximadamente .500 m fuera de la costa. La salida de la descarga se fija aproximadamente a .10m por debajo de la superficie del mar utilizando flotadores y perforadora para minimizar la turbiedad en el mar.

**(3) Trabajos Civiles**

1) Rompeolas, Revestimiento

Un rompeolas de 230 m de largo, consistente en núcleo de piedra tamaño 10-250 kg/pc y bloques de concreto de 12.5 ton/pc, se construirá previniendo la entrada de olas en dirección sureste a sur. Línea costera reclamada en el límite este está protegido por piedra revestida, 1ton / pc.

2) Bóveda

Una bóveda de piedra amontonada de 180 m se construirá en el límite oeste del nuevo puerto para proteger la dársena de sedimentación.

3) Pavimento

Carreteras en el área del puerto serán pavimentadas 8 m de ancho con asfalto. Aproximadamente 4,000 m. cu. de mezcla caliente de asfalto se suministrará de una planta mezcladora a lo largo de la Carretera Panamericana.

**(4) Patio/ Edificio**

Una oficina administrativa de 250 m. cuadrado hecho de CR-concreto será construida.

**(5) Servicios Públicos**

1) Electricidad

La electricidad requerida será suministrada por la sub-estación en el puerto a través de la línea de la ciudad operada por la compañía privada.

2) Agua

La línea de la ciudad estará conectada a un tanque del IDAAN en el puerto, y el agua requerida será suministrada a todo el puerto.



**(6) Entrada de Carretera**

Una entrada de carretera de 100m será construida en el matorral a lo largo del Río San Bartolo.

**13.7.3 Compra de Materiales**

**(1) Agregados Finos**

Arena de río será suministrada en la cercanía de Armuelles.

**(2) Piedra**

1) Agregados Bruto

Agregados Bruto cernida serán suministrados de canteras ubicadas a lo largo de la Carretera Panamericana.

2) Piedra Revestida

Piedra Revestida, 1 ton/pc, será suministrada de Charco Azul y mayores detalles se reportarán más adelante.

**(3) Material de Reclamación**

Material de reclamación está disponible en pueblos vecinos a Armuelles. Aproximadamente 435,000 m. cu. de material reclamado será transportado por tierra. Material dragado consistente el lama y arcilla no puede utilizarse para propósito de reclamación.

**(4) Otros**

1) Pilote Tubular de Acero, Cemento, barra-CR etc.

La mayoría de los materiales de construcción serán transportados de la Ciudad de Panamá a través de David por tierra.

2) Madera

Artefactos de madera y madera serán comprados en David.

3) Accesorios

Dispositivos de amarre, tales como defensas de caucho, postes de amarre serán importados o comprados mediante agentes comerciales en la Ciudad de Panamá.

#### **13.7.4 Movilización de Equipo de Construcción**

##### **(1) Equipo Pesado**

- 1) Cuchilla, Volquete, Rodillo, etc.

Equipo común será alquilado en David.

- 2) Grúa Móvil

Grúa móvil será movilizada desde la Ciudad de Panamá.

##### **(2) Dragas, Barcaza de Pilotaje, Remolcador y/o Barco de Trabajo**

La draga, la barcaza de pilotaje con martillo D-80 se movilizará de la Ciudad de Panamá o países vecinos.

##### **(3) Transporte de Materiales de Construcción**

Un volumen grande de materiales de construcción, tales como pilotes tubulares largos y pilotes tablestacas, pueden movilizarse fletando una barcaza de la Ciudad de Panamá y descargándola en el Puerto Armuelles existente.

### **13.8 Costos del Proyecto y Gastos de Capital**

#### **13.8.1 Costos del Proyecto**

##### **(1) Introducción**

En esta sección, el costo preliminar para el plan maestro fue estimado basado en la siguiente metodología.

- Para el propósito de estimación del costo preliminar, precios unitarios de cada elemento, tales como mayores materiales de construcción, costo de equipo y mano de obra son determinados en base a los precios unitarios regionales de los contratistas y los suplidores en diciembre de 2003, en investigación de campo en el área de estudio.
- Los costos básicos de los productos importados son estimados utilizando la tasa de cambio a diciembre 2003.
- La capacidad y competencia de los contratistas locales se revisan con relación a su respectiva experiencia en trabajos de construcciones marinas considerando el tamaño de cada experiencia.

##### **(2) Costo Preliminar**

Basado en las condiciones anteriores, el costo preliminar para el plan maestro se estima como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 13.8.1 Costo Preliminar para el Plan Maestro de Puerto Chiriqui**

Chiriqui						Unit : USD
Item	Dimensions	Unit	Quantity	Unit Rate	Amount	
1	Dredging	up to -12m	cu.m	1,938,000	2.0	3,876,000
2	Reclamation	up to +4m	cu.m	449,192	7.0	3,144,344
3	-12m Berth	Multi Purpose Berth	lin.m	250	47,935.2	11,983,804
4	-6.5m Berth	Refer Carrier Berth	lin.m	110	10,480.5	1,152,860
5	-5m Berth	Tuna Boat Berth incl. Approach	lin.m	120	9,558.3	1,146,992
6	Breakwater	South East Side	lin.m	780	29,281.7	22,839,690
7	Groin	West Side	lin.m	360	716.1	257,796
8	Revetment	East Side	lin.m	310	2,926.4	907,184
9	Building	RC-made, Flat Floor	sq.m	250	500.0	125,000
10	Pavement		sq.m	38,790	80.0	3,103,200
11	Fuel Supply	for Fishing Boat	l.sum	1	203,780.0	203,780
12	Outdoor Lighting		unit	95	1,250.0	118,750
13	landscaping		sq.m	32,760	3.0	98,280
14	Utilities	Supply line, Connection to city line	l.sum	1	835,764.0	835,764
<b>Total</b>						<b>49,793,444</b>

### 13.8.2 Gasto de Capital

La programación de gasto de capital está basada en supuestos para propósitos de análisis económico como sigue.

- Iniciar diseño detallado y seleccionar el contratista en el 2007.
- Construcción en 2008 – 2010 (3 años).
- Instalaciones con tiempo de vida útil fijo tales como los servicios públicos, los aparatos de anclaje y la planta deben renovarse en 10 años.

**Tabla 13.8.2 Programación Gastos de Capital para Plan Maestro de Puerto Chiriqui**

Chiriqui				USD 49,793,444				
YR	Construction 0.97			Plant / Equipment 0.03			Engineering	Maintenance
	Foreign	Local	Sub Total	Foreign	Local	Sub Total	5%	1%
F : L	0.58	0.42	1.00	0.58	0.42	1.00		
2007							995,869	
2008	6,335,916	4,514,635	10,850,551	168,615	120,146	288,761	497,934	
2009	19,048,676	13,573,067	32,621,743	506,934	361,214	868,148	497,934	
2010	2,937,363	2,093,008	5,030,371	78,171	55,700	133,871	497,934	
2011								497,934
2012								497,934
2013								497,934
2014								497,934
2015								497,934
2016								497,934
2017								497,934
2018								497,934
2019				Renewal of Plant/Equipment (each 10years)				497,934
2020				753,720	537,060	1,290,780		497,934
2021								497,934
2021								497,934
2023								497,934
2024								497,934
Sub Total	28,321,955	20,180,710	48,502,665	1,507,439	1,074,121	2,581,560	-	-
Total	51,084,225						2,489,672	-
Grand Total	53,573,897							-

## **13.9 Administración y Manejo**

### **13.9.1 Aspectos a tomar en consideración en la planificación**

#### **(1) Naturaleza de los servicios de las instalaciones portuarias**

El nuevo puerto de Chiriqui tiene dos tipos de servicios: los servicios públicos para la importación de bienes para el consumo local y la exportación de los productos locales, y los servicios de puertos para los barcos atuneros, es decir un campo específico de negocios privados. Mientras la demanda para este último servicio ya existe, la visión global de la demanda por el primer tipo de servicio mencionado está todavía invisible. El asunto clave involucrado es este proyecto es cómo la AMP puede incorporar el plan de desarrollo de infraestructura de puertos que está siendo preparado separadamente de los servicios públicos de puertos de la AMP.

Dado que la provincia de Chiriqui carece de un puerto de calado profundo utilizable durante todo el año, las firmas de importación y exportación en la región tienen que depender del transporte terrestre todo el tramo hacia y desde los puertos en el área metropolitana de Panamá con una cantidad sustancial de los costos de transportación. Sin embargo, tal situación en Chiriqui donde las áreas costeras están o bien han sufrido una pesada sedimentación o están expuestos a las olas del Océano Pacífico, hacen técnica y financieramente difícil desarrollar un puerto de calado profundo ya que un puerto libre de sedimentación requiere de rompeolas para asegurar servicios de puerto durante todo el año.

Por ende, el proyecto intenta integrar dos tipos de instalaciones portuarias, i. e una de uso público y otra para uso específico de funciones de servicios, y maximizar el beneficio del rompeolas.

#### **(2) Consenso de opinión entre los interesados**

El proyecto es beneficioso para casi todas las industrias en Chiriqui y provincias aledañas. La coordinación entre los diversos ministerios es indispensable para la realización del proyecto. En consecuencia, es importante que la AMP haga esfuerzos en relaciones públicas para la divulgación del plan y para organizar un grupo de apoyo formado por los interesados, quienes se ocuparán del cabildeo del proyecto.

Interesados potenciales son la Autoridad de la Zona Libre de Barú (AZLB), asociaciones de firmas privadas agro-industriales y gobierno local.

#### **(3) Apoyo de Petro-terminales de Panamá y firmas pesqueras atuneras**

Petro-terminales de Panamá ha estado llevando a cabo un estudio de factibilidad del puerto pesquero para el desembarco de atún y suministro: una compañía pesquera ha mantenido comunicación con Petro-terminales de Panamá (PTP) para la construcción de un muelle, y al mismo tiempo la compañía está buscando un lugar alternativo para base de sus barcos atuneros en Costa Rica. La PTP también tiene un plan para establecer un puente terrestre de carga seca, la cual emplea el mismo concepto de su actual negocio de terminal de petróleo.

El proyecto propuesto de desarrollo de un nuevo puerto en Chiriquí seguramente será beneficioso para estas compañías y, sin su participación preactiva, la realización de este proyecto sería muy difícil. Por tanto la colaboración de PTP y la oportuna implementación del proyecto es un elemento vital para el proyecto.

#### **(4) Desarrollo de carretera comunicando el nuevo puerto a David**

La carretera existente que es la ruta más corta de conexión a Puerto Armuelles, el sitio del proyecto, con David, la capital provincial y el centro de actividades económicas de la región, está en condición precaria y necesita mejoras para el transporte rápido por carretera.

### **13.9.2 Plan de Administración y Manejo**

#### **(1) Política y estrategia del proyecto**

La escala de Desarrollo del Nuevo Puerto Chiriqui es relativamente grande, y es muy necesario tener autorización del gobierno como proyecto nacional. A este respecto, la AMP inicialmente necesita conformar un grupo de apoyo. Coordinación y colaboración con varias instituciones, industrias y firmas incluyendo AZLB, PTP y firmas privadas es la primera etapa hacia la realización del proyecto. Esta no es una tarea simple y sencilla y un grupo de trabajo debe ser establecido en la AMP para el trabajo preparatorio.

Mientras la AMP en sí se está acercando al MEF, al Ministerio de Obras Públicas y otras instituciones para la coordinación de este proyecto, debe también hacerse esfuerzos para divulgar el plan con el objetivo de organizar a los interesados en este proyecto.

#### **(2) Pasos a tomar por la Oficina Central de AMP**

En primer lugar, la AMP debe aprobar el proyecto y conformar una comisión de trabajo en su oficina central y en las oficinas locales. La comisión de trabajo en la oficina central coordina con las instituciones del gobierno central para la autorización del proyecto. La comisión de trabajo debe también tomar responsabilidad de las relaciones públicas, especialmente la divulgación de la propuesta del proyecto a la Cámara Marítima, en particular a los operadores de la terminal y las industrias logísticas de transporte establecidas tanto en Panamá como en el mundo. Uno de los roles más importantes de la Comisión de Trabajo es encontrar empresas privadas que estén interesadas en participar en el negocio en el nuevo puerto de Chiriqui.

Es muy probable que el nuevo puerto de Chiriqui sea administrado por un ente especial de manejo de puerto que sería establecido conjuntamente por los sectores público y privado. Por consiguiente, el equipo de trabajo debe hacer la preparación necesario para establecer la base legal para conformar tal ente especial para el manejo del puerto.

### **(3) Pasos tomados por la oficina local**

Actualmente, la AMP tiene dos oficinas locales en los puertos de Pedregal y Puerto Armuelles. Debido a la proximidad de sus oficinas a la PTP y AZLB, el Administrador del Puerto de Puerto Armuelles debe actuar como enlace entre AMP y estas instituciones. Es también responsabilidad del Administrador del puerto de Puerto Armuelles, coordinar con el municipio y las comunidades, la interfase del proyecto con el plan de desarrollo urbano.

Es también vital continuar las relaciones públicas con las industrias locales en toda la provincia de Chiriqui y debe establecerse una oficina local en David.

El Administrador del Puerto de Pedregal, con la colaboración de la Oficina Central, la Oficina Local David, debe iniciar el mercadeo del nuevo uso del puerto existente de Pedregal: cuando el nuevo puerto de Chiriqui inicie operación, el actual Puerto de Pedregal puede ser utilizado para otras actividades. Posibles roles alternativos del Puerto de Pedregal son las marinas para botes de placer y puerto base de barcos pesqueros.

#### **13.10 Análisis Económico**

##### **13.10.1 Alcance del Análisis Económico**

Este es un proyecto de construcción de puerto completamente nuevo. Como en “sin caso”, el puerto ribereño de Pedregal que acomoda hasta 2-3,000DWT se asume. Esta es la base del ahorro en la estimación de la tarifa marítima. Las instalaciones que serán construidas y operadas por negocios privados bajo concesión son excluidas.

##### **13.10.2 La Estimación de Costo Económico**

La Tabla 13.10.1 resume el costo económico del Proyecto del nuevo Puerto Chiriqui.

La sección doméstica del costo de construcción se multiplica por el SCF (Factor Estándar de Conversión-Standard Conversion Factor) con el fin de estimar el costo económico (por ejemplo, verdadero costo a la sociedad).

Contingencias para costo de construcción se estiman a nivel del 10 por ciento.

Los honorarios de ingeniería se esperan que sean el cinco por ciento del costo de construcción excepto por equipo eléctrico y maquinaria. Debe notarse que los honorarios de ingeniería de los otros tres proyectos se han estimado que serán solamente un 5% del costo de construcción, mientras en otros tres puertos 10% fue empleado. Esto es porque la escala del proyecto del Puerto Chiriqui es bastante mayor que en otros y el porcentaje del costo de ingeniería y el costo total del proyecto tiende a ser menor para proyectos de gran escala.

Debido a dificultades en estimación de operación a largo plazo y costo de mantenimiento (excepto por costo de personal), adoptamos la opinión profesional de los ingenieros basado en el costo de construcción.

En lo que respecta al proyecto del nuevo Puerto Chiriquí, el número de personal se espera aumente, de acuerdo con el crecimiento de las actividades del nuevo Puerto. Se ha asumido que un coordinador regional sea empleado en el año inicial del proyecto con un salario promedio del personal de la AMP en precios de 2002, y que, de acuerdo con el crecimiento de las actividades en el nuevo puerto, más personal sea empleado por la administración del puerto. Por tanto, el costo de personal se presume aumentará a una tasa del tres por ciento al año hasta el 2024.

### **13.10.3 La Estimación del Beneficio**

Aunque se esperan tremendos beneficios económicos directos e indirecto del proyecto, los siguientes cuatro grupos de beneficios económicos se consideran.

#### **(1) Reducción del costo del transporte terrestre de carga contenerizada**

El costo de transporte de un contenedor entre la Ciudad de Panamá y Chiriquí por camión es de USD 650. Si el contenedor es manejado en el nuevo Puerto Chiriquí, el costo de transporte terrestre se reducirá porque la distancia es mucho más corta mientras los costos adicionales se requieren para el trasbordo entre los barcos feeders y los barcos madre en los puertos base y sobrecarga en puerto no base. Se estima que la suma de estos cargos adicionales será de USD 200, el costo de ahorro por contenedor será de USD 450.

#### **(2) Reducción del costo de transporte de carga seca a granel actualmente transportada por tierra desde Costa Rica**

Sin el nuevo Puerto Chiriquí, una cantidad sustancial de fertilizantes deberán transportarse por tierra desde el Puerto Caldera en Costa Rica a Panamá, mientras, con el Nuevo Puerto Chiriquí, el costo del transporte terrestre se reducirá, porque la distancia se acorta considerablemente, especialmente para los consumidores en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Por tanto, se evalúa que la reducción en el costo debe ser de USD 43 por tonelada.

#### **(3) Reducción del costo de transporte mediante uso de naves mayores en la importación de fertilizante**

Debido a la restricción de calado en el Puerto de Pedregal, los barcos cargueros de 2,000 DWT son utilizados para la importación de fertilizantes en el puerto. Con el muelle de calado profundo del nuevo Puerto Chiriquí, el fertilizante puede ser importado en barcos tan grandes como 25,000 DWT. El uso de grandes cargueros de carga seca a granel resulta en la reducción de costo de USD 10 por tonelada.

De la misma manera, aquellos barcos cargueros con 2,000 DWT actualmente utilizados para la exportación de azúcar pueden ser reemplazados por barcos tan grandes como 6,000 DWT: aquellos barcos actualmente utilizados para la exportación de azúcar están recalando tanto en el Puerto de Pedregal como en el Puerto de Aguadulce en un viaje, y por ende, el tamaño de la nave está ahora restringida por la limitación del calado del Puerto de Pedregal. La reducción del costo

lograda por el empleo de grandes barcos para la exportación de azúcar se ha estimado en USD 4 por tonelada.

#### (4) Gastos de barcos atuneros extranjeros

El nuevo Puerto Chiriqui se prevé que proporciones a los barcos atuneros extranjeros un Puerto base protegido, donde ellos serán capaces de anclar para la descarga del atún y mantenimiento menor, así como por suministro de víveres y combustible. Por ende, los barcos atuneros permanecerán en el puerto mayor tiempo y ambos propietarios de barco y tripulación gastarán mas mientras los barcos permanezcan en el puerto. La descarga del atún también genera un nuevo negocio en el puerto.

Los gastos de los barcos atuneros se han estimado en USD 7, 600 por barco: el gasto total por la tripulación por barco en USD 6,600, i. e. miembros tripulación 22 x USD 300 por miembro, y manejo del atún en USD 1,000.

Los cuatro grupos anteriores de beneficios económicos se resumen en la **Tabla 13.10.2**. El mayor beneficio económico viene del manejo de contenedores en el nuevo Puerto. El segundo mayor beneficio económico viene de alojar a naves de 25000 DWT.

