

*Ampliación del Canal de Panamá
Proyecto del Tercer Juego de Esclusas*

**Estudio de Impacto
Ambiental**

Categoría II

**Ensanche y
Profundización del
Cauce de la Entrada
Pacífica del Canal de
Panamá**

Abril 2007



Preparado por:

PB International



Preparado para:

**División Ambiental de la Autoridad
del Canal de Panamá (ACP)**



1 ÍNDICE

1	ÍNDICE	I
2	RESUMEN EJECUTIVO	2-3
2.1	DATOS GENERALES DE LA EMPRESA (DECRETO 209)	2-3
2.2	BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO; ÁREA A DESARROLLAR; PRESUPUESTO APROXIMADO	2-3
2.3	SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	2-3
2.4	INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO.....	2-3
2.5	BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO	2-3
2.6	BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	2-3
2.7	BREVE DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO.....	2-3
3	INTRODUCCIÓN	3-3
3.1	LOCALIZACIÓN, ALCANCE Y OBJETIVOS DEL PROYECTO PROPUESTO.....	3-3
3.2	METODOLOGÍA (INCLUIDA DURACIÓN E INSTRUMENTALIZACIÓN)	3-3
4	INFORMACIÓN GENERAL	4-3
4.1	INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR (NATURAL O JURÍDICA), TIPO DE EMPRESA, UBICACIÓN, REPRESENTANTE LEGAL	4-3
4.2	PAZ Y SALVO EMITIDO POR EL DEPARTAMENTO DE FINANZAS DE ANAM.....	4-3
5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5-3
5.1	OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	5-3
5.2	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	5-3
5.3	LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS Y AMBIENTALES QUE REGULAN EL PROYECTO	5-3
5.4	DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO	5-3
5.4.1	<i>Planificación.....</i>	5-3
5.4.2	<i>Etapa de Construcción (Dragado para profundización y ensanche).....</i>	5-3
5.4.3	<i>Etapa de Operación (dragado de mantenimiento).....</i>	5-3
5.4.4	<i>Etapa de Abandono.....</i>	5-3
5.4.5	<i>Flujograma y tiempo de ejecución de cada fase.....</i>	5-3
5.5	INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR	5-3
5.5.1	<i>Frecuencia de movilización de equipo.....</i>	5-3
5.5.2	<i>Flujo Vehicular Esperado.....</i>	5-3
5.5.3	<i>Mapeo de Ruta Más Transitada.....</i>	5-3
5.6	NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	5-3
5.6.1	<i>Servicios básicos.....</i>	5-3
5.6.2	<i>Mano de obra.....</i>	5-3
5.7	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS	5-3
5.7.1	<i>Residuos Sólidos.....</i>	5-3
5.7.2	<i>Residuos Líquidos.....</i>	5-3
5.7.3	<i>Residuos Gaseosos.....</i>	5-3
5.7.4	<i>Residuos Peligrosos.....</i>	5-3
5.8	CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO.....	5-3
5.9	ESTUDIO Y ANÁLISIS FINANCIERO	5-3
5.9.1	<i>Monto global de la inversión.....</i>	5-3
6	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	6-3
6.1	FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES	6-3
6.1.1	<i>Unidades Geológicas Locales.....</i>	6-3
6.2	GEOMORFOLOGÍA.....	6-3
6.3	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO	6-3
6.3.1	<i>Descripción del uso del suelo</i>	6-3
6.3.2	<i>Deslinde de la Propiedad</i>	6-3

6.3.3	<i>Capacidad de Uso y Aptitud</i>	6-3
6.4	TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA	6-3
6.4.1	<i>Topografía</i>	6-3
6.4.2	<i>Batimetría</i>	6-3
6.5	CLIMA	6-3
6.5.1	<i>Temperatura</i>	6-3
6.5.2	<i>Radiación Solar</i>	6-3
6.5.3	<i>Precipitación</i>	6-3
6.5.4	<i>Humedad Relativa</i>	6-3
6.5.5	<i>Vientos</i>	6-3
6.6	HIDROLOGÍA	6-3
6.6.1	<i>Calidad de aguas superficiales</i>	6-3
6.6.2	<i>Aguas subterráneas</i>	6-3
6.7	CALIDAD DE AIRE	6-3
6.7.1	<i>Emisiones Atmosféricas</i>	6-3
6.7.2	<i>Ruido</i>	6-3
6.7.3	<i>Vibraciones</i>	6-3
6.7.4	<i>Olores</i>	6-3
6.8	AMENAZAS NATURALES	6-3
6.8.1	<i>Sismología y Riesgos Sísmicos</i>	6-3
6.9	INUNDACIONES.....	6-3
6.10	EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS	6-3
7	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	7-3
7.1	CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA.....	7-3
7.1.1	<i>Especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción</i>	7-3
7.1.2	<i>Especies Indicadoras</i>	7-3
7.1.3	<i>Inventario forestal</i>	7-3
7.1.4	<i>Inventario de Especies Exóticas, Endémicas y en Peligro de Extinción</i>	7-3
7.2	CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA	7-3
7.2.1	<i>Especies Indicadoras</i>	7-3
7.2.2	<i>Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción</i>	7-3
7.3	ECOSISTEMAS FRÁGILES.....	7-3
7.3.1	<i>Representatividad de los ecosistemas</i>	7-3
8	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	8-3
8.1	USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES	8-3
8.2	CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES DE LA BOCA, AMADOR Y DIABLO (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO).....	8-3
8.2.1	<i>Índices demográficos, sociales y económicos</i>	8-3
8.2.2	<i>Índice de mortalidad y morbilidad</i>	8-3
8.2.3	<i>Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas</i>	8-3
8.2.4	<i>Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas</i>	8-3
8.3	PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO	8-3
8.3.1	<i>Foro público</i>	8-3
8.4	SITIOS HISTÓRICOS, CULTURALES, ARQUEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS.....	8-3
8.5	PAISAJE	8-3
9	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS.....	9-3
9.1	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS.....	9-3
9.2	ANÁLISIS, VALORACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE CARÁCTER SIGNIFICATIVAMENTE ADVERSOS DERIVADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	9-3
9.2.1	<i>Descripción de los impactos positivos y negativos valorados como significativos</i>	9-3
9.2.1	<i>Impactos durante la fase de construcción</i>	9-3
9.2.1	<i>Cambio de la calidad del agua marina</i>	9-3

<i>Palo Seco</i>	9-3
<i>Tortolita9-3</i>	
<i>Tortolita Sur</i>	9-3
<i>Impactos durante la fase de operación</i>	9-3
9.3 METODOLOGÍA	9-3
10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	10-3
10.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	10-3
<i>10.1.1 Medidas para Dragado</i>	<i>10-3</i>
<i>10.1.2 Medidas para Sitios de Depósito Acuáticos</i>	<i>10-3</i>
<i>10.1.3 Medidas para Sitios de Depósito terrestre</i>	<i>10-3</i>
<i>10.1.4 Medidas para los efectos de Vibración debido a Voladuras</i>	<i>10-3</i>
<i>10.1.5 Medidas para reducir los efectos de ruido</i>	<i>10-3</i>
10.2 ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	10-3
10.3 MONITOREO	10-3
<i>10.3.1 Plan de Monitoreo</i>	<i>10-3</i>
<i>10.3.2 Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control</i>	<i>10-3</i>
<i>10.3.3 Responsabilidades y funciones</i>	<i>10-3</i>
10.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	10-3
10.5 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	10-3
<i>10.5.2 Metodología</i>	<i>10-3</i>
<i>10.5.3 Descripción de las actividades realizadas</i>	<i>10-3</i>
<i>10.5.4 Reuniones Informativas</i>	<i>10-3</i>
<i>10.5.5 Publicación de notas en medios de comunicación</i>	<i>10-3</i>
<i>10.5.6 Mecanismos de Atención</i>	<i>10-3</i>
<i>10.5.7 Resolución de Conflictos</i>	<i>10-3</i>
<i>10.5.8 Conclusiones</i>	<i>10-3</i>
10.6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO	10-3
10.7 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA	10-3
10.8 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	10-3
10.9 PLAN DE CONTINGENCIA	10-3
<i>10.9.1 Accidentes laborales</i>	<i>10-3</i>
<i>10.9.2 Derrames</i>	<i>10-3</i>
<i>10.9.3 Incendios</i>	<i>10-3</i>
<i>10.9.4 Medidas especiales o prevención</i>	<i>10-3</i>
<i>10.9.5 Centro de atención y equipamiento de primeros auxilios</i>	<i>10-3</i>
<i>10.9.6 Listado de notificación en caso de urgencias</i>	<i>10-3</i>
10.10 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL POST-OPERACIÓN	10-3
10.11 PLAN DE ABANDONO	10-3
10.12 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	10-3
11 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO FINAL	11-3
11.1 VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	11-3
11.2 VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES	11-3
11.3 CÁLCULOS DEL VAN	11-3
12 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES	12-3
12.1 FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS	12-3
12.2 NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES	12-3
13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	13-3
14 BIBLIOGRAFÍA	14-3
15 ANEXOS	15-3

LISTA DE ANEXOS

Anexos del Capítulo 5

- Anexo 5-1: Legislación Ambiental Nacional
- Anexo 5-2: Marco Legal de la ACP
- Anexo 5-3: Estándares Ambientales de la ACP
- Anexo 5-4: Acuerdos Multilaterales, Regionales o Bilaterales Ratificados por Panamá
- Anexo 5-5: Manual de Manejo de Materiales y Desechos

Anexos del Capítulo 6

- Anexo 6-1: Resultados del Análisis de Datos de Voladuras

Anexos del Capítulo 7

- Anexo 7-1: Medio Biológico de los Sitios de Depósito Terrestre

Anexos del Capítulo 8

- Anexo 8-1: Paisaje

Anexos del Capítulo 10

- Anexo 10-1: Plan de Perforaciones y Voladuras
- Anexo 10-2: Volantes de la Junta Comunal Repatidos a la Población
- Anexo 10-3: Noticia Publicada en El Faro
- Anexo 10-4: Guía de Resolución de Conflictos
- Anexo 10-5: Transcripciones de las Reuniones Informativas
- Anexo 10-6: Presentaciones de las Reuniones Informativas

Anexos del Capítulo 12

- Anexo 12-1: Registro de Consultores de PB

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1: Sitios de depósito y zona propuesta de dragado. Fuente: PB 2007	2-3
Figura 3-1: Localización Geográfica del Proyecto en Panamá. Fuente: PB 2007	3-3
Figura 3-2: Corregimientos del área del Proyecto en Panamá. Fuente: PB 2007	3-3
Figura 3-3: Componentes del Programa de Ampliación del Canal de Panamá. ACP – Plan Maestro del Canal de Panamá, abril 2006.	3-3
Figura 5-1: Extensión del canal de navegación propuesto para dragar. Fuente: PB 2007	5-3
Figura 5-2: Sitios de depósito y zona propuesta de dragado. Fuente: PB 2007	5-3
Figura 5-3: Cronograma de Ejecución del Programa de Ampliación del Canal de Panamá.....	5-3
Fuente: PB 2007	5-3
Figura 5-4: Zonas de dragado y sitios de depósito.....	5-3
Figura 5-5: Cronograma del Proyecto Propuesto. Fuente: ACP 2006	5-3
Figura 5-6: Análisis de la producción de desechos dragados, por kilómetro y tipo de desecho, en relación con las distancias y la capacidad de los sitios de depósito propuestos,	

en términos de su volumen y capacidad para recibir tipos de material. Fuente: ACP-PB 2007	5-3
Figura 5-7: Ruta más transitada. Fuente: PB 2007	5-3
Figura 5-8: Plan de Usos del Suelo de la Autoridad de la Región Interoceánica. Fuente: PB 2007.....	5-3
Figura 6-1: Principales formaciones geológicas del área del proyecto propuesto. Fuente: PB 2007	6-3
Figura 6-2: Principales formaciones geológicas del tramo propuesto para dragar. Fuente: PB (2007)	6-3
Figura 6-3: Plan de Usos del Suelo de la ACP. Fuente: PB (2007).....	6-3
Figura 6-4: Usos del Suelo de las áreas cercanas al proyecto propuesto. Fuente: PB (2007)	6-3
Figura 6-5: Vistas de Velásquez (a), Victoria (b) y Farfán (c)	6-3
Figura 6-6: Tipos de Suelo de las áreas cercanas al proyecto propuesto	6-3
y los sitios de depósito terrestres. Fuente: PB (2007)	6-3
Figura 6-7: Mapa Topográfico (escala 1:50000) del área del proyecto propuesto. Fuente PB (2007)	6-3
Figura 6-8: Topografía de los sitios de depósito Farfán (B), velásquez (A) y victoria (A). Fuente: ACP.....	6-3
Figura 6-9: Profundidades acuáticas y cambios batimétricos a lo largo de la historia en Palo Seco. Fuente: PB (2007)	6-3
Figura 6-10: Profundidades acuáticas y cambios batimétricos a lo largo de la historia en Tortolita. Fuente: PB (2007).....	6-3
Figura 6-11: Profundidades acuáticas y cambios batimétricos a lo largo de la historia en Tortolita Sur. Fuente: PB (2007)	6-3
Figura 6-12: Localización de las estaciones hidrometeorológicas consideradas (Fuente: PB 2007)	6-3
Figura 6-13: Flujos mareales modelados durante las Mareas Vivas ⁴³	6-3
Figura 6-14: A) Posiciones del muestreo; B) Características del tamaño de partícula de las muestras de sedimentos del Canal. Fuente: PB 2007	6-3
Figura 6-15: Poblaciones tamaño de partícula de arena en el sector Pacífico.	6-3
Figura 6-16. Perfil por ecosondeo del Cauce de Aproximación del Pacífico efectuado en septiembre del 2006. Fuente: PB (2007)	6-3
Figura 6-17. Sitios de muestreo de calidad de agua y ecológico de los estudios de la Universidad de Panamá (P) y de la Isla Artificial (círculos). Fuente: PB (2007)	6-3
Figura 6-18: Niveles de Ruido Comunes en Áreas Exteriores e Interiores	6-3
Figura 6-19: Programa de Monitoreo. Fuente: PB (2007)	6-3
Figura 6-20: Respuesta humana a las vibraciones transitorias.....	6-3
Figura 6-21: Límites OSM ppv basados en la frecuencia.....	6-3
Figura 6-22: Sitios de Voladuras y localización de Sismógrafos en el área de La Boca. Fuente: PB (2007)	6-3
Figura 6-23: Sitios de Voladuras y localización de Sitios de Receptores en el área de La Boca. Fuente: PB (2007).....	6-3
Figura 6-24: Gráfica de la Distancia Ajustada vs. ppv medido	6-3
Figura 7-1: Distribución de los tipos de cobertura vegetal en el área del proyecto propuesto. Fuente: PB 2007	7-3
Figura 7-2: Fotografía aérea de los sitios de depósito terrestres en el año 1999. (A) Victoria, Velásquez y Rousseau; (B) Farfán. Fuente: PB 2007.....	7-3
Figura 7-3: Fotografía aérea de los sitios de depósito terrestres en el año 005. (A) Victoria, Velásquez y Rousseau; (B) Farfán. Fuente: PB 2007.....	7-3
Figura 7-4: Distribución de los habitats en el área del proyecto propuesto. Fuente: PB 2007	7-3
Figura 7-5: Zonas protegidas y Sensibles en el área del proyecto propuesto. Fuente: PB 2007	Error! Bookmark not defined.

Figura 8-1: Mapa de los usos del suelo de la Autoridad de la Región Interoceánica.	8-3
Fuente: PB 2007	8-3
Figura 8-2: Mapa de los sitios con reportes de restos arqueológicos e históricos dentro del área influencia del proyecto propuesto y próximo al mismo. Fuente: PB 2007	8-3
Figura 8-3: Vista panorámica del área de proximidad al proyecto propuesto. Fuente: Google 2005 – Licencia de PB	8-3
Figura 8-4: Vista Panorámica de la parte Oeste de la Entrada Pacífica del Canal. Fuente: Google 2005 – Licencia de PB	8-3
Figura 8-5: Vista Panorámica de la parte Sur-Oeste de la Entrada Pacífica del Canal. Fuente: Google 2005 – Licencia de PB	8-3
Figura 9-1: Ecotrazados que ilustran los elevaciones del lecho y las capas de sedimento /roca existentes en Palo Seco.	9-3
Figura 10-1. Diseño simplificado para favorecer un flujo de densidad a la salida de la tubería.	10-3
Figura 10-2. El uso de una tolva con una tubería que genera un flujo de depósito según la densidad, con lo que se minimiza la turbiedad.....	10-3
Figura 10-3: Posible ubicación de los muros de contención temporales.	10-3
Figura 10-4: Entrega de volantes a los residentes de La Boca por personal de la ACP y de la Junta Comunal de Ancón.....	10-3
Figura 10-5: Presentaciones a los residentes de La Boca	10-3
Figura 10-6: Personal del Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, explican a los dueños de negocios de La Boca, Diablo y Amador, detalles acerca del alcance del proyecto	10-3

LISTA DE TABLAS

Tabla 5-1: Dimensiones propuestas para el cauce de navegación Post-Panamax del Pacífico (Escenario: esclusas de 427 m x 55 m x 16.8 m).....	5-3
Tabla 5-2: Dimensiones del cauce y volúmenes de materiales generados para la navegación Post-Panamax en el sector Pacífico. Fuente: ACP 2006c.....	5-3
Tabla 5-3: Sitios de depósito propuestos para el dragado de la entrada del pacífico y del Canal de acceso sur de las nuevas esclusas del pacífico.....	5-3
Tabla 5-4: Equipo propuesto para los trabajos en el cauce de navegación Post-Panamax según la condición geológica y efectividad de los equipos	5-3
Tabla 5-5: Número aproximado de personas trabajando en cada equipo involucrado en el programa de ampliación del Canal.	5-3
Tabla 5-6: Número aproximado de personas trabajando en el proyecto propuesto.....	5-3
Tabla 6.1: Promedio mensual de la temperatura del aire (Estación Balboa FAA 2001-2006).....	6-3
Tabla 6-2: Promedio mensual de la radiación solar total en kj/m-2, Estación Balboa FAA (2000- 2004)	6-3
Tabla 6-3 Precipitación media anual.....	6-3
Tabla 6-4 Precipitación media mensual 1994-2004	6-3
Tabla 6-5: Promedio mensual de la humedad relativa del aire en porcentaje	6-3
Tabla 6-6: Promedio mensual de la velocidad del viento (km / hora).....	6-3
Tabla 6-7 Calidad de las aguas Superficiales de los ríos Farfán y Velásquez.....	6-3
Tabla 6-8. Resumen de las condiciones de oleaje encontradas en la entrada del Canal de Panamá.	6-3
Tabla 6-9. Sólidos suspendidos y valores secchi, 1993-1994.....	6-3
Tabla 6-10: Principales fuentes de emisión existentes en las operaciones actuales del Canal	6-3

Tabla 6-11: Emisiones Existentes de Fuentes Marítimas bajo las Operaciones Actuales.....	6-3
Tabla 6-12: Emisiones Existentes del Programa de Modernización	6-3
Tabla 6-13: Comparación de valores de calidad del aire (2005)	6-3
Tabla 6-14: Niveles de Día/Noche Equivalentes (Ldn), dBA	6-3
Tabla 6-15: Niveles de Ruido para áreas residenciales e industriales	6-3
Tabla 6-16: Niveles de Ruido de Fondo o Ambiental Existentes.....	6-3
Tabla 6-17: Equipos de Construcción para Dragado del Canal de aproximación del Pacífico	6-3
Tabla 6-18: Límites de concusión de aire por voladuras	6-3
Tabla 6-19: Pesos de carga vs. velocidad pico como función de la distancia (A).....	6-3
Tabla 6-20: Pesos de carga vs. velocidad pico como función de la distancia (B).....	6-3
Tabla 6-21: Criterios de molestias debido a vibraciones generadas dentro de edificios	6-3
Tabla 6-22: Estándares y criterios de daños por vibración expresados en términos de velocidad pico de partícula (PPV) para diferentes edificios y tipos de terreno.....	6-3
Tabla 6-23: Categorías estructurales según la norma SN 640312.....	6-3
Tabla 6-24: Criterios de Aceptación de la norma SN 640312 para cada categoría estructural	6-3
Tabla 6-25: Cálculos estimados de PPV (pul/seg)	6-3
Tabla 7-1: Porcentaje de tipos de cobertura vegetal en los sitios de depósito terrestres	7-3
Tabla 7-2 Elementos de flora existentes observados en campo 16-02-07	7-3
Tabla 7-3. Conteos de fitoplacton y biomasa.....	7-3
Tabla 7-4. Especies indicadoras de aves observadas en el campo.....	7-3
Tabla 7-5. Índices de biodiversidad de Zooplacton.	7-3
Tabla 7-6. Muestreos de Macrofauna recogidos en las estaciones de mar abierto.	7-3
Tabla 7-7. Índice de biodiversidad de Shannon – Wiener (H) Valores para los sitios de muestreo de bentos.	7-3
Tabla 7-8. Aves costeras observadas en las cercanías de Palo Seco.	7-3
Tabla 8.1 Indicadores Socioeconómicos - La Boca, Amador y Diablo.....	8-3
Tabla 8.2 Condiciones de Morbilidad en la Provincia de Panamá y Corregimiento de Ancón	8-3
Tabla 8.3 Características de las viviendas - Comunidades de La Boca, Amador y Diablo.....	8-3
Tabla 8.4 Locales Comerciales, Lucrativos, Educativos y Religiosos de la Comunidad de La Boca	8-3
Tabla 8.5 Locales Comerciales, Lucrativos, Educativos y Religiosos en Amador y Diablo	8-3
Tabla 8.6: Estadísticas de Divulgación del Proyecto de Ampliación	8-3
Tabla 8.7: Resultados de entregas de volantes a residentes La Boca y Diablo	8-3
Tabla 8.8: Negocios invitados a las reuniones informativas Diablo, Amador y La Boca.....	8-3
Tabla 9-1: Matriz de identificación de impactos ambientales - Etapa de Construcción	9-3
Tabla 9-2: Matriz de identificación de impactos ambientales - Etapa de Operación.....	9-3
Tabla 9-3: Valoración global de los impactos ambientales en la etapa de construcción	9-3
Tabla 9-4. Valoración global de los impactos ambientales en la etapa de operación.....	9-3
Tabla 9-5: Importancia ambiental de los impactos en la etapa de construcción	9-3
Tabla 9-6: Importancia ambiental de los impactos en la etapa de operación	9-3
Tabla 9-7: Emisiones Estimadas durante las operaciones de dragado	9-3
Tabla 9-8: Estimación de Niveles de Ruido	9-3
Tabla 9-9: Estimaciones de la subida de elevaciones de los sitios de depósito terrestres.....	9-3
Tabla 9-10: Pronóstico de las velocidades orbitales cercanas al lecho generadas por el oleaje en distintas profundidades acuáticas.....	9-3
Tabla 9-11: Pérdidas de desechos típicas de los procesos de dragado	9-3
Tabla 9-12: Cuadro resumen de Atributos, Caracterización y Valoración de los Impactos Ambientales	9-3

Tabla 9-13: Jerarquización de la Importancia de los Impactos Ambientales y sus respectivos rangos de valorización	9-3
Tabla 10-1: Medidas de Mitigación de Dragado	10-3
Tabla 10-2: Programa Propuesto para el monitoreo de dragado y disposición de material	10-3
Tabla 10-3: Programa informativo de televisión	10-3
Tabla 10-4: Listado de instituciones que se pueden llamar en caso de emergencia	10-3
Tabla 10-5: Costo de los gastos ambientales.....	10-3
Tabla 11.1 Resultados Financieros del Canal Ampliado	11-3
Tabla 12.1: Equipo responsable de la elaboración del EsIA.	12-3

LISTA DE ABREVIACIONES

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
AIVD	Área de Influencia Visual Directa
AIVI	Área de Influencia Visual Indirecta
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente
ANSI	Instituto Nacional Americano de Normas por sus siglas en Inglés
ARI	Autoridad de la Región Interoceánica
CCP	Comisión del Canal de Panamá
CITES	Convenio Internacional de Tráfico de Especies en Peligro (Flora y Fauna)
CO	Monóxido de Carbono
CPSUAB	La tonelada del Canal se mide con el Sistema Universal de Arqueo de Buques. Una tonelada CPSUAB equivale a cien pies cúbicos de capacidad de carga del buque.
dB	Decibeles
DDEU	Departamento de Defensa de los Estados Unidos
DIMAUD	Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario
EAP	Evaluación Ambiental Preliminar
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EPA	Environmental Protection Agency

EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
FAO	Organización de la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas, por sus siglas en Inglés
FTA	Administración Federal de Tránsito
HOROKO	Área comprendida entre Howard, Rodman y Fuerte Kobbe
Hz	Hertzios
IEA	Instituto Especializado de Análisis
INAC	Instituto Nacional de Cultura
IME	Instituto de Fabricantes de Explosivos, por sus siglas en Inglés
ISO	Organización Internacional para la Normalización, por sus siglas en Inglés
MARPOL	Convenio Internacional para prevenir la contaminación por Buques, por sus siglas en Inglés
MaTEA	Manual Técnico de Evaluación Ambiental
MLWS	Nivel Medio de las Mareas Bajas de Sicigia, por sus siglas en Inglés
MRI	Imágenes de Resonancia Magnética, por sus siglas en Inglés
NAD	Datum Norteamericano de 1927
NOx	Óxidos de Nitrógeno
O ₃	Ozono
OMI	Organización Marítima Internacional
OSM	Oficina de Minería Superficial (Office of Surface Mining)
PB	Parsons Brinckerhoff

PAC	Proyecto de Ampliación del Canal
PCSOPEP	Panama Canal Shipboard Oil Pollution Emergency Plan
PEA	Población Económicamente Activa
PLD	Nivel de referencia del Canal por sus siglas en Inglés .
PM	Partículas Finas
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PPV	Velocidad Pico de Partícula
psi	Libras por pulgadas cuadradas
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SO ₂	Dióxido de Sulfuro
SOLAS	Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar por sus siglas en Inglés
TBT	Tributilestaño
TEU	Contenedor de 20x8x8 pies
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNEP	Programa de Ambiente de las Naciones Unidas
USBM	Departamento de Minas de los Estados Unidos por sus siglas en Inglés
USEPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos por sus siglas en Inglés
UTM	
UXO	Sistema Universal Transverso de Mercator (Sistema de coordenadas)
	Municiones no detonadas, por sus siglas en Inglés

VAN	Valor Actual Neto, por sus siglas en Inglés
WBCSD	Consejo Mundial de Negocios para el Desarrollo Sostenible, por sus siglas en Inglés
WMF	Fondo Mundial de Monumentos, por sus siglas en Inglés

2 RESUMEN EJECUTIVO

2.1 Datos Generales de la Empresa (Decreto 209)

El promotor de este proyecto es la Autoridad del Canal de Panamá (ACP). La ACP funciona de acuerdo con su Ley Orgánica y con los reglamentos que aprueba la Junta Directiva. Le corresponde la operación, administración, funcionamiento, conservación, mantenimiento, mejoramiento y modernización del Canal, así como sus actividades y servicios conexos, conforme a las normas constitucionales legales vigentes, con el propósito de garantizar el funcionamiento seguro, continuo, eficiente y rentable de la vía.

El representante legal de la ACP es el Administrador, quien actualmente es el Ingeniero Alberto Alemán Zubieta. Su sede principal se encuentra ubicada en el Edificio de la Administración en el área de Balboa.

Los datos generales de la persona de la ACP a contactar sobre el Estudio de Impacto Ambiental aparecen a continuación:

- a) **Persona a Contactar:** Daniel Muschett
- b) **Cédula de Identidad Personal:** 3-67-969
- c) **Teléfono de la persona a contactar:** 276-1295
- d) **Fax de la persona a contactar:** 276-1291
- e) **Correo electrónico:** dmuschett@pancanal.com
- f) **Página Web:** www.pancanal.com
- g) **Nombre y Registro del Consultor:** Parsons Brinckerhoff International (PB)
IRC-N° 009-2007

2.2 Breve descripción del Proyecto; área a desarrollar; presupuesto aproximado

Breve Descripción del Proyecto y Área a Desarrollar

El proyecto propuesto, Ensanche y Profundización del Cauce de la Entrada Pacífica del Canal de Panamá, forma parte de los trabajos de profundización y ensanche de los canales de navegación existentes dentro del ‘Programa de Ampliación del Canal – Proyecto del Tercer Juegos de Esclusas’ (referido en este documento como ‘Programa de Ampliación del Canal’).

El proyecto propuesto se encuentra específicamente localizado en áreas patrimoniales del Canal de Panamá, en el cauce de navegación de la entrada Pacífica del Canal de Panamá en los corregimientos de Ancón, Arraiján y Veracruz, distritos de Arraiján y Panamá, provincia de Panamá. La totalidad del área del proyecto se encuentra dentro del área designada para la operación del Canal, y tiene acceso restringido.

Los objetivos específicos del proyecto propuesto son:

- Ensanchar el cauce de navegación existente de la entrada del Pacífico de 192m a aproximadamente 225 m de ancho en algunos tramos, y de 225m a 310 en la parte norte del canal de navegación de la entrada al Pacífico y en las cercanías del Puente de las Américas.
- Profundizar el canal de navegación de la entrada al Pacífico de 14.2m a 15.5 m de profundidad (13.3 Km.).
- Dragar el canal de acceso sur para las nuevas esclusas del Pacífico (0.69 Km.) a aproximadamente 218 m de ancho y 15.5 m de profundidad.

La duración total del proyecto propuesto se estima que será de unos 60 meses. Las obras de dragado del cauce de navegación en la entrada del Pacífico empezarán a principios del año 2008 y finalizarán a finales del 2012. El dragado de la sección al Sur del Puente de las Américas se iniciaría en el 2008, y el de la sección al Norte del Puente en el 2009.

Los trabajos asociados con el proyecto propuesto durante la *fase de construcción* comprenden una combinación de actividades de perforación y voladura, y de dragado así como el transporte y deposición del material de dragado.

Se prevé que los trabajos de profundización y ensanche del cauce de navegación de la entrada del Pacífico requerirá una perforación y voladura de 4.36 Mm³ y el dragado de 6.5 Mm³ de material. Por otro lado, el volumen de perforación y voladura para el cauce de aproximación del sur del Pacífico se estima en 1.41 Mm³ y una remoción de 2.51 Mm³ de material de dragado.

Para lograr estos objetivos, será necesario depositar el material de dragado en varios de los sitios de depósito: Farfán, Palo Seco, Victoria, Velásquez, Rousseau, Tortolita y Tortolita Sur dependiendo del tipo de material extraído. Estos sitios de depósito existentes han sido utilizados previamente (con la excepción de Rousseau) para las operaciones de dragado del Canal.

La Figura 2-1 muestra los sitios de depósitos y la zona propuesta de dragado.

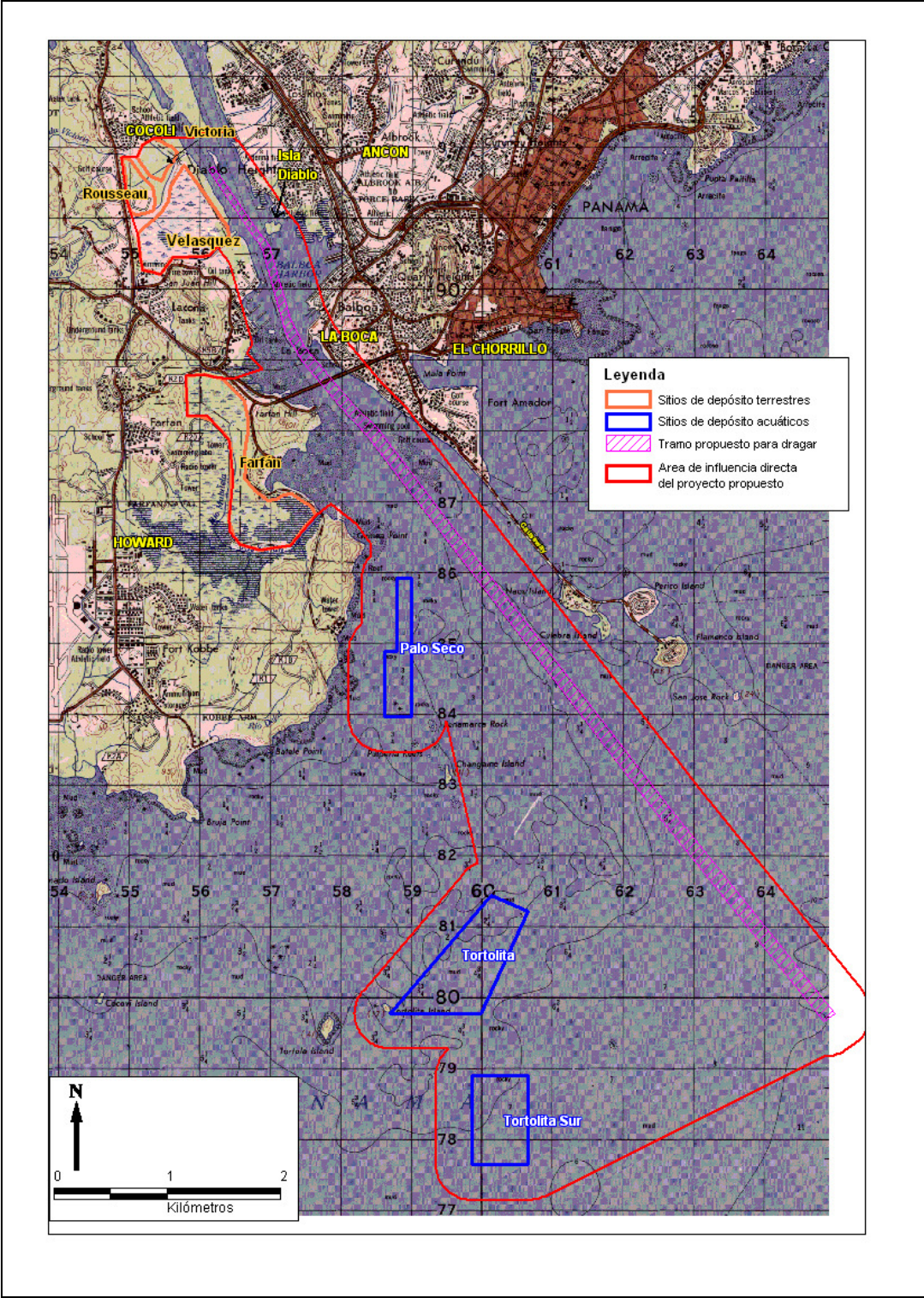


FIGURA 2-1: SITIOS DE DEPÓSITO Y ZONA PROPUESTA DE DRAGADO. Fuente: PB 2007

Farfán, Victoria, Velásquez y Rousseau son sitios de depósito terrestres, de los cuales, los tres primeros poseen muros de contención y han sido usados en el pasado por la ACP para el

depósito de material producido durante los programas de mantenimiento y modernización. Rousseau sería utilizado por primera vez para el proyecto propuesto.

Palo Seco, Tortolita y Tortolita Sur son lugares de depósito acuáticos que también han sido utilizados por la ACP durante los programas de mejora y mantenimiento del Canal.

Las actividades durante la *fase de operación* del proyecto propuesto se relacionan con la ejecución de tareas de dragado de mantenimiento de los canales de navegación en la entrada Pacífica del Canal de Panamá. Este proyecto no posee fase de abandono como tal por ser una obra previa a la excavación del Canal de Acceso Pacífico para el Proyecto de Ampliación del Canal.

Presupuesto Aproximado

La construcción del Tercer Juego de Esclusas tendrá un costo total estimado de B/ 5,250 millones. La excavación de los cauces de acceso a las nuevas esclusas tendrá un costo estimado de B/ 820 millones, de los cuales B/ 400 millones se dedicarán para la excavación seca del cauce de acceso del Pacífico, B/ 250 millones para trabajos de perforación, voladura y dragado, más una provisión de B/ 170 millones para posibles contingencias. El monto global de la inversión para la realización del proyecto propuesto forma parte de los costes para la excavación de los cauces de acceso al complejo de nuevas esclusas en el Pacífico.

2.3 Síntesis de características del área de influencia del proyecto

El proyecto propuesto se realizará dentro de áreas patrimoniales y de operación del Canal de Panamá, zona bajo la responsabilidad privativa de la ACP. Actualmente esta zona se encuentra deshabitada, y su uso tiene acceso restringido. Específicamente, el proyecto se ubica dentro del área patrimonial de la ACP localizado en el cauce de navegación de la entrada Pacífica del Canal de Panamá, en el corregimiento de Balboa, distrito y provincia de Panamá.

El área de influencia directa es aquella área sujeta a los impactos directos generados por las actividades de construcción y operación, que en este caso se encuentra dentro de las áreas de patrimonio y responsabilidad privativa de la ACP.

El área de influencia directa durante la fase de construcción se localiza en áreas adyacentes al cauce de navegación del Canal existente. La superficie total del área de influencia abarca aproximadamente 52 Km² (5,200 ha). En el área de influencia directa del proyecto, no hay población afectada directamente por el proyecto, sin embargo la ACP estableció un radio de 500 m desde el prisma del Canal, con el fin de identificar las comunidades e infraestructuras que pudiesen verse afectadas, por las actividades que se desarrollen con el proyecto. Esta área abarca además los sitios de depósito en relación a los posibles impactos que el depósito de material pueda ocasionar. Esta región abarca hasta la comunidad de La Boca, y parte de las comunidades de Diablo, y Amador, tanto viviendas particulares como actividades económicas, servicios sociales y de infraestructura incluidos dentro del radio de influencia definido.

La actividad propuesta cumple con el Plan de Uso de Suelo de la ACP (El Acuerdo No.102 de 25 de agosto de 2005 de la Junta Directiva de la ACP), el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica (ARI) y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley No. 21 de 2 de Julio de 1997).

En el área de influencia directa se observan dos tipos de climas: Clima Tropical Húmedo (90% del área de la Cuenca del Canal) y Clima Tropical de Sabana ubicado en el sector Pacífico de la Cuenca. La amplitud térmica es de 5°C y el promedio de temperaturas anuales de 27.5°C. La estación seca (de 3 meses en duración) se caracteriza por falta de lluvias debido a la acción de los vientos alisios y el movimiento de la zona de convergencia intertropical en el Istmo. Durante la estación lluviosa del año (mayo-diciembre) el promedio de la lluvia es 2100 mm (lado Pacífico).

Los suelos asociados con las rocas volcánicas e ígneas del área de la entrada Pacífica al Canal son típicos de zonas tropicales de climas húmedos con altas temperaturas durante todo el año. La mayoría de los suelos caracterizados en la zona del Programa de Ampliación del Canal son suelos Oxisoles. Estos suelos son considerados de uso limitado como reserva hídrica y como control de erosión.

El medio acuático del Canal en la zona del proyecto propuesto está dominado por las operaciones de las esclusas y el tránsito de buques. Las corrientes que se generan en el Golfo de Panamá se deben a procesos mareales de circulación oceánica impulsados por el viento. La influencia mareal resulta en una corriente con rumbo norte durante la marea creciente y una corriente con rumbo sur durante la marea menguante. Durante la estación seca, en el golfo de Panamá la circulación de las corrientes es anticiclónica y débil, y durante la estación lluviosa se convierte en ciclónica con corrientes costeras que van hacia el oeste con un flujo promedio de 0.3-0.5 nudos. Las alturas de las olas varían entre los 0.5m y los 2.5m. Durante la estación lluviosa del año 2006, se realizó un sondeo de los sedimentos del lecho del Canal que concluyó con que los sedimentos del Pacífico contenían un elevado porcentaje de arcilla, donde el contenido orgánico de las partículas menores de $90\mu\text{m}$ fue de 3.1% de media. En los sedimentos, se hallaron concentraciones de pesticidas en general en bajos niveles, así como las concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos. De las muestras recogidas en el Pacífico, sólo una registró concentraciones ligeramente altas de tributilestaño ($790\ \mu\text{g kg}^{-1}$), con referencia a los valores normales encontrados en áreas de puerto.

El área de influencia directa del proyecto presenta una alta actividad portuaria, donde la fuente principal de contaminantes del aire son los motores de combustión de los barcos y locomotoras. Los motores diesel son ampliamente usados en todas las operaciones actuales del Canal. Los principales contaminantes procedentes de la combustión de diesel son óxidos de Nitrógeno (NO_x), Materia Particulada (PM), Dióxido de Sulfuro (SO_2) y Monóxido de Carbono (CO).

Los niveles de ruido de fondo existentes en los sitios de monitoreo varían de un Leq (Nivel de ruido continuo equivalente por hora) de 52 dBA (durante el horario nocturno) en el área de La Boca a un Leq (Nivel de ruido continuo equivalente por hora) de 62 dBA (durante el horario diurno) en la zona de Altos de Diablo. Los valores estimados de Ldn (nivel de ruido día /noche durante un período de 24 horas) en los receptores van desde 59 dBA en La Boca a 62 dBA en los Altos de Diablo. Todos ellos están por debajo de los límites existentes.

Los resultados del análisis de vibraciones del programa de voladura de octubre del 2005 a junio del 2006 para el área de La Boca, muestran que los niveles estimados de Velocidad Pico de Partícula (PPV), por sus siglas en Inglés, para todos los sitios evaluados presentan niveles por

debajo del criterio de 0.5 pulgadas/segundo. Este criterio es satisfactorio para los sitios sensibles evaluados en el área de La Boca. El resultado de la evaluación indica que las vibraciones causadas por efectos de voladuras en todas estas casas no causará daños estructurales.

El área de influencia directa del proyecto se ubica en la Zona de Vida de Bosque Tropical de Tierras Bajas (la más abundante en la Cuenca del Canal).

En términos generales, en el sector Pacífico del Canal, los matorrales y pajonales representan el 55% de la superficie, siendo los pajonales los de mayor superficie, lo que indica que la vegetación boscosa ha sido eliminada y reemplazada con el tiempo. Las familias mejor representadas en el sector Pacífico son la Fabaceae, Poaceae y Rubieaceae, como es típico en las regiones del trópico húmedo.

Dentro de las especies de diatomeas que abundaron durante previos estudios en la entrada del Pacífico se encontraban las siguientes: *Chaetoceros anastomosans*, *C. lorenzianus*, *C. socialis*, *Cosinodiscus spp.*, *Proboscia alata*, y *Pseudonitzschia pungens*. Casi todas las especies de diatomeas recolectadas eran de naturaleza planctónica. El estudio concluyó que las densidades del fitoplancton en general siguieron las concentraciones de nutrientes disueltos, con densidades celulares más altas durante la estación seca y más bajas durante la estación lluviosa

La fauna terrestre del área está asociada a la vegetación existente, y adaptada a los continuos cambios que ha sufrido el área en el pasado, y es la fauna típica de herbazales y matorrales las que más abundan. La fauna acuática en la costa pacífica está caracterizada por la presencia de especies de zooplancton, bentos, peces y aves costeras. No existen arrecifes de corales dentro del área de influencia directa.

Dentro de las áreas de influencia del proyecto propuesto, se identifican una serie de poblaciones, actividades económicas y servicios sociales y de infraestructura que podrían verse afectados por el mismo.

Al norte en la entrada del canal de navegación, se encuentra el puente de Las Américas que une a la ciudad de Panamá con el interior del país por medio de la carretera Inter-americana. La zona residencial de La Boca, situada aproximadamente a unos 200m al este de las actividades futuras de dragado del proyecto propuesto, es el centro de población más cercano y por lo tanto con

mayor riesgo de verse afectado como resultado del proyecto, ya que esta población se ubica sobre un relleno de material asentado sobre una capa de lodo (*muck*). Otras poblaciones cercanas a la obra a destacar son: la comunidad de Diablo (situado a aproximadamente 500m del cauce de dragado), Amador (situado a aproximadamente 1.5 Km. del cauce de dragado), Isla Perico (situado a aproximadamente 1.3 Km. de Farfán), Isla Naos (situado a aproximadamente 600 m del cauce de dragado) y Isla Flamenco (situado a aproximadamente 1.25 Km. del cauce de dragado).

El proyecto propuesto se encuentra en una zona (área del Canal y Costa Pacífica) de gran valor histórico y larga historia de intervención humana lo cual explica que se hayan reportado sitios históricos, arqueológicos y paleontológicos dentro del área de influencia (Playa Farfán, Palo Seco y Cocolí).

En términos generales, el paisaje de la zona de influencia está dominado por los elementos asociados a la operación del Canal y presenta caracteres variados (industrial, natural y urbano). La visibilidad del Canal y de las diferentes áreas de operación es limitada debido a la ubicación de las instalaciones (lejos de centros urbanos) y a la restricción de acceso público a las áreas de operación por razones de seguridad. Este hecho, unido a la topografía local y la extensión del Canal, limita significativamente las posibles vistas por parte de personas ajenas a las actividades del Canal así como el número de receptores visuales.

2.4 Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto

La evaluación (identificación y valoración) de los impactos y recomendaciones sobre medidas de mitigación se llevaron a cabo siguiendo principalmente la '*Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental*'¹, y se consideró la estrategia ambiental y social de la ACP. La valoración de los impactos se realizó teniendo en cuenta las medidas de mitigación.

¹ Conesa 1995

Veinticuatro impactos se identificaron durante la etapa de construcción y 14 impactos durante la fase de operación. No se identificaron en ninguna de las dos fases del proyecto propuesto impacto en áreas protegidas y en cambio en el uso de la tierra.

De los 24 impactos ambientales potenciales identificados durante la etapa de construcción, 11 fueron valorados como importancia ambiental irrelevante y 13 con importancia ambiental moderada. No se identificó ningún impacto con importancia alta y muy alta. Dos impactos fueron considerados como positivos y el resto, negativos. Los impactos (negativos y positivos) valorados con importancia ambiental moderada fueron:

- Generación de Vibración (-39)
- Aumento de la Sedimentación y Turbiedad (-38)
- Cambio Geomorfológico (fondo marino) (-26)
- Cambio de la calidad del agua marina (-36)
- Afectación de la flora acuática (-42)
- Generación de empleo (+35)
- Contribuciones sociales y económicas (+35)

Se identificaron 14 impactos potenciales generados en la etapa de operación, de los cuales 12 se valoraron como impactos con importancia ambiental irrelevante y 2 como impactos con importancia ambiental moderada. Todos los impactos fueron valorados como negativos. No se identificó ningún impacto con importancia ambiental alta y/o muy alta. Algunos de los impactos valorados con importancia ambiental moderada fueron:

- Aumento de la turbiedad (-30)
- Afectación de la flora acuática (- 27)

No se identificó ningún impacto significativo negativo de tipo indirecto, acumulativo o sinérgico tanto en la fase de construcción como de operación del proyecto propuesto.

2.5 Breve descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto

Dentro de la fase de construcción, los impactos que fueron valorados con una importancia

ambiental positiva moderada fueron la generación de empleo y contribuciones sociales y económicas adicionales. El proyecto propuesto contempla la contratación directa de aproximadamente 320 personas, de las cuales se estima que 150 serían trabajadores de la ACP, y el resto (unos 170) contratistas.

Los impactos negativos más importantes (valorados todos con importancia ambiental negativa moderada) que se podrían generar durante la fase de construcción del proyecto propuesto son los siguientes:

- Cambio geomorfológico debido a las actividades intensas de dragado y deposición terrestre y marina. Sin embargo, dado las condiciones existentes del Canal (actividades operativas, de mantenimiento y modernización), este cambio en la geomorfología no tiene una implicación ambiental importante a pesar de ser significativo el impacto.
- Suelos. Los impactos potenciales ocasionados a los suelos podrían ser debido a las actividades de voladuras, movilización de equipos pesados y la preparación de los sitios depósitos. Estas actividades pueden modificar sustancialmente la calidad del suelo y alterar algunas de sus características físicas, ya que los mismos pueden contaminarse, compactarse, fragmentarse y deteriorarse.
- Agua. Los principales impactos negativos al agua identificados y valorados fueron: (i) alteración del régimen y flujo de aguas, (ii) aumento de la turbiedad debido a la acción de dragado, (iii) aumento de sedimentación debido a las actividades de dragado y (iv) cambio de la calidad del agua marina.
- Flora y Fauna. La flora de los sitios de depósitos terrestres y acuáticos constituyen hábitats perturbados ya que estos sitios ya han sido utilizados en el pasado por operaciones de dragado del Canal. Durante las visitas de campo no se observaron especies protegidas de fauna con excepción de la iguana. Farfán contiene una zona de bosque secundario que en principio no debería verse afectado por el vertido de material ya que se encuentra situado en una zona elevada. Farfán contiene además áreas de manglares en las proximidades de la laguna. En cuanto al medio marino, no habrá ningún impacto sobre corales o especies acuáticas protegidas.

Otros impactos ambientales negativos de menor significatividad son los siguientes:

- Generación de vibración y afectación de infraestructura y edificios no supondría un impacto importante. Basándose en los datos históricos de voladura de anteriores proyectos de dragado de la ACP, se espera que los niveles estimados de PPV estén dentro del criterio de 0.5 pulgadas/segundos, por lo que en las casas de las comunidades cercanas no se deberían registrar daños estructurales.

- Calidad del aire afectada por la contaminación proveniente de las explosiones cuando ésta tiene lugar a poca profundidad, y de las maquinarias, principalmente por las emisiones gaseosas de los equipos utilizados durante la operación de profundización del cauce de navegación.
- Riesgo de accidentes laborales debido a situaciones de emergencia, riesgo y salud ocupacional durante la etapa de construcción.
- Aspectos históricos y culturales por la posible existencia de sitios precolombinos e históricos dentro del área de influencia directa del proyecto propuesto (por ejemplo, en la Playa de Farfán y Palo Seco).

Dentro de la fase de operación, los impactos que se podrían generar se relacionan con la ejecución de tareas de mantenimiento de los canales de navegación dragados. La mayoría de los impactos potenciales serían similares a los identificados para la fase de construcción aunque con un grado de significatividad menor, debido principalmente a que la magnitud, duración e intensidad de las actividades.

No se prevé un efecto social del proyecto por desplazamiento de la población o afectación a viviendas privadas o públicas, ya que el área del proyecto esta deshabitada y tiene el acceso restringido. Tampoco se esperan que la vibraciones ocasionadas por voladuras puedan provocar daños estructurales a las viviendas más cercanas. Adicionalmente, el proyecto no traerá conflictos sobre el derecho de la propiedad, ya que se ejecutará en área bajo responsabilidad privativa de la Autoridad del Canal de Panamá. La población y los comercios locales y regionales se verán beneficiados por la construcción y operación del proyecto.

Todos los impactos negativos identificados y valorados llevan asociados medidas de mitigación para ser minimizados y/o compensados.

2.6 Breve descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado

A continuación se identifican las medidas de mitigación más sobresalientes que contribuirán a disminuir los impactos que las distintas etapas del proyecto pueden provocar sobre los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales.

Medidas para el depósito en sitios acuáticos

Las medidas de mitigación para reducir la turbiedad van encaminadas a reducir la resuspensión de sedimento.

Para minimizar la turbiedad durante la fase de depósito en los sitios de Tortolita y Tortolita Sur, el objetivo es lograr, un flujo de densidad (un chorro) para que la mezcla de sedimentos y agua muy turbia pase muy rápidamente por la columna de agua hasta el lecho béntico.

El empleo de una tolva con puertas de fondo asegura la formación de un chorro en el momento de la deposición para reducir la posible formación de una pluma de turbiedad.

Para el caso de Palo Seco, dada la poca profundidad del sitio se recomiendan métodos de control de sedimentos, y proveer de un muelle de anclaje fuera de Palo Seco, con una tubería sobre el lecho del Canal hacia el sitio de Farfán para que las dragas puedan descargarse allí para rellenarlo.

Medidas para el depósito en sitios terrestres

Para limitar la descarga de sedimentos en los cuerpos de agua naturales y/o el canal, el contratista deberá construir vertederos de control de sedimentos, los cuales podrán tener tamices o mallas de filtrado. Dichos vertederos deberán mantenerse limpios y libres de obstrucciones requiriendo un mantenimiento periódico.

Medidas para los efectos de vibraciones debido a voladuras

Las medidas para reducir vibraciones incluyen el establecimiento del límite de vibración en los documentos del contrato a 0.5 pulgadas/segundo a fin de proteger las estructuras que pudieran ser potencialmente afectadas.

El contratista deberá presentar un plan de operaciones de voladuras para minimizar daños por voladuras a estructuras cercanas, a través de la localización, peso, y sincronización de los elementos de la voladura; monitoreo de las vibraciones durante las voladuras para asegurar que se encuentren dentro de los límites permitidos; y inspeccionar edificios cercanos por daños de grietas antes y después de las voladuras.

La reducción de los efectos de las voladuras sobre la fauna acuática se realizará a través de la implantación de un sistema de sonido cuya intensidad va creciendo de manera gradual antes de realizar las voladuras, y ejecutar unas voladuras iniciales de prueba con el objeto de establecer los efectos y las condiciones de base. Se deberá así informar al público localizado en la zona del proyecto del tipo de trabajos que serán realizados, y cuando serán realizados.

Medidas para reducir los efectos del ruido

A pesar de que la evaluación de niveles de ruido proyectados indica que los mismos deberían estar dentro de los límites establecidos, las medidas establecidas en el plan de manejo ambiental apuntan al abatimiento del ruido de construcción, para minimizar, o de prevenir impactos adversos como consecuencia del ruido de construcción en sitios críticos del proyecto, las cuales deberían ser incorporadas en los documentos y especificaciones contractuales.

Responsabilidad de las medidas de mitigación

La ACP será responsable por el cumplimiento de las medidas de mitigación. La implementación de las medidas de mitigación será responsabilidad de los contratistas de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones de cada contrato. Cada contratista deberá presentar planes de ejecución y/o implementación al ente responsable del contrato para aprobación previa por la ACP. La inspección y el seguimiento de las medidas a implementarse será responsabilidad del personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación, la cual incluirá personal de la ACP y personal contratado.

Planes de monitoreo, seguimiento, vigilancia y control

El plan de monitoreo tiene como objetivo realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales. La implementación de dicho plan deberá organizarse con la participación del contratista, el personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP, y la participación de ANAM. El contratista presentará a la ACP un plan de trabajo detallado que incluya las diferentes actividades a realizar en determinados periodos. El plan de trabajo será evaluado y aprobado por los representantes de la ACP pudiendo sugerir medidas adicionales que se estimen convenientes.

El plan de seguimiento vigilancia y control estará bajo la responsabilidad directa del la ACP en base a las disposiciones constitucionales, legales y reglamentarias. La ACP designará a los responsables para cada tarea quienes trabajarán en forma directa con el coordinador ambiental de la ACP. Los profesionales que se encarguen del seguimiento, deberán tener conocimientos en materia ambiental y con experiencia concreta en el proyecto propuesto. Se debe remarcar que el objetivo central de sus funciones será el de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas, evaluando la efectividad de dichas medidas, para modificar y adaptar controles en aquellas que sean necesarias.