**Tabla 13.10.1 Costo General y TIRE de Nuevo Puerto Chiriqui**

USD														
Year	Foreign Currency Total (Market Price)	Domestic Currency Total (Market Price)	Domestic Currency Total (Economic Price)	Total Construction Cost	Contingencies	Engineering Fee	Total Capital Investment	Operations & Maintenance (except Personnel)	The Saving of Pedregal Dredging Cost	Personnel Cost	Total O&M Cost	Overall Cost	Overall Benefit	Net Benefit
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	995,869	995,869	0	0	0	995,869	0	0	(995,869)
2008	11,630,270	8,287,108	7,292,655	18,922,925	1,843,239	497,934	21,264,098	0	0	0	21,264,098	0	0	(21,264,098)
2009	8,722,702	6,215,331	5,469,491	14,192,193	1,382,429	497,934	16,072,557	0	0	0	16,072,557	0	0	(16,072,557)
2010	8,722,702	6,215,331	5,469,491	14,192,193	1,382,429	497,934	16,072,557	0	0	0	16,072,557	0	0	(16,072,557)
2011	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	11,614	250,548	250,548	7,728,000	7,477,452
2012	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	11,963	250,897	250,897	8,038,000	7,781,103
2013	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	12,322	251,256	251,256	8,409,333	8,158,077
2014	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	12,691	251,625	251,625	8,728,333	8,476,708
2015	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	13,072	252,006	252,006	10,350,667	10,098,660
2016	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	13,464	252,398	252,398	10,717,667	10,465,268
2017	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	13,868	252,802	252,802	11,074,667	10,821,864
2018	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	14,284	253,218	253,218	11,431,667	11,178,448
2019	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	14,713	253,647	253,647	11,788,667	11,535,019
2020	753,720	537,060	472,613	1,226,333	0	0	1,226,333	497,934	(259,000)	15,154	254,088	1,480,421	12,155,667	10,675,245
2021	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	15,609	254,543	254,543	12,513,667	12,259,123
2022	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	16,077	255,011	255,011	12,871,667	12,616,655
2023	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	16,559	255,493	255,493	13,229,667	12,974,173
2024	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,056	255,990	255,990	13,647,053	13,391,063
2025	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,057	255,991	255,991	13,647,053	13,391,062
2026	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,058	255,992	255,992	13,647,053	13,391,061
2027	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,059	255,993	255,993	13,647,053	13,391,060
2028	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,060	255,994	255,994	13,647,053	13,391,059
2029	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,061	255,995	255,995	13,647,053	13,391,058
2030	753,720	537,060	472,613	1,226,333	0	0	1,226,333	497,934	(259,000)	17,062	255,996	1,482,329	13,647,053	12,164,724
2031	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,063	255,997	255,997	13,647,053	13,391,056
2032	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,064	255,998	255,998	13,647,053	13,391,055
2033	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,065	255,999	255,999	13,647,053	13,391,054
2034	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,066	256,000	256,000	13,647,053	13,391,053
2035	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,067	256,001	256,001	13,647,053	13,391,052
2036	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,068	256,002	256,002	13,647,053	13,391,051
2037	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,069	256,003	256,003	13,647,053	13,391,050
2038	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,070	256,004	256,004	13,647,053	13,391,049
2039	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,071	256,005	256,005	13,647,053	13,391,048
2040	753,720	537,060	472,613	1,226,333	0	0	1,226,333	497,934	(259,000)	17,072	256,006	1,482,329	13,647,053	12,164,714
2041	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,073	256,007	256,007	13,647,053	13,391,046
2042	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,074	256,008	256,008	13,647,053	13,391,045
2043	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,075	256,009	256,009	13,647,053	13,391,044
2044	0	0	0	0	0	0	0	497,934	(259,000)	17,076	256,010	256,010	13,647,053	13,391,043
														EIRR
														15.42%



### 13.10.4 Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)

Como se muestra en la Tabla 13.10.1 el estimado del TIRE para el proyecto es de 15.42 por ciento. El TIRE de 15.4 % cae en el rango de 13% - 15%, que son los niveles comunes utilizados para evaluar un proyecto de infraestructura como económicamente factible.

**Tabla 13.10.2 Beneficio Economico General del Proyecto Nuevo Puerto Chiriqui**

Year	Land Transportation of Containers	Additional Cost (per mean size of container)	Benefit from Container Handling	Fertilizer from Costa Rica	Land Transportation Cost (per Ton)	Benefit of Sea Transportation	Fertilizer thru Pedregal	Wheat	Corn	Bananas	Total Volume of Four Goods	Saving of Shipping Cost per	Benefit from Four Goods
unit	TEU	USD	USD	Ton	USD	USD	ton	ton	ton	ton	ton	USD	USD
2005	0	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
2006	0	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
2007	0	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
2008	0	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
2009	0	450	0	0	43	0	0	0	0	0	0	10	0
2010	0	450	0	0	43	0	0	0	0	0	0	10	0
2011	14,000	450	3,780,000	35,100	43	1,521,000	35,100	35,500	95,700	20,000	166,300	10	1,663,000
2012	14,600	450	3,942,000	36,750	43	1,592,500	36,750	36,200	101,000	20,000	173,950	10	1,739,500
2013	15,400	450	4,158,000	38,500	43	1,668,333	38,500	37,000	106,400	20,000	181,900	10	1,819,000
2014	16,000	450	4,320,000	40,300	43	1,746,333	40,300	37,800	111,700	20,000	189,800	10	1,898,000
2015	17,000	450	4,860,000	42,200	43	2,491,667	42,200	38,500	118,500	20,000	223,500	10	2,235,000
2016	17,800	450	5,103,000	44,200	43	2,524,167	44,200	39,100	125,300	20,000	232,650	10	2,326,500
2017	18,800	450	5,346,000	46,250	43	2,556,667	46,250	39,700	132,200	20,000	240,800	10	2,408,000
2018	19,600	450	5,589,000	48,450	43	2,589,167	48,450	40,300	139,000	20,000	248,950	10	2,489,500
2019	20,600	450	5,832,000	50,700	43	2,621,667	50,700	40,900	145,800	20,000	257,100	10	2,571,000
2020	21,800	450	6,075,000	53,100	43	2,654,167	53,100	41,500	155,400	20,000	266,250	10	2,662,500
2021	23,000	450	6,318,000	56,060	43	2,686,667	56,060	41,800	164,900	20,000	274,500	10	2,745,000
2022	24,200	450	6,561,000	58,200	43	2,719,167	58,200	42,000	174,500	20,000	282,750	10	2,827,500
2023	25,200	450	6,804,000	60,950	43	2,751,667	60,950	42,200	184,000	20,000	291,000	10	2,910,000
2024	26,200	451	7,089,720	63,800	43	2,773,333	63,800	42,400	193,600	20,000	300,000	10	3,000,000

Year	Sugar	Saving of Shipping Cost per Ton	Benefit from Sugar	Tuna Boat	Crews per Boat	Average Consumption	Tuna Handling	Benefit from Tuna Boats	Overall Benefit
unit	ton	USD	USD	Calls	Person	USD	USD	USD	USD
2005	0	4	0	0				0	0
2006	0	4	0	0				0	0
2007	0	4	0	0				0	0
2008	0	4	0	0				0	0
2009	0	4	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	4	0	0	0	0	0	0	0
2011	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	7,728,000
2012	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	8,038,000
2013	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	8,409,333
2014	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	8,728,333
2015	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	10,350,667
2016	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	10,717,667
2017	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	11,074,667
2018	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	11,431,667
2019	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	11,788,667
2020	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	12,155,667
2021	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	12,513,667
2022	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	12,871,667
2023	20,000	4	80,000	90	22	300	90,000	684,000	13,229,667
2024	20,000	5	100,000	90	22	300	90,000	684,000	13,647,053

### 13.11 Examen Ambiental Inicial (IEE)

El efecto ambiental a largo plazo consecuente con la implementación del desarrollo del plan maestro en Chiriqui (Puerto Armuelles) es evaluado de forma preliminar, delineado entre efectos sociales y otros efectos, a manera de formar el IEE (Examen Ambiental Inicial-Initial Environmental Examination). Los efectos ambientales están principalmente enfocados en potenciales efectos adversos a largo plazo y su significado y medidas de mitigación como sea apropiado. El formato completo provisional del IEE para examinar y lista de verificación del alcance establecido por JICA se muestra en la Tabla 13.11.1 y Tabla 13.11.2 respectivamente.

## **(1) Efectos Sociales**

Este es el plan maestro de desarrollo de puerto más elaborado, donde un puerto completamente nuevo será construido para manejar una variedad de carga, incluyendo contenedores. Consecuentemente, el requisito de tierra para la instalación del nuevo puerto implica la adquisición de tierra y la reubicación de población, así como requisitos de compensación de vivienda. A este respecto las personas afectas están dispuestas a cooperar, provisto que reciban debida compensación por su reubicación. Consecuentemente, se concluye que los potenciales efectos sociales adversos consecuencia de la implementación de todo el plan maestro es manejable y todos los trabajos de adquisición de tierra y propiedad pueden realizarse en forma amigable con la adopción de compensaciones razonables y sistema de reubicación.

Los efectos sociales beneficiosos del plan maestro, incluye, además de oportunidad de empleo directo ligado a un puerto operacional elaborado, oportunidades de empleos indirectos relacionados con el eventual desarrollo económico de la región de Chiriqui como un todo teniendo alto potencial de desarrollo agro-industrial.

## **(2) Otros Efectos**

Los trabajos de construcción de las instalaciones portuarias implican una cantidad considerable de dragado y subsecuentemente trabajos de administración de material dragado. En este respecto el material dragado es tierra arcillosa y es evaluada como no contaminante (ref. Sección 13.4.1). Aun así, por las propiedades de la tierra per se, el material dragado no tiene potencial significativo de uso en ingeniería, para usos tales como material de reclamación. Más tiene el potencial de uso en la regeneración de vegetación manglar, aunque tal sitio viable económico y adecuado para su uso en la regeneración de vegetación manglar en alguna área pantanosa cercana no está disponible. Por tanto, se planea disponer de este material no contaminante dragado en aguas profundidad de cerca de 120m de profundidad, ubicadas a 1km de distancia de la costa del lugar planeado para dragar para el desarrollo portuario. El problema del manejo de la disposición del material dragado, incluyendo el uso beneficioso del material dragado para la regeneración de la vegetación manglar, se trata en detalle bajo EIA (evaluación de impacto ambiental) en la Sección 17.7 del Capítulo 17 (Volumen 2).

Este dragado y los trabajos de disposición del material dragado van a afectar adversamente la vida acuática, en particular, los organismos bénticos que habitan en el lecho marino teniendo muy poca movilidad, en ambas áreas por un período considerable de tiempo, por lo menos durante todo el periodo de dragado y trabajos de disposición de material dragado, y también probablemente más allá del período de trabajo de dragado. No obstante, a largo plazo la vida acuática en las áreas, incluyendo los organismos bénticos, se espera se recupere naturalmente. Consecuentemente, cualesquiera efectos adversos potenciales consecuentes con este dragado y trabajos de disposición de material dragado son evaluados solamente a medio plazo y no tiene efectos adversos (permanentes) a largo plazo.

De hecho los efectos adversos más potencialmente significativos a largo plazo consecuencia del fondeadero de barcos en aguas tranquilas portuarias protegidas por rompeolas, es la potencial acumulación de contaminantes en las aguas del puerto atribuidas al fondeo de barco, así como a las operaciones de la terminal portuaria, incluyendo actividades de manejo de carga, en particular manejo de carga seca a granel teniendo gran potencial de dispersión. Con el fin de mitigar la potencial contaminación de agua del puerto, la AMP como dueño del proyecto debe emprender un programa vigilante de administración de desechos para el puerto. A este respecto concerniente a la mitigación de contaminación ocasionada por naves y barcos fondeando, la implementación de los requisitos de MARPOL, incluyendo sus Anexos por la AMP se enfatiza.

Más aún, los trabajos de procesamiento de pescado resultarán en una inherente generación de desechos orgánicos sólidos podridos, los que también requieren de medidas de administración por la AMP para mitigar la potencial contaminación de aguas costeras. En vista que este desecho sólido de origen de pescado, se puede procesar como alimento animal tiene, por tanto, un mercado potencial para reutilización, tal programa de reutilización se recomienda.

**Tabla 13.11.1 Formato para Examinar Plan Maestro Chiriquí**

No.	Factor Ambiental	Descripción	Evaluación* <sup>1</sup>	Comentarios (razones)
<b>Ambiente Social</b>				
1.	Reubicación	Reubicación debido a la ocupación (transferencia de derechos de residencia/propiedad tierra)	[S][N][?]	Involucra Reubicación
2.	Actividades Económicas	Pérdida de bases actividades económicas, tales como tierra y cambios en estructura económica	[S][N][?]	No anticipa pérdida significativa
3.	Instalaciones Tráfico y publicas	Impactos en escuelas, hospitales y condiciones tráfico presente, tal como aumento congestión tráfico y accidentes	[S][N][?]	Potencial interferencia al tráfico normal debido a tráfico construcción
4.	División de la comunidad	División comunidad debido interrupción de área tráfico	[S][N][?]	Ningún efecto (no división)
5.	Propiedad Cultural	Daño a y pérdida de valor de iglesias, templos, capilla, restos arqueológicos y otros valores culturales	[S][N][?]	No conoce tesoro, por verificar
6.	Derechos agua y derechos comunes	Obstrucción de derechos pesca, derechos agua y derechos comunes	[S][N][?]	Alguna interferencia a tráfico de naves agua durante construcción
7.	Condición Salud Pública	Degeneración de salud pública y condiciones sanitarias debido a la generación de basura y aumento de insectos	[S][N][?]	Un problema de administración de sitio de construcción
8.	Desecho	Generación desechos construcción, exceso tierra y desechos generales	[S][N][?]	De sitio de trabajos de construcción
9.	Peligros (riesgos)	Aumento peligro deslizamiento, hundimiento, etc.	[S][N][?]	Tema de administración seguridad en construcción
<b>Ambiente Natural</b>				
10.	Topografía y geología	Cambio de topografía y geología valiosa debido a excavaciones o trabajo de relleno	[S][N][?]	No hay tales elementos valiosos
11.	Erosión suelo	Erosión superficie por lluvia luego de reclamación y deforestación	[S][N][?]	Erosión superficie, problema administración de sitio construcción
12.	Aguas subterránea	Contaminación causada por daño y agua filtrada en trabajos excavación y disminución de tabla de agua subterránea debido a sobre corriente	[S][N][?]	Ningún efecto (no interferencia aguas subterráneas)
13.	Situación hidrológica	Cambio en descarga de río y condición lecho de río debido a relleno y caudal de drenaje	[S][N][?]	Un pequeño trabajo de desviación
14.	Zona costera	Erosión costera y cambios de vegetación debido a reclamación costera y cambios costeros	[S][N][?]	Tema significativo de administración sitio de construcción
15.	Fauna y flora	Obstrucción de cría y extinción de especies debido a cambio en condiciones del hábitat	[S][N][?]	Dragado y disposición material dragado tendrá efecto
16.	Meteorología	Cambio de temperatura, precipitación, viento, etc. Debido a reclamo tierras gran escala y construcción edificio	[S][N][?]	No efecto (Plan no es tan grande)
17.	Paisaje	Cambio de topografía y vegetación debido a reclamación. Deterioro de armonía estética por estructuras	[S][N][?]	Involucra trabajo de reclamación
<b>Contaminación</b>				
18.	Contaminación aire	Contaminación causada por gases de escape o gas tóxico de vehículos	[S][N][?]	Vehículos de construcción
19.	Contaminación agua	Contaminación causada por caudal de sedimentación, arena y efluente de fábricas, etc.	[S][N][?]	Dragado y trabajos disposición material dragado
20.	Contaminación suelo	Contaminación causada por polvo y emulsión de asfalto	[S][N][?]	Durante trabajos construcción
21.	Ruido y vibraciones	Ruido y vibración generada por vehículos	[S][N][?]	Durante trabajos construcción
22.	Subsidio tierra	Deformación de tierra y tierra asentamiento tierra debido a descenso en tabla agua subterránea	[S][N][?]	No interferencia a agua subterránea
23.	Olor ofensivo	Generación de escape gas y olor ofensivo por construcción de instalaciones y operaciones	[S][N][?]	Construcción y trabajos operación procesamiento pescado
Evaluación general: Necesidad de implementación del IEE y/o EIA			[S][N]	Estudio preliminar EIA se requiere

\*1 S: Si  
N: No  
?: Desconocido (Por confirmar)

**Tabla 13.11.2 Lista Verificación Plan Maestro Chiriquí**

No.	Factor Ambiental	Evaluación	Razones
<b>Ambiente Social</b>			
1	Reubicación	C	Adquisición tierra y reubicación involucrada
2	Actividades Económicas	D	Proyecto beneficiará servicio pasajero e industria turismo (D en evaluación significa no efecto adverso).
3	Instalaciones Tráfico y públicas	C	Potencial interferencia de trabajo construcción y tráfico con tráfico regular
4	División de la comunidad	D	No división comunidad involucrada
5	Propiedad Cultural	C	Existencia tesoro no esperada, pero por verificar
6	Derechos agua y derechos comunes	C	Dragado y trabajos disposición material dragado puede afectar los derechos pesca
7	Condición Salud Pública	C	Sitio construcción administración de salud pública relativo a trabajadores
8	Desecho	B	Generación desechos de construcción e instalaciones operativas
9	Peligros (riesgos)	C	Construcción administración seguridad sitio
<b>Ambiente Natural</b>			
10	Topografía y geología	C	No efecto adverso significativo anticipado, aún así por verificar
11	Erosión suelo	B	Problema de administración sitio construcción por atender
12	Aguas subterránea	D	No efecto puesto proyecto no relacionado a aguas subterráneas
13	Situación hidrológica	C	Efecto por la desviación de pequeño río por verificar
14	Zona costera	C	Efecto potencial a monitorear durante operación de instalación
15	Fauna y flora	C	Efectos adversos de mediano plazo durante el dragado y trabajos de disposición de material dragado se anticipa.
16	Meteorología	C	Proyecto no tiene efecto aunque meteorología puede afectar trabajos construcción
17	Paisaje	C	Plan altera el paisaje hasta cierto grado
<b>Contaminación</b>			
18	Contaminación aire	B	Uso maquinaria construcción, vehículos pueden causar contaminación aire
19	Contaminación agua	B	Trabajo construcción puede causar alguna contaminación agua, también manejo instalaciones apropiadas se requiere para mitigar la contaminación agua operativa
20	Contaminación suelo	D	No contaminación significativa anticipada
21	Ruido y vibraciones	B	Construcción maquinaria y vehículos pueden producir ruido y vibración
22	Subsidio tierra	D	No efecto pues proyecto no tiene interferencia agua subterránea
23	Olor ofensivo	C	Procesamiento de pescado es fuente potencial de olor ofensivo por operaciones de instalaciones.

Nota 1: Categorías Evaluación:

A: Serio impacto se espera

B: Algún impacto se espera

C: Extensión impacto desconocido (Examen requerido. Impactos pueden hacerse claros con progreso de estudio).

D: No se espera impacto. IEE/EIA no es necesario.

Nota 2: La evaluación debe hacerse con referencia al "explicación de factor" (Tabla 4-5)

### **13.12 Recomendaciones sobre el Desarrollo Económico Regional**

Durante la etapa de implementación del proyecto, la participación del sector privado debe ser debidamente considerada. Mientras el sector público es responsable del financiamiento de la construcción de las instalaciones básicas, tales como rompeolas, canal de navegación con ayuda a la navegación, fondeadero y carreteras de acceso, la construcción de los muelles y el equipo puede ser financiado por el sector privado.

Sobretudo, la carretera de acceso directamente conectando al puerto con la Ciudad de David es realmente necesaria. Una vez el plan maestro del puerto esté completo, AMP debe coordinar con el Ministerio de Obras Públicas la interfase del plan con los planes de desarrollo carretero. La relación con otros proyectos de desarrollo como Zona Libre de Barú, proyectos PTP, deben ser coordinados, importación/exportación a Costa Rica debe promoverse, la carretera entre Chiriqui Grande y David debe mejorarse, etc., ha ser descrito.

Con la escala del proyecto, el plan de desarrollo del Nuevo Puerto Chiriqui debe se aprobado como proyecto nacional. La divulgación del proyecto a la comunidad marítima y a las industrias locales es muy importante para invitar la participación privada en el proyecto.

El puerto Chiriqui busca proporcionar un sistema de transporte más ventajoso para el tráfico futuro de carga y proporcionar mejor servicio a los actuales usuarios de Puerto Armuelles y Puerto Pedregal. El servicio de manejo de carga a granel, i.e. importación de fertilizante y exportación de azúcar en Puerto Pedregal y el suministro de servicio a barcos atuneros es la demanda existente, mientras el maíz y soya, así como la importación y exportación de contenedores son la demanda potencial que no se ha realizado actualmente.

Por ello, el desarrollo del puerto tiene que estar bien interconectado con el crecimiento de la demanda de tráfico. El Equipo de Estudio continúa trabajando más, elaborando el plan, incluyendo la preparación del desarrollo por etapa del puerto y el estudio de factibilidad para el plan a corto plazo.