Plan de Monitoreo de Ambiente Marino y Sedimentos

Este programa de monitoreo provee un método eficaz para poder identificar efectos, y será usado para corregir las actividades de dragado y deposición cuando las condiciones meteorológicas (vientos, corrientes, tormentas, etc.) lo requieran. Esto permitirá que los operadores de las dragas y barcas puedan modificar sus actividades para minimizar las consecuencias negativas al ambiente marino. El programa debe incluir el análisis de los datos de campo para poder anticipar y dirigir las operaciones a corto y medio plazo. Este plan propone el monitoreo de la columna de agua, las condiciones hidrológicas, las condiciones físico-químicas y biológicas del lecho marino y peces de la zona con un ciclo bianual cubriendo áreas a ser dragadas, sitios de depósito y áreas adyacentes.

Plan de Monitoreo de Vibraciones y Efectos de Voladura

El contratista presentará una lista de lugares para la instalación de sismógrafos los cuales deberán medir las vibraciones producidas por cada voladura en los sitios designados por la supervisión de obra de la ACP. El registro de las vibraciones de cada voladura se presentará al representante de la ACP para el proyecto. El contratista también deberá tomar mediciones de cada voladura y entregar copias a la ACP.

Plan de Prevención de Riesgos

Este plan identifica y define los riesgos que generará el proyecto propuesto y establece las acciones a tomar en caso de contingencias, como por ejemplo riesgos de derrames de hidrocarburos, seguridad del personal, acceso a los sitios de depósito, transporte de material

seguro, estado de la maquinaria y almacenaje seguro de combustible. Los riesgos enmarcados en este proyecto están catalogados de manera puntual y se hacen extensivos a otras consecuencias que puedan tener sus impactos.

Plan de Seguimiento Vigilancia y Control

Este Plan estará bajo la responsabilidad directa de la ACP en base a las disposiciones constitucionales, legales y reglamentarias. La ACP designará a los responsables para cada tarea quienes trabajarán en forma directa con el coordinador ambiental de la ACP.

Los profesionales que se encarguen del seguimiento, deberán tener conocimientos en materia ambiental y con experiencia concreta en el proyecto propuesto. Se debe remarcar que el objetivo central de sus funciones será el de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas, evaluando la efectividad de dichas medidas, para modificar y adaptar controles en aquellas que sean necesarias.

Plan de Educación Ambiental

El objetivo del Plan de Educación Ambiental es sensibilizar a los trabajadores para que puedan desarrollar su labor, tomando en cuenta las características y las medidas de protección y contingencia aplicables al sitio y tipo de trabajo.

La ACP aprobará el Plan de Educación Ambiental elaborado y presentado por un contratista independiente o consultor. Esta capacitación deberá cumplir con las especificaciones técnicas ambientales para el personal que trabaja en el proyecto. Para que el programa de capacitación a los trabajadores logre su objetivo, el mismo contará con medidas de seguimiento.

Plan de Contingencia

En este Plan se describen las medidas a seguir, en caso de presentarse eventualidades que involucren personal o equipos. Se enumerarán los principales eventos que puedan ocurrir en este tipo de proyecto. Todos los eventos deberán ser registrados, archivados y reportados a la autoridad competente en relación a accidentes laborales, derrames de hidrocarburos, incendios, y primeros auxilios. Este plan también provee de un listado de instituciones a las que se puede notificar en caso de urgencias.

2.7 Breve descripción del Plan de Participación Pública realizado

Dentro del programa de Ampliación del Canal de Panamá del Tercer Juego de Esclusas, programa del cual el proyecto bajo estudio forma parte, la ACP llevó a cabo un proceso de participación ciudadana con el fin de integrar al pueblo panameño en la toma de decisión histórica de aprobación de dicho programa. Específicamente, se realizó un proceso de divulgación de 6 meses sobre diversos temas de interés y con actividades variadas de información y participación ciudadana (por ejemplo, programas informativos, charlas, divulgación de la propuesta de ampliación a través de un sitio Web de la ACP y a través de periódicos de tira nacional, creación de centros de información en diversos pueblos y ciudades del país, etc.).

Además, en cumplimiento a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 209, se ha elaborado e implementado un plan de participación ciudadana específico para el proyecto propuesto (“Ensanche y profundización del cauce en la Entrada Pacífica del Canal de Panamá”). El plan de participación específicamente empleó la siguiente metodología:

- Identificación de actores o comunidades que pudieran verse afectadas por el proyecto y que pudieran enriquecer el EsIA.
- Coordinación de las reuniones informativas con la Junta Comunal de Ancón.
- Realización de reuniones informativas con la comunidad de La Boca, residentes de Diablo, y los negocios de Diablo, Amador y La Boca.
- Publicación de notas en medios de comunicación (El Canal al Día y el periódico El Faro).

Se acordó desarrollar reuniones independientes, una para los residentes y otra para los negocios, ya que ambos responden a intereses diferentes. En este sentido, se programó una reunión para el miércoles 14 de marzo con los residentes de La Boca, en la Junta Comunal de Ancón, a las 7:00pm, otra, el jueves 29 de marzo con los residentes de Diablo, a la misma hora, en el Centro de Capacitación Ascanio Arosemena y finalmente, el miércoles 21 de marzo a las 10:00am, con los negocios de La Boca, Diablo y Amador.

A las comunidades se les invitó a la reunión a través de volantes. En total se entregaron 242 volantes. De este total 87 fueron entregadas en La Boca, 49 en Diablo, 18 a los negocios y 88 fueron distribuidas en los hangares privados de Diablo. El plan también recoge un resumen de la información recogida en estas tres reuniones informativas. Los temas que interesaron a la comunidad y que fueron tratados son principalmente (i) los impactos que se pudieran generar a la comunidad, (ii) tema de vibraciones, (iii) flora y fauna, (v) fases y duración del proyecto y (vi) medidas de seguridad a implementar.

3 INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) para el Dragado del Canal de Panamá Sector Entrada Pacífico (referido en este documento como ‘proyecto propuesto’). Este estudio forma parte de los estudios ambientales preliminares de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de la propuesta de Ampliación del Canal de Panamá. El EsIA ha sido preparado por Parsons Brinckerhoff (PB) junto con su sub-consultor Ambios, en nombre de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

El objetivo de este EsIA es (i) cumplir con los reglamentos de la ACP y la legislación sobre EIA de la República de Panamá y (ii) mostrar los resultados de la EIA realizado para el proyecto propuesto. EIA se define como ‘un proceso sistemático para identificar, predecir y evaluar los efectos ambientales de proyectos y actividades propuestos. Este proceso es preventivo ya que se lleva a cabo antes de la aprobación final de dichas propuestas²’.

Las actividades principales realizadas dentro de este EsIA fueron: (i) identificación y descripción de los componentes del proyecto propuesto, (ii) identificación y evaluación de las áreas potencialmente afectadas por los trabajos de dragado, (ii) análisis de los impactos ambientales y socio-económicos, (iii) preparación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA), donde se recomiendan medidas de mitigación.

En acorde con la legislación ambiental nacional y del ACP vigentes, el proyecto propuesto debe cumplir con el Decreto Ejecutivo N° 209 (de 5 de Septiembre de 2005)³, y la Ley Orgánica⁴ de 1997. De acuerdo con este Decreto, el EsIA se debe presentar a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) para su revisión y posterior aprobación.

El equipo consultor y la ACP, tomando en cuenta los criterios específicos de protección ambiental de ANAM expuestos en el Título III, Capítulo I del Decreto Ejecutivo 209, determinaron que la Categoría de este EsIA es Categoría II. Según este Decreto, EsIA de Categoría II debe ser un documento de análisis aplicable a los proyectos incluidos en la lista

² Sadler *et al* 2002

³ Ministerio de Economía y Finanzas 2006

⁴ Ley Orgánica: Ley N° 19 de 11 Junio de 1997 (Numeral 5 del Artículo 121)

taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución pueda ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativos que afecten parcialmente el ambiente; los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente.

Este Capítulo continúa con una descripción de la localización del proyecto propuesto y un resumen del alcance y objetivos del mismo. El Capítulo termina con una sección sobre la metodología empleada para el proceso de EIA llevado a cabo (incluido su correspondiente EsIA).

Al final del documento, se proporciona una lista con la bibliografía empleada para este estudio.

3.1 Localización, Alcance y Objetivos del Proyecto Propuesto

El Canal de Panamá está ubicado a una latitud 9° 0' -20' norte y una longitud 79° 40' -55' oeste; con una longitud aproximada de 80 Km., atraviesa la franja de tierra más angosta del continente Americano entre el Océano Pacífico y el Atlántico en una orientación noroeste desde el Pacífico. El proyecto se ubica dentro del área patrimonial de la ACP localizado en el cauce de navegación de la entrada Pacífica del Canal de Panamá, en los corregimientos de Ancón, Veracruz y Arraiján, distritos de Panamá y Arraiján, provincia de Panamá (Figuras 3-1 y 3-2).

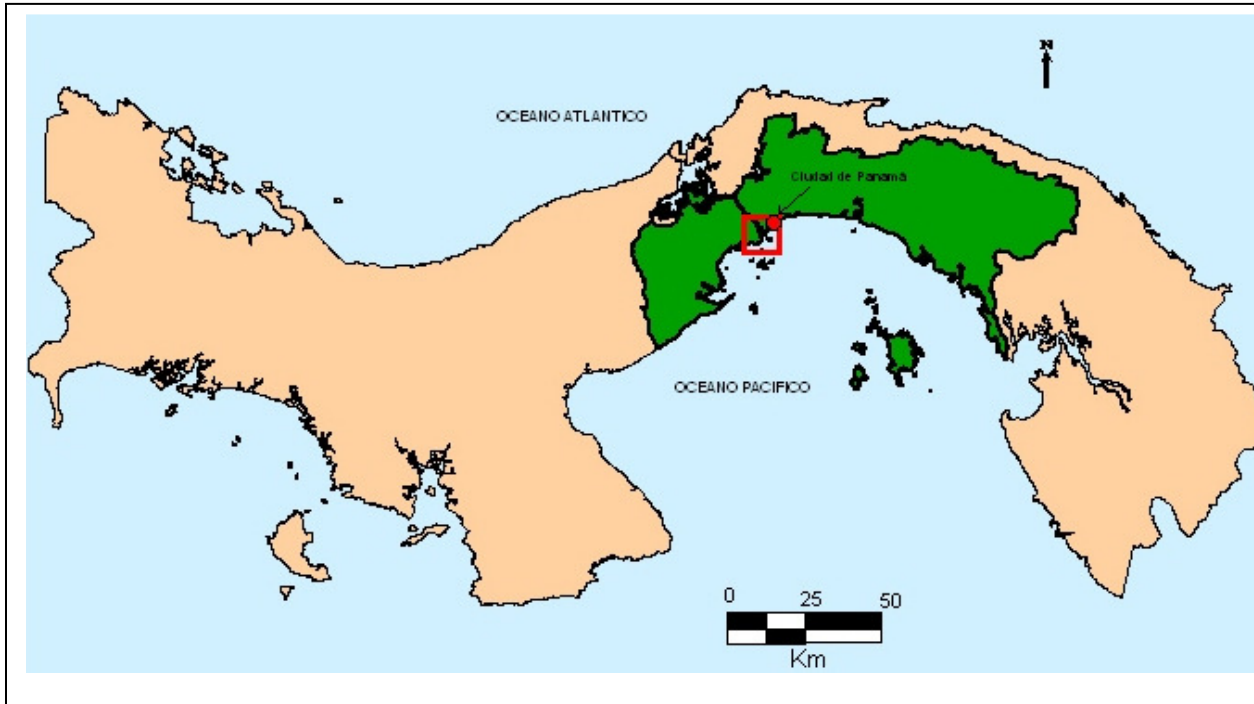


FIGURA 3-1: LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO EN PANAMÁ. Fuente: PB 2007

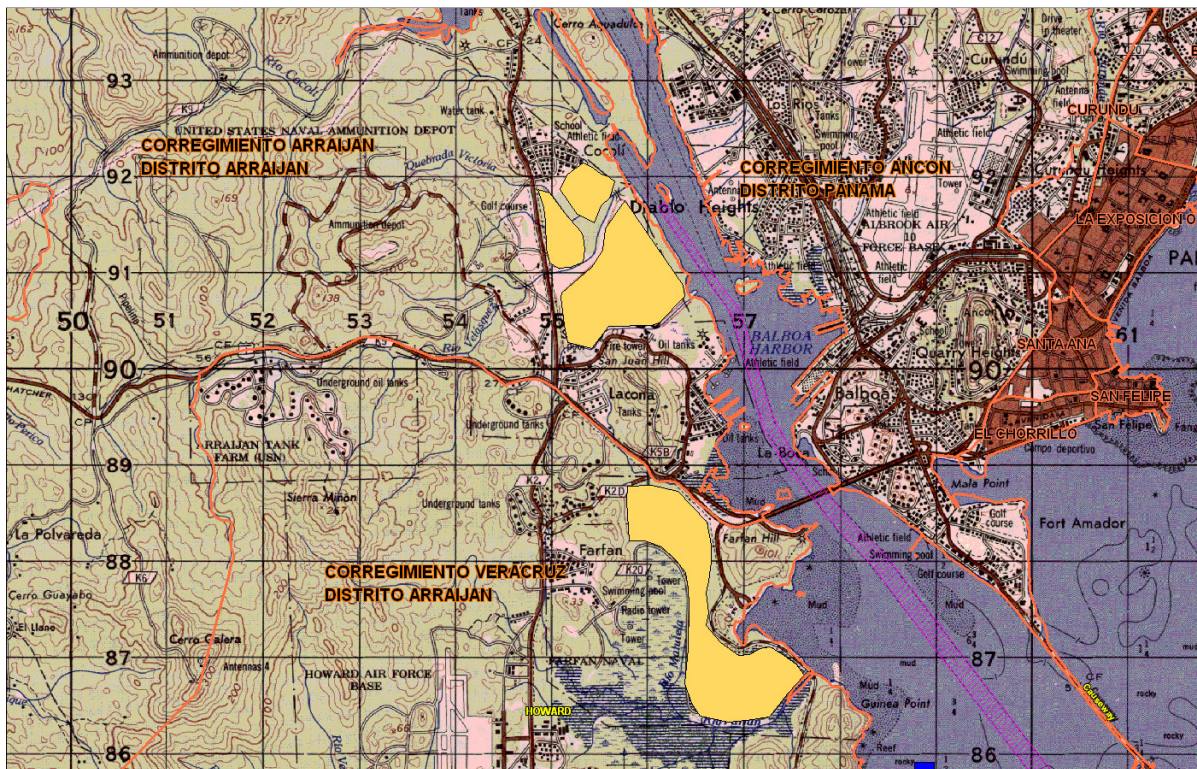


FIGURA 3-2: CORREGIMIENTOS DEL ÁREA DEL PROYECTO EN PANAMÁ. Fuente: PB 2007

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto propuesto forma parte de la ‘Propuesta de Ampliación del Canal – Proyecto del Tercer Juegos de Esclusas’ (referido en este documento como ‘Programa de Ampliación del Canal’); este último incluye (i) la construcción de dos complejos de esclusas de tres cámaras en ambas entradas del Canal (Atlántico y Pacífico), (ii) la construcción de nuevos cauces para acceso a las esclusas y la profundización y ensanche de los cauces de navegación existente y (iii) la elevación del nivel máximo operativo del lago Gatún⁵ (Ver Figura 3-3).



FIGURA 3-3: COMPONENTES DEL PROGRAMA DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ. ACP – PLAN MAESTRO DEL CANAL DE PANAMÁ, ABRIL 2006.

⁵ PB 2006 a

El proyecto propuesto específicamente consiste en la profundización y ensanchamiento del Canal existente en la entrada del Pacífico, a aproximadamente 15.5 m de profundidad (17.82 PDL) y 225m de ancho.

La profundización anterior realizada tuvo profundidad de diseño de -14.2 m. MLWS con tolerancia de dragado hasta -14.8 m. MLWS. La profundización propuesta para la Ampliación requiere una profundidad de diseño de -15.5 m. MLWS con tolerancia de dragado (0.60 m.) hasta - 16.1 m. MLWS. En total se pretende profundizar el Canal en 1.3m.

La sección del Canal que será dragada para la profundización, es la sección comprendida entre el punto de intersección 70K + 950, Isla de Diablo, hasta el punto 84K + 250 (una sección total de 13.3 Km.). Se dragará también el canal de acceso sur para la nueva esclusa del Pacífico, cuyo tramo es de 0.69 Km. de largo y va desde el punto 71K+ 185 al punto 71K+ 875 (ver Figura 5-2).

El ensanche, en los sectores al norte del proyecto en el Cauce actual, pretende crear un ancho de Canal entre 310 y 340 m entre la estación 73K+700 (cerca de Muelle # 6 Puerto de Balboa) hasta la estación 70K+950 (al Norte del Muelle de Diablo) para permitir maniobras más seguras hacia el Tercer Juego de Esclusas. En total el Canal se ensanchará 33m en el sector norte. Entre la estación 73K+700 (muelle # 6) y la 74K+300 (Base del Puente) se planea hacer un ensanche de ancho variable entre 225m y 310m para permitir un giro seguro de los buques frente al Muelle # 6 y en su travesía hacia el Tercer Juego de Esclusas. En el sector sur se pretende ensanchar el Canal en unos 145m. Los sectores al Sur de la estación 80K+233 hasta la estación final 84K+250 no requieren ensanche.

La cantidad total aproximada de material que será dragado es de 10 millones de metros cúbicos (Mm^3). Estos materiales se depositarán en sitios adecuados para tal fin. Los sitios propuestos son: Farfán, Victoria, Velásquez, Rousseau, Palo Seco, Tortolita y Tortolita Sur. La Figura 5-2 muestra la localización y extensión de estos sitios de depósitos.

El capítulo 5 de este documento contiene más información sobre el proyecto propuesto.

3.2 Metodología (incluida duración e instrumentalización)

Esta sección describe brevemente las diversas fases de la EIA para este proyecto y la metodología empleada para evaluar los componentes ambientales analizados. La primera parte describe las áreas de influencia directa e indirecta determinadas para el estudio ambiental del proyecto propuesto y va seguido de un resumen de las fases e instrumentalización del proceso de EIA.

Áreas de Influencia

La definición de un área de influencia del proyecto, concepto necesario para enmarcar los posibles efectos ambientales, se define como área de efectos directos, es decir donde se efectuarían las obras necesarias para la ejecución del proyecto, y de efectos indirectos donde habría una influencia de tipo regional.

El área de influencia directa se define como aquella área sujeta a los impactos directos generados por las actividades de construcción y operación. El área de influencia directa se encuentra dentro de las áreas de patrimonio y responsabilidad privativa de la ACP. El área de influencia directa durante la fase de construcción, se localiza en áreas adyacentes al cauce de navegación del Canal existente. La superficie total del área de influencia abarca aproximadamente 52 Km² (5,200 hectáreas)

En este caso, para la profundización de la entrada Pacífico del Canal de Panamá, se consideró un corredor de navegación de aproximadamente 13.3 Km. (desde el punto 70K + 950, Isla de Diablo, hasta el punto 84K + 250) con un área de amortiguamiento de 500m a cada lado del canal de navegación y los sitios de depósito acuáticos. Para la construcción del canal de acceso sur de las nuevas esclusas del Pacífico se consideró un corredor de navegación de 0.69 Km. (desde el punto 71K+185 a al punto 71K+875) Esto abarca una superficie total del área de dragado de aproximadamente 2.6 Km² (260 hectáreas) (Ver Figura 5.2).

El área de influencia directa también incluye todas aquellas áreas ubicadas fuera del corredor de navegación que están sujetas a actividades relacionadas con el proyecto, en este caso los sitios de

depósito de materiales excedentes. Tal y como se explica en el Capítulo 5, el material se depositaría en varios sitios acuáticos y terrestres (véase la Figura 5.2). La superficie aproximada de los sitios de depósitos terrestres es 2.96 Km² (296.2 ha) y los sitios de depósito acuáticos 3.11 Km² (311.7ha).

El área de influencia indirecta se ha definido a través de la creación de un prisma de 500m a cada lado del prisma del cauce de navegación. El criterio de 500m se ha definido en base a la experiencia de la ACP durante las operaciones de dragado de mantenimiento pasadas en la entrada del Canal Pacífico y el corte culebra, y los posibles efectos que pudieran acarrear las vibraciones emitidas por las voladuras durante la fase de construcción. Esta área abarca además los sitios de depósito en relación a los posibles impactos que el depósito de material pueda ocasionar. Esta región abarca hasta la comunidad de La Boca, y parte de las comunidades de Diablo, y Amador, tanto viviendas particulares como actividades económicas, servicios sociales y de infraestructura incluidos dentro del radio de influencia definido.

Los límites presentados no son aplicables a todas las disciplinas ya que, por ejemplo, los efectos al medio físico (flora, fauna, y suelos) se limitan a áreas en la cercanía de los alineamientos; no así en el caso socioeconómico, donde los efectos se pueden extender más allá del eje del alineamiento debido a su influencia regional.

En el sector Pacífico, las comunidades identificadas son la comunidad La Boca, Diablo, Amador y las Islas Naos, Perico y Flamenco, que se encuentran en el área de influencia indirecta del proyecto propuesto.

El Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental

El proceso de EIA está diseñado para permitir una toma de decisión efectiva basada en la mejor información disponible sobre las implicaciones ambientales del proyecto propuesto. Esto permite que el proyecto sea comunicado al público de una forma abierta y transparente. El Reglamento y los Manuales claves que definen el proceso específico de EIA a seguir para el proyecto

propuesto es el Decreto Ejecutivo N° 209 (de 5 de Septiembre de 2005)⁶, y el Manual Operativo de EIA⁷.

La EIA, junto con su EsIA, ha durado aproximadamente 4 meses, ha implicado las siguientes actividades:

- Colección y análisis de información ambiental disponible y existente perteneciente al sitio de estudio y su área de proximidad, así como revisión de la legislación vigente
- Visitas de campo, evaluación de las condiciones existentes in situ, y revisión de las propuestas de diseño del proyecto
- Consulta con los organismos implicados y el público más afectado (comunidad de La Boca y Diablo)
- Identificación de los componentes del proyecto propuesto en su fase de construcción y operación
- Identificación y evaluación de las condiciones ambientales existentes en el sitio de estudio y en su área más próxima.
- Identificación de los posibles impactos ambientales durante la fase de construcción y operación del proyecto propuesto y valoración de los impactos más significativos.
- Preparación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) donde se identifique medidas de mitigación para evitar o reducir cualquier impacto adverso en el ambiente o realzar en la medida de los posibles impactos ambientales positivos procedentes del proyecto propuesto.
- Preparación de un EsIA que presente los resultados obtenidos en las fases anteriores.
- Entrega del EsIA al ANAM.

Colección y análisis de información ambiental disponible

La EIA comprendió la colección y revisión de información disponible perteneciente al sitio de estudio y su área de proximidad. Como se mencionó anteriormente, desde 1999 se han ido realizando evaluaciones ambientales preliminares con el fin de establecer los impactos ambientales de los componentes del Programa de Ampliación del Canal. Esto supuso consultar a

⁶ Ministerio de Economía y Finanzas 2006

⁷ ANAM 2001

todos los departamentos de la ACP implicados en el proyecto propuesto y revisar un número extenso de documentos identificadas a lo largo del estudio.

Los documentos claves para este EsIA son:

- ‘Propuesta de Ampliación del Canal de Panamá. Proyecto del Tercer Juego de Esclusas’⁸,
- ‘Informe de Viabilidad Ambiental’⁹,
- ‘Análisis Técnico de los Cauces de Navegación Postpanamax Propuesto del Canal de Panamá’¹⁰,
- Análisis Técnico de Sitios de Deposición para trabajos en los canales y Esclusas Post-Panamax con el lago Gatún a 9.14 m PLD¹¹,
- ‘Evaluación Ambiental de Opciones para la construcción de nuevas Esclusas y Profundización de las Entradas del Atlántico y el Pacífico del Canal de Panamá’¹²,
- ‘Consideraciones Ambientales del proyecto de dragado (profundidad y ensanche) en el Atlántico y Pacífico para ser conducido bajo contrato por la ACP’¹³ y
- ‘EIA del Proyecto de Profundización del Cauce de Navegación del Canal de Panamá’¹⁴.

Otra información de referencia relevante para este EsIA incluyó información estadística tales como población, información geológica y geomorfológica, información meteorológica, información histórica de los sitios de depósitos en el Pacífico, etc.

Se revisaron regularmente las necesidades de información del equipo de EIA y se fue pidiendo información específica durante todo el proceso de evaluación. El equipo consultor coordinó con la ACP para el proceso de colección de información relevante.

Como se mencionó en la primera sección introductoria, la bibliografía de los documentos usados para la producción de este EsIA viene incluida al final del informe.

⁸ ACP 2006 d

⁹ PB 2006 a

¹⁰ ACP 2006 c

¹¹ ACP 2006 b - PLD – Precise Level Datum

¹² Louis Berger 2004

¹³ ACP 2003 a

¹⁴ ACP 2003 b

Como se señaló anteriormente, este EsIA cumple con los requisitos que aparecen en el Decreto 209. Este manual y reglamento gubernativos se han complementado con guías y evaluaciones adicionales específicas para ciertos aspectos ambientales relevantes (como por ejemplo ruido y vibraciones, calidad del aire, etc.) y cuyas metodologías son perfectamente explicadas en el Capítulo 9 y en la sección de este Capítulo que describe la metodología general para el EsIA.

Visitas de Campo y Consultas

El equipo de EIA realizó varias visitas de campo en Diciembre del 2006 a la entrada Pacífica del Canal y a los sitios donde se depositarán material dragado (Farfán, Victoria, Velásquez, Rousseau, Palo Seco, Tortolita y Tortolita Sur). Ver Figura 3-2 para su localización.

Las visitas de campo incluyeron: reconocimiento del terreno, colección de información requerida para la descripción del medio físico y biológico, fotografías y consulta informal a trabajadores del Canal.

El equipo de EIA estuvo en continua comunicación con el equipo de ingeniería responsable del diseño del proyecto propuesto. Esto permitió una efectiva y correcta interacción entre los elementos del diseño y del ambiente.

Diversas reuniones se realizaron con los diferentes departamentos de la ACP que están directa e indirectamente relacionados con el proyecto propuesto para discutir el alcance del EsIA. Además, y a través de la ACP, PB tuvo una reunión con la Autoridad Marítima del Canal para obtener información sobre pesca, bentos y sedimentos del lecho marino del área de la entrada Pacífica al Canal.

Según el Título IV del Decreto 209, se debe incorporar a la comunidad en el proceso de toma de decisiones de la EIA. Para este fin, y siguiendo los requisitos de este Reglamento, el EsIA incorpora un Plan de Participación Ciudadana formulado y ejecutado durante el proceso de EIA. Por otro lado, la ANAM, durante la fase de evaluación y análisis del EsIA, solicita a la comunidad, mediante una consulta formal, su percepción respecto a los componentes del ambiente que pueden ser afectados por el proyecto propuesto y sobre los aspectos críticos

relacionados con potenciales impactos ambientales negativos. Para ello, la ANAM pone a disposición de la comunidad todo lo relacionado con el EsIA objeto de evaluación.

Realización de la descripción del proyecto propuesto en su fase de construcción y operación

La identificación y descripción del proyecto propuesto en sus fases de construcción y operación se ha basado en la información de la ACP. Ha de señalarse que muchos aspectos de diseño detallado serán responsabilidad del contratista que llevará a cabo los trabajos, por lo que se ha hecho uso de información a nivel general basándose en la experiencia de la ACP en este tipo de actividades y proyectos.