## 14. Plan Maestro de Puerto Coquira

### 14.1 Escenario de Desarrollo

#### 14.1.1 Necesidades Básicas de Desarrollo

##### (1) Cierre del Puerto Panamá

El Puerto de Panamá, conocido como Muelle Fiscal, está ubicado en la Bahía de Panamá. El puerto consiste de un muelle espigón con dos lados de atracaderos. Uno de los atracaderos (lado este) es de 125 m de largo y el otro (lado oeste) es 110 m largo.

**Tabla 14.1.1 Instalaciones Portuarias: Puerto Panamá (Muelle Fiscal)**

Categoría	Descripción
Administrador	AMP
Categoría	Puerto Carga General
Área Puerto	2,000 m <sup>2</sup>
Longitud Atracadero	Muelle Espigón : 125 m largo x 14.5 m ancho (Lado este 125 m, lado oeste 110 m)
Diseño Profundidad	0 - 4 m
Equipo Manejo Carga	Mecanismo Barco y grúa en el muelle
Servicios Proporcionados	Ayuda Navegación (faro y boyas), Comunicaciones Radio, Suministro agua fresca y servicios combustible
Cobertizo	1,000 m <sup>2</sup> en el muelle
Capacidad Manejo Carga	17,000 toneladas/año (estimado por Equipo de Estudio de JICA)

El Muelle Fiscal será demolido por el programa de re-desarrollo de la línea costera en el Plan de Saneamiento de la Bahía de Panamá, mientras el actual transporte por mar conectando a Darién y las islas remotas con la Ciudad de Panamá atracan en el Muelle Fiscal. Esta función tiene que asegurarse con la construcción de un nuevo muelle en una ubicación apropiada, p. ejemplo Coquira, en un futuro cercano.

El pronóstico del Equipo de Estudio indica que el volumen de carga en la ruta de Puerto Panamá – Darién excederá la capacidad del Puerto Panamá (17,000 toneladas/año) en 2007 - 2008.

Para hacer frente a la demolición de la función del Muelle Fiscal e incrementar el manejo de carga general y carga seca a granel en el Puerto Panamá, la función portuaria es necesario asegurar la conexión de transporte de Panamá con la provincia de Darién e islas remotas.

##### (2) Transporte Acuático para los Pueblos Costeros

Los pueblos costeros en la región este de la Provincia de Panamá donde no hay carretera pavimentada están comunicadas con Coquira por transporte acuático por el Río Hondo, Río

Pasiga, Río Majé. El tráfico acuático tiene importancia significativa en esta área y la conveniencia del tráfico acuático para comunicar con la región tiene que mantenerse en el futuro.

En este capítulo, la construcción de las instalaciones portuarias de Coquira se propone, en conjunto con el desarrollo del tráfico señalado.

#### 14.1.2 Metas de Desarrollo

##### (1) Desarrollo a Corto Plazo

La tarea de desarrollo a corto plazo es cubrir la limitación de la capacidad del Puerto Panamá.

La Figura 14.1.1 señala el pronóstico del volumen de carga y la capacidad de manejo de carga en Puerto Panamá (Muelle Fiscal). El volumen de carga se anticipa que exceda la capacidad del Muelle Fiscal en el período 2007 - 2008, y la función de puerto complementario se requiere para hacer frente a la capacidad limitada el Muelle Fiscal.

Con el fin de asegurar la función de conexión con la región de Darien y las islas remotas con la región de Panamá, la construcción de un nuevo atracadero de carga se propone para Coquira.

Luego de la extensión de la Carretera Panamericana hasta La Palma y Yaviza, el tráfico de carga ruta marítima se espera que decline a un nivel menor al volumen actual (referirse a la Figura 14.1.1). A largo plazo, el Puerto Panamá (Muelle Fiscal) está obligado a clausurar sus funciones.

El nuevo atracadero en Coquira funcionará como sustituto del Puerto Panamá (Muelle fiscal).

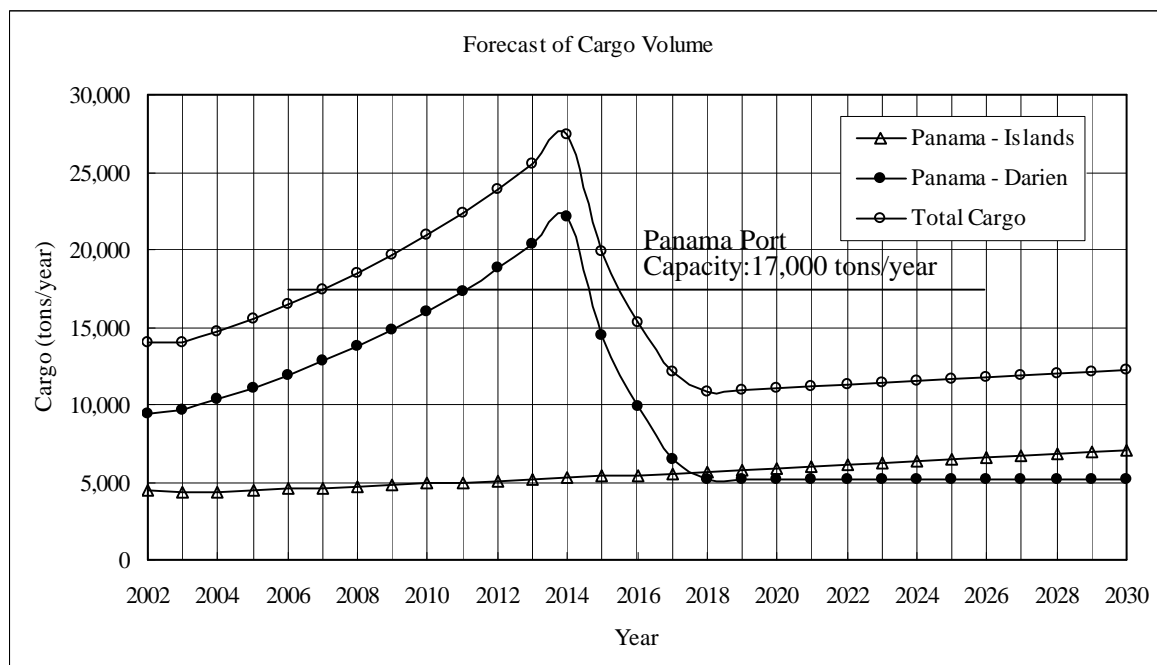


Figura 14.1.1 Pronóstico de Volumen de Carga de Puerto Panamá

La función del Puerto Panamá consiste no sólo en manejo de carga sino también en funciones administrativas gubernamentales, por ejemplo CIQ (aduana, migración, cuarentena), Policía Nacional, AMP y ANAM. El Puerto Panamá es un puerto abierto a países extranjeros.



Se presume que una parte de las funciones administrativas excepto CIQ se reubicará al nuevo sitio propuesto, Puerto Coquira. La Tabla 14.1.2 señala las metas de desarrollo a corto plazo del Puerto Coquira.

**Tabla 14.1.2 Objetivo de Desarrollo a Corto Plazo del Puerto Coquira**

	Instalaciones	Agencias Responsables
Instalaciones Portuarias	Atracadero Carga General: 30 m x 15 m	AMP / Privado
	Cobertizo: 1,000 m <sup>2</sup>	
	Carretera Patio: 2,675 m <sup>2</sup>	
	Boya Fondeadero x 3	
Edificio	Edificio Administración: 300 m <sup>2</sup> (150 m <sup>2</sup> x 2 pisos; AMP, Policía Nacional, ANAM, SALUD)	AMP
	Taller: 400 m <sup>2</sup>	AMP / Privado
Servicios Públicos	Espacio Estacionamiento (Camión, bus): 800 m <sup>2</sup> Espacio Estacionamiento (equipo): 400 m <sup>2</sup>	AMP
	Tanque Combustible, reserva agua, subestación energía	AMP / Privado
Equipo	Grúa Móvil (25-ton) x 1	AMP / Privado
	Montacargas (3.5-ton, Diesel) x 3	
Adquisición Tierra	Área Portuaria : 8,100 m <sup>2</sup> (90 m x 90 m) Carretera : 900 m <sup>2</sup> (10 m x 90 m)	AMP
Carretera Aproximación	900 m <sup>2</sup> (90 m x 10 m)	AMP

## (2) Desarrollo a Largo Plazo (2024)

A largo plazo, el volumen de manejo de carga en Coquira se espera que reduzca, por Ej. La mayor parte de la carga transportada, especialmente vía marítima entre Panamá y Darién, se pronostica que cambiará a tráfico terrestre.

Aunque mayor inversión en las instalaciones portuarias no se tiene en perspectiva como extensión del presente, hay alguna posibilidad que Chepo y Coquira sea desarrollado como el centro logístico de la región este de la Provincia de Panamá, en línea con el desarrollo de la Provincia de Darién. Por ende, el plan de desarrollo del Puerto Coquira se hace asegurando espacio para futura expansión.

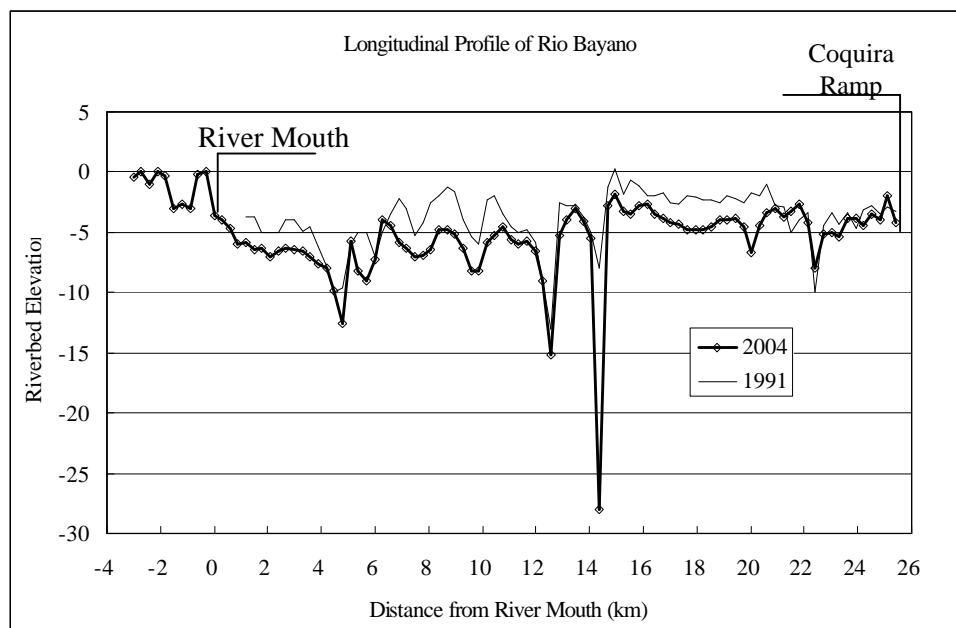
La carretera de acceso desde Chepo, en la Carretera Panamericana, a Coquira (cerca de 6 km) está pavimentada, pero actualmente es angosta, larga y polvorienta. Mejoras en la condición de la carretera se requiere en el futuro.

### 14.1.3 Beneficios de Desarrollo

- (1) El propósito principal para el desarrollo del puerto es el de complementar la capacidad del Muelle Fiscal (Puerto Panamá) que quedará limitado en un futuro cercano. Congestión y confusión en la ocupación del atracadero en el Muelle Fiscal se resolverá con el desarrollo.

- (2) Es razonable asumir que el tráfico de pasajeros entre las regiones de Darien y la Ciudad de Panamá cambiará a tráfico carretero luego que la Carretera Panamericana se construya y abra.
- (3) El tráfico marítimo continuará existiendo tomando el papel de tráfico de pasajeros y logístico entre la región costera de oriental de la Provincia de Panamá, el Archipiélago de Las Perlas y la región de la Ciudad de Panamá. Ahorrando el tiempo de viaje es anticipado, particularmente el tráfico de pasajeros entre Las Perlas y la Ciudad de Panamá vía Coquira y Chepo.
- (4) El actual Puerto Panamá está ubicado en pantano plano poco profundo fangoso en la Bahía de Panamá y el lecho de la hondonada del puerto es cerca de LWS+0 m, por ejemplo., la hondonada se seca y la entrada y salida de las naves se hace imposible en marea baja. Los barcos en el fondeadero encallan y queda inmóvil en el lecho marino.

Mientras, el Río Bayano, donde el Puerto Coquira está ubicado, tiene un lecho con LWS-3 - 5 m y más (referirse a Figura 14.1.2), y habrá menos desventajas para los barcos relativamente pequeños de las dimensiones de aquellos que hacen escala en el Puerto (con 1.2 - 1.5 m calado).

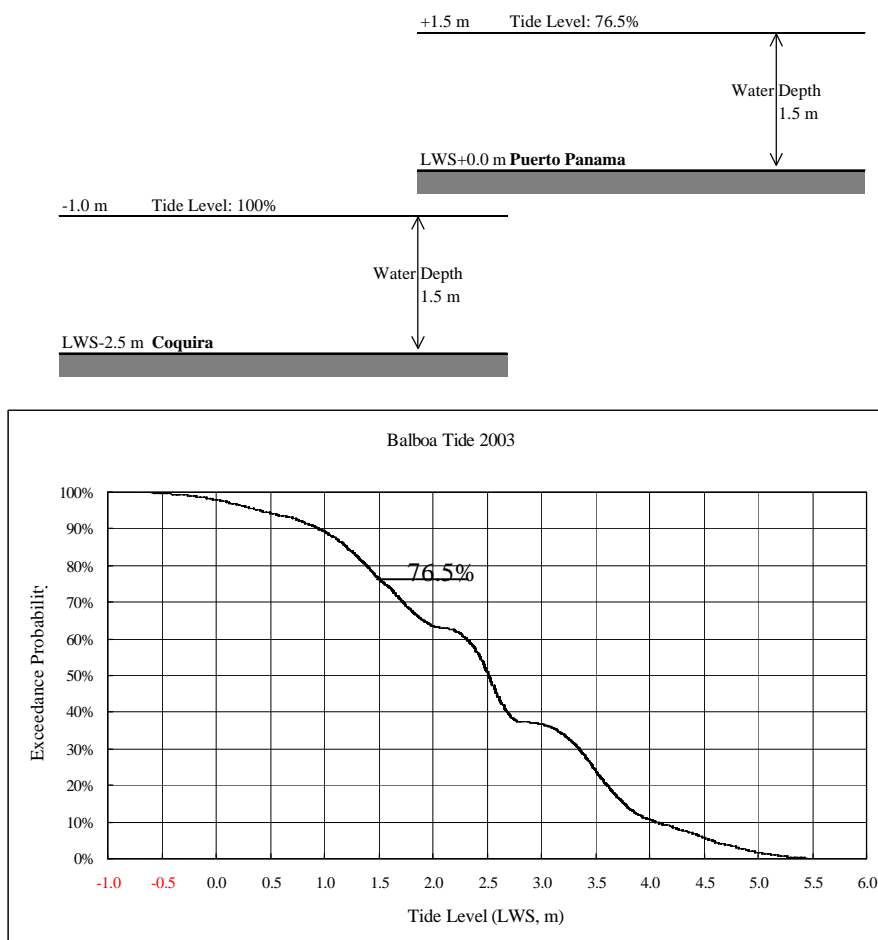


**Figura 14.1.2 Perfil Longitudinal del Río Bayano (de la Boca del Río a Coquira)**

- (5) Una relación probabilística entre el nivel de marea y la profundidad del agua se estudia seguidamente, asumiendo que la hondonada del puerto en Puerto Panamá es LWS+0 m, en Coquira LWS-2.5 m, y la profundidad del agua proyectada para ser asegurada en esos puertos es de 1.5 m.

El nivel de profundidad para asegurar la profundidad del agua proyectada de 1.5 m en el Puerto Panamá es LWS+1.5 m, mientras es LWS-1.0 m en Puerto Coquira. La probabilidad de ocurrencias de esos niveles de marea es evaluado como de 76.5 % en Panamá y 100 % en Coquira basados en Probabilidad Excedente de la Marea de Balboa (la probabilidad de ocurrencia del nivel de marea que excede un cierto nivel de mareal; refiérase a Figura 14.1.3, preparada de la Tabla de Marea de Balboa 2003).

Esto quiere decir, en Puerto Panamá, los barcos encallaran con una probabilidad de 23.5 %, mientras en Coquira, la entrada y salida de barcos son 100 % posible aún en marea baja. Los beneficios de transporte marítimo con horario y operación naviera sin depender en el nivel de marea se asegura con el desarrollo del puerto de Coquira como sustituto de las funciones del Muelle Fiscal.



**Figura 14.1.3 Babilidad de Exceder la Marea de Balboa**  
Fuente: JICA Study Team

## 14.2 Demanda de Tráfico

### 14.2.1 Tráfico de Carga

El volumen de tráfico de carga en el Puerto Panamá se resume en la Tabla 14.2.1 basado en la estadística portuaria de los años recientes y de acuerdo al origen y destino de las islas remotas en la Provincia de Panamá o los pueblos de la Provincia de Darién.

**Tabla 14.2.1 Registro de Tráfico de Carga en Puerto Panamá por Origen/Destino**

**(1) Islas Remotas en Bahía de Panamá (Unidad en tonelada/año)**

Año	Carga en Puerto Panamá				Descarga en Puerto Panamá			
	1998	2000	2001	2002	1998	2000	2001	2002
Contadora	2,367	2,309	1,718	1,858	161	254	235	438
San Miguel	679	584	744	562	173	93	142	271
La Esmeralda	-	-	108	314	-	-	13	94
La Guinea	-	-	138	117	-	-	14	28
Pedro González	-	-	165	222	-	-	14	7
Saboga	-	18	34	-	-	1	21	-
Taboga	24	145	324	616	6	74	25	1
Taboguilla	-	46	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>3,070</b>	<b>3,102</b>	<b>3,231</b>	<b>3,689</b>	<b>340</b>	<b>422</b>	<b>464</b>	<b>839</b>

**(2) Provincia de Darién y Provincia de Panamá (Unidad en tonelada/año)**

Año	Carga en Puerto Panamá				Descarga en Puerto Panamá			
	1998	2000	2001	2002	1998	2000	2001	2002
La Palma	1,134	432	107	1,334	604	284	88	581
El Real	-	-	-	76	199	-	77	46
Yaviza	271	1,181	632	667	112	767	303	536
Camoganti	116	79	10	-	38	15	4	-
<b>Sub-total</b>	<b>1,521</b>	<b>1,692</b>	<b>749</b>	<b>2,077</b>	<b>953</b>	<b>1,066</b>	<b>472</b>	<b>1,163</b>
Garachine	44	-	779	1,634	38	-	162	1,059
Sambu	1,280	2,270	1,091	183	764	1,155	449	54
Jaque	1,034	1,489	1,484	2,151	634	904	564	1,041
Puerto Piña	-	65	15	14	-	80	21	17
Chiman	24	43	-	26	36	54	-	11
<b>Sub-total</b>	<b>2,338</b>	<b>3,867</b>	<b>3,369</b>	<b>4,008</b>	<b>1,472</b>	<b>2,193</b>	<b>1,196</b>	<b>2,182</b>
<b>Total</b>	<b>3,859</b>	<b>5,559</b>	<b>4,118</b>	<b>6,085</b>	<b>2,425</b>	<b>3,259</b>	<b>1,668</b>	<b>3,345</b>

Fuente: Estadísticas Portuarias, AMP

Los siguientes supuestos se dan para pronosticar el tráfico de carga a ser manejada en Puerto Panamá (y Puerto de Coquira en el futuro).