Identificación y Valoración de Impactos

La identificación de impactos ambientales potenciales resulta del análisis de las interacciones ambientales posibles entre el proyecto propuesto y el ambiente existente. La base para el proceso de evaluación ambiental es por tanto la información del proyecto propuesto (ver Capítulo 5) y de las condiciones ambientales existentes (ver Capítulos 6, 7 y 8). Los resultados de este análisis se recopilaron en matrices Causa-Efecto de identificación de Impactos (Ver Capítulo 9 para más detalle).

La identificación y la valoración de los impactos ambientales y socio-económicos se llevaron a cabo siguiendo principalmente la metodología establecida por la '*Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental*'¹⁵. La identificación de impactos se realizó a través del uso de una Matriz de Identificación de Impactos.

Una vez que se identifican los posibles impactos que se pueden generar con la ejecución de las diferentes actividades del proyecto propuesto, se procedió a realizar una valoración global de los impactos; es decir, se calculó la ponderación del impacto tomando en cuenta todas las actividades del proyecto en las que el impacto se puede generar.

Más información sobre la ponderación de impactos se encuentra en el Capítulo 9 – Identificación de Impactos Ambientales Específicos.

¹⁵ Conesa 1995

Esta página se deja en blanco intencionalmente

4 INFORMACIÓN GENERAL

4.1 Información sobre el Promotor (natural o Jurídica), tipo de empresa, ubicación, representante legal

En cumplimiento de los Tratados Torrijos – Carter, la República de Panamá asumió la administración plena del Canal a partir del mediodía del 31 de diciembre de 1999. Lo hizo a través de la Autoridad del Canal de Panamá, una institución autónoma del Estado, dirigida por un administrador y un subadministrador bajo supervisión de una Junta Directiva integrada por 11 personas. La ACP fue creada por la Constitución Política de la República de Panamá y organizada mediante la Ley 19 del 11 de junio de 1997.

La ACP funciona de acuerdo con su Ley Orgánica y con los reglamentos que aprueba la Junta Directiva. Le corresponde la operación, administración, funcionamiento, conservación, mantenimiento, mejoramiento y modernización del Canal, así como sus actividades y servicios conexos, conforme a las normas constitucionales legales vigentes, con el propósito de garantizar el funcionamiento seguro, continuo, eficiente y rentable de la vía.

Los datos generales sobre la ACP aparecen a continuación:

Promotor: Autoridad del Canal de Panamá

Ubicación: Edificio de la Administración de la ACP en Altos de Balboa, Ancón, Panamá.

Representante Legal: Ingeniero Alberto Alemán Zubieta

Cédula de Identidad Personal: 8-404-837

Página Web: www.pancanal.com

4.2 Paz y salvo emitido por el Departamento de Finanzas de ANAM

5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 Objetivo y Justificación del Proyecto

Como se señaló en la sección anterior, el Programa de Ampliación del Canal comprende tres componentes principales (Véase la Figura 3.2):

- la construcción de dos complejos de esclusas Post Panamax de tres cámaras
- la construcción de nuevos cauces para acceso a las esclusas, y la ampliación y profundización de los cauces de navegación existentes, y
- la elevación del nivel máximo operativo del lago Gatún.

Para que la construcción de las nuevas esclusas Post Panamax se lleve a cabo, se requiere primero trabajar en las mejoras de los canales de navegación existentes. Esto implica que los primeros proyectos a desarrollar sean los de profundización y ensanche de secciones del canal de navegación para que así se garantice el tránsito seguro y expedito de buques Post-Panamax por el Canal. La Tabla 5.1 resume los diferentes largos, anchos y calados propuestos para los cauces de navegación Post-Panamax en el Canal, incluyendo los cauces del Pacífico.

El proyecto propuesto, dragado del cauce de navegación de la entrada Pacífica del Canal y del cauce de aproximación sur de las nuevas esclusas del sector Pacífico, forma parte de estos trabajos en los canales de navegación y uno de los primeros en llevarse a cabo como parte del Programa de Ampliación.

Los objetivos específicos del proyecto propuesto son:

- Profundizar el cauce de navegación existente de la entrada del Pacífico de 14.2 metros existente a aproximadamente a 15.5 m de profundidad.
- El ensanche del cauce de navegación existente de la entrada del Pacífico. En el lado Oeste de la Entrada del Pacífico se requiere modificar el ancho de 192m existente hasta 225m. El ensanche en los sectores al norte del proyecto en el Cauce actual se pretende crear un ancho

de Canal entre 310 y 340 m, siendo el ancho actual de 225m. Entre la estación 73K+700 (muelle # 6) y la 74K+300 (Base del Puente de las Américas) se planea hacer un ensanche de ancho variable entre 225m y 310m, siendo el actual de 225m. El sector Sur no requiere ensanche.

- Construir el canal de acceso sur para las nuevas esclusas del Pacífico con unas dimensiones de aproximadamente 218 m de ancho y 15.5 m de profundidad.

Para lograr estos objetivos, será necesario depositar el material de dragado en varios de los sitios de depósito existentes (Farfán, Palo Seco, Victoria, Velásquez, Rousseau, Tortolita y Tortolita Sur). Todos ellos, excepto Rousseau, han sido utilizados históricamente como sitios de depósito por el Canal.

Los trabajos relacionados con los cauces de navegación se han diseñado adaptando los requerimientos de visibilidad de la Organización Marítima Internacional (OMI) emitidos en 1998 a través del Convenio Internacional sobre la Seguridad de la Vida en el Mar (SOLAS, por sus siglas en inglés).

TABLA 5-1: DIMENSIONES PROPUESTAS PARA EL CAUCE DE NAVEGACIÓN POST-PANAMAX DEL PACÍFICO (ESCENARIO: ESCLUSAS DE 427 M X 55 M X 16.8 M)

Áreas	Largo aprox. (Km.)	Ancho mínimo (m)	Profundidad (m)	Elevación mínima del fondo del cauce (m PLD)
Cauce de aproximación Post-Panamax al sur del Pacífico	0.69	218	15.50*	-17.86
Cauce de navegación de la entrada del Pacífico	13.30	225 a 370	15.50*	-17.86

* 16.1 m MLWS con una tolerancia de dragado de 0.60m. Fuente: ACP 2007

Dados los objetivos del Programa de Ampliación del Canal, no existen estrategias alternativas para proporcionarle un mejor acceso de navegación a la entrada del Canal en Balboa. Por consiguiente, la necesidad de dragar se justifica de manera simple. En esta etapa se están considerando todos los sitios de depósito disponibles, con el fin de contar con la mayor flexibilidad de planificación en el proyecto posible; sin embargo, es probable que no se utilicen todos estos sitios. La decisión final con respecto a los sitios de depósito a ser utilizados dependerá de factores de ingeniería, impactos ambientales pronosticados, y futuras necesidades de capacidad de disposición de dragados de mantenimiento.

Los cauces de aproximación del Pacífico se han modernizado (ensanche y profundización) continuamente desde la construcción del Canal original. En este sentido, el ambiente se ha visto sometido regularmente al efecto de dragado y la mayoría de los sitios de depósito han sido empleados con anterioridad. Los últimos trabajos de dragado realizados en el cauce de aproximación del Pacífico (completados en el 2006 como parte del Programa de Modernización), fueron llevados a cabo bajo contrato por Boskalis Bv.

5.2 Ubicación Geográfica

El proyecto se ubica dentro del área patrimonial de la ACP localizado en el cauce de navegación de la entrada Pacífica del Canal de Panamá, en los corregimientos de Veracruz y Arraiján, distrito Arraiján y provincia de Panamá.

El polígono donde el proyecto se localiza está definido por las siguientes coordenadas [659,450/977320, 665430/979950, 655,960/992,730, 654,420/992140] UTM NAD27 área del Canal CA.

Las obras de dragado se localizan a lo largo de aproximadamente 13.30 Km. comprendidos entre Isla Diablo (70K+950) y el punto 84K+250 en el tramo de la entrada del Pacífico al Canal, pasando por el Puente de las Américas y paralelo a Amador (Causeway) (Figura 5-1). Se dragará también el canal de acceso sur para la nueva esclusa del Pacífico, cuyo tramo es de aproximadamente 0.69 Km. de largo y va desde el punto 71K+185 al punto 71K+875.

En la entrada del Pacífico (aproximadamente punto 78K + 320), el Canal se rodea de un área de anclaje en la que se aplican las normas de restricción de la ACP para otras actividades como la pesca comercial y recreativa.

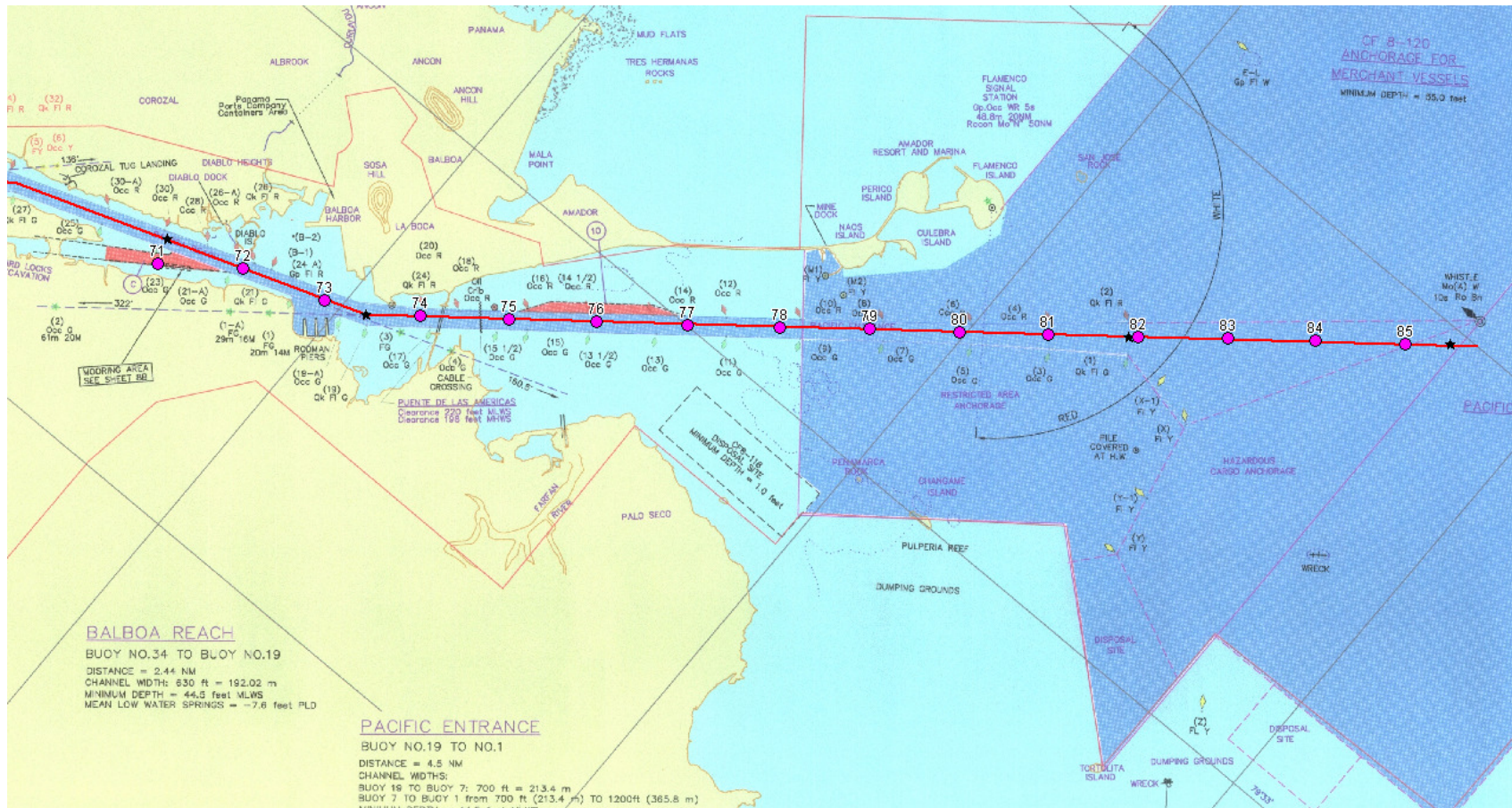


FIGURA 5-1: EXTENSIÓN DEL CANAL DE NAVEGACIÓN PROPUESTO PARA DRAGAR. FUENTE: PB 2007

Se ha propuesto que el depósito del material dragado (aproximadamente 10 millones de metros cúbicos) tenga lugar en los siguientes lugares: Farfán, Palo Seco, Victoria, Velásquez, Rousseau, Tortolita y Tortolita Sur, dependiendo del tipo de material extraído (ver Figura 5-2). Farfán, Victoria, Velásquez y Rousseau son sitios de depósito terrestres, de los cuales, los tres primeros poseen muros de contención y han sido usados en el pasado por la ACP para el depósito de material producido durante los programas de mantenimiento y modernización. Rousseau será utilizado por primera vez para el proyecto propuesto. Palo Seco, Tortolita y Tortolita Sur son lugares de depósito acuáticos que también han sido utilizados por la ACP durante los programas de mejora y mantenimiento del Canal.

La zona residencial de La Boca (Balboa) es el lugar más cercano a la sección del Canal del proyecto de dragado, situándose aproximadamente a unos 200 m. Otras poblaciones cercanas a la obra a destacar son: la comunidad de Diablo (situado a aproximadamente 500m del cauce de dragado), Amador (situado a aproximadamente 1.5 Km. del cauce de dragado), Isla Perico (situado a aproximadamente 1.3 Km. de Farfán), Isla Naos (situado a aproximadamente 600 m del cauce de dragado) e Isla Flamenco (situado a aproximadamente 1.25 Km. del cauce de dragado).

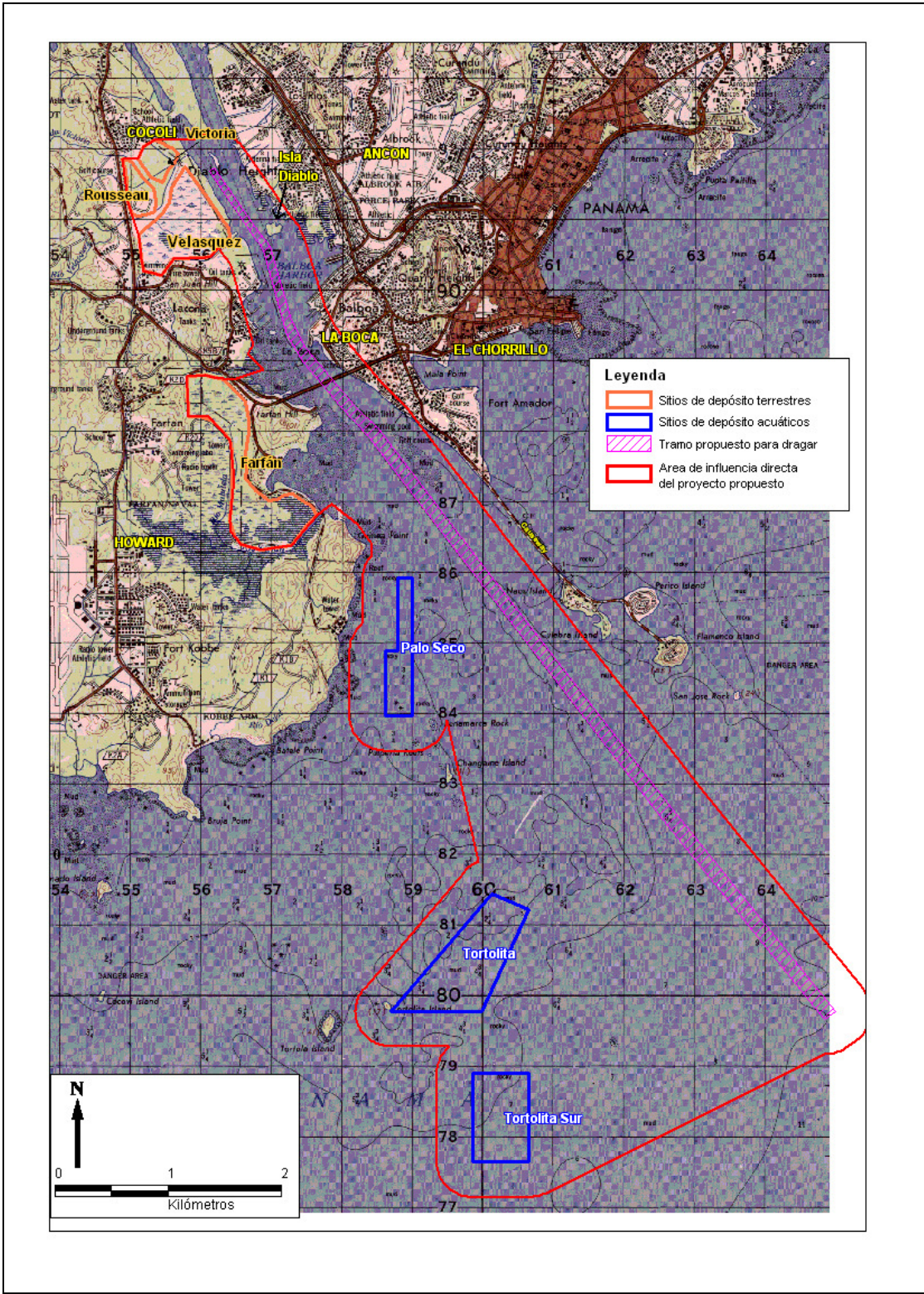


FIGURA 5-2: SITIOS DE DEPÓSITO Y ZONA PROPUESTA DE DRAGADO. FUENTE: PB 2007

5.3 Legislación y normas técnicas y ambientales que regulan el proyecto

El marco jurídico del Estado Panameño está compuesto por la Constitución Política, Leyes Nacionales y Tratados Internacionales, Decretos de Gabinete y Decretos Ejecutivos, Acuerdos Municipales y Decretos y Reglamentos Alcaldicios. A diferencia del resto del Estado Panameño, los pilares fundamentales del marco jurídico de la ACP son el Título XIV de la Constitución Política, la ley No. 19 de 11 de junio de 1997, Ley Orgánica, y los reglamentos que aprueba la Junta Directiva de la ACP.

El Título XIV de la Constitución Política de Panamá establece que el Canal es patrimonio inalienable de la Nación panameña, por lo cual no puede ser vendido, ni cedido, ni hipotecado, ni de modo alguno gravado o enajenado. Además, crea la ACP y establece que ésta es una persona jurídica autónoma de derecho público.

Según el Artículo 134 de la Ley Orgánica, la misma tiene prelación con respecto a otros reglamentos. Como tal, la autonomía del Canal es ejecutada primordialmente en el ámbito administrativo, financiero y operativo.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)

La Ley 41 de julio de 1998, crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), que es la entidad rectora en la protección del medio natural y le corresponde, entre otras funciones, tal como lo dispone el artículo 7, numeral 18, imponer sanciones de conformidad con la Ley, los reglamentos y las disposiciones complementarias. La ANAM es el ente que aprueba los distintos proyectos que ejecuta las empresas privadas y del gobierno en el territorio nacional, que involucren directa o indirectamente el ambiente, y de acuerdo al artículo 7 numeral 10, le corresponde a esta autoridad “evaluar los estudios de impacto ambiental y emitir las resoluciones respectivas” en esta materia. La ANAM es el ente regulador y protector de la política, gestión y manejo ambiental en la República de Panamá, que cumple funciones a nivel institucional e interinstitucional. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país. Esta ley establece la

obligatoriedad en la elaboración de estudios de impacto ambiental previo a ejecución de cualquiera obra, incluyendo aquellas que se realicen en la cuenca del Canal.

Por lo que se refiere al EsIA, el Ministerio de Economía y Finanzas promulgó en el 2006 el **Decreto Ejecutivo 209** por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998 referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se deroga el Decreto Ejecutivo 59 de 2000. Los nuevos proyectos de inversión, públicos y privados, obras o actividades que estén incluidas en la lista taxativa contenida en el Artículo 16 de este Reglamento, deben someterse al proceso de EIA a través de la presentación de un EsIA.

La Ley 1 de 3 de febrero de 1994 establece la **Legislación Forestal**. Esta ley tiene como finalidad la protección, conservación, mejoramiento, acrecentamiento, educación, investigación, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales de la República y promover su manejo y aprovechamiento racional y sostenible. Además, tiene como objeto prevenir y controlar la erosión de los suelos, proteger y manejar las cuencas hidrográficas, ordenar las vertientes, restaurar las laderas de montañas, conservar los terrenos forestales y estabilizar los suelos.

El primer decreto de ley que contempló la protección de algunos elementos de la **fauna silvestre** en Panamá data de 1966; se trata del **Decreto de Ley del 29** de septiembre de ese año. Posteriormente, en enero de 1973, se decretó la Ley 12 que, mediante la Resolución 002-80 y el Decreto No. 23 y Decreto Ejecutivo No. 104, amplía el número de especies contempladas por estas leyes (Cobos, 1992). Esta lista comprende principalmente aves que tienen importancia en cacería deportiva y de subsistencia, y también algunas importantes en el comercio de mascotas.

El **Decreto N° 150 del 19 de febrero de 1971** del Ministerio de Salud, en donde se establece que, para áreas abiertas, el límite máximo de ruido es de 85 dB(A). Por otra parte, en la Gaceta Oficial No. 24,163 del 18 de octubre de 2000, se encuentra el reglamento interno DGNT-COPANIT 45-2000 de Higiene y Seguridad Industrial, en donde se regula las condiciones de trabajo en los lugares donde se generan vibraciones.

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2000, aplica a los responsables de las descargas de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales o

indirectamente a cuerpos de agua continentales o marítimos, sean estos superficiales o subterráneos, naturales o artificiales, dentro de la República de Panamá.

Una lista detallada de normas ambientales de Panamá se incluye en el Anexo 5.1.

Autoridad del Canal de Panamá (ACP)

El Título XIV de la Constitución Política, la Ley Orgánica y los reglamentos le otorgan a la ACP un modelo de gestión completo que, a pesar de ser nuevo en Panamá, ha probado ser exitoso para administrar el negocio de tránsito, de forma competitiva, segura y rentable.

Debido a la naturaleza e importancia del Canal para Panamá, su marco jurídico garantiza a la ACP autonomía financiera, patrimonio propio y el derecho de administrarlo. Establece que a la ACP le corresponde privativamente la administración, funcionamiento, conservación, mantenimiento, mejoramiento y modernización del Canal y de sus actividades y servicios conexos. Además, le asigna a la ACP la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

El Numeral 5 del Artículo 121 de la **Ley Orgánica** señala que los reglamentos que apruebe la ACP deberán contener, entre otras cosas, lo siguiente: la evaluación, a través de la consulta interdisciplinaria dentro de la Autoridad, del impacto ambiental de aquellas obras y actividades con potencial de afectar significativamente el medio ambiente, así como medidas relativas a la conservación del ambiente en el área del Canal y su Cuenca Hidrográfica, teniendo en cuenta las regulaciones generales vigentes en Panamá.

La ACP adoptó, mediante el **Acuerdo 116 de 2006**, el reglamento sobre Medio Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, el cual define la gestión ambiental en las áreas sobre las cuales tiene responsabilidad. Las áreas bajo responsabilidad ambiental de la ACP son:

- Áreas de propiedad de la ACP y bajo su administración privativa: Incluyen el Canal, es decir, la vía acuática propiamente dicha, sus fondeaderos, atracaderos y entradas; sus tierras y aguas marítimas, lacustres y fluviales; las esclusas existentes y las represas auxiliares; diques y estructuras de control de aguas. Además, los lagos Gatún y Alhajuela, sobre los cuales la

Autoridad tiene la administración privativa hasta el nivel de las cotas 100 y 260 pies, respectivamente

- Áreas de compatibilidad con la operación del Canal: Área geográfica, incluidas sus tierras y aguas, descritas en el Anexo A de la Ley Orgánica de la ACP, en la cual se podrán desarrollar, exclusivamente, actividades compatibles con el funcionamiento del Canal

Además del desarrollo sostenible de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá y el establecimiento de la CICH, el referido Acuerdo 116 incluye: (1) la prevención de la contaminación ambiental; (2) la protección de los recursos naturales, culturales y paleontológicos; (3) la administración, uso y conservación de los recursos hídricos; (4) la evaluación de impacto ambiental; y (5) la sanidad ambiental. El acuerdo señala como funciones del Administrador solicitar a las oficinas de la Autoridad evaluaciones sobre el impacto ambiental de las actividades

Ley No. 21 de 1997- Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal. La Ley No. 21 de 2 de julio de 1997 adopta el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal como instrumentos de ordenamiento territorial de la región interoceánica, para que sirvan como marco normativo a la incorporación de los bienes revertidos al desarrollo nacional, de acuerdo con la Ley 5 de 1993, modificada por la Ley 7 de 1995. Mediante esta ley se establece el uso de la región interoceánica de la cuenca.

El Anexo 5.2 incluye una descripción más detallada del marco jurídico y legislativo de la ACP (Reglamentos, Lista de Manuales, Normas y Procedimientos de Seguridad Ocupacional, Higiene Industrial y Seguridad Marítima). Y en el Anexo 5.3 aparecen los estándares Ambientales de la ACP.

Tratados y Acuerdos Bilaterales, Multilaterales y Regionales Ratificados por Panamá y la ACP

El Canal de Panamá es objeto del Tratado Concerniente a la Neutralidad Permanente del Canal y al Funcionamiento del Canal de Panamá suscrito entre los Estados Unidos y Panamá, que entró en vigencia el 1º de octubre de 1979 y continúa vigente, y al cual se han adherido 40 países. Este tratado establece que el Canal será administrado eficientemente, sujeto a las condiciones de

tránsito y a los reglamentos que serán justos, equitativos, razonables y limitados a lo necesario para la navegación segura y el funcionamiento eficiente y sanitario del Canal. Este tratado establece que los peajes y otros derechos por servicios de tránsito y conexos serán justos, razonables, equitativos y congruentes con los principios del derecho internacional.

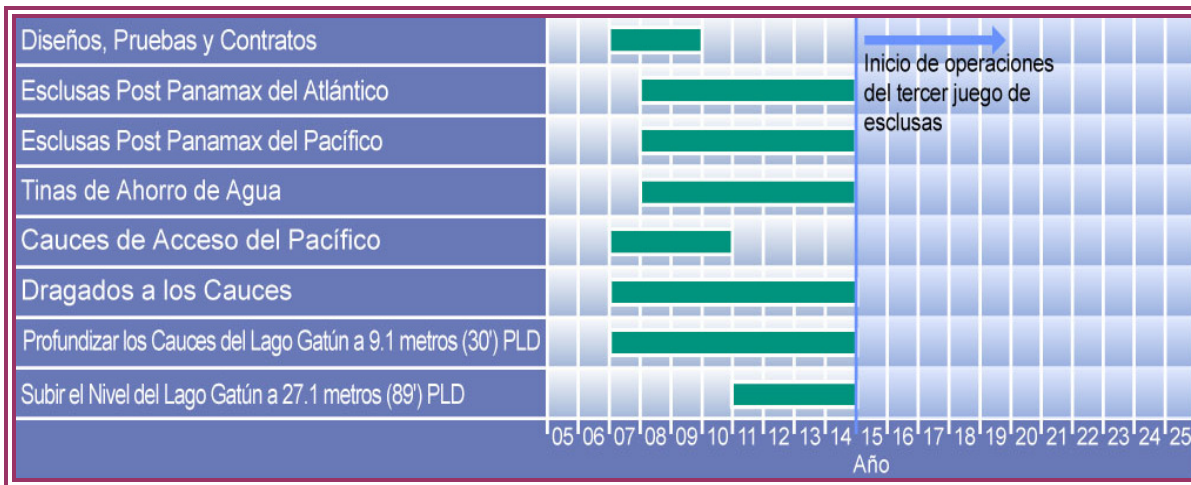
En adición, la ACP se adhirió al Pacto Global de las Naciones Unidas en diciembre del 2002 y, en agosto de 2002, al Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible, también conocido como WBCSD¹⁶ por sus siglas en inglés. Una lista de acuerdos relevantes ratificados por Panamá se incluye en el Anexo 5.4.