- (1) Volumen de cargamento cargado en el Puerto Panamá a las islas remotas de la Provincia de Panamá aumentará en proporción con la población de la región objeto. El porcentaje de crecimiento anual se da en 1.83%, el porcentaje de crecimiento de la Provincia de Panamá (2003 - 2025; Fuente: Dirección de Estadística y Censo, Contraloría General de la República)

- (2) Los artículos descargados de las islas remotas al Puerto Panamá, son básicamente botellas vacías, cilindros de gasolina vacíos y envases vacíos de otros bienes de consumo. El volumen se estima dando un porcentaje uniforme (15 %; promedio en 1998 - 2002) del volumen de cargamento cargado.
- (3) Volumen del cargamento cargado en el Puerto Panamá a los pueblos de la Provincia de Darien es la de aumentar en proporción al crecimiento de la población y los objetivos regionales de desarrollo económico. La tasa de crecimiento anual se da como de 10% aquí, el promedio de crecimiento de descarga de cargamento en 1998 - 2002 (referirse a Tabla 14.2.1 (2) Total).
- (4) Los artículos descargados de los pueblos de Darien al Puerto Panamá son agro-productos locales, productos marinos y botellas vacías de bienes de consumo. El volumen está estimado dando un volumen uniforme como de 3,000 toneladas/año (promedio en 1998 - 2002) de la tabla anterior.
- (5) Se espera que la carga y el tráfico de pasajeros cambie a transporte terrestre luego de pavimentada la extensión de la Carretera Panamericana a la Provincia de Darién, y el volumen de carga de/hacia Puerto Panamá hacia/desde Darien decline gradualmente. El año en que la tendencia creciente cambie a una tendencia decreciente se presume como 2014, 10 años a partir de ahora.
- (6) No obstante, las regiones tales como Garachiné, Sambu, Jaque, Puerto Piña en la Provincia de Darien y Chiman en Provincia de Panamá (referirse a mapa ubicación; Figura 14.2.1) no recibirán un beneficio directo de la extensión de la Carretera Panamericana inmediatamente. Por tanto, el tráfico marítimo entre el Puerto Panamá y esas regiones sobrevivirá. El volumen de carga se estima dando el volumen uniforme de carga: 3,400 toneladas/año, y descarga: 1,800 toneladas/año en promedio en 1998 - 2002 (referirse a Tabla 14.2.1 (2) Sub-total).

El tráfico de carga pronosticado en Puerto Panamá basado en el escenario de desarrollo mencionado anteriormente y los supuestos se dan en la Tabla 14.2.2 (referirse a Figura 14.1.1 también).



Figura 14.2.1 Mapa Ubicación Pueblos de Darien

**Tabla 14.2.2 Pronóstico Tráfico Carga en Puerto Panamá por Origen/Destino**

Year	Panama Port from/to Islands			Panama Port from/to Darien			Total
	Loading	Unloading	Sub-Total	Loading	Unloading	Sub-Total	
2002	3,689	839	4,528	6,085	3,345	9,430	13,958
2003	3,757	563	4,320	6,694	3,000	9,694	14,013
2004	3,825	574	4,399	7,363	3,000	10,363	14,762
2005	3,895	584	4,480	8,099	3,000	11,099	15,579
2006	3,967	595	4,562	8,909	3,000	11,909	16,471
2007	4,039	606	4,645	9,800	3,000	12,800	17,445
2008	4,113	617	4,730	10,780	3,000	13,780	18,510
2009	4,188	628	4,817	11,858	3,000	14,858	19,675
2010	4,265	640	4,905	13,044	3,000	16,044	20,948
2011	4,343	651	4,994	14,348	3,000	17,348	22,343
2012	4,422	663	5,086	15,783	3,000	18,783	23,869
2013	4,503	676	5,179	17,361	3,000	20,361	25,540
2014	4,586	688	5,274	19,097	3,000	22,097	27,371
2015	4,670	700	5,370	11,458	3,000	14,458	19,829
2016	4,755	713	5,468	6,875	3,000	9,875	15,344
2017	4,842	726	5,569	4,125	2,400	6,525	12,094
2018	4,931	740	5,670	3,400	1,800	5,200	10,870
2019	5,021	753	5,774	3,400	1,800	5,200	10,974
2020	5,113	767	5,880	3,400	1,800	5,200	11,080
2021	5,207	781	5,988	3,400	1,800	5,200	11,188
2022	5,302	795	6,097	3,400	1,800	5,200	11,297
2023	5,399	810	6,209	3,400	1,800	5,200	11,409
2024	5,498	825	6,322	3,400	1,800	5,200	11,522
2025	5,598	840	6,438	3,400	1,800	5,200	11,638
2026	5,701	855	6,556	3,400	1,800	5,200	11,756
2027	5,805	871	6,676	3,400	1,800	5,200	11,876
2028	5,911	887	6,798	3,400	1,800	5,200	11,998
2029	6,019	903	6,922	3,400	1,800	5,200	12,122
2030	6,130	919	7,049	3,400	1,800	5,200	12,249

#### 14.2.2 Análisis de Escala de Barco

De acuerdo con los registros actuales de escala de barcos al Puerto Panamá, la mayoría de la carga entre los puertos de Panamá y Darién, y entre Panamá y las islas puede considerarse transportadas por los siguientes 10 barcos (referirse a Tabla 14.2.3)

El promedio de escala en puerto efectiva en el transporte de carga entre Puerto Panamá – Darien e Islas se estima seguido.

Toneladas netas promedio de los barcos: 55 toneladas; donde el promedio volumen carga por barco se asume como 35 toneladas/barco (cerca 60 % de su tonelada neta)

Volumen Total carga por año: 12,595 toneladas/año

Promedio escala puerto por barco:  $(209 + 186)/10 = 39.5$  escalas/barco/año

Promedio frecuencia de escalas:  $310 \text{ días}/(39.5 \text{ escalas/barco}) = 7.8$  días/barco

$10 \text{ (barcos)} \times 39.5 \text{ (escalas/barco/año)}/310 \text{ (días/años)} = 1.2$  escalas/días

Actualmente, estos barcos navegan entre Puerto Panamá – Darién y las islas en cerca de 8 – 10 día de intervalo y el análisis anterior corresponde a la operación presente de los barcos.

**Tabla 14.2.3 Barcos de Carga navegando entre Puerto Panamá - Darien e Islas**

	Nombre Barco	Destino	GRT	Tonelada neta	LOA (m)	Escalas en Panamá	Carga (toneladas) año 2000
<b>a Darien</b>							
1	Don Jaime III	Yavisa	52.30	27.04		28	805.3
2	Doña Flor	Jaque, La Palma	73.91	59.12	19.78	20	1,039.3
3	El Amparo	Jaque, Yavisa	110.75	47.05		47	2,219.3
4	Elizabeth Herminia	Sambu, La Palma	90.67	72.53	19.65	38	2,907.3
5	En Voz Confío	Jaque, Yaviza	64.80	51.84		29	652.7
6	Gran Abel	Sambu, Yaviza	93.33	-		33	1,868.5
7	Mi Juanita	Yaviza, Jaque	73.91	-		14	522.9
			Average 80.0	51.6		Subtotal 209	Sub-total <b>8,954</b>
<b>a Islas</b>							
8	Albatros	San Miguel				34	518.0
9	Covadonga	Contadora	46.80	-	24.4	81	2,337.0
2	Doña Flor	Contadora	73.91	-	19.78	1	93.9
3	El Amparo	San Miguel	110.75	47.05		3	27.6
4	Elizabeth Herminia	Taboga, Ensenada	90.67	72.53	19.65	2	106.5
10	El Manguito	San Miguel	14.91	-		49	23.7
	Gran Abel	Taboga	93.33	-		2	128.3
7	Mi Juanita	San Miguel, Contadora, Taboga	73.91	-		10	335.3
	Punta Cocos	Taboguilla	15.05			1	45.8
	Ritin	Contadora	61.53			3	25.0
			Average 29.8	59.8		Subtotal 186	Sub-total <b>3,641</b>
<b>Carga General</b>						<b>Total</b>	<b>12,595</b>
	Aceite Diesel	Cargado en Panamá					1,028
	Productos Marinos	Descargado en Panamá					1,962
<b>Tráfico Total Carga (2000) en Puerto Panamá</b>							<b>15,585</b>

Fuente: Equipo de Estudio de JICA basado en Estadística Portuaria de AMP

Debe de señalarse que estos barcos de carga también proporcionan servicio tipo carga-pasajero en las rutas marítimas entre Puerto Panamá – Darién y las islas remotas. Los pasajeros de estos barcos carga-pasajeros vienen a bordo con sus manos llenar de equipaje de mano y se llevan consigo de vuelta los paquetes de bienes. Esos registros de carga no se ven en las estadísticas portuarias. Estos entendimientos son tomados en cuenta en el planeamiento de la instalación de Coquira.

### 14.3 Condiciones Naturales

Esta sección describe las condiciones naturales de Puerto Coquira, enfocándose en las condiciones topográficas y batimétricas, condiciones oceanográficas y condiciones de subsuelo para el estudio del plan maestro.



### 14.3.1 Condiciones Topográficas y Batimétricas

La investigación topográfica y batimétrica fueron realizadas con el fin de obtener información actual detallada, más que los mapas y/o cuadros que existen alrededor sobre las siguientes condiciones: que la elevación de Datum se refirió al MLW basado en la observación de marea relacionada con el Puerto de Cristóbal, la coordenada geográfica utilizado fue el Sistema Universal Mercator, la zona parrilla N° 17 y el esferoide se baso en Clark 1866 en mapas de reconocimiento.

**Puerto Coquira:** Los resultados topográficos y batimétricos de investigación se muestran en la Figuras 14.3.1 (1) a 14.3.1 (5). Dos puntos topográficos de referencia señalados en la figura fueron establecidos como se muestra abajo.

BM Description	Coordinates		Elevation	
	E	N	Datum	(m)
1	713,036.32	1,009,220.51	MLWS	8.31
2	712,999.57	1,009,204.55		7.41

La tierra alrededor del existente Puerto de Coquira es plana y sin bosque cerca y hay algunas concesiones operando en el áreas de compañías privadas.

El muelle público es utilizado en común para servicio de pasajeros, pequeños botes pesqueros y la carga/descarga de bienes para los locales. Por ello, hay una terminal de pasajeros, pequeñas tiendas, estación de gasolina y restaurantes en un área pavimentada. El área de tierra es posible expandirla o desarrollarla del lado de corriente abajo del Río Chepo, aunque hay algunos problemas con relación a la propiedad de privatización o la administración pública.

### 14.3.2 Condiciones Hidráulicas

Generalmente las condiciones hidráulicas en el Puerto de Coquira se resumen en la Tabla 14.3-1. La información es referida de publicaciones existentes<sup>6</sup>, el diseño e informes de investigación o dibujos fueron realizados por la AMP.

En este puerto ribereño, no hay ningún lugar permanente de observación de marea y una relación autorizada de marea, aunque se predijo datos de marea en Río Chepo, Isla Chepillo por análisis armónico, solo se refiere al puerto. El puerto está ubicado en un área de 25 km de la boca del rio, así que la fluctuación actual del nivel de agua puede afectar no sólo el rango de marea sino también el flujo del río.

<sup>6</sup> International Marine, Tide Tables 2003 West Coast of North and South America, McGraw Hill Press, 2002 US Defence Mapping Agency & Admiralty, UK, Chart

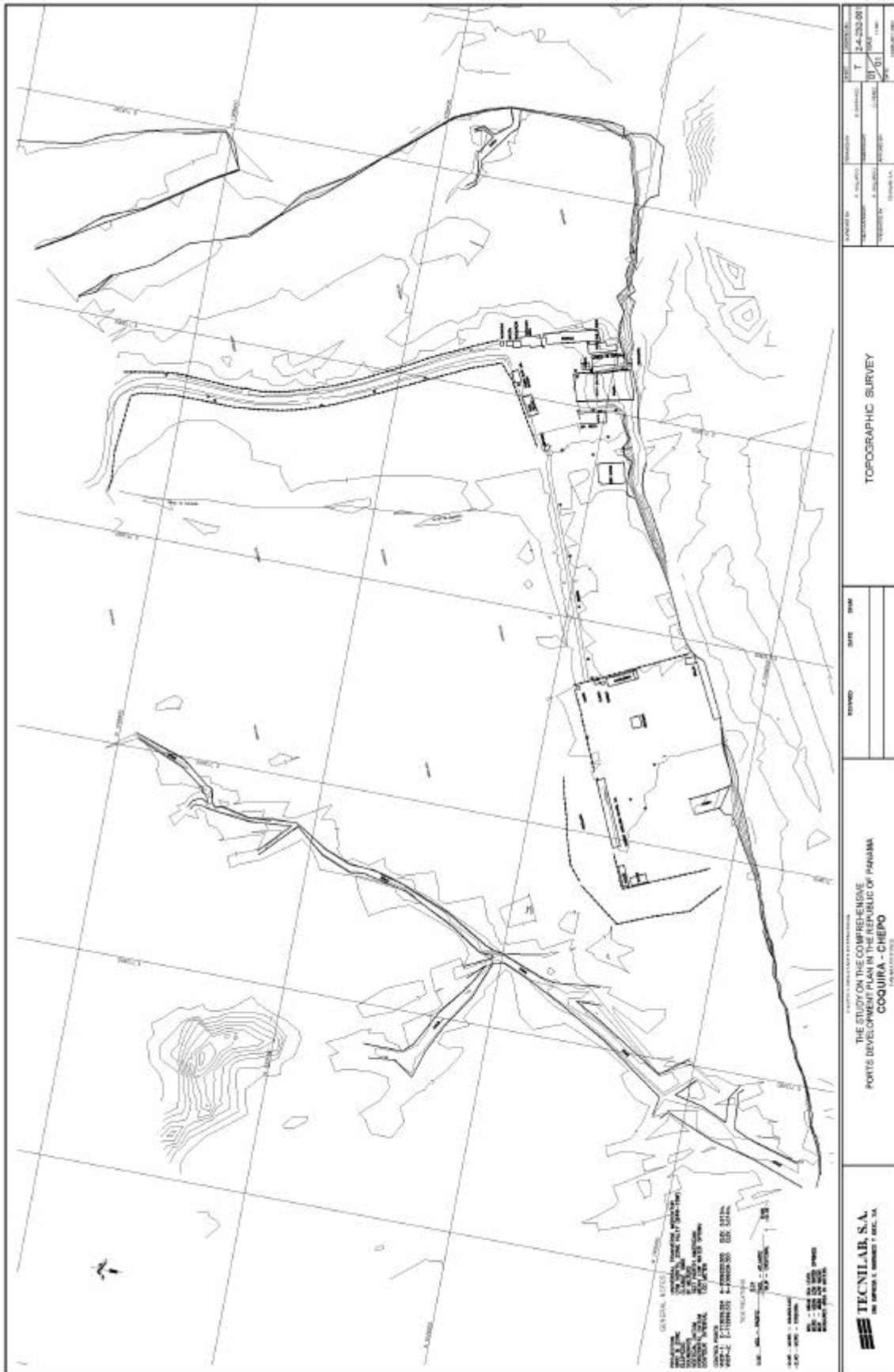


Figura 14.3.1 (1) Mapa de Estudio de Puerto de Coquira

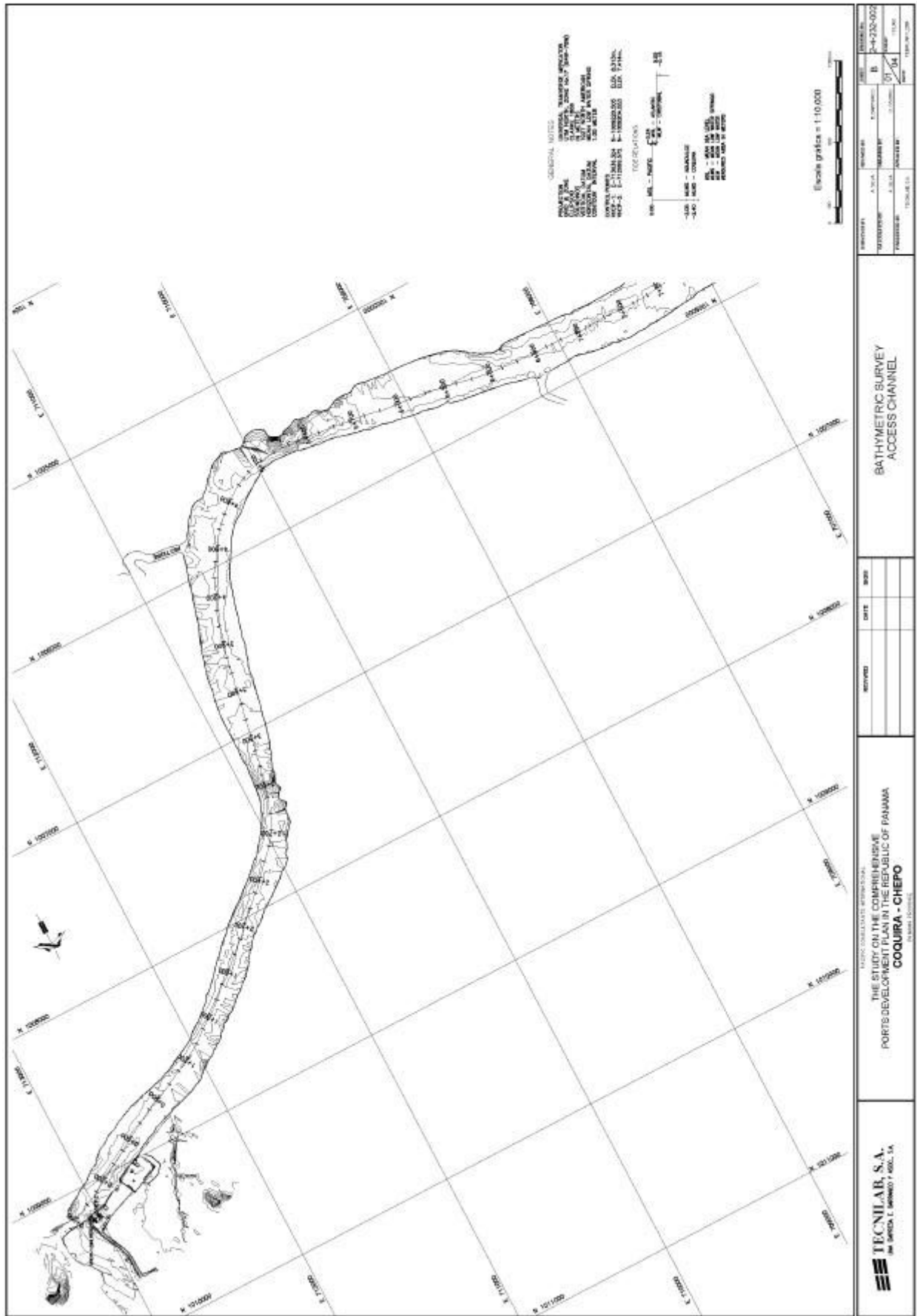


Figura 14.3.1 (2) Mapa de Estudio de Puerto de Coquira





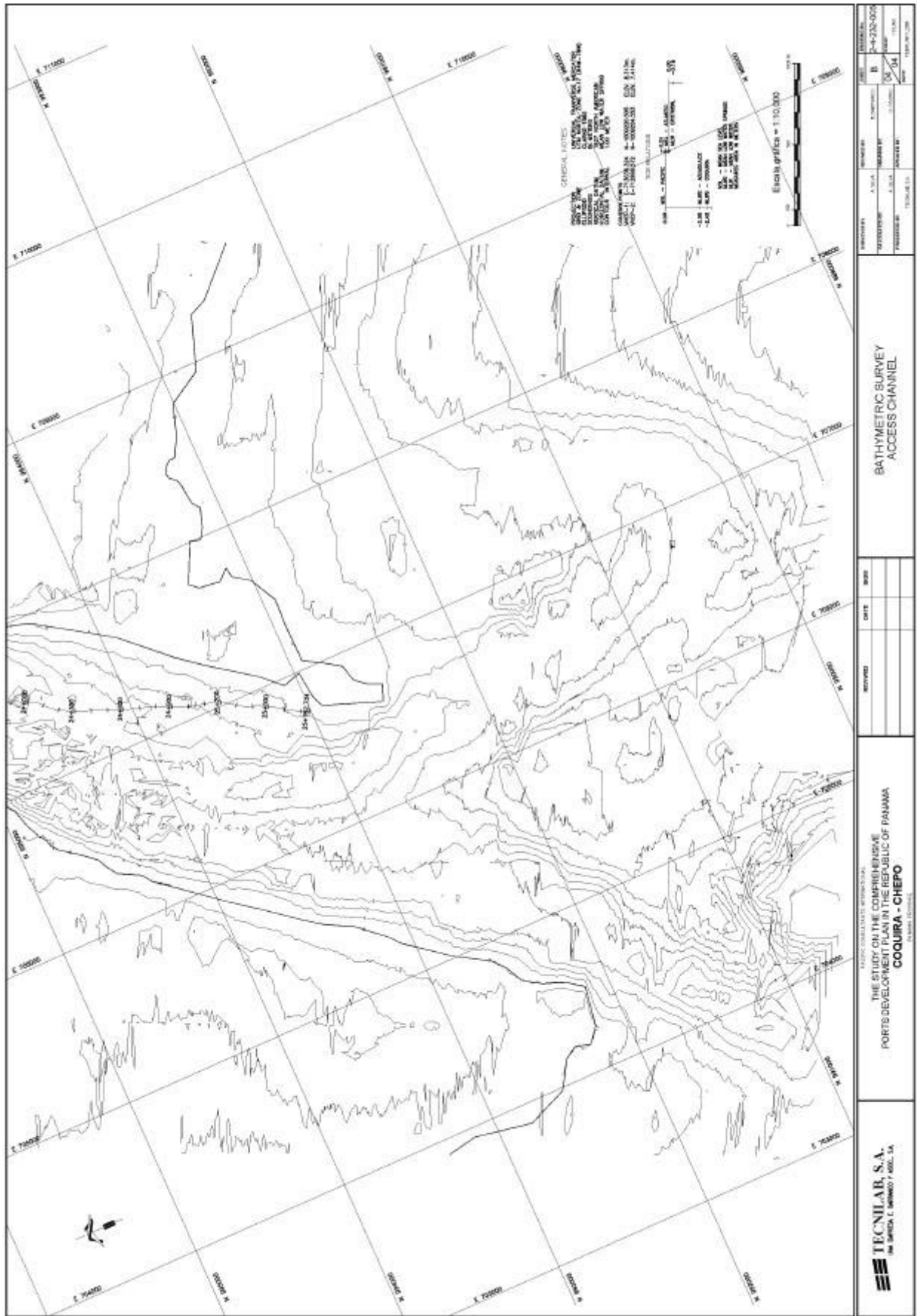


Figura 14.3.1 (5) Mapa de Estudio de Puerto de Coquira

**Tabla 14.3.1 Resumen de Condiciones Hidráulicas**

Name of Port	Ref. Port	Tide						Current (m/sec)	Waves (Annual Max.)		Referred Nearest TidePoint
		Difference from Reference Port				Tidal Range (m)	MLWS  from MSL (Pacific)		Height	Period	
		Time (HH:MM)		Height (m)							
		HWL	LWL	HWL	LWL						
Coquira Port	Balboa	-0:01	-0:02	-0:03	0.00	< 6.4*	-2.40	< 0.5*	-	-	Reo Chepo

Note

- 1) Tide information to each port in the list is referred from nearest reference place authorized in official publication.
- 2) Difference such as time and height for HWL and LWL should be added or multiplied with corresponded level of referred nearest point.
- 3) Asterisked values of current and waves mean figure by interview and chart.

No obstante, la siguiente corrección de coeficientes con mareas del Puerto de Balboa que se muestran en la tabla son extraídas como información de referencia. El Rango de Marea es menor de 6.4 m, y mayor que Puerto Chiriqui aún en el mismo Océano Pacífico. Experimentalmente, el MLWS en estos puertos parece definir -2.40 m del MSL en el Océano Pacífico oficialmente establecido en el uso de datos de marea observados en el Puerto Balboa, basado en una observación temporal de marea o estudio de marea.

Alrededor del área del puerto, se observa que la erosión a lo largo de la orilla puede acentuarse por las olas generadas por los barcos. Protegido por Isla del Rey, las olas en la entrada de la boca del río es probablemente pequeña y calmada.

La corriente del río en el área alrededor del puerto parece ser de un máximo de 0.5/sec.

### 14.3.3 Condiciones del Subsuelo

Investigaciones de suelo se condujeron con el fin de obtener información detallada de los puntos objetivados alrededor del puerto existente.

**Puerto de Coquira:** Figura 14.3.2 muestra la ubicación de los barrenos. El perfil de subsuelo junto con secciones representativas se asumieron basados en los registros de perforación y valores SPT-N como se presenta en la Figura 14.3.3.

Este lugar está ubicado en Formación Las Lajas, compuesta por aluviones, sedimentos consolidados, piedra arenosa, conglomerados, lajilla carbonácea, y depósitos del delta.

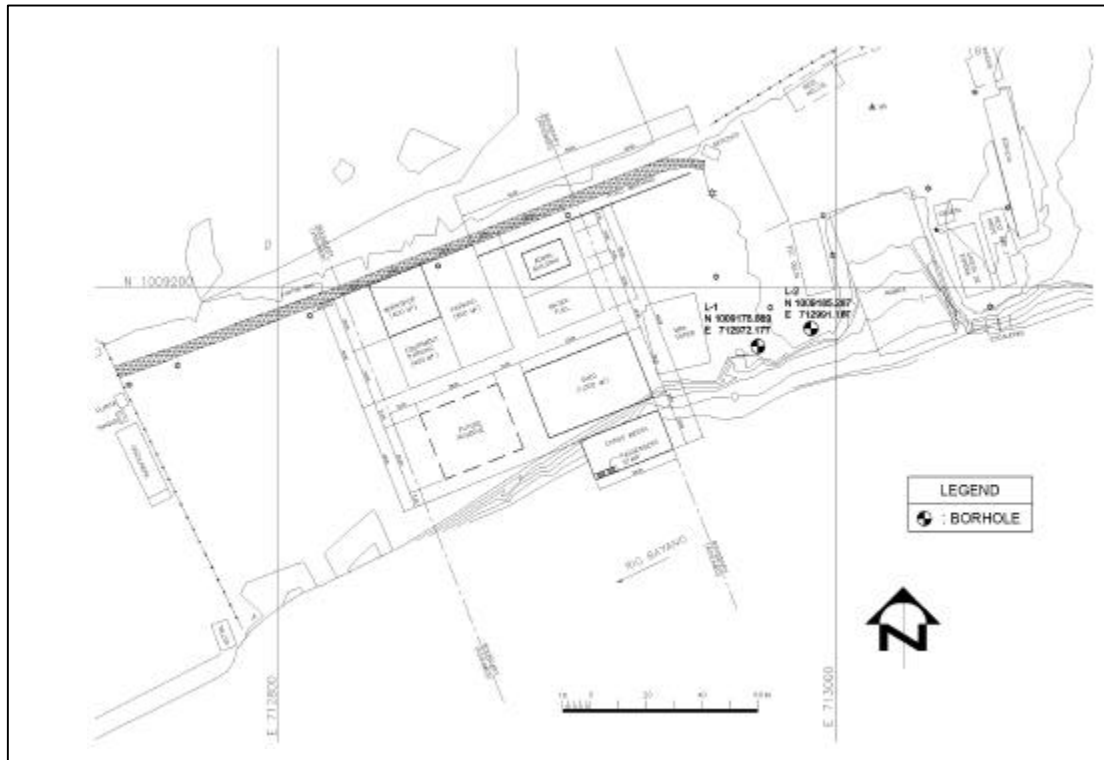


Figura 14.3.2 Mapa Ubicación de Investigaciones de Suelo

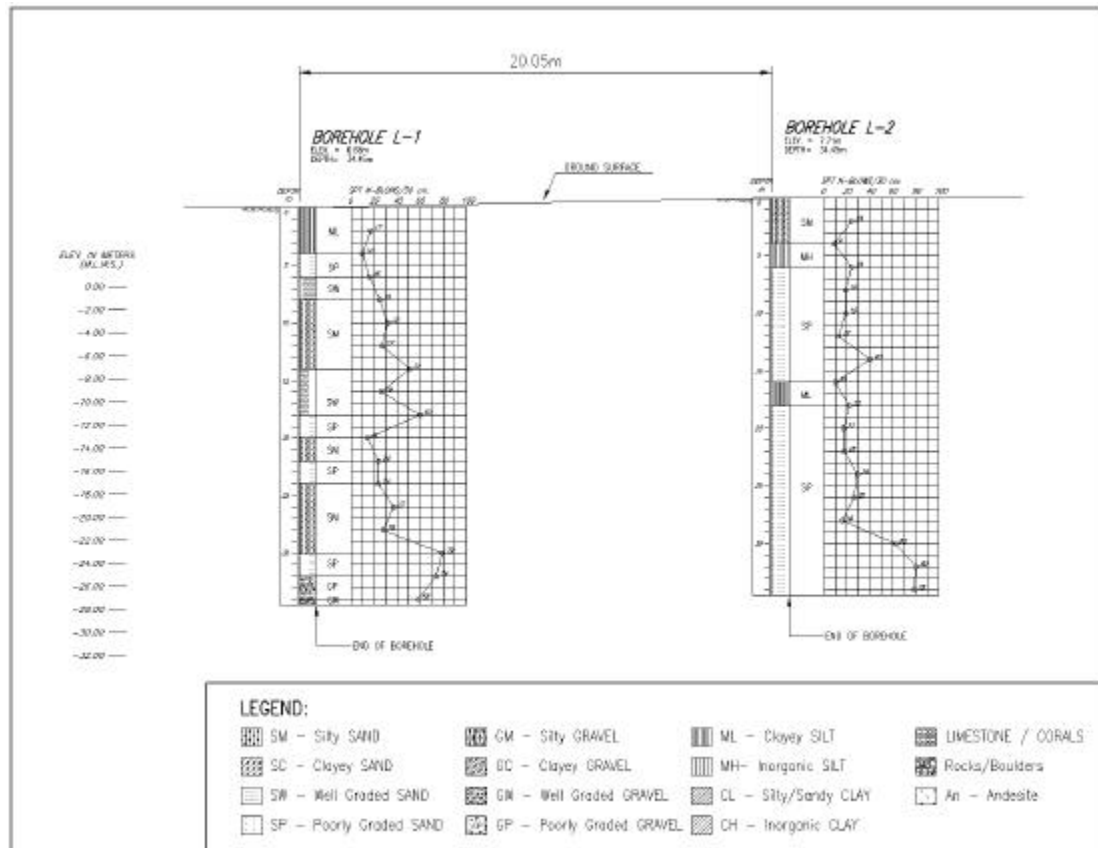
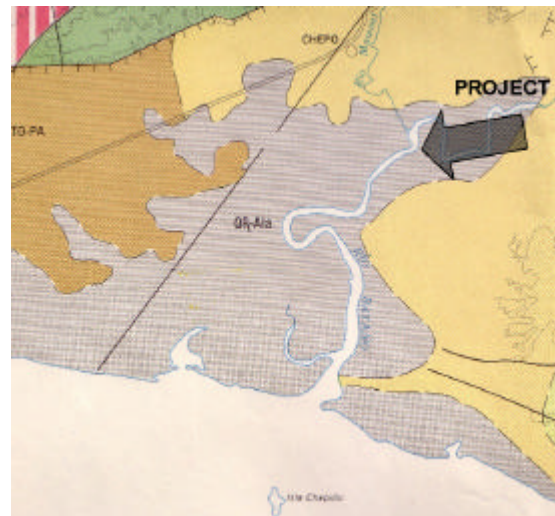


Figura 14.3.3 Registros de Perforaciones en Puerto Coquira



**Barrenos L-1 y L-2:** El primer estrato es un relleno consistente en Sedimento Inorgánico (MH) color amarillo (L-1), y Arena Lamosa (SM) color chocolate (L-2), con fragmentos de piedra arenosa, de muy consistente consistencia, baja plasticidad, contenido medio de agua natural la profundidad en ambas es de 4.0 metros. El siguiente estrato consiste de Sedimento Inorgánico (MH), consistencia consistente y plasticidad media. Arena Grado Pobre (SP) con fragmentos de roca ígnea en L-1 y fragmentos de feldespato, cuarzo y basalto en L-2,



Arena Grado Pobre (SP) con fragmento de roca ígnea en L-1 y fragmentos de feldespato, cuarzo y basalto en L-2, suelta a muy densa compactación varía con la profundidad. Arena Lamosa Grado Pobre (SM) en L-1, firme a muy densa compactación, no plástica. Arena Buen Grado (SW), muy firme a densa compactación, no plástica en L-1. Grava Buen Grado (GW) con fragmentos de roca ígnea, muy densa compactación. Grava Pobre Grado (GP) con fragmentos de roca ígnea, es de muy densa compactación; ambas en L-1.

#### 14.4 Condiciones Ambientales

##### 14.4.1 Ambiente Acuático

La condición del ambiente acuático en el área del Puerto de Coquira, fue estudiado, contrario a todos los otros puertos del plan maestro, solamente en forma preliminar. Esto es en consideración al hecho que Coquira es esencialmente un puerto ribereño pequeño ubicado en la cercanía de agua fresca del Río (Bayano) Chepo, aunque el área del puerto está sujeta a la influencia de marea. Consecuentemente, el área del agua portuaria, en efecto, no pertenece al ambiente acuático costero, sino al ambiente ribereño de agua fresca.

El muestreo y análisis de la calidad del agua se realizaron solamente en el campo utilizando instrumentos de medida de calidad de agua. No se realizó análisis de laboratorio de la calidad de agua o sedimento (material lecho río). Los parámetros de calidad más significativos de la calidad de agua, como indicador representativo de contaminantes orgánico es DO (oxígeno disuelto). El otro parámetro significativo determinado incluye la turbiedad, pH, TDS (total sólidos disueltos) y salinidad. Las medidas de calidad de agua se realizaron desde el área de agua portuaria hasta todo el tramo con la corriente de río arriba de la boca del río al mar (Océano Pacífico).

Consistentemente, los altos niveles de DO de 6mg/l o más se midieron en toda la muestra que claramente demostró que no hay ningún contaminante orgánico significativo en las aguas del río

del Puerto Coquira, incluyendo corriente río abajo. Esto fue confirmado con la inspección visual del sitio. No obstante, contaminación de aceite era evidentemente visible en las aguas de puerto y su inmediación inmediatas medidas para un estricto control de la contaminación de aceite por la AMP con relación al movimiento de naves.

#### 14.4.2 Ecología Ribereña

La vegetación de pantano de agua fresca básicamente habita en las riveras del Puerto Coquira y sus inmediaciones inmediatas. Tal vegetación pantanosa de agua fresca incluye pistia, plantas herbáceas y árboles de castañas.

Las especies de mangle que habitan corriente abajo en áreas ribereñas del Puerto de Coquira hacia el mar en su estuario de agua salina ribereña incluye mangle rojo (*Rhizophora*) y también mangle negro (*Avecenia germinas*) y mangle salado (*Avecenia bicolor*) ambos con un dosel de cerca de 15 m de alto, que son dominantes en áreas del interior de las riveras.

La fauna presente en el Puerto Coquira (fresca) área acuática incluye cocodrilos (*Crocodylus acutus*) y peces de agua fresca, principalmente tilapias (*Tilapia nilotica*). También hay especies peces de agua salada como pargo (Lutjanidae), corvina blanca y amarilla (Scianidae), robalos (Centropomidae), mojarras (Guerridae), jureles (Carangidae) y esporádicamente presencia de sábalo real (*Megalops atlanticus*). Todas estas especies son comercialmente importante. También hay dos especies de ecológicas importantes en esta área de agua fresca, principalmente pez espada (*Pristis pristis*) y tiburón (*Carcharinus leucas*).

En las aguas salinas del estuario ribereño, corriente abajo más allá del Puerto Coquira donde la vegetación manglar es dominante, deben existir por lo menos 30 especies de peces y 7 especies de camarones palaemonides como *Macrobrachium* spp y *Palaemon* spp. Más aún, esta zona de esturario de agua salina es muy importante en vista que contribuye al desarrollo y protección de importantes especies de camarones marinos como el *Trachipenaeus* spp., *Litopenaeus* spp., y anchoas (*Cetengraulis misticetus*).

#### 14.4.3 Aspectos de Ambiente Social

Los aspectos del ambiente social principalmente la población meta viviendo alrededor del Puerto Coquira fue estudiada utilizando los datos disponibles, así como enfocando investigación por entrevista. Las condiciones ambientales sociales básicas de la población junto con la percepción de la población con relación al desarrollo portuario se detalla seguidamente.

Coquira, a también conocida como La Capitana, es basicament una zona de tránsito facilitando el movimiento de personas y bienes vía puerto de Coquira principalmente entre el área de Chepo y otras comunidades ubicadas en las costas y margenes del río Bayano (Chepo). De acuerdo con el censo del año 2000, la población de la comunidad de Coquira es muy pequeña con sólo 55 habitantes compueta de 22 mujeres y 33 hombres teniendo un alto índice de masculinidad. Se resalta que el distrito de Chepo tiene una población de 12,734 personas. La edad promedio de esta

pequeña población de Coquira es joven y de sólo de 28 años de edad con una potencial población económicamente activa entre 15 y 64 años de edad constituyendo 73%.

La población empleada en Coquira es de 33 personas, de las cuales 20 se dedican a actividades agrícolas. Solamente 2 personas se declararon como desempleadas en el último censo del año 2000. El ingreso promedio de las personas empleadas es solamente de USD (Balboa) 161.5, sin embargo el ingreso medio familiar es mucho más alto sumando a USD 310, indicando una tendencia generalizada de trabajar en pareja en la mayoría de las familias.

La pesca es una actividad económica muy significativa en el río Bayano que incluye la zona de aguas del Puerto Coquira, también. A este respecto, existe una compañía privada procesadora de camarón para la exportación de camarones, que también tiene su propio atracadero de pescado y camarón ubicadas a lo largo del río Bayano. Esta instalación de propiedad privada está ubicada cerca del puerto público existente de puerto Coquira, dedicado al transporte de personas y bienes, y por tanto es parte integral del puerto Coquira. También hay alrededor de 300 pescadores artesanales en Coquira y su mayor captura de pescado del río Bayano incluye corvina, snook y camarones.

En las zonas agrícolas tierra adentro de Coquira, arroz y otros cultivos no-permanente y permanente así como la ganadería son las mayores actividades económicas. Los cultivos permanentes más importantes son los mangos, pepitas de marañón, cocos, plátanos y naranjas.

Un problema básico importante identificado por la población involucrada al puerto Coquira es la falta de seguridad en los refugios nocturnos ni dentro ni alrededor del puerto para la gente que no puede proseguir su viaje, ya sea por llegada tarde a Coquira o por retraso atribuido a inclemencia del tiempo.

Con relación al desarrollo del puerto según el plan maestro, la percepción de la población es positiva entre todos los interesados. De hecho, ellos todos coinciden en la necesidad del desarrollo de puerto Coquira y será beneficioso para toda la comunidad. No obstante, ellos sienten que es importante el control del derrame de aceite en las aguas del puerto, con el fin de proteger el ambiente de las aguas portuarias del río Bayano (Chepo).

## **14.5 Estudio y Planeamiento de Instalación**

### **14.5.1 Atracadero**

#### **(1) Longitud de la Unidad Muelle**

La instalación existente de Puerto Panamá tiene un muelle forma de espigón con longitud de 125 m y ambos lados del muelle son utilizados para el manejo de carga. El nuevo atracadero en Coquira se planea que tenga la misma productividad que la función original del Muelle Fiscal. Y la modernización del manejo de carga en el nuevo atracadero mantendrá la misma productividad en el Muelle Fiscal.

La longitud promedio de los barcos que hacen escala es la siguiente: LOA = 20 m, ancho = 5.5 m, calado = 1.2 m. Longitud Máxima es LOA = 24.4 m del Covadonga.