5.4 Descripción de las Fases del Proyecto

5.4.1 Planificación

Este proyecto forma parte del Programa de Ampliación del Canal de Panamá que tomará entre siete y ocho años en completarse. Se estima que el Programa finalizará en el año 2014-2015, cuando el Canal ya ampliado podrá iniciar operaciones (ver Figura 5-3). El dragado del cauce del Pacífico se iniciará en el año 2008, y requerirá de aproximadamente cinco años (véase sección 5.4.5).

¹⁶ World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) es una coalición de 175 compañías internacionales que comparten un compromiso con el desarrollo sostenible a través del crecimiento económico, balance ecológico y progreso social.



Fuente: ACP – Plan Maestro del Canal de Panamá, abril 2006

FIGURA 5-3: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ

El cronograma de ejecución de la ampliación del Canal se divide en dos fases principales: la de preconstrucción y la de construcción. La fase de preconstrucción comprende el desarrollo de diseños preliminares, modelos, especificaciones y contratos, la identificación de los posibles constructores y, finalmente, la contratación de éstos.

La planificación del proyecto propuesto ha ido en paralelo con la planificación del Programa de Ampliación y se encuentra en estos momentos en la fase de preconstrucción.

El éxito del ensanche y la profundización de los cauces de aproximación del Pacífico depende en parte de que se planifiquen detalladamente dichas actividades, con el fin garantizar que el dragado sea económico y efectivo y el depósito de los desechos tenga un impacto mínimo. A estos efectos, un equipo de ingenieros y expertos ambientales han trabajado y siguen trabajando en estrecha colaboración para alcanzar la más eficiente operación con un impacto ambiental aceptable. Durante la fase de planificación se han analizado factores clave tales como:

La batimetría y la geología superficial de los cauces que van a ser ensanchados, con el propósito de prever los requerimientos de equipo, y los volúmenes y el tipo de materiales que serán generados y removidos hacia los sitios de depósito. Para estimar los volúmenes de dragado del cauce de navegación Post-Panamax, la ACP utilizó la última información batimétrica y

topográfica disponible, y el programa computarizado de ingeniería INROADS¹⁷.

La conectividad entre los sitios de dragado y las áreas de depósito disponibles para consideraciones de transporte.

La capacidad volumétrica de los sitios de depósito subacuáticos y la estabilidad potencial de los distintos tipos de material que se podría depositar en cada sitio, en términos de profundidades finales, taludes de desecho, y acción de las olas y las mareas.

La capacidad volumétrica de los sitios de depósito en tierra, en términos de niveles finales de superficie terrestre, y el mantenimiento de sistemas adecuados de reducción de sólidos suspendidos.

Los impactos potenciales sobre los ecosistemas naturales durante las actividades de dragado y depósito de materiales.

Los impactos sobre las comunidades humanas ubicadas en las áreas aledañas a las obras.

Los impactos sobre la navegación en el Canal durante las obras.

Los costos.

El acondicionamiento y abandono de los sitios de depósito en tierra (restauración), una vez acaben las actividades de depósito.

Las necesidades y los impactos del dragado de mantenimiento a largo plazo.

La ACP realizó una evaluación inicial de estos factores; sin embargo, es posible que los contratistas depuren y modifiquen algunos planos para optimizar los costos, así es que este EsIA ha requerido que se considere una variedad de opciones (posibles estrategias de dragado/depósito) para poder evaluar los impactos potenciales.

¹⁷ ACP. Análisis Técnico de los Cauces de Navegación Post-Panamax propuesto para el Canal de Panamá. Marzo 2006 (Traducción al español).

Este EIA es también componente de esta fase de planificación. En este EsIA se identifican las condiciones ambientales y sociales de las áreas que se verán afectadas por el proyecto propuesto y se evalúa los posibles impactos que las actividades del mismo pueden ocasionar. Esta fase se llevó a cabo basándose en la información existente y disponible por la ACP y fue complementada con visitas de campo y reuniones con el personal de la ACP. Esta fase se cubre con el presente estudio, que será presentado a ANAM para su aprobación antes del inicio de las obras. Más información sobre la metodología de la EIA se encuentra en el Capítulo 3.

5.4.2 Etapa de Construcción (Dragado para profundización y ensanche)

Los trabajos asociados con el proyecto propuesto comprenden una combinación de actividades de perforación y voladura, y de dragado así como el transporte y deposición del material obtenido. A continuación se describen los volúmenes de materiales a ser extraídos, así como los equipos y sitios de depósito a ser utilizados.

Los trabajos de ensanche y profundización tendrán el objeto de conseguir los siguientes parámetros:

Profundización:

La profundización anterior realizada tuvo profundidad de diseño de -14.2 m. MLWS con tolerancia de dragado hasta -14.8 m. MLWS. La profundización propuesta para la Ampliación requiere una profundidad de diseño de -15.5 m. MLWS con tolerancia de dragado (0.60 m.) hasta - 16.1 m. MLWS.

Ensanche:

1. El objetivo del ensanche en el lado Oeste de la Entrada del Pacífico es mantener 225 m. como ancho mínimo de Canal para los sectores del Canal (# 7 a # 14) entre las estaciones 74K+300 (Base del Puente de las Américas) hasta donde el Canal actual se expande hasta lograr este ancho de 225 m aproximadamente en la Estación 80K+233 (boyas # 5 y # 6).
2. En los sectores al Norte del proyecto en el Cauce actual se pretende crear un ancho de Canal entre 310 y 340 m. entre la estación 73K+700 (cerca de Muelle # 6 Puerto de Balboa) hasta la estación 70K+950 (Al norte del Muelle de Diablo) para permitir maniobras más seguras hacia el Tercer Juego de Esclusas. El ancho actual de este sector es 225 m.

- Entre la estación 73K+700 (muelle # 6) y la 74K+300 (Base del Puente) se planea hacer un ensanche de ancho variable entre 225m y 310m para permitir un giro seguro de los buques frente a Muelle # 6 y en su travesía hacia el Tercer Juego de Esclusas.
- Los sectores al Sur de la Estación 80K+233 hasta la Estación Final 84K+250 no requieren ensanche.

Volúmenes de Materiales

Para estimar los volúmenes de dragado del cauce de navegación Post-Panamax, la ACP utilizó la última información batimétrica y topográfica disponible, y el programa computarizado de ingeniería INROADS.

Cauce de navegación de la entrada del Pacífico

Según el análisis de reflexión sísmica realizado en diciembre de 1999 y las investigaciones sobre perforaciones realizadas por compañías internacionales de dragado que participaron en una licitación de la ACP para profundizar la entrada del Pacífico, se prevé que aproximadamente el 30% del área de la entrada del Pacífico podría requerir perforación y voladura, lo que representa 4.36 Mm^3 . Se prevé que los trabajos de profundización y ensanche del cauce de navegación de la entrada del Pacífico requerirá el dragado de 6.5 Mm^3 de material.

Cauce de aproximación del sur de las nuevas esclusas en el Pacífico

El volumen de perforación y voladura para el cauce de aproximación del sur del Pacífico ubicado al sur del tapón sur del Pacífico se estima en 1.41 Mm^3 . Esta área no está acondicionada para colocar perforadoras terrestres ni una perforadora flotante de tamaño regular, lo que constituye un reto de perforación y voladura. En consecuencia, la perforación y voladura tendrá que realizarse utilizando perforadoras terrestres montadas en pequeñas barcasas. La construcción del cauce de aproximación del sur del Pacífico requeriría la remoción de 2.51 Mm^3 de material de dragado para obtener un ancho de cauce de 218 m y una profundidad de 15.5 m.

Equipos Propuestos

Se prevé que todas las obras serán subcontratadas, aunque existe la posibilidad de que se utilice parte del equipo de planta de la ACP (i.e., Draga Rialto.M.Christensen). Como parte de la adjudicación de los contratos de dragado, es probable que se realice un análisis más detallado de

las zonas de dragado (perforaciones, investigaciones sísmicas superficiales) del cual emergerá una visión más detallada de la naturaleza de los depósitos que van a ser dragados. En base a esta información más detallada el contratista diseñará sus estrategias de dragado y depósito.

Se anticipa que las obras de dragado requerirán los siguientes tipos de equipo. El equipo a utilizar será seleccionado de acuerdo con la dureza de la roca/el sedimento que será removido (la Sección 6.1 describe la geología del área del proyecto propuesto):

Draga de perforación y voladura de roca dura y sólida mediante explosivos.

Dragas retroexcavadoras (o la draga R.M.Christensen). Para levantar fragmentos rocosos.

Draga de corte-succión. Para cortar y succionar simultáneamente roca de resistencia mediana mediante una tubería.

Draga de remolque. Para succionar y relanzar rocas de litificación pobre (suaves) y/o sedimentos por medio de una tolva instalada en el buque o conectándola a una tubería en el muelle.

Barcazas y remolcadores (para sacar fragmentos rocosos hacia los sitios de depósito).

La draga de corte-succión y la draga de remolque usan tuberías para transportar los desechos hidráulicamente. La sección 5.5.1 contiene más información sobre el equipo a utilizar.

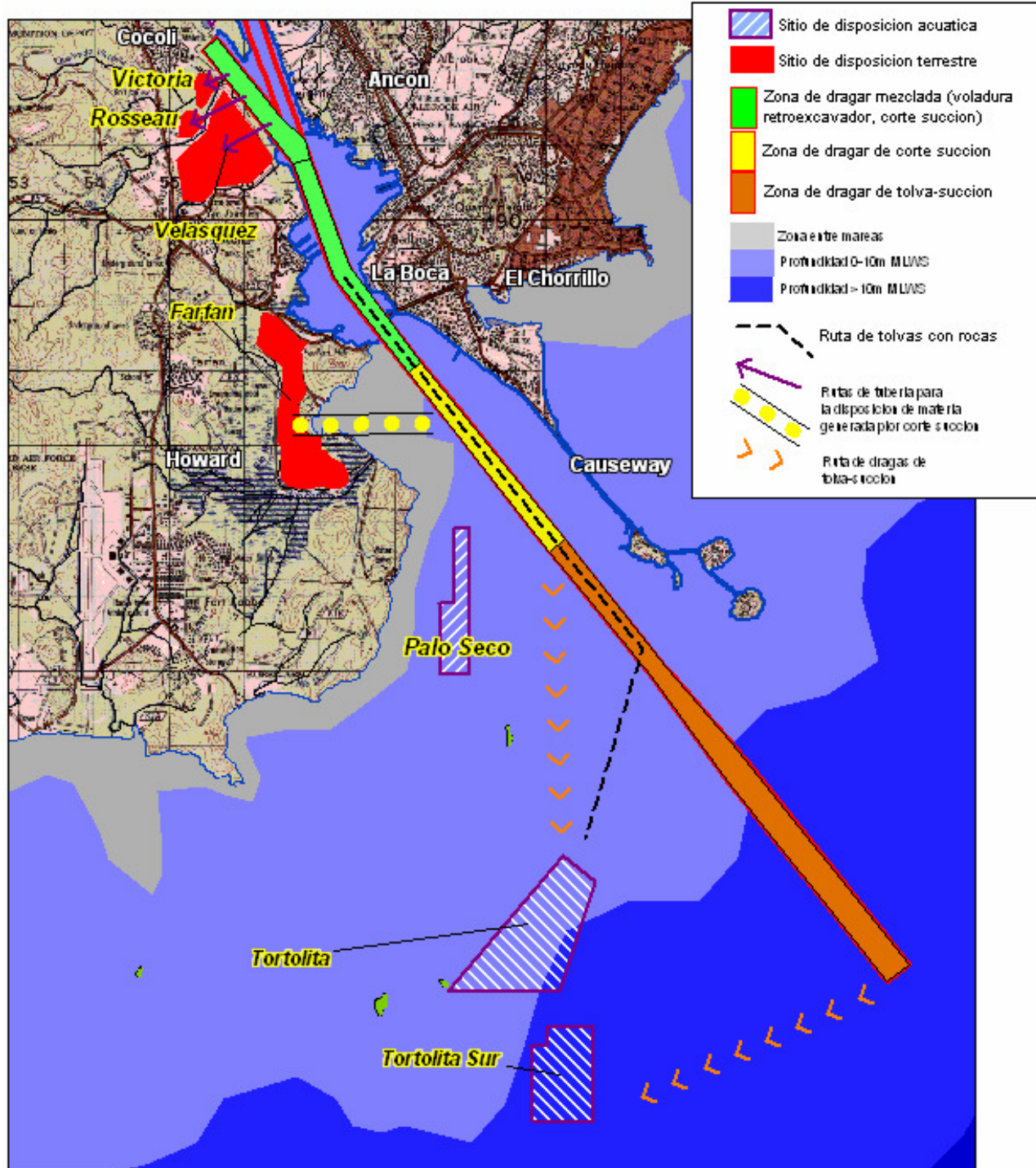
En la Tabla 5-2 se enumeran las dimensiones del cauce final dragado, junto con los estimados del volumen total de material que será dragado y la cantidad de este que tendrá que ser “liberado” mediante perforación y voladura (~60%)¹⁸. La tabla muestra los volúmenes en banco e *in situ* (volumen real del lecho marino que debe ser removido) y los volúmenes “suelos” (volumen que deberá ser transportado y el volumen depositado inicialmente en los sitios). La ACP calculó empíricamente el volumen “suelto”, que es mayor debido a la pérdida de consolidación sedimentaria durante el proceso de dragado, basada en un aumento del volumen del 30%.

¹⁸ ACP. 2006 c.

TABLA 5-2: DIMENSIONES DEL CAUCE Y VOLÚMENES DE MATERIALES GENERADOS PARA LA NAVEGACIÓN POST-PANAMAX EN EL SECTOR PACÍFICO. FUENTE: ACP 2006C

Áreas	Ancho mínimo (m)	Profundidad (m)	Elevación mínima del fondo del cauce (m PLD)	Volúmen de materia <i>in situ</i> para ser dragado m ³	Volúmen de materia <i>in situ</i> para ser liberado por detonación y excavación m ³
Cauce de aproximación Post-Panamax al sur del Pacífico	218	15.50	-17.86	2.51M	1.41M
Cauce de navegación de la entrada del Pacífico	225 a 366	15.50	-17.86	6.51M	4.36M
VOLUMEN TOTAL <i>in situ</i>				9.02M	5.77M
VOLUMEN 'SUELTO' TOTAL (30% aumento con respecto al <i>in situ</i>)				11.73M	7.50M

En la Figura 5-4 se muestran las extensas áreas de uso de planta en relación con la planta de dragado y las áreas de depósito de desechos.



Fuente: PB 2007

FIGURA 5-4: ZONAS DE DRAGADO Y SITIOS DE DEPÓSITO.

Las opciones de transporte y depósito de desechos son las siguientes:

- Uso de barcazas para el transporte marítimo a las áreas de depósito subacuático.
- Transporte marítimo a través de tuberías hacia las áreas de depósito subacuático.
- Transporte marítimo a través de tuberías hacia áreas marinas que podrían ser reclamadas hacia tierra seca (Palo Seco)
- Transporte a través de tuberías a los sitios terrestres para relleno.

Sitios de Depósito

A través de su División de Proyectos de Capacidad del Canal y la División de Administración Ambiental, la ACP preparó informes técnicos y ambientales^{19,20} que proponen diversas opciones factibles desde el punto de vista técnico y ambiental para acomodar el material resultante de la excavación y dragado del Canal Post-Panamax. Para más detalles o la descripción de las opciones de disposición propuestas, refiérase a estos informes.

Para este proyecto en particular, se ha propuesto que el material de dragado se deposite en los siguientes lugares: Farfán, Palo Seco, Victoria, Velásquez, Rousseau, Tortolita y Tortolita Sur, dependiendo del tipo de material extraído.

Farfán, Victoria, Velásquez y Rousseau son sitios de depósito terrestres, de los cuales, los tres primeros poseen muros de contención y han sido usados en el pasado por la ACP para el depósito de material producido durante los programas de mantenimiento y modernización. Rousseau será utilizado por primera vez para el proyecto propuesto.

El contratista al que se le adjudique estos trabajos será responsable del diseño de los muros de contención y drenaje necesarios para la utilización de los sitios terrestres, tanto existentes (que necesitarán ser adecuados) como nuevos (i.e. Rousseau).

Palo Seco, Tortolita y Tortolita Sur son lugares de depósito acuáticos que también han sido utilizados por la ACP durante los programas de mejora y mantenimiento del Canal.

¹⁹ ACP 2004

²⁰ ACP 2006 b.

En la Tabla 5-3 se detallan las capacidades estimadas de los sitios de depósito.

TABLA 5-3: SITIOS DE DEPÓSITO PROPUESTOS PARA EL DRAGADO DE LA ENTRADA DEL PACÍFICO Y DEL CANAL DE ACCESO SUR DE LAS NUEVAS ESCLUSAS DEL PACÍFICO

Sitio	Capacidad Actual Estimada (Mm ³) ¹	Área km ²
Acuáticos		
Palo Seco	1.02	0.562
Tortolita	5.23	1.713
Tortolita Sur	5.62	0.65
Terrestres		
Victoria	0.66	0.207
Rousseau	0.50 ¹	0.22
Velásquez	2.30	0.836
Farfán	3.65	1.258

Nota: El sitio de Rousseau no existe actualmente por lo que no se puede dar un estimado definitivo de su capacidad, porque será utilizado por primera vez para el proyecto propuesto.
Fuente: Información proporcionada por la ACP vía comunicación escrita el 8 de enero de 2007.

Las condiciones existentes de estos sitios se describen brevemente a continuación:

Farfán. Este sitio está localizado al oeste de la Entrada del Pacífico y al sur de la antigua estación naval Rodman y la carretera Interamericana. El sitio tiene una superficie de 1.25 Km² y una capacidad remanente de aproximadamente 3.65 Mm³.

Victoria. Este sitio está localizado al oeste de la bordada de Balboa y adyacente al alineamiento de la excavación antigua del Tercer Juego de Esclusas. El sitio que fue rehabilitado en 1996 cuenta con una superficie de 0.2074 Km² y tiene una capacidad remanente de 0.66 Mm³. Este sitio contiene material que fue depositado entre 1992 y 2000, y más recientemente durante los trabajos de modernización del Canal.

Velásquez. Este sitio está localizado al oeste de la bordada de Balboa, colindando al norte con el sitio de depósito de Victoria y el río Velásquez y al sur con la antigua Estación Naval de Rodman y al Oeste con la carretera de Cocolí. El sitio está sobre tierra firme y rodeado por una ataguía de tierra de 9' de altura y tiene un área de 0.8366 Km² y una capacidad remanente de unos 2.3

Mm3. Tiene acceso por carretera y por agua y contiene dos vertederos de demasías de acero. El sitio fue rehabilitado y la altura de su dique elevada en 1996.

Rousseau. Este nuevo sitio está localizado entre el sitio de depósito de Victoria y el de Velásquez. Colindará al norte con el sitio de depósito de Victoria, al sur con el de Velásquez y al oeste con la carretera de Cocolí. Su capacidad se ha estimado en 0.5 Mm³.

Palo Seco. Este es un sitio de depósito con agua muy poco profunda, cuya máxima profundidad es de 1.7m bajo MLWS. Dadas las restricciones de calado, las naves de alto calado no podrán utilizar este sitio; las dragas retroexcavadoras, de succión y de remolque no podrán entrar a este sitio tampoco. Otras embarcaciones marinas como, por ejemplo, las barcasas de auto-propulsión, barcos multi-propósito o barcasas remolcadas podrán usar este sitio, pero con restricciones debido a las mareas. La variación de las mareas en el Pacífico (mareas medias de ~5m) permitirán el acceso de buques solamente durante el periodo de marea alta. Se ha planificado una capacidad máxima de 1.03 Mm³ para este sitio.

Históricamente, este sitio se usó durante el proyecto de ensanche y profundización llevado a cabo entre 1988 y 1991. Diferentes materiales fueron depositados durante este proyecto. Se dragaron rocas, lodo y arcilla de áreas cercanas al Puente de las Américas y la bordada de Balboa en el cauce. Barcasas remolcadas transportaron material a Palo Seco y lo descargaron. También se instaló una tubería sumergida y se bombeó material hacia el sitio de depósito. Se tendió la tubería sobre el lecho marino y se empleó para bombear material hacia el área.

Tortolita. Tortolita es un sitio de depósito de materiales ubicado en mar abierto. Estudios batimétricos llevados a cabo recientemente en el 2006, identificaron profundidades que van desde los 4.0m hasta los 11.0m MLWS. Este sitio puede servir para varias técnicas de depósito, dado que posee profundidades suficientes para buques de alto calado. A través de la historia, este sitio de depósito fue utilizado durante el proyecto de profundización y ensanchamiento que se realizó entre 1988 y 1991. El material extraído durante esta campaña del cauce entre las boyas No.1 y No.6 fue llevado y depositado allí. El material depositado consistió en arcillas suaves con guijarros. La batimetría muestra montículos en el lecho marino, los cuales es probable que

se hayan formado con material dragado durante proyectos anteriores.

Para el proyecto propuesto se prevé que se llevarán a cabo actividades de depósito similares. El sitio posee potencial para el uso de retroexcavadoras, barcazas divididas (de descarga de fondo) y barcazas remolcadas. Se planifica una capacidad potencial de 7.31 Mm³ para Tortolita si se deposita el material a un nivel mínimo final en el lecho de 3.0m MLWS y si el material depositado se mantiene dentro del sitio.

Tortolita Sur. Tortolita Sur es un sitio de depósito de material dragado ubicado en mar abierto, justo al sur del sitio Tortolita. La batimetría efectuada en el 2006 identificó profundidades que van de los 10.0m a los 13.5m MLWS en Tortolita Sur. Este sitio tiene un potencial de capacidad de depósito parecido al de Tortolita. Históricamente, este sitio fue utilizado durante el proyecto de ensanchamiento y profundización realizado entre 1988 y 1991, y durante el proyecto de modernización del periodo 2005-2006, para depositar el material dragado del cauce de aproximación. Los cálculos volumétricos indicaron que, teóricamente, Tortolita Sur posee una capacidad de 8.65M m³, la cual fue estimada utilizando una profundidad final mínima teórica de 3.0m MLWS.

Posibles usos del material de dragado

No se ha propuesto directamente ninguna forma de aprovechar el dragado de los cauces del Pacífico, aunque existe alguna posibilidad de desarrollar las siguientes estrategias:

Se puede argumentar que el material colocado en sitios de relleno proveen un beneficio al adecuar para el uso humano terrenos pantanosos que a menudo son inutilizables. Sin embargo, no se ha propuesto el uso de ellos y, desde el punto de vista conservacionista, la pérdida del hábitat pantanoso se considera generalmente un impacto más serio; no obstante este hábitat no está presente en el área del proyecto.

Si se desarrollara el megapuerto planificado para el área de Palo Seco, elevar el lecho en esa área se consideraría provechoso.

El depósito de rocas en los sitios de Tortolita podría potencialmente considerarse un desarrollo coralino artificial, que mejoraría las características del lecho marino al proveer un hábitat con

mayor biodiversidad y con un mayor potencial de acuicultura.

Actualmente en Europa se está haciendo mucho énfasis en la creación de hábitats pantanosos artificiales para reemplazar hábitats naturales de este tipo, los cuales son los primeros que se reclaman alrededor de estuarios con desarrollos urbanos/industriales/portuarios. Por ejemplo, si se creara un área intermareal aislada por rocas a lo largo de la orilla de Palo Seco y se rellenara para crear un humedal artificial, esto constituiría un uso de los desechos que se consideraría beneficioso.

En ausencia de darle un uso provechoso, el principio de confinar el depósito de materiales a zonas en donde se ha depositado materiales anteriormente es generalmente adecuado. Sin embargo, cuando el sitio de depósito está sujeto a erosión crónica debido a la acción a largo plazo de las olas y las mareas, este principio debe ser revisado. Esto también podría incrementar los rangos de sedimentación en el cauce adyacente al dragado, aumentando así la frecuencia con que se tiene que dragar (y los impactos asociados).

5.4.3 Etapa de Operación (dragado de mantenimiento)

Las actividades durante la fase de operación del proyecto propuesto se relacionan con la ejecución de tareas de mantenimiento de los canales de navegación en la entrada Pacífico del Canal de Panamá, en particular se trata del dragado de los canales de acceso hacia las esclusas existentes y las nuevas.

La posición y la profundidad de los cauces naturales varían como función de los procesos de transporte, y las profundidades generales reflejan un balance natural entre el suministro de sedimentos y la fuerza del oleaje y la marea. En cauces artificiales, rectos y sobreprofundizados, la sedimentación y erosión ocurren naturalmente. La magnitud del cambio debido a estos procesos naturales está relacionada con el grado de profundización. Esto es, el rango a la que aumenta el nivel de sedimentación está asociado con la profundidad dragada del cauce. La ACP midió el rango de sedimentación en los cauces de aproximación del Pacífico en el año 1985 y nuevamente en el 2005 (mediante repetidos sondeos batimétricos). La tasa de sedimentación histórica media para el área del proyecto es de 0.2 pies (6 cm.) por año para la Entrada y 0.8 pies (24 cm.) por año para la bordada de Balboa. Se estima que las tasas de sedimentación serán

mayores después de realizada la profundización planificada.

Es probable que el relleno de mantenimiento consista de sedimentos finos y suaves que pueden ser dragados con facilidad mediante una retroexcavadora de succión y remolque. Como parte de este proyecto se han planificado futuras necesidades de dragado de mantenimiento, en términos tanto de disponibilidad de planta como facilidad de depósito.

Se considera que dicho mantenimiento se realizará aproximadamente cada 12 meses durante los primeros 3 años, a partir de la conclusión de la profundización²¹; posterior a esta fecha, las actividades de mantenimiento se repetirán aproximadamente cada 6 meses debido al deterioro natural de los canales y la deposición de sedimentos por la propia operación de las esclusas y las corrientes del Océano Pacífico²².

En cuanto a actividades mantenimiento correctivo, éstas estarán en función de las ocurrencias de deslizamientos, derrumbes, etc.; es decir, debido a la ocurrencia de procesos morfodinámicos, geodinámicos y erosivos de los cuales se desconoce su periodicidad, por lo que no se tiene una cantidad específica de trabajo. Las acciones contempladas dentro de este tipo de mantenimiento son de carácter intrusivas (excavación, cortes, dragado, etc.), de movimiento de tierra (seca o húmeda) y de deposición de excedentes (en sitios terrestres o marítimos).

5.4.4 Etapa de Abandono

Este proyecto no posee fase de abandono como tal ya que las actividades de dragado continuarán durante el mantenimiento del canal de navegación. Los sitios de depósito serán usados en el futuro para el dragado de mantenimiento sin realizar ningún tipo de obra adicional, con la posibilidad de que se vuelvan a reutilizar en el futuro. Por esta razón, esta fase no se considera en este estudio.

5.4.5 Flujograma y tiempo de ejecución de cada fase

El cronograma de ejecución del proyecto se desarrolló en base a un minucioso y detallado análisis de constructibilidad, efectuado de conformidad con las prácticas más avanzadas de la

²¹ Estimaciones basadas en previas experiencias de dragado de la ACP

²² The Louis Berger 2004.

industria de la construcción y tomando en cuenta los equipos, tecnología y procesos de edificación más apropiados para el ámbito del programa y el tipo de proyecto.