Considerando la longitud máxima (LOA) de los barcos haciendo escala en Puerto Panamá (25 m), la longitud de la unidad muelle se da como de **30 m** ( $1.15 \times \text{LOA} = 28.75 \text{ m}$ ).

Considerando la operación de equipo de manejo de carga, 15 -20 m ancho, se necesita asegurar espacio de losa delantera entre el atracadero y el cobertizo.

## (2) Capacidad del Atracadero para Volumen de Carga

Con el fin de asegurar la función portuaria de conexión entre la región de Darién y las islas remotas de la región de Panamá, se propone la construcción de un nuevo atracadero de carga en Coquira. El largo del atracadero para cubrir la demanda inmediata se planea en 30 m (1-atracadero) y su capacidad se evalúa de la siguiente manera.

Razón de ocupación atracadero: 0.4 (Razón de espacio recomendada de ocupación de 1-atracadero; UNCTAD)

Horas operación: 8 horas/día (1 barco escala/día)

Razón tiempo trabajo: 0.7 (razón tiempo seguridad para ocupación del atracadero)

Tomando en cuenta el rango de grande de marea de 5 - 6 m, se asume que el manejo de la carga utilizara una grúa móvil de muelle (o grúa en cubierta) con la asistencia de un montacargas en el muelle y barcos con grúas. El desempeño se da como 20 toneladas/hora/cuadrilla.

Capacidad = 1 (atracadero) x 0.4 x 310 (día/año) x 8 (horas/día) x 0.7 x 20 (toneladas/hora/cuadrilla) x 1 (cuadrilla/atracadero) = 14,000 toneladas/año.

El desarrollo por etapa del la capacidad del puerto se asume como se muestra en la Figura 14.5.1.

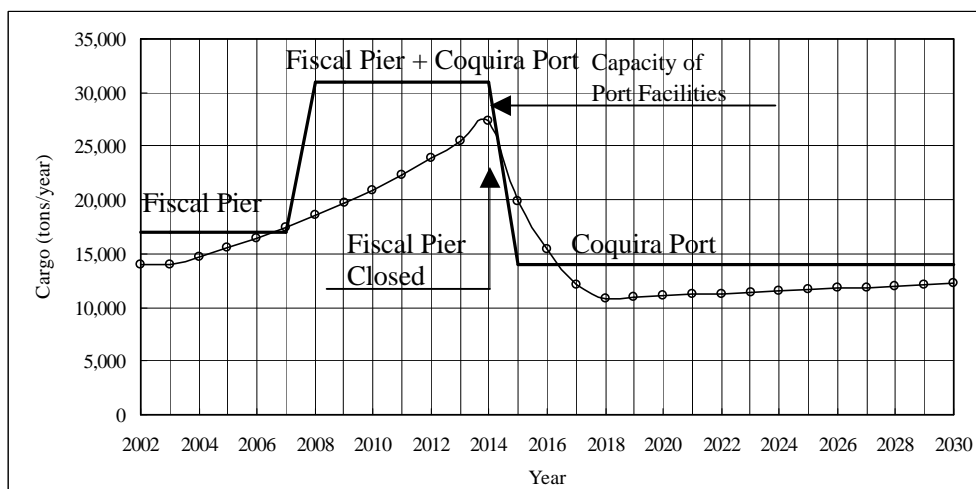


Figura 14.5.1 Desarrollo por Etapa del Puerto de Coquira

### (3) Tipo de Estructura del Muelle

Existe una rampa en Coquira y se entiende que la rampa es una instalación conveniente para pequeños botes pesqueros en la descarga de su captura de pescado y transacciones con los intermediarios directamente en la rampa.

Para la conveniencia de las naves de carga y botes de carga-pasajeros en atracar, una grúa de muelle es necesaria para manejar la carga y un cobertizo con estructura de CR apoyada en pilotes es apropiado. La instalación de escalera se toma en consideración para la conveniencia de los pasajeros abordando.

Un muelle flotante puede ser razonable para el ferry o nave Ro-Ro atracar donde la fluctuación del nivel del agua es grande, pero es imposible instalar una grúa de carga en el pontón. No es aconsejable escoger un muelle flotante para asegurar la función del Muelle Fiscal.

#### 14.5.2 Espacio de Almacenamiento

En la mayoría de los casos, la carga general se almacenará en bodegas en el puerto por 1 -2 semanas esperando por la escala de los barcos para su destino adecuado.

Asumiendo que un tercio de la carga pase por el cobertizo y otro tercio usará el área de almacenamiento abierta, se requerirá espacio para instalaciones de almacenamiento a largo plazo. La utilización del Almacenamiento Abierto se asume para el inventario de cargas a granel, tales como maquinaria agrícola, equipo de construcción y materiales de construcción de Panamá.

Promedio de Carga a ser almacenada:	1/3 (cobertizo, patio)
Intervalo de tiempo:	14 días (cobertizo); 28 días (patio)
Capacidad cobertizo:	2.0 tonelada/m <sup>2</sup> (carga volumen por área unidad de cobertizo)
Capacidad patio:	1.0 tonelada/m <sup>2</sup> (carga volumen por área unidad de patio)
Porcentaje Área ocupación:	60 % (cobertizo); 70 % (patio)

$$\text{Área cobertizo} = (\text{volumen carga}) \times (\text{promedio carga almacenada}) \times (\text{intervalo tiempo}) / 365 \text{ días} / (\text{volumen cargado por área unidad}) / (\text{promedio ocupación cobertizo}) / (\text{porcentaje área neta}) = 16,000 \times (1/3) \times 14 / 365 / 2.0 / 0.6 / 0.5 = 340 \text{ m}^2 \text{ (400 m}^2\text{)}$$

$$\text{Área Almacenamiento abierta} = (\text{volumen carga}) \times (\text{porcentaje carga almacenada}) \times (\text{intervalo tiempo}) / 365 \text{ días} / (\text{volumen carga por área unidad}) / (\text{porcentaje ocupación patio}) = 16,000 \times (1/3) \times 28 / 365 / 1.0 / 0.7 = 585 \text{ m}^2 \text{ (600 m}^2\text{)}$$

Un cobertizo muy pequeño no es conveniente para la operación del equipo de manejo de carga. Los dos espacios de almacenamiento arriba mencionados deben ser incorporados en un área de cobertizo de dimensión de 1,000 m<sup>2</sup>.

### 14.5.3 Equipo de Manejo de Carga

Con el fin de modernizar el manejo de carga en el puerto enfrentando el promedio grande de marea, se planea la instalación de **1 grúa móvil y 3 montacargas**.

#### (1) Grúa

Los barcos que hacen escala en Puerto Panamá tienen sus propios mecanismos, pero el alcance se acorta durante la marea baja. Así que la mayoría de los barcos tiene que cargar y descargar su carga y suministros con los mecanismos del barco, bajo el riesgo que el tiempo de manejo se exceda inesperadamente. Se considera apropiado proporcionar una grúa móvil para cubrir la extensión del atracadero con equipo.

Una grúa nominal de 25-ton se planea, para que una carga de 3.5 toneladas pueda ser levantada más allá de 10 metros.

#### (2) Camiones montacargas

Tres camiones diesel montacargas (capacidad de 3.5-tonelada) se planea para proporcionar una operación portuaria eficiente y moderna en conjunto con la instalación de una grúa móvil.

### 14.5.4 Funciones administrativas

Funciones administrativas gubernamentales a ubicarse en el Puerto de Coquira y el número de personal de cada oficina se presumen seguidos. Espacios de trabajo designados se dan en la tabla.

**Tabla 14.5.1 Configuración de Edificio de Administración**

	Agencias Gubernamentales	Personas	Espacio Designado
1	AMP	14 4 (Seguridad )	150 m <sup>2</sup> (Planta Baja)
2	Policía Nacional	6	150 m <sup>2</sup> (Planta Alta)
3	ANAM	2	
4	SALUD	3	

Fuente: Departamento de Puertos (Arquitecto), AMP

Las funciones arriba mencionadas deben ubicarse en un mismo edificio administrativo.

La disposición general del plan de desarrollo del Puerto de Coquira se muestra en la Figura 14.6.2.

## 14.6 Diseño Preliminar de Instalaciones

### 14.6.1 Diseño Conceptual

Las nuevas instalaciones portuarias planeadas en Puerto Coquira son principalmente un muelle de carga y bodega.

Los conceptos del diseño para las instalaciones marinas son los siguientes:

- Reubicar el Muelle Fiscal de Puerto Panamá
- Mantener el flujo normal del río
- Permitir manejo de carga libre de restricción por marea
- Asegurar el uso seguro y fácil para los pasajeros

La disposición general del plan de Puerto Coquira se muestra en la Figura 14.6.2. El planeado atracadero está ubicado a 100m corriente debajo de la existente rampa de la AMP y paralelo a la corriente del río. El tipo estructural de muelle se planifica con un muelle tipo abierto apoyado en pilotes verticales para mantener el flujo normal de la corriente del río y ajustarse a las condiciones del subsuelo del lugar.

#### 14.6.2 Condiciones de Diseño

##### (1) Condiciones Naturales

###### 1) Marea

Los niveles de marea en el Puerto de Coquira se muestran en la Tabla 11.5.1.

**Tabla 14.6.1 Niveles de Marea en Puerto Coquira**

MHHW (Mean Higher High Water Level)	+ 4.94 m
MSL (Mean Sea Water)	+ 2.30 m
MLWS (Mean Low Water Spring)	± 0.00 m

Source: JICA Study Team

###### 2) Ola

Altura Olas de Barco:  $H = 0.2$  m, asumiendo que las olas son generadas por movimiento de naves.

###### 3) Condiciones de Subsuelo

De acuerdo con los resultados de las investigaciones del subsuelo, las condiciones típicas del subsuelo en el sitio se muestran en la Figura 14.6.1.

Tierra Existente		
<b>Sedimento Arcilloso</b>	N=10, c=10tf/m <sup>2</sup> ,	=1.7tf/m <sup>3</sup>
+3.00 m (debajo MLWS)		
<b>Arena Calidad</b>	N=15, φ=30 °,	=1.8tf/m <sup>3</sup>
-2.00 m		
<b>Arena Limosa</b>	N=30, φ=35 °,	'=1.0tf/m <sup>3</sup>
-20.00 m		
<b>Arena/Grava Calidad</b>	N>50, φ=40 °,	'=1.0tf/m <sup>3</sup>

**Figure 14.6.1 Condiciones Típicas del Subsuelo**

Fuente: Equipo de Estudio JICA

4) Coeficiente Sísmico

El coeficiente sísmico de aceleración efectiva de pico relacionada a la velocidad en La Palma es 0.13 de acuerdo con la Regulación de Diseño Estructural de la República de Panamá, 1994.

**(2) Condiciones de Uso**

1) Naves Meta

Las dimensiones propuestas de las naves meta se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 14.6.2 Dimensiones de las Naves Meta**

	Barco Carga General	Pasajero Lancha Rápida
Tonelaje (GRT)	110	-
Longitud general (m)	24.4	9.0
Ancho (m)	5.5	2.0
Calado (m)	1.2	0.5

Fuente: Estimado por Equipo de Estudio JICA

2) Sobrecarga

Sobrecarga en condición normal:  $W=1.0 \text{ tf/m}^2$

Sobrecarga para condición sísmica:  $W=0.5 \text{ tf/m}^2$

3) Carga Viva

Peso Total de camión: 20 tf/camión

Camión con grúa móvil: 25-tonelada capacidad

Camiones montacargas: 3.5-tonelada capacidad



- 4) Ancho del Muelle: 15 m
- Longitud del Atracadero: 30 m
- Adquisición de tierra: 8,100 m<sup>2</sup> (90 m \* 90 m)
- Carretera: 900 m<sup>2</sup> (10 m \* 90 m)

- 5) Años de Vida: 50 años

### 14.6.3 Diseño de Instalaciones Atracadero

#### (1) Altura del Abovedado del Atracadero

Las alturas del abovedado del muelle son determinadas por la siguiente fórmula y en consideración del nivel del suelo e instalaciones.

$$\text{Altura del Abovedado del Atracadero} = \text{MHHW (+4.94 m)} + 0.6 * H(0.2 \text{ m}) = +5.06 \text{ m, dice } \underline{+5.0 \text{ m}}$$

#### (2) Profundidad Requerida del Atracadero

La profundidad requerida es determinada por la siguiente fórmula y en consideración con el nivel de lecho marino e instalaciones existentes.

$$\text{Profundidad Requerida del Atracadero} = \text{MLWS } (\pm 0.00 \text{ m}) - \text{Calado (1.2 m)} - 0.5 * H(0.2 \text{ m}) = -1.30 \text{ m,}$$

say -2.0 m

#### (3) Tipo Estructural Seleccionado

El muelle de carga general se planea con una estructura cubierta apoyada en CR tipo pilote abierto. Basado en las investigación del subsuelo del sitio, capa de arena lamosa (N valor 30) existe uniformemente hasta s-20 m debajo MLWS. Por ende, los pilares de concreto PC deben ser llevados hasta esta capa para asegurar la fuerza soporte.

Para la fuerza horizontal del atracadero, tales como atraque de naves, fuerza de fondeadero y fuerza sísmica del atracadero, los pilares verticales completos deben ser sostenidos. Basado en el alineamiento de los pilares y las cargas en el atracadero, el tamaño adoptado de los pilotes cuadrados es 500 x 500 mm para el atracadero de carga general.

La cubierta CR del atracadero consiste en pilotes de remate RC, viga CR en los pilotes y losa de CR en la viga. Las escaleras de concreto para pasajeros son planeadas al frente del atracadero con el fin de subir y bajar de las lanchas rápidas con seguridad.

Basado en el tamaño del diseño de la nave, los accesorios del muelle, tales como las boyas y defensas del fondeadero son determinados. Las capacidades de los accesorios se planean en boyas de 15-toneladas y defensas de madera. Las boyas de amarre se instalan a intervalo de 9 m y los cordones son instalados entre las boyas. Las paredes del muelle de tablestaca se planea que retengan el suelo existente y en prevenir socavación. El tamaño adoptado de la tablestaca es de

tres tipos pilares de ancla vertical son 300 mm de H-sección pilotes de acero y el diámetro de la varilla de amarre es 38 mm de HT690. El atracadero de carga estará equipado con un huinche mecánico para carga y descarga de cargamento relativamente pesado como contenedores de gas y combustible. Un cobertizo de tránsito se proporcionará en consideración de la fuerte lluvia. A

El dibujo de la estructura típica se muestra en la Figura 14.6.3.

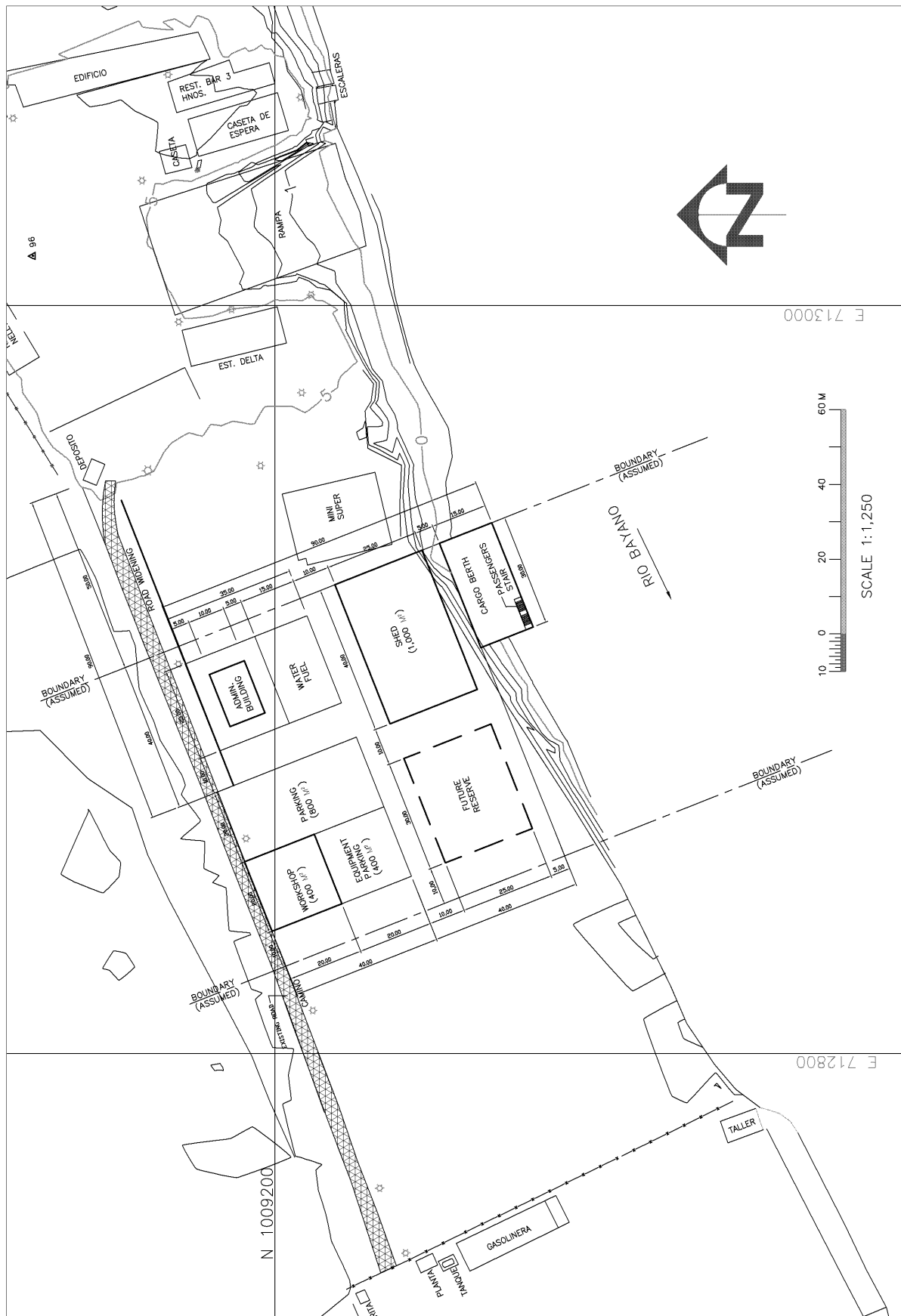
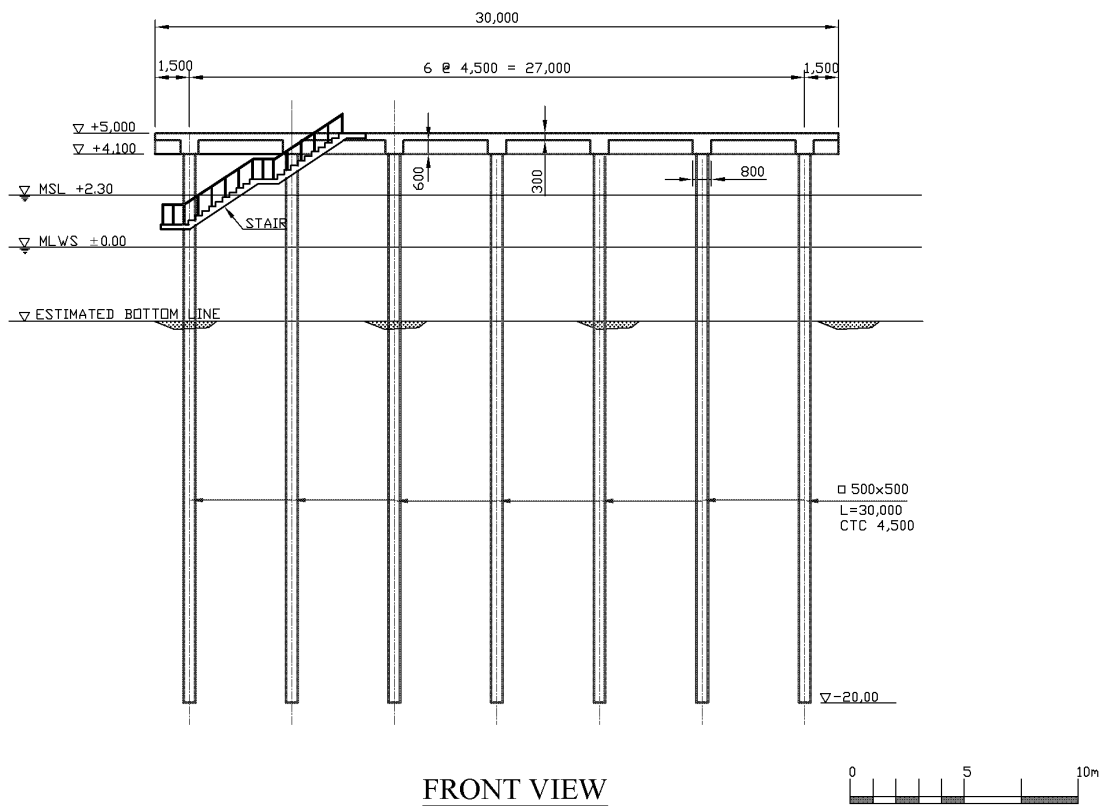
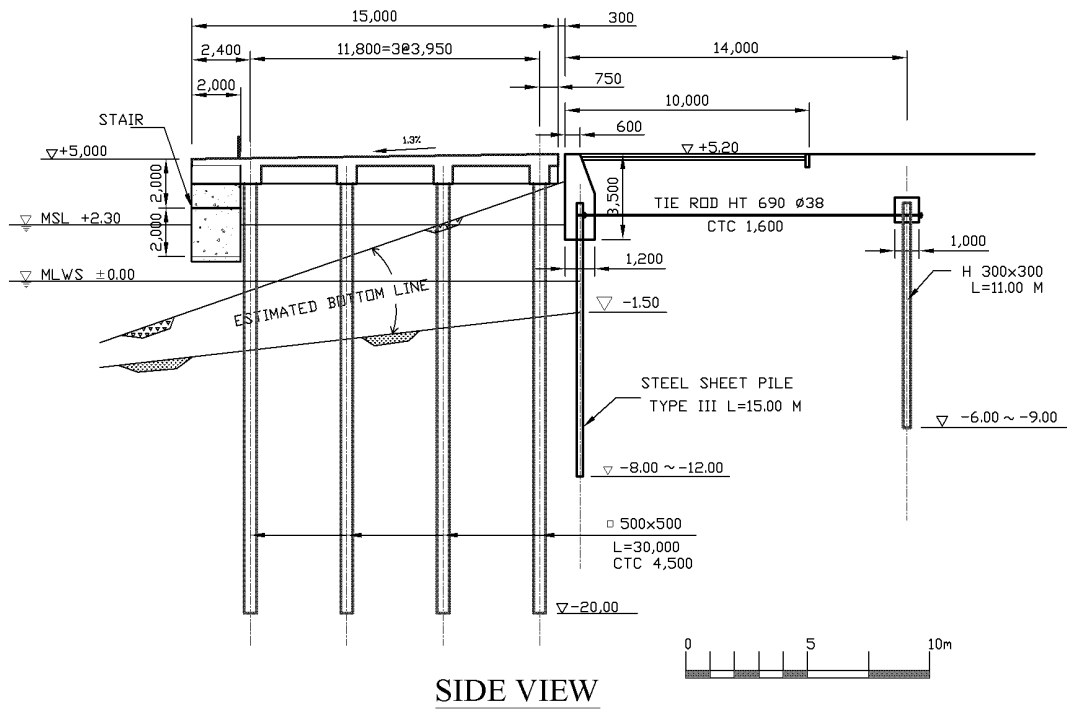