Tal y como se muestra en la Figura 5-5, las obras de dragado del cauce de navegación en la entrada del Pacífico empezarán a principios del año 2008 y finalizarán a finales del 2012. El dragado de la sección al Sur del Puente de las Américas se iniciaría en el 2008, y el de la sección al Norte del Puente en el 2009.



FIGURA 5-5: CRONOGRAMA DEL PROYECTO PROPUESTO²³. FUENTE: ACP 2006

²³ Extraído del cronograma de la ampliación del Canal de la ACP

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

5.5.1 Frecuencia de movilización de equipo

El equipo que será requerido para el dragado y depósito de material fue especificado teniendo en cuenta la experiencia previa de la ACP⁹ en proyectos de dragado. El equipo y los movimientos de operación exactos serán establecidos por el contratista.

Cauce de navegación de la entrada del Pacífico - Trabajos de perforación y voladura.

La ACP propone el uso de la nueva barcaza de perforación Barú para perforar y volar un área de 30% del cauce de navegación de la entrada del Pacífico (áreas de basalto y dacita). La productividad de la Barú en la entrada del Pacífico se estima en unos 30,000 metros cúbicos de banco por semana bajo un horario completo de 3 turnos de 8-horas cada uno 7 días por semana, lo que representa un aumento del 30% en la productividad sobre la de la Thor, en el Corte Culebra. Esta barcaza requeriría de 71 personas abordo, además de 8 personas en los equipos de apoyo como los botes de trabajo para la movilización de la barcaza que no cuenta con un sistema de auto-propulsión. Se estima que la producción anual de este equipo en la entrada del Pacífico sería de 1.5 Mm³ por lo que la duración de este trabajo sería de 3 años aproximadamente²⁴.

Cauce de navegación de la entrada del Pacífico - Trabajos de dragado.

El trabajo de dragado en el cauce de navegación de entrada del Pacífico será realizado por un contratista.

Las bordadas exteriores del cauce, que contienen sedimentos recientes muy poco consolidados, serán dragadas con una draga retroexcavadora de succión y arrastre. Existen zonas de graba basáltica y basalto desgastado en el cauce.

Una draga con una cabeza cortadora de 2,000 a 3,000 Kw. podría dragar las rocas de suave a mediano duro (las formaciones La Boca y Panamá) sin necesidad de perforación ni voladura

²⁴ ACP. Análisis Técnico de los Cauces de Navegación Post-Panamax propuesto para el Canal de Panamá. Marzo 2006 (Traducción al español).

previa. Se propone utilizar una draga cortadora mediana para dragar el material a una tasa de 60,000 a 37,500 metros cúbicos de banco por semana, bajo un horario completo de 3 turnos de 8-horas cada uno, 7 días por semana.

En cuanto al material muy duro (basalto, dacita), se requeriría perforación y voladura previas para el desempeño efectivo de la draga retroexcavadora. Se propone una draga retroexcavadora hidráulica a una tasa de 20,000 metros cúbicos de banco por semana bajo un horario completo de 3 turnos de 8-horas cada uno 6 días por semana. Esta retroexcavadora podría tener una producción anual de 960,000 m³ anuales con 27 personas a bordo; 15 personas en los equipos de apoyo como bote de trabajo y remolcador para transportar las barcazas y 9 personas para la administración de la retroexcavadora. La draga excavadora hidráulica trabajaría 2 años en el cauce de la entrada del Pacífico. Mediante el uso de una barcaza de perforación y voladura y 2 dragas, se estima que el proyecto de ensanche y profundización de la entrada del Pacífico duraría en total unos 3.5 años²⁵.

Cauce de aproximación del sur de las nuevas esclusas en el Pacífico - Trabajos de perforación y voladura.

Para el cauce de aproximación sur, la ACP propone utilizar equipo terrestre de perforación y voladura disponible en el Canal, como perforadoras rotativas y percusivas montadas sobre barcazas. La tasa promedio de productividad para este equipo semi-acuático podría estar entre los 20,000 metros cúbicos de banco por semana.

Cauce de aproximación del sur de las nuevas esclusas en el Pacífico - Trabajos de dragado.

Para remover la formación La Boca del cauce de aproximación sur sin necesidad de perforación ni voladura previa, la ACP propone el uso de una draga cortadora mediana, a una tasa de 37,500 metros cúbicos por semana y bajo un horario completo de 3 turnos de 8-horas cada uno 7 días por semana. Para el basalto, la ACP utilizaría la misma draga retroexcavadora hidráulica del tapón sur, con una productividad de 20,000 metros cúbicos de banco por semana y en un horario de 3 turnos de 8-horas cada uno 6 días por semana. El basalto sería volado antes de removerlo con la draga retroexcavadora.

²⁵ ACP 2006c

La Tabla 5-4 presenta un resumen de los equipos propuestos para realizar los trabajos de mejoras en los cauces actuales de navegación del Canal y la construcción de los cauces de aproximación de las nuevas esclusas indicando el estimado de productividad según el tipo de material.

TABLA 5-4: EQUIPO PROPUESTO PARA LOS TRABAJOS EN EL CAUCE DE NAVEGACIÓN POST-PANAMAX SEGÚN LA CONDICIÓN GEOLÓGICA Y EFECTIVIDAD DE LOS EQUIPOS

ESTIMADO DE PRODUCTIVIDAD PROPUESTO PARA EQUIPOS POR TIPO DE MATERIAL m ³ por semana					
Equipo de excavación, dragado y perforación y voladura	Sedimento, arcilla, lodo y arena	Grava y arcilla	Roca suave < 15 MPa	Roca medio dura 15 a 50 MPa	Roca dura > 50 MPa
Equipo terrestre convencional				34,600	
Equipo terrestre de perforación y voladura				54,000	
Perforadora flotante THOR				19,400 a 23,500	
Perforadora flotante BARÚ				24,250 a 30,000	
Excavadora hidráulica terrestre				25,000	
Perforación y voladura en aguas poco profundas < 3 m				20,000	
Draga tolva	110,500				
Draga de corte succión (1 a 2K KW)			50,000		
Draga de corte succión (2 a 3K KW)		67,500	60,000	37,500	
Draga de cucharón RMC				28,000 a 30,000	
Draga retroexcavadora hidráulica					20,000

Fuente: ACP. Análisis Técnico de los Cauces de Navegación Postpanamax propuesto para el Canal de Panamá. Marzo 2006 (Traducción al español).

La Figura 5-6 muestra un análisis del origen del material; el tipo de material generado; y las distancias de transporte (rutas de retroexcavadoras/tuberías) hacia los sitios de depósito disponible, considerando la capacidad volumétrica y el potencial de descarga.

Para producir un “modelo” realista de las cantidades y los tipos de material que serán depositadas en cada sitio, se hicieron las siguientes dos presunciones básicas iniciales:

- 1) Los materiales serán transportados a través de la mínima distancia posible hacia un punto de depósito adecuado y
- 2) Los sitios no serán llenados a capacidad (para permitir flexibilidad para los futuros requerimientos de mantenimiento de dragado).

ESTACION	Area (m ²)	Volumen (m ³) 51' MLWS	Geología				Distancia a los sitios de disposición disponibles (con capacidad Mm ³)									
			basalto	La Boca	arcilla	formación de Panamá	sedimento reciente	Rousseau 0.5	Victoria 0.66	Velasquez 2.3	Farfán 3.65	Palo Seco 1.02	Tortolita 5.23	Tortolita sur 5.62		
Canal de aproximación sur		2,520,000	1.260	1.260												
71k+000	372,251	2,487,601	2.488				1.4-1.5	1.0-1.1	1.5-2.0							
72k+000	313,046	787,851		0.788			1.5-2.1	1.0-2.1	1.5-1.6							
73k+000	294,442	541,916	0.542				2.1-3.1	2.2-2.9	1.6-2.6	1.7-2.6						
74k+000	224,614	299,362		0.150	0.075	0.075	2.9-4.7	2.9-4.2	2.6-3.7	1.7						
75k+000	224,989	508,210		0.127		0.381				1.7-2.6	2.5-3.3					
76k+000	224,989	336,724				0.337				2.0-2.6	2.5-2.9					
77k+000	224,989	280,850				0.281				2.0-2.8	1.6-2.9					
78k+000	224,989	211,720				0.053	0.159			2.8-4.0	1.6-1.7					
79k+000	228,080	99,374					0.099				1.7-2.1					
80k+000	260,535	154,785	0.039				0.116				2.1-2.7	2.9-4.0				
81k+000	335,157	124,471	0.031				0.093					2.9-3.0				
82k+000	375,471	102,786					0.103					2.8-3.0				
83k+000	373,918	37,119					0.037					2.8-3.0				
84k+000	377,401	0										3.0-3.5				
TOTAL		8,492,769	4.359	2.325	0.075	1.127	0.608	0.000	0.500	1.548	1.069	0.334	1.868	3.174		
								0.000	0.650	2.012	1.390	0.434	2.428	4.126		

Detonación, retroexcavador, tolva
 Corte-succión y tubería
 draga arrastre succión tolva

FIGURA 5-6: ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE DESECHOS DRAGADOS, POR KILÓMETRO Y TIPO DE DESECHO, EN RELACIÓN CON LAS DISTANCIAS Y LA CAPACIDAD DE LOS SITIOS DE DEPÓSITO PROPUESTOS, EN TÉRMINOS DE SU VOLUMEN Y CAPACIDAD PARA RECIBIR TIPOS DE MATERIAL. FUENTE: ACP-PB 2007

Las distancias resaltadas en colores muestran el sitio de depósito más apropiado para los desechos de cada kilómetro del área dragada, considerando el tipo de material. Los totales en estas mismas columnas muestran la cantidad de materiales que se colocarían en cada sitio de acuerdo con su modelo de transporte; se indican también tanto los volúmenes de los bancos como los ‘suelos’.

El potencial de descarga está relacionado con que una barcaza cargada (con un calado usual mínimo de trabajo de 5m) y con la distancia entre los puntos de generación y depósito de los desechos. Obviamente, los sitios terrestres no pueden ser empleados por barcazas y deben recibir descargas bombeadas a través de tuberías¹¹. Además, el sitio de depósito de Palo Seco es de agua superficial con sondeos que van desde -1.7m hasta 0.0m MLW. El rango de marea viva es de ~5m (Sección 4.6.3); por consiguiente en este lugar la profundidad no permite que buques de alto calado depositen con regularidad material dragado directamente en el área y, por lo tanto, también se anticipa que la descarga en este sitio tendría que ser a través de tuberías.

Las tuberías solamente pueden ser empleadas para transportar material viscoso de baja densidad (básicamente arena suspendida en un gran volumen de agua); por ende, no son adecuadas para fragmentos rocosos de gran tamaño. En aquellos lugares donde la draga y el punto de depósito están a gran distancia, no es posible el uso de tuberías debido a que tendrían que tener un largo excesivo para conectar los dos puntos. Típicamente, una bomba puede trabajar 3 km. de tubería. Existe la posibilidad de utilizar estaciones de recompresión (bombas adicionales para aumentar la distancia de bombeo) pero tiene implicaciones sobre los costos. Debido a la distancia que los separa del Canal, los dos sitios Tortolita no son buenos candidatos para depósito por tuberías. Existen dos tipos principales de tuberías: las de flotación negativa y las de flotación positiva. Las tuberías de flotación negativa se tienden a lo largo de lecho marino, mientras que las de flotación positiva flotan en la superficie. En este proyecto se podría emplear cualquiera de los dos tipos de tubería, lo que permitiría conectar distintos tipos de dragas a la tubería y descargar el material dragado. Para permitir el acceso de la navegación hacia los Muelles de Rodman (Figura 5-1), se requeriría una tubería con flotación negativa en los kilómetros 72-74 hacia los sitios Victoria y Velásquez. Las dragas de corte succión pueden permanecer conectadas a una tubería y descargar continuamente al mismo tiempo que draga. Las dragas retroexcavadoras de succión

y arrastre pueden navegar hasta una terminal y conectarse a la terminal de una tubería anclada y bombear material dragado hacia aguas poco profundas. Sin embargo, si se analiza la Figura 5-6, no parece haber ninguna necesidad de utilizar esta opción, y los sedimentos recientes que serán dragados de las bordadas extremas del cauce probablemente tendrán que ser acarreados directamente a los sitios de Tortolita por las dragas retroexcavadoras de succión.

Tortolita y Tortolita Sur son ejemplos de sitios de Depósito Marino de Material Dragado (ODMDS por sus siglas en inglés). Típicamente, una draga retroexcavadora, las barcazas auto-propulsadas o una barcaza remolcada, navegan hacia un área en el océano donde se abre el casco (fondo) de la embarcación. Otros equipos depositan el material de manera un poco distinta; algunas embarcaciones se dividen en dos, mientras que otras tienen rutas de escape montadas en el casco. El material grueso (roca quebrada) puede ser depositado de esta forma; esto brinda a los sitios de Tortolita y Tortolita Sur más opciones para depositar una variedad de desechos.

5.5.2 Flujo Vehicular Esperado

Todos los movimientos de vehículos y maquinaria esperados se darán dentro de la zona de operación del Canal y por lo tanto no afectará a otros usuarios de carreteras y vías de acceso públicas.

Basado en las experiencias de proyectos anteriores de dragado, durante las operaciones de dragado se requerirá de equipos de transporte terrestre. Para los trabajos de preparación dentro de los sitios terrestres de depósito se van a requerir vehículos que despejen el terreno y las rutas de acceso. También se necesitará movilizar tuberías con base en las orillas, y esto requerirá maquinaria pesada.

Las tuberías con base en las orillas van a variar en largo y van a cambiar de lugar durante las operaciones. Se va a requerir maquinaria para mover y alterar la configuración de las tuberías. En el pasado, el tipo común de maquinaria utilizada incluyó bulldozers, grúas y montacargas. Se anticipa que el contratista va a utilizar maquinaria parecida para realizar el proyecto.

5.5.3 Mapeo de Ruta Más Transitada

El depósito de material se realizará a través de tuberías desde el canal de dragado hasta los sitios de depósito terrestres. Los movimientos de vehículos y maquinaria en tierra, serán mínimos y se darán mayoritariamente dentro del área de operaciones del Canal utilizando carreteras internas (Figura 5-7). La mayoría de los trabajos de ese proyecto se harán en la parte acuática del Canal, siendo el canal de dragado la ruta más transitada.

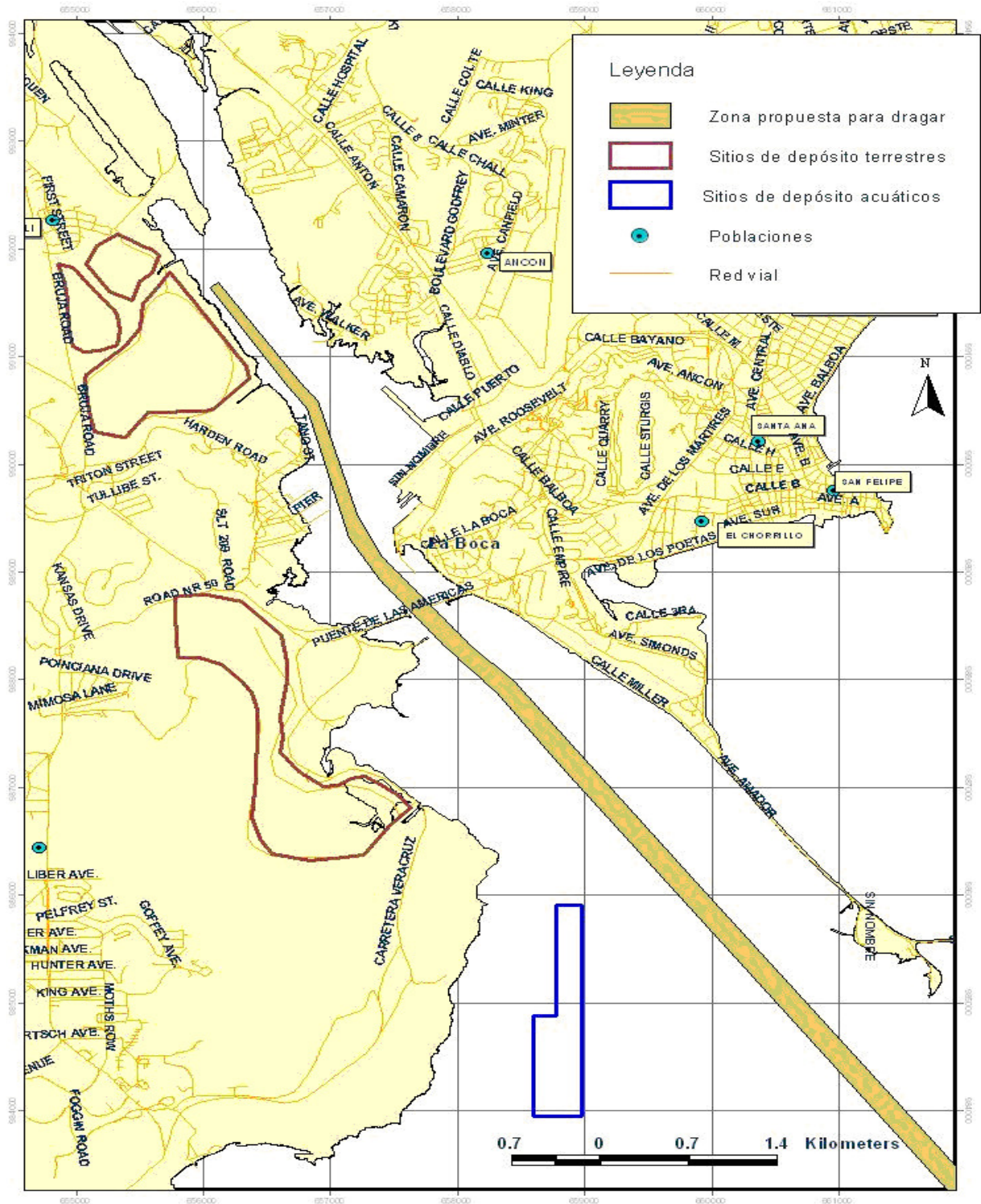


FIGURA 5-7: RUTA MÁS TRANSITADA. FUENTE: PB 2007

5.6 Necesidades de insumos durante la construcción y operación

Se han hecho estimaciones y premisas generales que se presentan a continuación.

5.6.1 Servicios básicos

La mayoría de las actividades se llevarán a cabo a bordo de dragas y otros equipos acuáticos. Por otro lado, habrá actividades terrestres relacionadas con el acondicionamiento y el uso de los sitios de depósito así como actividades de apoyo desde tierra.

Las áreas de mantenimiento e ingeniería estarán localizadas en los muelles propiedad de la ACP, en las que existen todos los servicios requeridos como por ejemplo generadores eléctricos, tanques de agua potable.

En el caso de los trabajos contratados, los contratistas usarán los servicios de los muelles existentes en el área, los cuales tienen amplia capacidad para abastecer los requerimientos de las dragas y el personal de abordaje. En el caso de los trabajos en los sitios de depósito terrestre, el contratista instalará un trailer para ser usado como oficina móvil, y proporcionará al personal letrinas portátiles. Sus servicios de recolección cumplirán con las normas vigentes de disposición de aguas residuales.

Aspectos tales como detalles de las materias primas utilizadas y sus volúmenes, las fuentes de energía a utilizar, la cantidad y calidad de las emisiones sólidas, líquidas y gaseosas, las tasas de generación de desechos, el origen de los insumos, número de trabajadores, requerimientos de electricidad y agua, caminos y medios de transporte utilizados, son aspectos que dependen del Plan de Trabajo del Contratista.

5.6.2 Mano de obra

Durante la construcción

Los trabajos a los cauces de navegación de la entrada del Pacífico y del canal sur de las nuevas esclusas del Pacífico comprenden una combinación de actividades de perforación y voladura, y dragado. La ACP ha estimado que 50% de los trabajos de dragado dentro del Programa de Ampliación serán efectuados por personal de la ACP mientras que el otro 50% será llevado a cabo por contratistas externos.

Se estima, sin embargo, que las barcasas de perforación de la ACP se encargarían de los trabajos de perforación y voladura subacuática. Las perforadoras terrestres de la ACP también podrían realizar la mayor parte de la perforación y voladura, y proporcionar los recursos para voladura (si es necesaria), pero se podría contratar parte de estos trabajos de ser necesario. La ACP también realizará actividades de apoyo e inspección para realizar estas actividades en aguas del Canal como por ejemplo:

- Reubicación de señales de navegación
- Lanchas para transporte del personal de la ACP y el contratista
- Remolcadores de la ACP para apoyar al equipo del contratista externo
- Controladores de tráfico marítimo de la ACP para coordinar la navegación
- Prácticos, coordinadores de proyectos e inspectores de la ACP a bordo de los equipos de los contratistas
- Servicios de arqueo para auditar el material dragado
- Supervisión de condiciones socio-ambientales

El estimado de costos del apoyo de la ACP se basó en trabajos realizados con recursos de la ACP en apoyo al programa de profundización de las entradas del Atlántico y Pacífico a 14.2 m MLW, en el 2005 y el 2006.

El número total estimado de trabajadores requeridos para los trabajos de excavación y dragado en los cauces de navegación dentro del Programa de Ampliación varía entre 700 y 1,600 por año

durante el período del 2007 al 2014. La Tabla 5-5 muestra el número estimado de trabajadores para cada equipo o actividad del Programa de Ampliación²⁶.

CANTIDAD DE PERSONAS TRABAJANDO DIRECTAMENTE CON EQUIPOS DE DRAGADO Y EXCAVACIÓN PROPUESTOS						
Equipo	A bordo	En tierra	Apoyo	Adm.	Apoyo ACP	TOTAL
Dragas de ACP						
DCS MINDI	92	5	27			124
Perforadora THOR	91		16			107
Perforadora BARÚ	75		8			83
Draga retroexcavadora	14		77			91
Draga RMC	71		77			148
Dragado terrestre		44	4			48
Perforación terrestres		56	5			61
Perforación en aguas poco prof.		29				20
TOTAL						682
Equipo de contratistas						
Excavación seca		50				50
Draga tolva	33		12	9	38	92
Draga de corte succión	44	18	21	14	64	161
Draga retroexcavadora	14		12	9	46	81
TOTAL						384
Apoyo ACP						
Talleres ACP		146				146
División Dragado ACP				67		67
Equipo de admin. de ampliación del Canal				15		15
TOTAL						228

TABLA 5-5: NÚMERO APROXIMADO DE PERSONAS TRABAJANDO EN CADA EQUIPO INVOLUCRADO EN EL PROGRAMA DE AMPLIACIÓN DEL CANAL.

Fuente: ACP. Análisis Técnico de los Cauces de Navegación Postpanamax propuesto para el Canal de Panamá. Marzo 2006 (Traducción al español).

La Tabla 5-6 presenta el estimado de mano de obra para el dragado del canal de acceso sur de las nuevas esclusas del Pacífico y de la entrada del Pacífico. El proyecto propuesto contempla la contratación directa de aproximadamente, 320 personas, de las cuales se estima que aproximadamente, 150 son de apoyo de la ACP y el resto (unos 170) contratistas.

²⁶ ACP 2006 c

TABLA 5-6: NÚMERO APROXIMADO DE PERSONAS TRABAJANDO EN EL PROYECTO PROPUESTO

	CONTRATISTA				ACP			APOYO DE ACP					TOTAL	
	ABORDO	TIERRA	APOYO	ADMIN	SUB-TOTAL	ABORDO	SUB-TOTAL	IPD	IPIT	MR	GER	SUB-TOTAL		
						Permanente	Temporal		Lancha, remolcadora	Otros				
Excavación seca														
Draga de corte y succión No. 2	44	18	21	14	97				12	14	8	30	64	161
Retroexcavadora No. 1	14		12	9	35				9	10	5	22	46	81
Barcaza de PYV	28		4	9	41				9	6		4	19	60
PYV en aguas pocas profundas							20	20			2		2	22
TOTAL					173			20					131	324

Fuente: ACP 2006 c.

El personal que trabajaría en estas obras de excavación y dragado incluye: capitanes de draga, ayudantes, marinos de cubierta, ingenieros jefe, ingenieros de draga, mecánicos de maquinaria marítima, aceiteros, electricistas, operadores de lancha y marinos, técnicos de hidrografía, cocineros, etc. Se considera que las áreas metropolitanas cercanas al proyecto, tienen suficiente capacidad para alojar el personal. No se prevé la necesidad de campamentos permanentes para los trabajadores.

Las actividades de la fase de operación (esto es, mantenimiento) serán realizadas por el personal de la ACP como parte de sus actividades operativas.

5.7 Manejo y Disposición de Desechos

Esta sección trata de identificar los desechos que se pueden generar durante las operaciones de dragado y su manejo. El capítulo 10 Plan de Manejo Ambiental incluye más información sobre medidas de mitigación asociadas con el manejo de desechos.

Para minimizar y evitar posibles impactos ambientales los trabajos se efectuarán en cumplimiento con el Manual para Manejo de Materiales y Desechos de la ACP, el cual se encuentra en el Anexo 5.5. En general, se tratará de minimizar la generación de residuos, se removerán diariamente del sitio de trabajo, y se reciclarán en la medida de lo posible.

Los desechos serán transportados a diario, salvo instrucciones en otro sentido, desde el sitio de la obra, hasta el relleno sanitario de Cerro Patacón, o en cualquier área de disposición fuera del área de operación del Canal debidamente aprobados.

5.7.1 Residuos Sólidos

Los residuos sólidos que este proyecto va a producir incluyen residuos domésticos generados por los trabajadores (comida, papel, latas, plásticos y tetra-bricks). Estos residuos serán depositados en el relleno sanitario de Cerro Patacón.

5.7.2 Residuos Líquidos

Se prevé que el proyecto propuesto generará los siguientes residuos líquidos:

- Líquidos provenientes de las letrinas móviles. Estos serán retirados cada dos días y depositados en áreas fuera de la ACP, en lugares autorizados que cumplan con las normas de disposición de aguas residuales.
- Posibles derrames de hidrocarburos y combustibles

Las descargas/derrames de desechos líquidos que podrían resultar problemáticos se relacionan con el posible depósito de combustible marino derivados de petróleo. Todos los equipos flotantes auto-propulsados llevan grandes cantidades de combustible marino derivados de petróleo. Existe el riesgo de contaminación debida a las actividades diarias de dichos equipos, especialmente cuando los buques están recargando combustible o recibiendo mantenimiento general.

Se mantendrán las actividades de trabajo bajo control, con el fin de evitar la contaminación de aguas superficiales y del cauce de navegación. Los residuos líquidos de hidrocarburos no serán depositados en el suelo o en canales de desagüe, sino que serán recogidos con los medios apropiados para ser tratados antes de su deposición. El Plan de Manejo Ambiental (capítulo 10) provee información sobre el manejo y disposición de residuos líquidos y las acciones a tomar para el control de derrames en caso de accidentes.

5.7.3 Residuos Gaseosos

Las emisiones gaseosas que este proyecto va a generar serán las siguientes:

- Emisiones de motores de combustión interna debido a la operación de las dragas y remolcadoras. No se prevé emisión de partículas suspendidas al aire, debido a que el material de dragado se encuentra húmedo y por lo tanto no es fácilmente transportado por los vientos.
- Los equipos rodantes de la rehabilitación/construcción de los muros de contención y spillways (vertederos de agua) sitios de depósito terrestres contarán con filtros de aire para disminuir las emisiones a la atmósfera y se evitará al máximo tener maquinaria encendida cuando no sea necesario.