Figura 14.6.2 Plan General de Puerto Coquira



**Figura 14.6.3 Sección Típica de Puerto Coquira**

## **14.7 Implementación del Proyecto**

En esta sección, los mayores métodos de construcción, la provisión de materiales de construcción y equipo de construcción se abordan. La información de las condiciones de la provisión seguida, se basa en las investigaciones de mercado y entrevistas con compañías de construcción y suplidores, etc.

### **14.7.1 Lugar del Proyecto**

El Puerto Coquira es un puerto ribereño local, ubicado aprox. 10 Km. corriente arriba de la boca del Río Chepo. El río tiene suficiente profundidad para la navegación de barcos de carga conectando a Darien con las islas del Golfo de Panamá.

### **14.7.2 Método de Construcción para Instalaciones Mayores**

#### **(1) Instalación para Atracar: Puente Costero apoyado en Pilote PC (-3m), con Pared Retenedora tipo SSP**

##### 1) Pilotaje

El largo estimado del pilote es aprox. 28 m. Pilotes de concreto pre-prensado dividido en tres partes se movilizarán por tierra y conectados con guía de pilotaje. Se dirigirá con un martillo D-40 del lado de la tierra.

##### 2) Concretadura

El volumen total de concreto se estima en 1,400 m. cu. excluyendo edificios. Concreto pre-mezclado listo está disponible en las cercanías de Coquira.

#### **(2) Trabajos Civiles**

##### 1) Pared Retenedora

Pilote Tablestaca de Acero (SSP) tipo retenedora de pared se construirá detrás del atracadero -3 m. La construcción se llevará a cabo principalmente en el lado de tierra, mediante el uso de una grúa con martillo vibrador.

##### 2) Pavimento

La carretera interna se pavimentará con asfalto de 10m de ancho. Aprox. 750 m cu. de asfalto mixto caliente se suministrará de una planta mezcladora a lo largo de la Carretera Panamericana.

#### **(3) Patio / Edificio**

##### 1) Edificio

Un edificio dos pisos de concreto RC, 450 m. cuadrados oficina administración, y una oficina de una planta hecha de bloque de concreto se construirán en área de puerto.

2) Cobertizo

Un taller y bodega de una planta con estructura se construirá en área de puerto. El área de piso planificada es de 400 m. cuadrados y 1, 000 m. cuadrados, respectivamente.

3) Cerca / Garita

Cerca hecha de acero se construirá alrededor del puerto, y dos puertas de entrada se construirán.

**(4) Servicios Públicos**

1) Electricidad

La electricidad requerida será suministrada a través de la línea operada por la compañía privada.

2) Agua

El agua requerida será suministrada por el IDAAN.

**(5) Ayudas a la Navegación**

3 unidades de boyas de atracadero de acero con un ancla de concreto se instalarán con el uso de un barco de trabajo.

**14.7.3 Compra de Materiales**

**(1) Agregados Finos**

Arena de río se suministrará del Río Pacora (25 Km. del lugar) por tierra.

**(2) Piedra**

1) Agregados Brutos

Agregados brutos colados pueden suministrarse de las canteras del Río Pacora.

2) Piedra Revestida

Piedra Revestida, 1 tonelada/pc, está disponible corriente arriba en el Río Pacora (35 km del sitio).

**(3) Material de Reclamación**

Material de reclamación está disponible en los pueblos vecinos de Coquirá.

**(4) Otros**

1) Boyas de Atraque

3 unidades de boyas de atracadero de acero serán fabricadas en la Ciudad de Panamá o pueblos vecinos, y movilizados por tierra.

2) Montacargas y Grúas

3 unidades de 3.5 toneladas capacidad montacargas y 2 unidades de grúas de cubierta se comprarán por medio de agentes comerciales en la Ciudad de Panamá.

#### **14.7.4 Movilización de Equipo de Construcción**

**(1) Equipo Pesado**

Todo el equipo pesado será movilizado desde la Ciudad de Panamá por tierra.

**(2) Barco Ancladero**

Un barco ancladero es necesario para instalar las boyas de anclaje y apoyar la construcción del muelle por el lado del mar. Se puede movilizar desde Ciudad de Panamá.

**(3) Planta de Concreto**

Concreto pre-mezclado listo está disponible en las cercanías del pueblo de Coquira.

### **14.8 Costo del Proyecto y Gastos de Capital**

#### **14.8.1 Costos del Proyecto**

**(1) Introducción**

En esta sección, el costo preliminar para el plan maestro fue estimado basado en la siguiente metodología.

- Para el propósito de estimación del costo preliminar, precios unitarios de cada elemento, tales como mayores materiales de construcción, costo de equipo y mano de obra son determinados en base a los precios unitarios regionales de los contratistas y los suplidores en diciembre de 2003, en investigación de campo en el área de estudio.
- Los costos básicos de los productos importados son estimados utilizando la tasa de cambio a diciembre 2003.
- La capacidad y competencia de los contratistas locales se revisan con relación a su respectiva experiencia en trabajos de construcciones marinas considerando el tamaño de cada experiencia.

**(2) Costo Preliminar**

Basado en las condiciones anteriores, el costo preliminar para el plan maestro se estima como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 14.8.1 Costo Preliminar para Plan Maestro en Puerto Coquira**

Term	Coquira						Unit : USD
	Item	Dimensions	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	
Master Plan	1	Land Preparation	including Hinterland	sq.m	7,200	4.3	30,660
	2	-3.0m Berth	450 sq.m	sq.m	450	2,301.7	1,035,776
	3	Revetment	SSP type	lin.m	40	6,822.9	272,914
	4	Building	Office, Workshop, Shed, Gate & Fenc	sq.m	1,700	245.6	417,500
	5	Fuel Supply	Oil Tank and Piping	l.sum	1	115,120.0	115,120
	6	Pavement	Hinterland	sq.m	2,675	106.0	283,550
	7	Outdoor Lighting		unit	30	1,250.0	37,500
	8	Landscaping		sq.m	1,440	3.0	4,320
	9	Utilities	Suppline Line, Connection to city line	l.sum	1	65,920.0	65,920
	10	Equipment	Crane and Forklift	l.sum	1	83,500.0	83,500
Master Plan Total							2,346,760

### 14.8.2 Gastos de Capital

La programación de gasto de capital está basada en supuestos para propósitos de análisis económico como sigue.

- Iniciar diseño detallado y seleccionar al contratista en el 2005.
- Construcción en 2006.
- Instalaciones con tiempo de vida útil fija, tales como servicios públicos, instrumentos de amarre y planta deben renovarse en 10 años.

**Tabla 14.8.2 Programación Gastos de Capital para Plan Maestro Puerto Coquira**

Coquira				USD 2,346,760				
YR	Construction 0.84			Plant / Equipment 0.16			Engineering	Maintenance
	Foreign	Local	Sub Total	Foreign	Local	Sub Total	10%	1%
F : L	0.61	0.39	1.00	0.61	0.39	1.00		
2005							140,806	
2006	1,206,251	772,519	1,978,770	224,325	143,665	367,990	93,870	
2007								23,468
2008								23,468
2009								23,468
2010								23,468
2011								23,468
2012								23,468
2013								23,468
2014								23,468
2015				Renewal of Plant/Equipment				23,468
2016				224,325	143,665	367,990		23,468
2017								23,468
2018								23,468
2019								23,468
2020								23,468
2021								23,468
2021								23,468
2023								23,468
2024								23,468
ST	1,206,251	772,519	1,978,770	448,651	287,329	735,980		
T	2,714,750						234,676	
GT	2,949,426							



## **14.9 Administración y Manejo**

El objetivo de desarrollo del Puerto Coquira es diferente a los otros tres puertos. El principal objetivo principal del proyecto es proporcionar un puerto alternativo al Puerto Panamá. El Puerto Panamá está sirviendo actualmente para navegación doméstica hacia y desde las islas en la Bahía de Panamá, i. e. Isla Taboguilla, Isla del Rey y otras islas. El puerto será cerrado pronto al manejo de carga debido al Plan de Desarrollo de la Ciudad de Panamá.

Hay varias posible medidas para proporcionar instalaciones portuarias alternativas para el servicio doméstico de transporte marítimo. Uno de los posibles conceptos es el uso del puerto privado en Amador. Otro concepto es construir un nuevo puerto que asuma la función de manejo de carga del Puerto Panamá. En primer concepto requiere no requiere de nuevas instalaciones. No obstante, la AMP tiene que negociar con los operadores de puertos privados para asegurar que la tarifa de los puertos no sea muy alta para los operadores de embarcaciones. AMP también debe solicitar y negociar con la Ciudad de Panamá y otras agencias para que los barcos de carga doméstica se les permita atracar en los puertos turísticos de Amador.

La idea de cerrar el Puerto Panamá es para limitar la entrada de camiones de carga al área turística en la Ciudad de Panamá. Es poco probable que las aquellas agencias involucradas en el Desarrollo de la Ciudad de Panamá acepten la idea de permitir a barcos de carga la utilización de los puertos privados en Amador.

Por ende, el Equipo de Estudio ha estado tratando de proponer un plan alternativo sobre la base del segundo concepto: el desarrollo de instalaciones portuarias alternativas. En esta sección, esos temas relacionados con la administración y manejo del nuevas instalaciones portuarias en Puerto Coquira.

### **14.9.1 Aspectos a ser tomados en consideración en el planeamiento**

#### **(1) Naturaleza del proyecto**

El desarrollo del Puerto Coquira es solamente el reemplazo de la función actual del Puerto Panamá a nuevas instalaciones. Básicamente, no hay beneficios económicos sustanciales generados por el proyecto. El proyecto está proporcionando un mínimo de acceso a la gente de islas remotas y la compensación por el cierre de Puerto Panamá, i.e. puerta de entrada a islas remotas.

Es responsabilidad de AMP tener un puerto operativo cuando el Puerto Panamá cierre.

#### **(2) Adquisición de derecho de paso para el proyecto**

El existente Puerto Coquira no tiene suficiente espacio para nuevas instalaciones: las instalaciones existentes están ubicadas en tierra privada. La adquisición de derecho de paso es un tema pendiente.

El ejercicio actual del procedimiento para aprobación de proyecto del MEF, la inversión pública es permitido solamente en tierra propiedad del estado. Por tanto, si el proyecto es implementado por medio de fondos del gobierno, la AMP debe asumir la propiedad del área de tierra requerida para las instalaciones del nuevo puerto.

### **(3) Industrias auxiliares existentes en Puerto Coquira**

A sólo uno cientos de metros del existente Puerto Coquira, hay un puerto pesquero y un dique seco operado y propiedad de una empresa privada. La compañía está planeando iniciar servicio logístico tal como distribución de petróleo.

## **14.9.2 Plan de Administración y Manejo**

### **(1) Pasos a tomar por la Oficina Central de AMP**

#### **1) Adquisición de derecho de paso**

Para la realización de este proyecto, AMP debe confirmar el derecho de paso, si el implementa el proyecto en sí mismo. Otro enfoque alternativo es permitir que la empresa privada construya y opere el nuevo muelle bajo un contrato de concesión. Para lo último, algunas iniciativas incluyendo asistencia financiera se necesitan para incentivar a las compañías privadas en el negocio de operación de puerto. Además, AMP debe tomar todas las medidas posible para mantener la tarifa a un nivel razonable.

#### **2) Sociedad Pública y Privada**

Otra posible vía para subsanar el tema de derecho de paso es buscar un esquema de PPP (Asociación Pública-Privada). En vista que el área de agua es propiedad pública mientras el área de tierra consiste en ambas propiedad pública y privada. Por ende, las instalaciones portuarias construidas en área de agua pueden financiarse con fondo público, mientras aquellas instalaciones en tierra son financiadas por firmas privadas que tienen el derecho de paso.

Hay varios esquemas de PPP que pueden ser empleados en este proyecto. Una concesión de las instalaciones portuarias en área de agua, por ejemplo, es una. Para establecer un negocio conjunto entre AMP y una firma privada es otro ejemplo. AMP debe examinar qué esquema es más práctico y debe hacer los arreglos administrativos y legales necesarios para implementar el esquema.

#### **3) Reubicación de mano de obra entre oficinas portuarias**

Cuando las nuevas instalaciones de Puerto Coquira sean operativas, el puerto puede necesitar personal adicional, mientras la Oficina de Puerto Panamá requiera sólo un número limitado de personal, debido al cierre de manejo de carga. Por tanto, la reubicación de fuerza laboral es necesaria. Además, AMP también debe tomar en consideración los trabajadores portuarios que actualmente manejan la carga en Puerto Panamá, quienes perderán su trabajo debido al cierre del puerto.

4) Seguridades para los servicios navieros y logísticos

En el transcurso de autorización del proyecto, AMP debe primero divulgar el proyecto a todas las compañías navieras y logísticas, en particular aquellas que proporcionan actualmente servicio a Puerto Panamá. Es la responsabilidad de la Oficina Central de AMP asegurar que los servicios navieros continuarán entre el Puerto Coquira y las islas, y que los servicios logísticos iniciarán operación en el Puerto Coquira.

Una vez más, si es necesario, AMP debe examinar la posibilidad de posibles incentivos a aquellas empresas privadas que inicien negocio en el puerto.

**(2) Pasos a tomar por la Oficinas Portuarias Locales de Puerto Coquira**

La oficina portuaria de Puerto Coquira debe hacer el rol de enlace entre la Oficina Central, las instituciones locales y las comunidades.

**14.10 Análisis Económico**

**14.10.1 Alcance del Análisis Económico**

El Puerto Fiscal Panamá está manejando carga hacia las islas de la Bahía de Panamá y a la Provincia de Darien. Debido al planeamiento de la Ciudad de Panamá, el Puerto Fiscal Panamá cerrará en el futuro próximo. El Equipo de Estudio propone el Puerto Coquira para asumir el manejo de la carga de la provincia de Darien y las Islas. Un proyecto para la construcción de un nuevo atracadero se planea en las proximidades del actual puerto Coquira. El Equipo de Estudio asume que el Puerto Fiscal Panamá cerrará al final del 2014. El nuevo atracadero iniciará el manejo de la carga que exceda la capacidad del Muelle Fiscal Panamá en 2007.

**14.10.2 La Identificación de “Sin Caso”**

El Puerto Amador en la Ciudad de Panamá tiene la mejor accesibilidad al distrito central de negocios de la ciudad entre los puertos posibles alternos para el actual Puerto Fiscal Panamá. Pero el área de Amador ha sido designada como distrito de recursos turísticos y las actividades que son incompatibles con el uso principal de tierra del distrito no son viables. Por ello, como terminal de carga para las islas y Darién, el Puerto Amador no es recomendado.

El Puerto Pesquero Vacamonte tiene buena accesibilidad a la Ciudad de Panamá, también. Pero el puerto había sido construido originalmente como puerto pesquero y trabajo adicional es necesario para sustituir la función del Puerto Fiscal Panamá. Además, como el Puerto Vacamonte recibe barcos atuneros extranjeros frecuentemente, hay un área de bodega y mayor atención debe darse al tema de seguridad en el puerto. Por ello, el Puerto Vacamonte es excluido como candidato para el “Sin Caso”.

De esta manera, el Puerto Aguadulce es seleccionado como “Sin Caso” para el Proyecto de Puerto Coquira. La carga desde/hacia las islas y la provincia de Darién será manejada a través del

Puerto Aguadulce. El Puerto Aguadulce recibe la carga que excede la capacidad del Puerto Fiscal Panamá hasta final de 2014. El destino de la carga de las islas y la provincia de Darién se asumirá que es la Ciudad de Panamá y viceversa.

### 14.10.3 La Estimación del Costo Económico

La Tabla 14.10.1 resume el costo económico del Proyecto Puerto Coquira.

La porción doméstica del costo de construcción se multiplica por SCF (Factor Estándar de Conversión/Standard Conversion Factor) con el fin de estimar el costo económico (por ejemplo, verdadero costo a la sociedad).

Contingencias para costo de construcción se estiman a nivel del 10 por ciento.