5.7.4 Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos que este proyecto puede generar se describen a continuación:

- Residuos de materiales explosivos usados para actividades de voladuras.
- Residuos producidos por el mantenimiento de maquinaria (solventes, pinturas, brochas, trapos, rodillos y latas de pintura vacías, aguas aceitosas, desperdicios metálicos, baterías etc.). Estos desechos serán recogidos, se almacenarán temporalmente en un solo lugar; se reciclarán si es posible y sino se tratarán de manera tal que se mitiguen los impactos al ambiente y/o a la salud humana. Se dispondrá de los desperdicios que se generarán durante la realización del trabajo propuesto en este Estudio, en las áreas autorizadas.

Estos residuos serán transportados hasta lugares designados para su acogida.

5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo

El área donde se desarrollará el proyecto se encuentra dentro del área de compatibilidad con la operación del Canal y es concordante con el Plan de uso de suelo de la ACP y el Plan Regional para el Desarrollo de la Autoridad de la Región Interoceánica (ARI) y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal.

- Plan de uso de suelo de la ACP (Acuerdo No.102 de 25 de agosto de 2005 de la Junta Directiva de la ACP). En este Plan el tipo de uso del área donde se desarrollará este proyecto es un área de operación Tipo I, en las zonas terrestres, que consiste en áreas reservadas para el uso exclusivo de la Autoridad del Canal de Panamá. y Tipo II en las zonas acuáticas.
- Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica. (Ley 21 de 2 de julio de 1997) En este Plan el tipo de uso del área donde se desarrollará el proyecto es un área de operación del Canal (área de tierra) que consiste en áreas reservadas para las mejoras y ampliación del Canal, entre otros, y la construcción del tercer juego de esclusas (Figura 5-8).

Para más información, ver sección 6.3.1, la cual incluye un mapa de la zona del proyecto indicando los límites de las zonas de operación de la ACP.

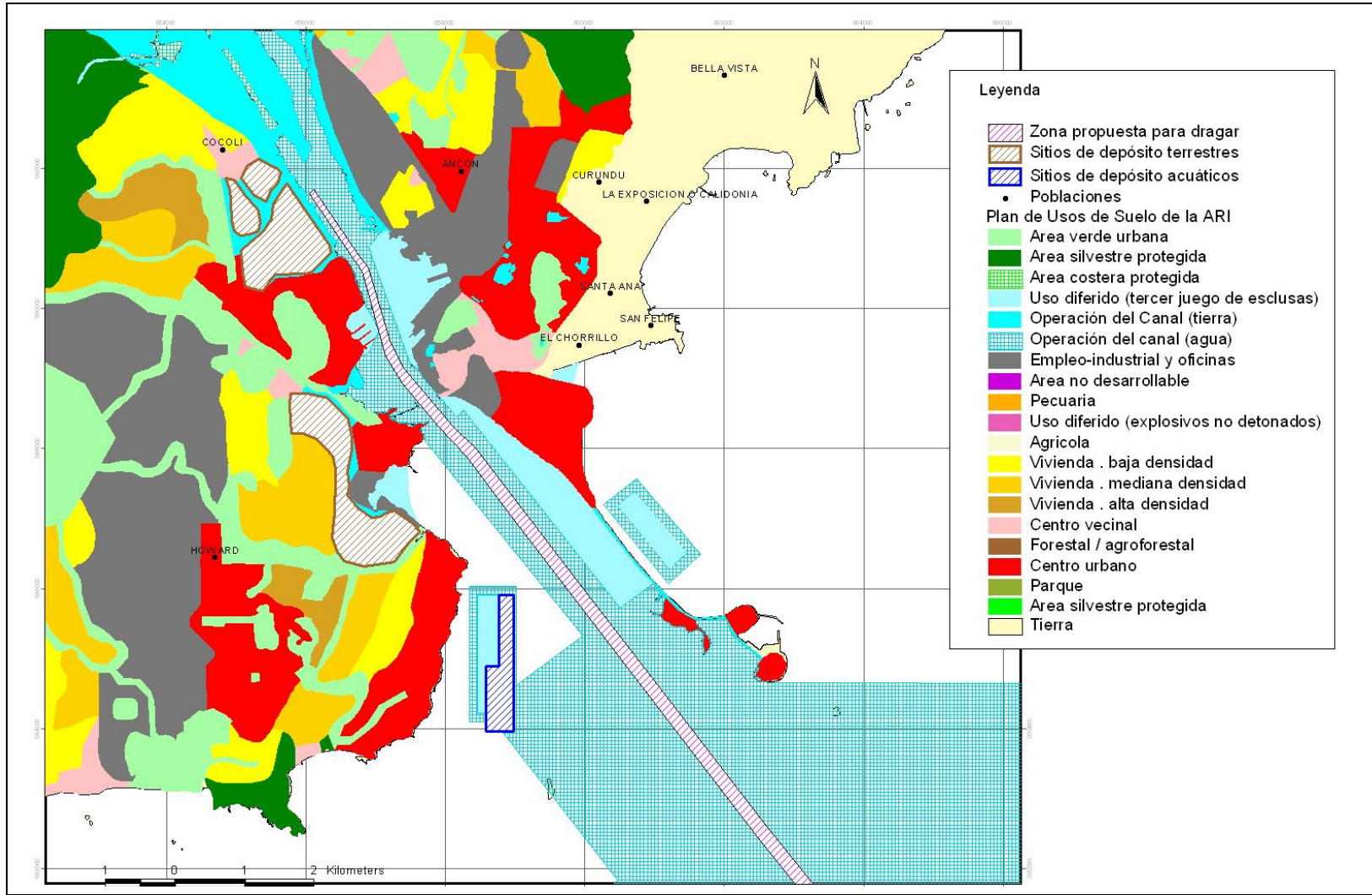


FIGURA 5-8: PLAN DE USOS DEL SUELO DE LA AUTORIDAD DE LA REGIÓN INTEROCEÁNICA. FUENTE: PB 2007

5.9 Estudio y Análisis Financiero

5.9.1 Monto global de la inversión

La construcción del Tercer Juego de Esclusas tendrá un costo total estimado de B/ 5,250 millones, que incluye los costos directos e indirectos de diseño, mitigación ambiental, planes de monitoreo y seguimiento, administración y construcción, contingencia para imprevistos y la inflación proyectada hasta su terminación, lo que representa el costo total de la obra en términos nominales²⁷. El estimado incorpora una inflación promedio anual de 2% y no incluye posibles costos de financiamiento en Balboas del año 2005.

El costo correspondiente a la construcción del nuevo complejo de esclusas en el Pacífico es de B/ 1,030 millones y del Atlántico, de B/ 1,110 millones, más una provisión de B/ 590 millones para posibles contingencias durante su construcción.

Por otra parte, la excavación de los cauces de acceso a las nuevas esclusas tendrá un costo estimado de B/ 820 millones, de los cuales B/ 400 millones se dedicarán para la excavación seca del cauce de acceso del Pacífico, B/ 250 millones para trabajos de perforación, voladura y dragado, más una provisión de B/ 170 millones para posibles contingencias. El monto global de la inversión para la realización del proyecto propuesto forma parte de los costes para la excavación de los cauces de acceso al complejo de nuevas esclusas en el Pacífico.

Debido a que el proyecto bajo estudio todavía no ha comenzado su fase de licitación, no se puede hacer público una información financiera más detallada. En caso de que sea requerido, se le entregará a ANAM dicha información una vez finalizada esta fase.

²⁷ En términos económicos, un costo ‘nominal’ incluye los efectos de la inflación

Esta página queda en blanco intencionalmente

6 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

En esta sección se describen los aspectos ambientales relacionados con el medio físico relevantes en la zona del proyecto propuesto: geología, geomorfología, suelos, clima, hidrología, calidad de agua, calidad del aire, ruido, olores y amenazas naturales potenciales.

6.1 Formaciones Geológicas Regionales

La Región Centroamericana forma una provincia geológica distintiva con una historia diferente de los continentes Norte y Sur. Se sabe que las porciones Norte y Sur fueron construidas alrededor de masas antiguas de roca cristalina, que datan de la era Pre-Cámbrica. Las rocas más antiguas conocidas ocurren en Guatemala y Honduras y están superpuestas por estratos permios, que es posible sean de inicios del Carbonífero.

La historia geológica de Panamá está casi totalmente limitada a los períodos Terciario y Cuaternario²⁸. Los movimientos ocurridos en Panamá sucedieron a fines del Eoceno y resultaron en deformación y alteración del subsuelo. En la secuencia de esta época de deformación, fueron depositadas rocas superiores del Eoceno. Probablemente al final del Eoceno, otro período de deformación dobló las rocas en las cuales los sedimentos del Oligoceno se depositaron; la deposición fue continua a través del mismo.

El fin del Oligoceno fue marcado por fuertes movimientos de la corteza que levantaron gran parte de la porción Pacífica del Istmo sobre el nivel del mar. En el lado Atlántico, durante la mitad del Mioceno y parte superior del Mioceno, la deposición fue continua. Los movimientos de fallas ocurrieron en el Plioceno. Éstos fueron seguidos por una subsidencia, la cual dio lugar a la deposición de suelos en el Atlántico y Pacífico.

Dentro de esta historia geológica se pueden distinguir tres épocas bien definidas de gran actividad volcánica en Panamá: la más temprana es en el Cretáceo y representó la deposición de

²⁸ PB 2006a

roca metamórfica volcánica parcialmente metamórfica en las rocas base y la intrusión del batolito de San Blas, el cual consiste de rocas dioríticas y otras rocas básicas.

La fase final de este período de actividad volcánica está distribuida dentro del Terciario en el área del Pacífico. Este cuerpo ígneo probablemente sugiere uno o más períodos de actividad, basado en su diferencia en composición química y características físicas. La última fase de actividad volcánica tuvo lugar en el Plioceno-Pleistoceno y no se encuentra registrada en el Área del Canal; se asocia con actividades que generaron el cuello de Trinidad, el cono de El Valle, el volcán Barú y otros en Costa Rica.

La geología del área del Canal²⁹ está dominada por rocas sedimentarias (calizas, areniscas y lutitas) y volcánicas (ígneas extrusivas, basalto y depósitos de cenizas, pertenecientes en su mayoría al sector Pacífico).

6.1.1 Unidades Geológicas Locales

Las áreas de influencia directa del proyecto propuesto se localizan en las siguientes formaciones geológicas^{30 31} (Figuras 6-1 y 6-2).

- **Entrada:** La información estratigráfica de la entrada del sector Pacífico es limitada. Escalante (1990)³², estudió el Golfo de Panamá e informó acerca de dos perforaciones hechas en esta área. Estas perforaciones indican la presencia de aluvión y piedra arcillosa con raros rasgos de arenisca del Plioceno, que se encuentra extendida bajo el aluvión, conglomerados y conglomerados de arenisca del Eoceno, en la porción Oeste del Golfo de Panamá. El lado Este contiene depósitos clásticos, aluviones, caliza y depósitos marinos.
- **Formación La Boca (T1):** La formación La Boca es sedimentaria de origen volcánico compuesta de arenisca, aluviones, caliza, pizarra, aglomerados y aglomerados volcánicos pequeños de la parte alta del Mioceno. Todos los materiales que posee fueron transformados a minerales de arcilla. Esta formación puede ser dividida en tres porciones: la porción mas baja es una serie de suaves a medianas porciones de aluvión, agua salobre, con

²⁹ PB 2006a

³⁰ The Louis Berger Group 2004

³¹ ACP 2006 a

³² Escalante 1990

conglomerados basálticos frecuentemente presentes, y tiene un contacto inconformable con la formación (mas antigua) Las Cascadas; la parte central es una serie marina formada por caliza, arenisca y aluvios que componen Emperador. Estas calizas son duras, densas, con fósiles, depósitos tipo arrecife y son los materiales más competentes en esta formación; la serie superior está compuesta de arenisca y arenisca con aglomerados volcánicos, que representan las condiciones ambientales del aumento gradual de profundidad del agua.

La formación La Boca, se encuentra a ambos lados en los terrenos adyacentes al Canal de navegación en el sector Pacífico, cubriendo el sitio de depósito Farfán y un 25% del sitio de depósito Velásquez. Esta formación también se localiza en lecho del Canal desde las esclusas de Miraflores hasta la boya 19 próximo al muelle N° 6. Las rocas de las formaciones La Boca, son más susceptibles a la erosión que los basaltos y otras rocas volcánicas.

- **Formación Panamá (Tp):** La edad de esta formación es de fines a inicios del Oligoceno; consiste de aglomerados y aglomerados de rocas volcánicas (tuff), y se extiende desde el lago Miraflores hasta la Ciudad de Panamá, y al noreste, en la División Continental y Costa Pacifica. Contiene mucha arenisca con aglomerados volcánicos, aluviones, caliza marina. Este aglomerado consiste en fragmentos de roca sub-angular sub-redondeada, principalmente andesititas, en una matriz de granos finos con aglomerados volcánicos. Los depósitos de arroyos son de arenisca y consisten en fragmentos de rocas sub angulares y sub redondeadas, desde pequeñas piedras hasta grandes rocas, en una matriz arenosa con aglomerados volcánicos.
- La formación Panamá, cubre una pequeña parte del sitio de depósito Farfán y también se localiza en lecho del Canal desde aproximadamente la boya 15 hasta aproximadamente la boya 8.
- **Rocas Volcánicas e Intrusivas:** Todas las rocas identificadas en esta secuencia son de la era Terciaria y generalmente poseen una dureza de media a alta.
- **Basalto (Tb):** El basalto es el punto mas alto de la secuencia geológica y las rocas presentes en el área propuesta para el alineamiento del tercer juego de esclusas son basaltos de fines del Mioceno. Este basalto, al cual se refiere en ocasiones como “Basalto yesítico”, es una roca muy dura, tiene granos de fino a grueso, una matriz vítrea, ocasionalmente porfídica, cerrada a moderadamente unida, de uniones columnares ocasionales. Las uniones frecuentemente están rellenas con calcita, clorito y, ocasionalmente, cuarzo. Es oscuro, resistente, básico, con alto contenido de hierro, magnesio y calcio y bajo en sílice. También se observa plagioclasa, clinopiroxeno y, raramente nefelina, olivina, hipersteno o cuarzo. Los flujos son usualmente amigdaloidales y vesiculares en las partes más altas.

La acción normal del proceso de temporización sobre el basalto ha dado como resultado un suelo sapropelítico. Su consistencia varía de baja a alta. Consiste de arcilla, aluvio, arena y fragmentos basálticos altamente temporizados. La porción de suelo tiene una plasticidad de alta a moderada, fuerza alta a moderada, y alto a bajo contenido de agua. Su color varía de rojo a amarillo marrón y a crema cuando está temporizado.

En la zona del proyecto propuesto, el basalto está asociado a prominencias topográficas y con las cotas más altas. El lecho del Canal contiene esta formación desde la boya 19 hasta el Puente de las Américas y algunas intrusiones entre las boyas 4 y 6.

- **Dacita (Td):** Esta roca es generalmente gris y al temporizarse adquiere un color cremoso claro. Tiene una textura de granos finos y algunos fenocristales de plagioclasa, cuarzos en granos irregulares y algo de augita y hornablendas. Se encuentra en zonas puntuales como el cerro Ancón, y en el lecho del Canal próximo al Puente de las Américas.
- **Sedimentos Recientes (Qa):** Estos sedimentos son de tipo aluvial o de relleno del Holoceno (10,000 años). Los sedimentos de playa consisten en cuarzo amarillo sub-angular de 40 a 50 mm de longitud y fragmentos de rocas ígneas y volcánicas, principalmente dacita basalto y tobas. Estos sedimentos se encuentran en la zona de Amador (Causeway), depositados allí durante las obras de construcción del Canal. El lecho del Canal presenta este tipo de sedimentos desde la boya 1 hasta la boya 4.
- **Lodo del Pacífico:** Bahía de aguas poco profundas o depósitos pantanosos de muck (lodo orgánico) ocurren en el sector Pacífico del Istmo o a una elevación poco superior a las elevaciones alcanzadas por las actuales mareas. Estos depósitos son similares, en apariencia, al lodo orgánico y poseen todas sus propiedades físicas. Consisten de arcillas aluviales azul – grisáceas, abundantes conchas en la matriz de aluvión negro, material orgánico, madera, arcilla plástica débil, y arena. Todo este material se integra lateralmente y su lecho es horizontal.

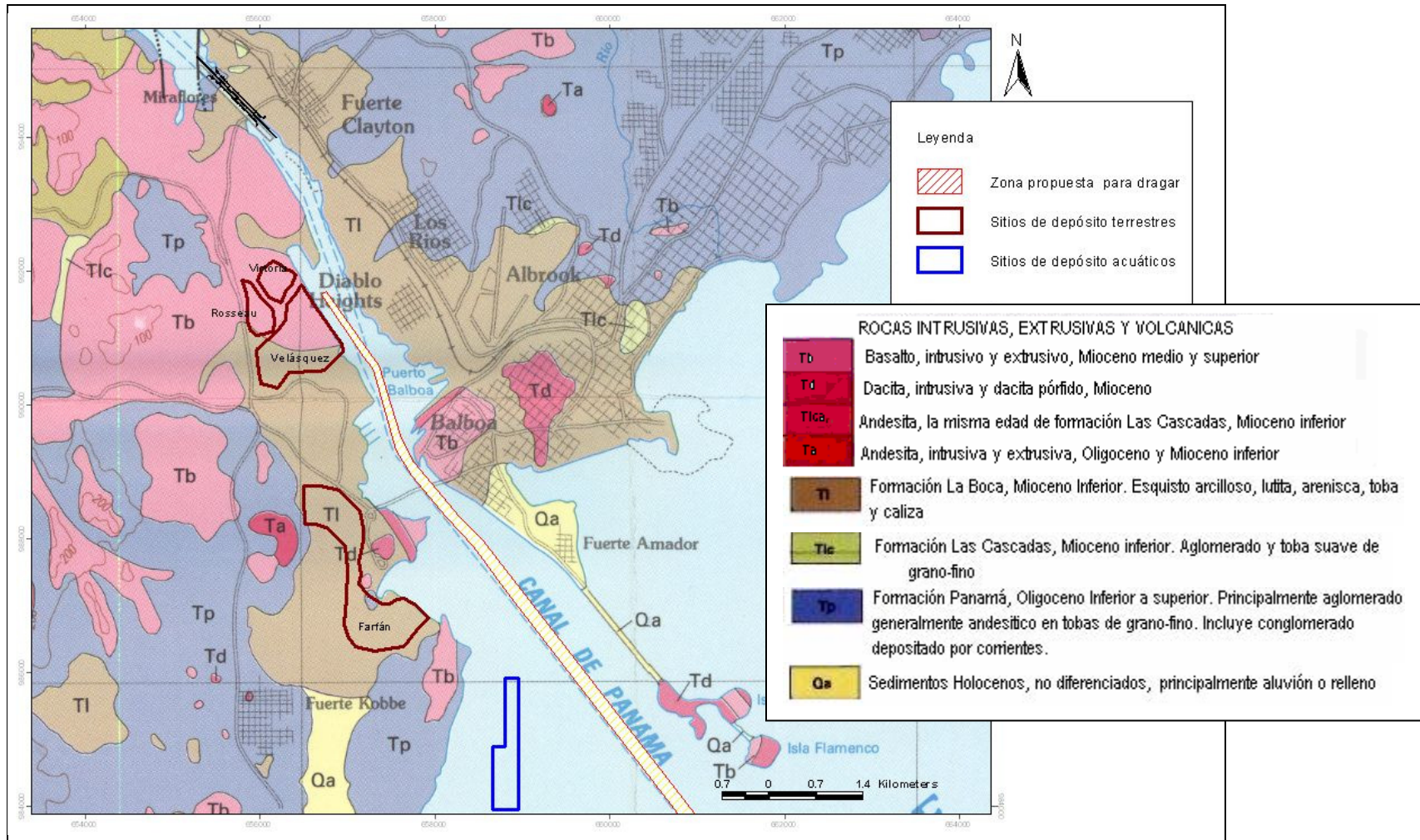


FIGURA 6-1: PRINCIPALES FORMACIONES GEOLÓGICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: PB 2007

6.2 Geomorfología

No aplicable a este estudio por ser EsIA de Categoría II.

6.3 Caracterización del Suelo

Los suelos asociados con las rocas volcánicas e ígneas del área del Canal son típicos de zonas tropicales de climas húmedos con altas temperaturas durante todo el año. La mayoría de los suelos caracterizados en la zona del Programa de Ampliación del Canal son suelos Oxisoles³³. Estos suelos son considerados de uso limitado como reserva hídrica y control de erosión.

A pesar de la estabilidad de los suelos tropicales (como los Oxisoles) se ha estimado que el valor promedio anual de erosión en América tropical es de alrededor de 7 ton/ha al año³⁴. El potencial de erosión de los suelos en el área de los nuevos alineamientos del Canal ha sido descrito como de nivel bajo mientras que el de los suelos en las subcuencas del lago Gatún ha sido descrito como de bajo a moderado.

Los suelos de los sitios de depósito terrestres han sido altamente alterados ya que se utilizaron en el pasado como sitios de depósito durante las obras de profundización y modernización del Canal. Estos suelos no responden a una geomorfología natural sino más bien al patrón de deposición y compactación ocurrida en el pasado.

6.3.1 Descripción del uso del suelo

El área donde se desarrollará el proyecto propuesto, se encuentra dentro de las áreas de compatibilidad con las operaciones del Canal y dentro de la zona de patrimonio de la ACP (Figura 6-3).

La actividad propuesta cumple con el Plan de Uso de Suelo de la ACP (Acuerdo No.102 de 25 de agosto de 2005 de la Junta Directiva de la ACP) y el Plan Regional para el Desarrollo de la

³³ PB 2006a

³⁴ Intercarib S.A./Nathan Associates 1996; Sánchez 1976

Región Interoceánica³⁵ (ARI) y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley No. 21 de 2 de Julio de 1997).

Según el Plan de Uso de Suelo de la ACP (Figura 6-3), el área donde se desarrollará el proyecto está destinada para el funcionamiento y modernización del Canal y para actividades directamente asociadas a estas funciones. Los sitios de depósitos Velásquez, Farfán, Victoria, Rousseau y Palo Seco se encuentran dentro del área de patrimonio de la ACP, área de funcionamiento Tipo I, destinadas al funcionamiento y modernización del Canal y para actividades directamente asociadas a estas funciones³⁶, y ese es el uso que se le ha dado durante los últimos años. Los sitios de depósito Tortolita, Tortolita Sur y el canal de navegación, se ubican dentro de un área de operación de la ACP tipo II. Estas zonas son de uso privativo de la ACP, en la que esta puede autorizar a terceros usos interinos para realizar actividades y proyectos de baja densidad e intensidad, que no afecten el funcionamiento, la infraestructura, las instalaciones críticas y los recursos naturales e hídricos del Canal³⁷.

Según el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal, el tipo de uso de suelo del área donde se desarrollará el proyecto es para operación del Canal. Estas áreas incluyen reservas para las mejoras y ampliación del Canal (ver sección 5.8).

Los usos del suelo en relación con el tipo de cobertura³⁸ de las áreas colindantes a la entrada del Canal en el sector Pacífico se representan en la Figura 6-4.

En el lado Este del cauce de navegación (aproximadamente 2,5 Km. de ancho), desde las esclusas de Miraflores hasta Amador (Causeway) y extendiéndose hasta la ciudad de Panamá, el suelo esta clasificado como urbano.

En el lado Oeste del cauce de navegación (aproximadamente 1 Km. de ancho), desde las esclusas de Miraflores hasta Farfán, el uso del suelo es predominantemente urbano. Velásquez se localiza

³⁵ Intercarib S.A./Nathan Associates 1996

³⁶ ACP 2005 a

³⁷ ACP 2005 a

³⁸ Datos de la ACP, Unidad de Sensores Remotos, 1998

en una zona de suelo urbano, y su zona de influencia directa incluye el río Velásquez, y la quebrada Victoria al Norte, el río Farfán al Sur, una zona de paja blanca en el suroeste y zonas urbanas con carreteras asfaltadas. Rousseau está clasificado como zona urbana con un área de paja blanca en el Norte y próximo a una zona de bosque secundario muy intervenido. Victoria se encuentra en un área cubierta por paja blanca, y Farfán está clasificado en su mayor parte como ciénaga salobre (saltmarshes) con zonas de paja blanca, y bosque secundario muy intervenido. Las visitas de reconocimiento del terreno corroboran esta clasificación de usos de suelo (Figura 6-5). En las proximidades del sitio de depósito de Farfán (al Norte y al Sur), y en la ribera del río Farfán, se localizan franjas de manglares.