**Tabla 14.10.1 El Costo General y TIRE del Proyecto Puerto Coquira**

													USD	
Year	Foreign Currency Total (Market Price)	Domestic Currency Total (Market Price)	Domestic Currency Total (Economic Price)	Total Construction Cost	Contingencies	Engineering Fee	Total Capital Investment	Operations & Maintenance (except Personnel)	The Saving of Fiscal Panama Maintenance	Total O&M Cost	Overall Cost	Overall Benefit	Net Benefit	
2005	0	0	0	0	0	140,806	140,806	0		0	140,806	0	(140,806)	
2006	1,430,576	916,184	806,242	2,236,818	188,607	93,870	2,519,295	0		0	2,519,295	0	(2,519,295)	
2007	0	0	0	0	0	0	0	23,468		23,468	23,468	26,638	3,170	
2008	0	0	0	0	0	0	0	23,468		23,468	23,468	90,833	67,365	
2009	0	0	0	0	0	0	0	23,468		23,468	23,468	161,696	138,228	
2010	0	0	0	0	0	0	0	23,468		23,468	23,468	239,861	216,393	
2011	0	0	0	0	0	0	0	23,468		23,468	23,468	326,022	302,554	
2012	0	0	0	0	0	0	0	23,468		23,468	23,468	421,178	397,710	
2013	0	0	0	0	0	0	0	23,468		23,468	23,468	526,043	502,575	
2014	0	0	0	0	0	0	0	23,468		23,468	23,468	641,692	618,224	
2015	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	1,184,443	1,192,175	
2016	224,325	143,665	126,425	350,750	0	0	350,750	23,468	(31,200)	(7,732)	343,018	880,616	537,598	
2017	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	659,699	667,431	
2018	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	574,751	582,483	
2019	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	578,889	586,621	
2020	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	583,106	590,838	
2021	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	587,085	594,817	
2022	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	591,740	599,472	
2023	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	596,197	603,929	
2024	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2025	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2026	224,325	143,665	126,425	350,750	0	0	350,750	23,468	(31,200)	(7,732)	343,018	600,693	257,675	
2027	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2028	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2029	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2030	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2031	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2032	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2033	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2034	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2035	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2036	224,325	143,665	126,425	350,750	0	0	350,750	23,468	(31,200)	(7,732)	343,018	600,693	257,675	
2037	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2038	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2039	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2040	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2041	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2042	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2043	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
2044	0	0	0	0	0	0	0	23,468	(31,200)	(7,732)	(7,732)	600,693	608,425	
													EIRR	
													13.89%	

Los honorarios de ingeniería se esperan que sean el cinco por ciento del costo de construcción excepto equipo eléctrico y maquinaria.

El costo de operación y mantenimiento se ha estimado en un 1% del total del costo de construcción.

En lo que respecta al proyecto del Puerto de Coquira, el número de personal se espera permanezca sin cambio porque el puerto probablemente es operado por un operador privado, y no se requiere de personal adicional para la administración.

#### **14.10.4 La Estimación del Beneficio**

Los beneficios económicos se han estimado de la siguiente manera: Se asume que el cierre del Muelle Fiscal de Panamá y que la carga a ser manejada allá debe ser transportada de la Ciudad de Panamá al Puerto de Aguadulce. Por tanto, el costo del transporte terrestre será mayor para el Sin Caso del Puerto de Coquira, que "Con" el Puerto de Coquira. La distancia del transporte marítimo desde y hacia las islas del Golfo de Panamá y Darien es también más cortas para el caso de "Con" el Puerto de Coquira. El ahorro en costo es por lo tanto, costo de transporte ahorra con la construcción del Puerto de Coquira: la reducción de los costos de transporte es USD 39.8 por tonelada para la carga hacia y desde la isla, mientras USD 67.1 por tonelada se ahorra en aquella carga hacia y desde Darien.

Los beneficios económicos se resumen en la **Tabla 14.10.2**.

El costo del transporte terrestre por tonelada – km y el costo de transporte marítimo por tonelada – Km. se estiman del resultado de las entrevistas con operador de barco y compañía de transporte terrestre en Ciudad de Panamá.

#### **14.10.5 Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)**

Como lo muestra la Tabla 14.10.1 el TIRE estimado para este proyecto es del 13.89 por ciento. El TIRE de 13.9% se ubica dentro del rango de 13% - 15%, que son los niveles comúnmente empleados para evaluar un proyecto de infraestructura como económicamente factible.

Tabla 14.10.2 El Beneficio Económico del Proyecto Puerto Coquira

Year	From/To Islands		From/To Darien		From/To Total Capacity		Panama Port Capacity		Coquira Port Capacity		Total Capacity		Excess Cargo over Panama Port Capacity				Cost Through Aguadulce				Cost Through Coquira				Economic Benefit				
	Unit	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	From/To Islands	From/To Darien	From/To Total Capacity	Island-Panama	Darien - Panama	Island-Panama	Darien - Panama	Island-Panama	Darien - Panama	Island-Panama	Darien - Panama	Sea Transportation Cost	Sea Transportation Cost	Sea Transportation Cost	Sea Transportation Cost	USD	USD
													Land Transportation Cost	Sea Transportation Cost	Total Cost	Land Transportation Cost	Sea Transportation Cost	Land Transportation Cost	Sea Transportation Cost	Land Transportation Cost	Sea Transportation Cost	Land Transportation Cost	Sea Transportation Cost	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2005	4,480	11,099	15,579	17,000	0	0	0	17,000	0	0	17,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	4,562	11,909	16,471	17,000	0	0	0	17,000	0	0	17,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	4,645	12,800	17,445	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	11,754	3,722	445	4,266	3,722	11,754	23,509	23,509	43,251	1,706	1,567	4,702	8,638	16,613	26,638	0	0
2008	4,730	13,780	18,510	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	13,891	12,122	386	13,891	12,122	40,469	80,938	80,938	147,420	5,556	5,104	16,188	29,739	36,587	90,833	0	0
2009	4,817	14,858	19,675	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,510	20,574	655	23,577	20,574	72,723	145,446	145,446	262,320	9,431	8,663	29,089	53,441	100,624	161,696	0	0
2010	4,905	16,044	20,949	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	15,047	33,286	925	33,286	29,047	108,878	217,755	217,755	388,967	13,315	12,230	43,551	80,010	149,106	239,861	0	0
2011	4,994	17,348	22,342	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	16,194	42,987	1,194	42,987	37,512	149,325	298,651	298,651	528,475	17,195	15,795	59,730	109,734	202,453	326,022	0	0
2012	5,086	18,783	23,869	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	17,464	52,691	3,405	52,691	45,981	194,593	389,186	389,186	682,450	21,076	19,360	77,837	142,999	261,273	421,178	0	0
2013	5,179	20,361	25,540	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	18,732	62,343	6,808	62,343	54,403	245,097	490,195	490,195	852,038	24,937	22,907	98,039	180,113	325,995	526,043	0	0
2014	5,274	22,097	27,371	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	20,416	71,940	8,373	71,940	62,779	301,416	602,831	602,831	1,038,966	28,776	26,433	120,566	221,499	397,274	641,692	0	0
2015	5,370	24,458	29,828	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	22,370	81,700	9,828	81,700	70,700	350,488	702,488	702,488	1,293,484	32,328	29,955	120,566	221,499	397,274	641,692	0	0
2016	5,468	26,975	32,443	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	24,458	92,343	11,343	92,343	80,700	400,488	802,488	802,488	1,435,127	35,328	32,643	142,200	261,243	554,511	880,616	0	0
2017	5,569	29,525	35,094	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	26,975	103,828	13,094	103,828	91,700	450,488	902,488	902,488	1,608,136	38,664	35,664	162,200	281,243	604,511	930,699	0	0
2018	5,670	32,200	37,870	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	29,725	115,522	15,094	115,522	102,700	502,488	1,004,976	1,004,976	1,823,484	42,328	38,955	172,200	301,243	654,511	1,000,616	0	0
2019	5,774	35,000	40,774	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	32,700	128,416	17,094	128,416	113,700	554,976	1,109,976	1,109,976	2,043,484	46,328	42,328	192,200	321,243	704,511	1,100,616	0	0
2020	5,880	37,900	43,780	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	36,000	142,343	19,094	142,343	126,700	604,976	1,209,976	1,209,976	2,283,484	50,328	45,328	202,200	341,243	754,511	1,200,616	0	0
2021	5,980	40,900	46,880	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	39,900	157,343	21,094	157,343	141,700	654,976	1,309,976	1,309,976	2,523,484	54,328	49,328	212,200	361,243	794,511	1,300,616	0	0
2022	6,097	44,000	50,097	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	44,000	173,343	23,094	173,343	161,700	704,976	1,409,976	1,409,976	2,763,484	58,328	53,328	222,200	381,243	844,511	1,400,616	0	0
2023	6,209	47,200	53,409	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	48,200	188,343	25,094	188,343	171,700	754,976	1,509,976	1,509,976	3,003,484	62,328	57,328	232,200	401,243	894,511	1,500,616	0	0
2024	6,322	50,400	56,722	17,000	14,000	14,000	14,000	17,000	14,000	14,000	14,000	14,000	52,400	203,343	27,094	203,343	181,700	804,976	1,609,976	1,609,976	3,243,484	66,328	61,328	242,200	421,243	944,511	1,600,616	0	0

Land Transportation Cost (per Ton-Km): 0.2400 USD  
Sea Transportation Cost (per Ton-Km): 0.1653 USD

#### **14.11 Examen Ambiental Inicial (IEE)**

El efecto ambiental a largo plazo consecuente con la implementación del plan maestro en Puerto Coquira evaluado de forma preliminar, delineado entre efectos sociales y otros efectos, a manera de formar el IEE (Examen Ambiental Inicial-Initial Environmental Examination). Los efectos ambientales están principalmente enfocados en potenciales efectos adversos a largo plazo y su significado y medidas de mitigación como sea apropiado. El formato completo provisional del IEE para examinar y lista de verificación alcance establecida por JICA se muestra en la Tabla 14.11.1 y Tabla 14.11.2 respectivamente.

##### **(1) Efectos Sociales**

Básicamente las instalaciones planificadas han de ser construidas sobre el agua del Río Chepo (Bayano), a lo largo de la orilla en la forma de rehabilitación y expansión de las instalaciones portuarias existentes. Los trabajos de expansión de las instalaciones portuarias implican la adquisición de tierra, en vista que la tierra del área portuaria es de propiedad privada. Aún así, la reubicación de población, incluyendo compensación de vivienda está involucrada. Considerando el hecho que el área en cuestión es un puerto existente, la AMP podría asegurar la tierra requerida para la expansión de puerto con la provisión de una compensación razonable.

Los efectos sociales beneficiosos por la expansión del puerto para el manejo tanto de pasajeros como de carga incluye oportunidades de aumento de empleo.

##### **(2) Otros Efectos**

La ubicación del puerto para expansión es aún dentro del alcance de agua fresca el Río Chepo, y por tanto no hay recursos preciosos ecológicos como madera de mangle. Consecuentemente, se evalúa que la expansión de la instalación del puerto en sí no tiene efectos adversos significativos a largo plazo en los recursos ecológicos.

No obstante, el atraque de naves puede resultar en la generación inherente de desecho. La AMP, como el propietario proyectado, de forma de no contaminar las aguas del río Chepo, debe administrar adecuadamente sus desechos. Los potenciales desechos generados debido al atraque de naves incluyendo sentina y basura. La adecuada administración de estos desechos, de forma de mitigar la descarga ilegal de dichos desechos en las aguas del río, es la única forma disponible para mitigar la contaminación del agua atribuida al atraque de naves.

**Tabla 14.11.1 Formato para Examinar Plan Maestro Coquira**

No.	Factor Ambiental	Descripción	Evaluación*1	Comentarios (razones)
<b>Ambiente Social</b>				
1.	Reubicación	Reubicación debido a la ocupación (transferencia de derechos de residencia/propiedad tierra)	[S][N][?]	Involucra adquisición de tierra
2.	Actividades Económicas	Pérdida de bases actividades económicas, tales como tierra y cambios en estructura económica	[S][N][?]	No anticipa pérdida significativa
3.	Instalaciones Tráfico y publicas	Impactos en escuelas, hospitales y condiciones tráfico presente, tal como aumento congestión tráfico y accidentes	[S][N][?]	Potencial interferencia al tráfico normal debido a tráfico construcción
4.	División de la comunidad	División comunidad debido interrupción de área tráfico	[S][N][?]	Ningún efecto (no división)
5.	Propiedad Cultural	Daño a y pérdida de valor de iglesias, templos, capilla, restos arqueológicos y otros valores culturales	[S][N][?]	No conoce tesoro, por verificar
6.	Derechos agua y derechos comunes	Obstrucción de derechos pesca, derechos agua y derechos comunes	[S][N][?]	Alguna interferencia a tráfico de naves agua durante construcción
7.	Condición Salud Pública	Degeneración de salud pública y condiciones sanitarias debido a la generación de basura y aumento de insectos	[S][N][?]	Un problema de administración de sitio de construcción
8.	Desecho	Generación desechos construcción, exceso tierra y desechos generales	[S][N][?]	De sitio de trabajos de construcción
9.	Peligros (riesgos)	Aumento peligro deslizamiento, hundimiento, etc.	[S][N][?]	Tema de administración seguridad en construcción
<b>Ambiente Natural</b>				
10.	Topografía y geología	Cambio de topografía y geología valiosa debido a excavaciones o trabajo de relleno	[S][N][?]	Plan es pequeña escala
11.	Erosión suelo	Erosión superficie por lluvia luego de reclamación y deforestación	[S][N][?]	Erosión superficie, problema administración de sitio construcción
12.	Aguas subterránea	Contaminación causada por daño y agua filtrada en trabajos excavación y disminución de tabla de agua subterránea debido a sobre corriente	[S][N][?]	Ningún efecto (no interferencia aguas subterráneas)
13.	Situación hidrológica	Cambio en descarga de río y condición lecho de río debido a relleno y caudal de drenaje	[S][N][?]	Ningún efecto en flujo superficie
14.	Zona costera	Erosión costera y cambios de vegetación debido a reclamación costera y cambios costeros	[S][N][?]	No hay zona costera en lugar proyecto
15.	Fauna y flora	Obstrucción de cría y extinción de especies debido a cambio en condiciones del hábitat	[S][N][?]	No significativo pues plan es menor escala
16.	Meteorología	Cambio de temperatura, precipitación, viento, etc. Debido a reclamo tierras gran escala y construcción edificio	[S][N][?]	No efecto (Plan no es tan grande)
17.	Paisaje	Cambio de topografía y vegetación debido a reclamación. Deterioro de armonía estética por estructuras	[S][N][?]	No trabajo de reclamación
<b>Contaminación</b>				
18.	Contaminación aire	Contaminación causada por gases de escape o gas tóxico de vehículos	[S][N][?]	Vehículos de construcción
19.	Contaminación agua	Contaminación causada por caudal de sedimentación, arena y efluente de fábricas, etc.	[S][N][?]	No trabajo de dragado
20.	Contaminación suelo	Contaminación causada por polvo y emulsión de asfalto	[S][N][?]	Durante trabajos construcción
21.	Ruido y vibraciones	Ruido y vibración generada por vehículos	[S][N][?]	Durante trabajos construcción
22.	Subsidio tierra	Deformación de tierra y tierra asentamiento tierra debido a descenso en tabla agua subterránea	[S][N][?]	No interferencia a agua subterránea
23.	Olor ofensivo	Generación de escape gas y olor ofensivo por construcción de instalaciones y operaciones	[S][N][?]	Trabajo construcción
Evaluación general: Necesidad de implementación del IEE y/o EIA			[S][N]	Estudio preliminar EIA se recomienda

\*1 S: Si  
N: No  
?: Desconocido (Por confirmar)



**Tabla 14.11.2 Lista Verificación Plan Maestro Coquira**

No.	Factor Ambiental	Evaluación	Razones
<b>Ambiente Social</b>			
1	Reubicación	B	Adquisición tierra, pero no involucra reubicación
2	Actividades Económicas	D	Proyecto beneficiará servicio pasajero e industria turismo (D en evaluación significa no efecto adverso).
3	Instalaciones Tráfico y públicas	B	Alguna interferencia de trabajo construcción y tráfico con tráfico regular
4	División de la comunidad	D	No división comunidad involucrada
5	Propiedad Cultural	C	Existencia tesoro no esperada, pero por verificar
6	Derechos agua y derechos comunes	B	Trabajo Construcción interferencia derecho paso agua de naves se anticipa
7	Condición Salud Pública	C	Sitio construcción administración de salud pública relativo a trabajadores
8	Desecho	B	Generación desechos de construcción e instalaciones operativas
9	Peligros (riesgos)	C	Construcción administración seguridad sitio
<b>Ambiente Natural</b>			
10	Topografía y geología	D	No efecto adverso significativo anticipado
11	Erosión suelo	B	Administración sitio construcción tomarle atención
12	Aguas subterránea	D	No efecto puesto proyecto no relacionado a aguas subterráneas
13	Situación hidrológica	D	No efecto puesto proyecto no interferirá con flujo características superficie
14	Zona costera	D	No efecto adverso anticipado puesto instalación fuera costa es básicamente rehabilitación
15	Fauna y flora	B	Algunos efectos adversos corto plazo durante construcción anticipada
16	Meteorología	C	Proyecto no tiene efecto aunque meteorología puede afectar trabajos construcción
17	Paisaje	D	Diseño proyecto busca mejorar paisaje, efecto beneficioso
<b>Contaminación</b>			
18	Contaminación aire	B	Uso maquinaria construcción, vehículos pueden causar contaminación aire
19	Contaminación agua	B	Trabajo construcción puede causar alguna contaminación agua, también manejo instalaciones apropiadas se requiere para mitigar la contaminación agua operativa
20	Contaminación suelo	D	No contaminación significativa anticipada
21	Ruido y vibraciones	B	Construcción maquinaria y vehículos pueden producir ruido y vibración
22	Subsidio tierra	D	No efecto pues proyecto no tiene interferencia agua subterránea
23	Olor ofensivo	D	No existe ninguna fuente significativa de olor ofensivo

Nota 1: Categorías Evaluación:

A: Serio impacto se espera

B: Algún impacto se espera

C: Extensión impacto desconocido (Examen requerido. Impactos pueden hacerse claros con progreso de estudio).

D: No se espera impacto. IEE/EIA no es necesario.

Nota 2: La evaluación debe hacerse con referencia al "explicación de factor" (Tabla 4-5)

## **14.12 Recomendaciones sobre Desarrollo Económico Regional**

### **(1) Manejo de Canal del Río**

Puerto Panamá Este (Coquira) está ubicado a 25 km corriente arriba de la boca del río, y el mantenimiento del canal del río es un factor muy importante para la administración portuaria.

Los barcos recalando en Coquira (y Puerto Panamá Este en futuro cercano) en la actualidad están limitados por el rango de los barcos pesqueros y los trasbordadores de motores fuera de borda a barcos pequeños de carga de dimensiones 50 – 100 GRT (con calado 1.2 – 1.5 m). El canal del río de Río Bayano proporciona suficientes dimensiones de ancho y profundidad de agua del canal.

La profundidad del canal del río se mantiene por el reflujó diario en el canal causado por la marea en la Bahía de Panamá con rango de marea grande. La profundidad del canal de LWS-2m a –3 m y el ancho del canal de 50 a 60 m se mantiene en el Área del Banco Externo fuera de la boca del río (basado en estudio batimétrico de Enero 2004).

Por otro lado, el canal del río está cambiando diariamente con erosión y acrecencia teniendo lugar. Los datos del estudio batimétrico del canal del río del Río Bayano (referirse a Figura 14.2.1) advierte que el lecho del río ha estado bajando y el canal está en proceso de erosión.

Con el fin de trazar cambios en el canal del río y garantizar la seguridad de la navegación en el canal del río, estudio batimétrico periódico del canal del río debe llevarse a cabo. Basados en los estudios batimétricos, esfuerzos continuado todavía se requiere para eliminar las obstrucciones a navegación, tales como excavación de bancos de arena peligrosos en el canal.

### **(2) Mejorar la Carretera de Acceso de Chepo**

La carretera de acceso de Chepo, en la carretera Panamericana, a Coquira está pavimentada, pero es una carretera angosta, larga y curva.

Seguida la extensión de la Carretera Panamericana a Provincia Darién, Chepo va a aumentar su importancia como centro logístico en la región este de Panamá. Aumento del volumen de tráfico en la carretera de Chepo a Coquira también se espera. Por tanto, el mejoramiento de esta carretera de acceso va a ser necesaria en el futuro.