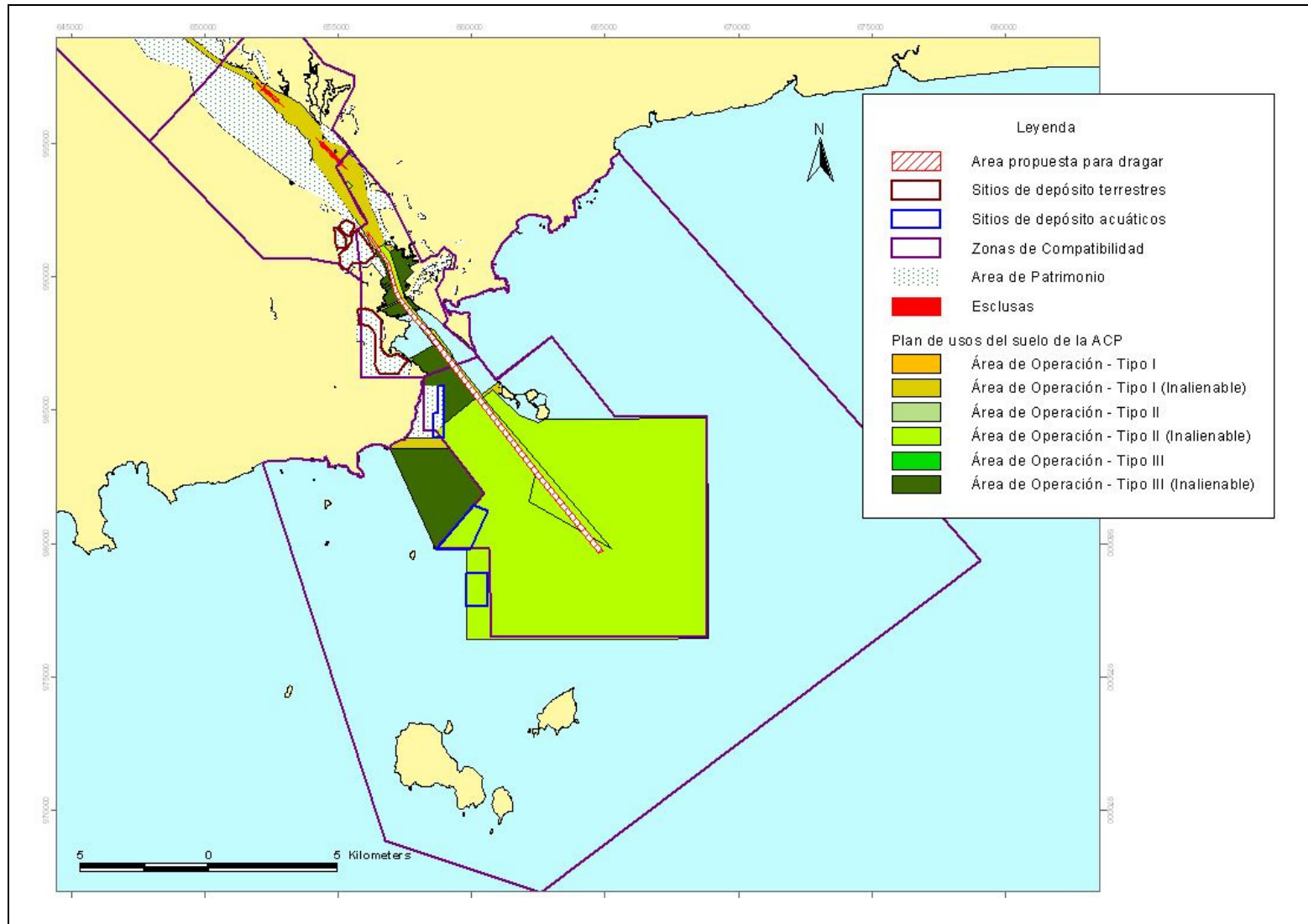


FIGURA 6-3: PLAN DE USOS DEL SUELO DE LA ACP. FUENTE: PB (2007)

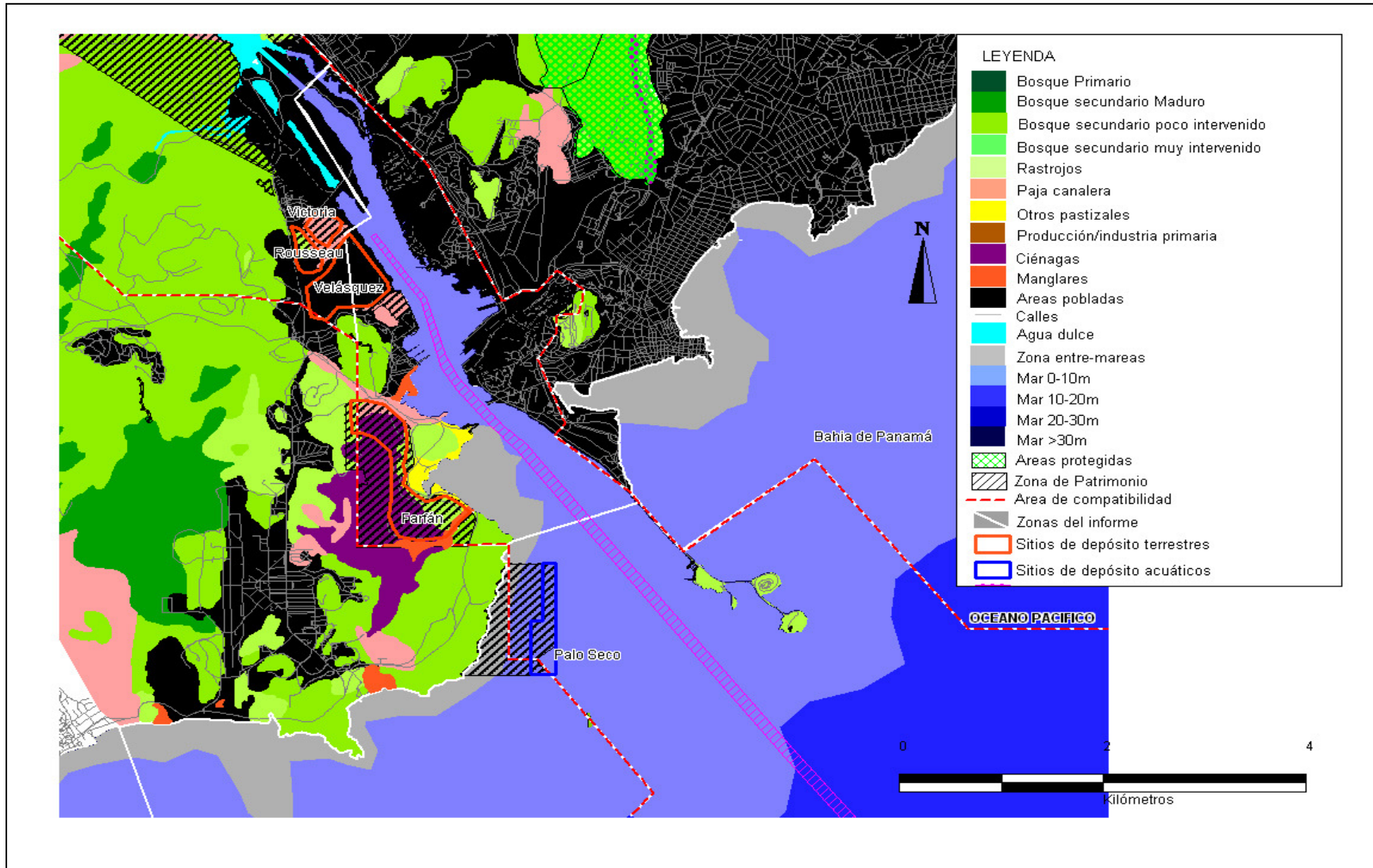


FIGURA 6-4: USOS DEL SUELO DE LAS ÁREAS CERCANAS AL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: PB (2007)



(A)



(B)



(C)

FIGURA 6-5: VISTAS DE VELÁSQUEZ (A), VICTORIA (B) Y FARFÁN (C)³⁹

³⁹ Fotos tomadas por PB el 6 de diciembre de 2006

6.3.2 Deslinde de la Propiedad

El proyecto se realizará en áreas patrimoniales de la ACP y en áreas bajo su administración privativa, debidamente registrada en el registro público. Por esta razón, el proyecto propuesto no requerirá la adquisición de nuevas tierras.

6.3.3 Capacidad de Uso y Aptitud

Según los estudios realizados con anterioridad por el Proyecto Catastro de Tierras y Aguas de Panamá, 1970 (CATAPAN), se clasifican los suelos que forman el área del proyecto, con la siguiente nomenclatura y según su origen de formación⁴⁰ (Figura 6-6):

- UCGCf 1 - FaA10III: Suelo Úmbrico Cámbico, de drenaje pobre, con textura arcillosa fina muy profunda, llanos aluviales con pendiente entre 3 a 8 %, de erosión pequeña a moderada, sin piedras y de capacidad agrológica III.
- OXWCf 3 - IeC10IV: Suelo Ocrito Oxico, bien drenado, con textura arcillosa fina moderadamente profundo, de roca origen ígneo, con pendiente entre 8 a 20%, de erosión pequeña a moderada, sin piedras y de capacidad agrológica de IV.
- OXWKc4 - IeE11VII: Suelo Ocrico Oxico, bien drenado, textura esqueleto arcillosos, poco profundo, roca ígnea extrusita, con pendientes entre 45 a 75%, erosión pequeña a moderada, con pedregosidad severa, y de capacidad agrológica de VII.
- OXWCf 4 - IE11VII: Suelo Ocrico, Oxico, bien drenado, con textura arcillosa fina, poco profundo, suelos de roca de origen ígneo, entre 45 y 75 % de pendiente, de pequeña a moderada erosión sin piedra y de capacidad agrológica de VII.
- UCVCv1- FaA10VI: Suelo Úmbrico Cámbico, de drenaje muy pobre, situado en llanos fluviales, con una pendiente superficial del 0-3%
- UCGCf1-FaA10V: Suelo Úmbrico Cámbico, de drenaje pobre, de textura arcillosa muy fina, profundo, situado en llanos fluviales, con una pendiente superficial del 0-3%, sin pedregosidad o moderada, no arable con poco riesgo de erosión con cualidades para pastos y bosques.
- UCNCf1: Suelo Úmbrico Cámbico, de drenaje imperfecto, de textura arcillosa muy fina, profundo
- OXMCf3 – IeB10: Suelo Ocrico Oxico, moderadamente bien drenado, de textura arcillosa fina, moderadamente profundo. Rocas ígneas extrusivas, con pendientes de 3-8%, con erosión de pequeña a moderada, sin pedregosidad o moderada.

⁴⁰ The Louis Berger Group 2004

A continuación se describe los tipos de suelo encontrados en los sitios de depósito terrestres según los datos provistos por el departamento de Sensores Remotos de la ACP (Figura 6-7).

- **Farfán:** Presenta principalmente suelos de tipo UCVCv1- FaA10VI de permeabilidad lenta; suelos tipo OXWCf3 - leC10IV de permeabilidad moderada.
- **Velásquez:** Posee suelos de permeabilidad lenta y en el lado NE, suelos de tipo UCGCf1- FaA10V de permeabilidad lenta.
- **Victoria** Presenta suelos de tipo UCNCf1 – FaA10V con permeabilidad moderada.
- **Rousseau** Presenta principalmente suelos de tipo OXMCf3 – leB10 de permeabilidad moderada.

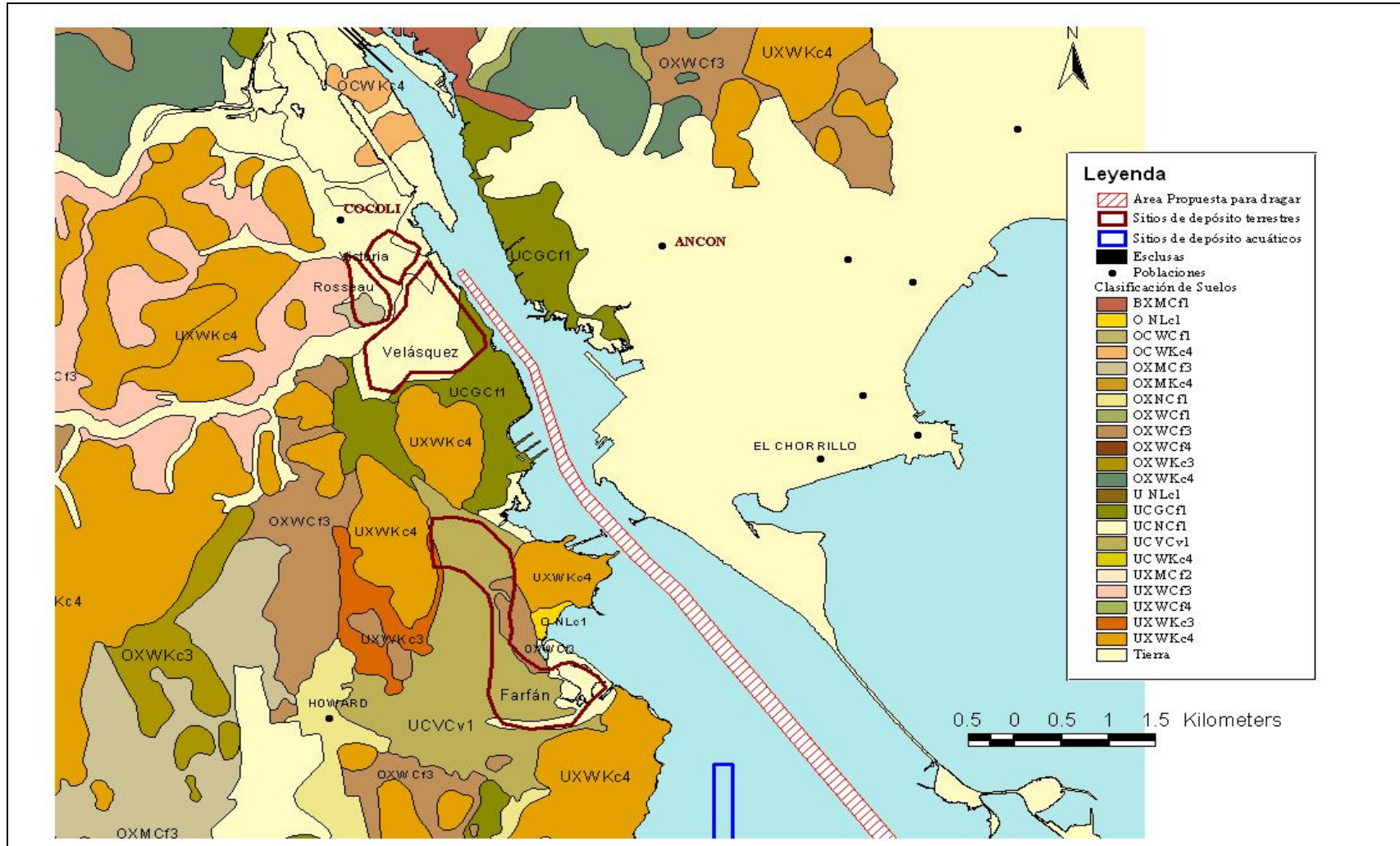


FIGURA 6-6: TIPOS DE SUELO DE LAS ÁREAS CERCANAS AL PROYECTO PROPUESTO Y LOS SITIOS DE DEPÓSITO TERRESTRES. FUENTE: PB (2007)

6.4 Topografía y Batimetría

6.4.1 Topografía

Las actuales formas de la Tierra en el área de influencia directa del proyecto surgieron como consecuencia de la intensa actividad volcánica a inicios del Mioceno, el proceso de formación y surgimiento de continentes durante el Post-Mioceno (descrito en la sección 6.1), la erosión y/o intervalos deposicionales.

En el área del Canal, no existe un remanente definitivamente reconocible de la superficie que existió antes del primer movimiento Post-Mioceno, aparte del representado por la superficie elevada de las colinas de arenisca de Gatún y en el área recubierta de arenisca en Chagres, entre Bahía Limón y río Chagres. En el primer movimiento reconocido, el Istmo Central fue elevado más que la línea costera y el plano combado resultaron en una disección más profunda en el interior que cerca de las costas Atlánticas y Pacíficas.

La topografía presente en el área del Canal y el proyecto propuesto, fue desarrollada en gran parte durante este período Post-Mioceno. La gran variedad de masas de tierra observadas en la zona Central y Pacífica fueron también iniciadas durante este período; su diversidad se atribuye a las rocas heterogéneas bajo la superficie y la diferencia de dureza⁴¹.

La topografía variable del área del Canal es básicamente el resultado de la erosión de arroyos y el proceso de temporización sobre estas rocas heterogéneas. Las características de las formaciones de tierra están controladas por la relativa resistencia a la erosión de las rocas en cualquier área dada. La región se caracteriza por tener numerosas colinas de forma cónica, las cuales se encuentran espaciadas de forma muy irregular.

Los valles, dentro de los cuales los arroyos más grandes han depositado un manto de material aluvial, caracterizan áreas bajo las rocas suaves. En ambas capas, extensas áreas pantanosas están presentes cerca de los arroyos principales. En áreas donde las gradientes de los arroyos son lo suficientemente pronunciadas, los arroyos han trazado angostos cañones con paredes de ángulo

⁴¹ The Louis Berger Group 2004

pronunciado. Donde el drenaje transiciona entre formaciones duras y suaves, existe una notable ampliación de los valles y una nivelación de los perfiles del arroyo.

Entre las cotas mas elevadas de las inmediaciones del proyecto propuesto cabe destacar el cerro Farfán (situado entre Farfán y el Puente de las Américas) que alcanza los 100 m de altura, el cerro Ancón, con elevaciones de hasta 160 m, y el cerro San Juan, situado entre Velásquez y Farfán, con elevaciones de hasta 100 m.

Como se puede ver en las Figuras 6-7 y 6-8, los sitios de depósito terrestres están localizados en áreas de relieve suave, casi plano. Victoria y Rousseau se encuentra a una elevación entre 8 – 10 m (PLD)⁴², Velásquez entre 11-14 m (PLD). Rousseau actualmente no posee ningún muro de contención o dique. Victoria posee un muro de contención de hasta 12 m (PLD) y Velásquez está limitado por un muro de contención de hasta 15-17 m (PLD). Farfán se encuentra a elevaciones comprendidas entre los 2 y 5 m (PLD) aumentando las pendientes de Sur a Norte. El dique de contención se encuentra a 10-11 m (PLD) y tiene 5 m de ancho, generando las pendientes más elevadas en la parte NW y en el NE, en las inmediaciones del cerro Farfán.

⁴² PLD es la abreviatura en inglés de *Precise Level Datum*. Es el nivel de referencia geodésico utilizado en el Canal, que representa aproximadamente el nivel promedio del mar en ambas costas.

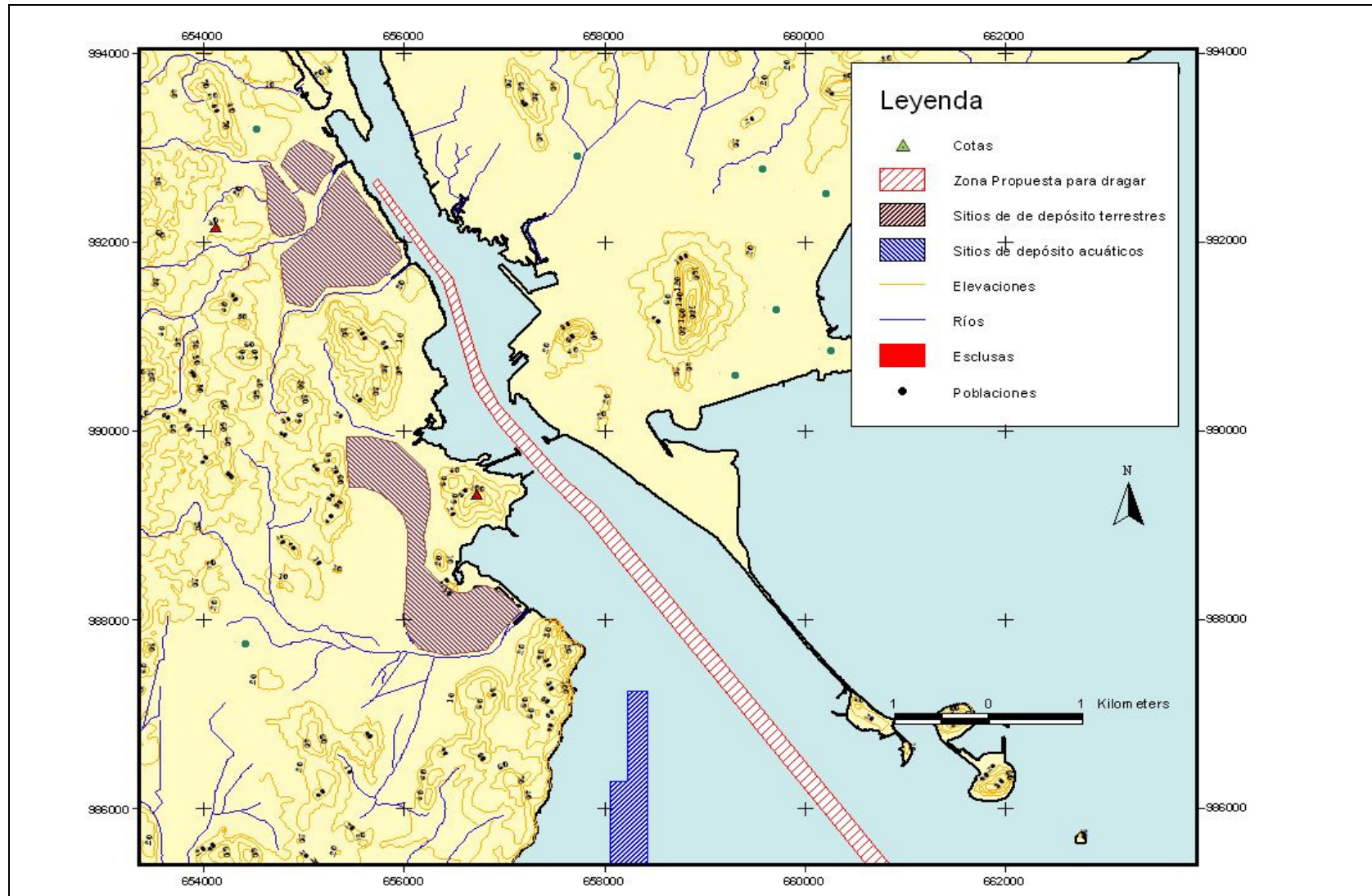


FIGURA 6-7: MAPA TOPOGRÁFICO (ESCALA 1:50000) DEL ÁREA DEL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE PB (2007)

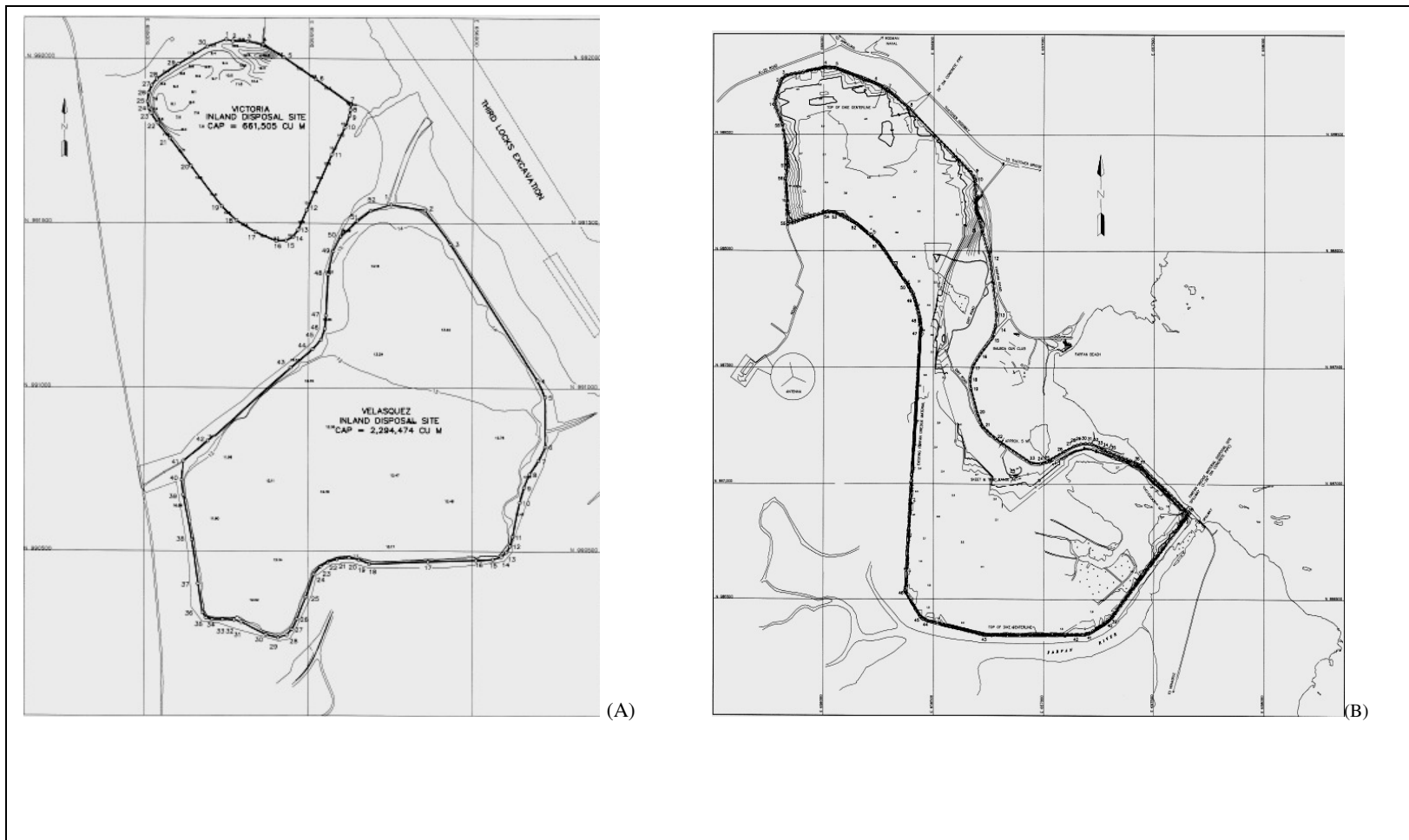


FIGURA 6-8: TOPOGRAFÍA DE LOS SITIOS DE DEPÓSITO FARFÁN (B), VELÁSQUEZ (A) Y VICTORIA (A). FUENTE: ACP

6.4.2 Batimetría

A lo largo de la historia del Canal la sección de topografía de la ACP ha realizado sondeos batimétricos (acústicos) a través del cauce dragado y los sitios de depósito acuáticos.

Actualmente las bordadas de la entrada del Canal han sido dragadas a 16.49 m por debajo del PLD⁴³. En la Figura 5-4 se muestran, de manera general, las profundidades de la bahía de Panamá y el estuario del río Grande.

En las Figuras 6-9, 6-10 y 6-11 se muestran las profundidades del agua en los sitios marinos de depósito. Palo Seco fue sondeado en agosto del 2006 y muestra profundidades que varían entre los -2m y 0m MLWS⁴⁴. El sitio Tortolita se sondeó en julio del 2006 y muestra profundidades desde los -2m hasta los -12m MLWS, y sus aguas más profundas se encuentran en la esquina SE. El sitio Tortolita Sur fue sondeado en Diciembre del 2005 y muestra profundidades que oscilan entre los -10 y los -14m MLWS.

⁴³ PLD = Precise Level datum and approximates mean sea level

⁴⁴ MLWS = Mean Low Water Spring Tides and is 2.32m below PLD

PALO SECO

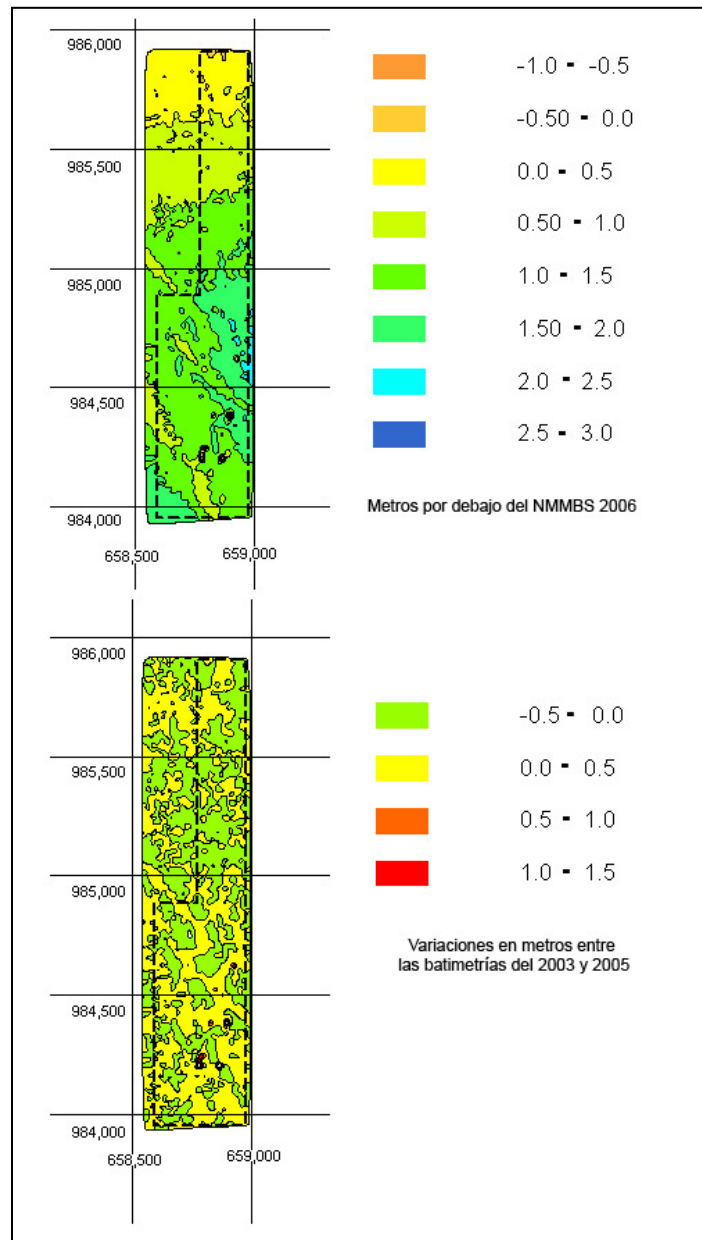


FIGURA 6-9: PROFUNDIDADES ACUÁTICAS Y CAMBIOS BATIMÉTRICOS A LO LARGO DE LA HISTORIA EN PALO SECO. FUENTE: PB (2007)

Ver texto para más detalles. Las profundidades se muestran en metros por debajo del NMMBS. Datos de posicionamiento usados: Área del Canal NAD27.

TORTOLITA

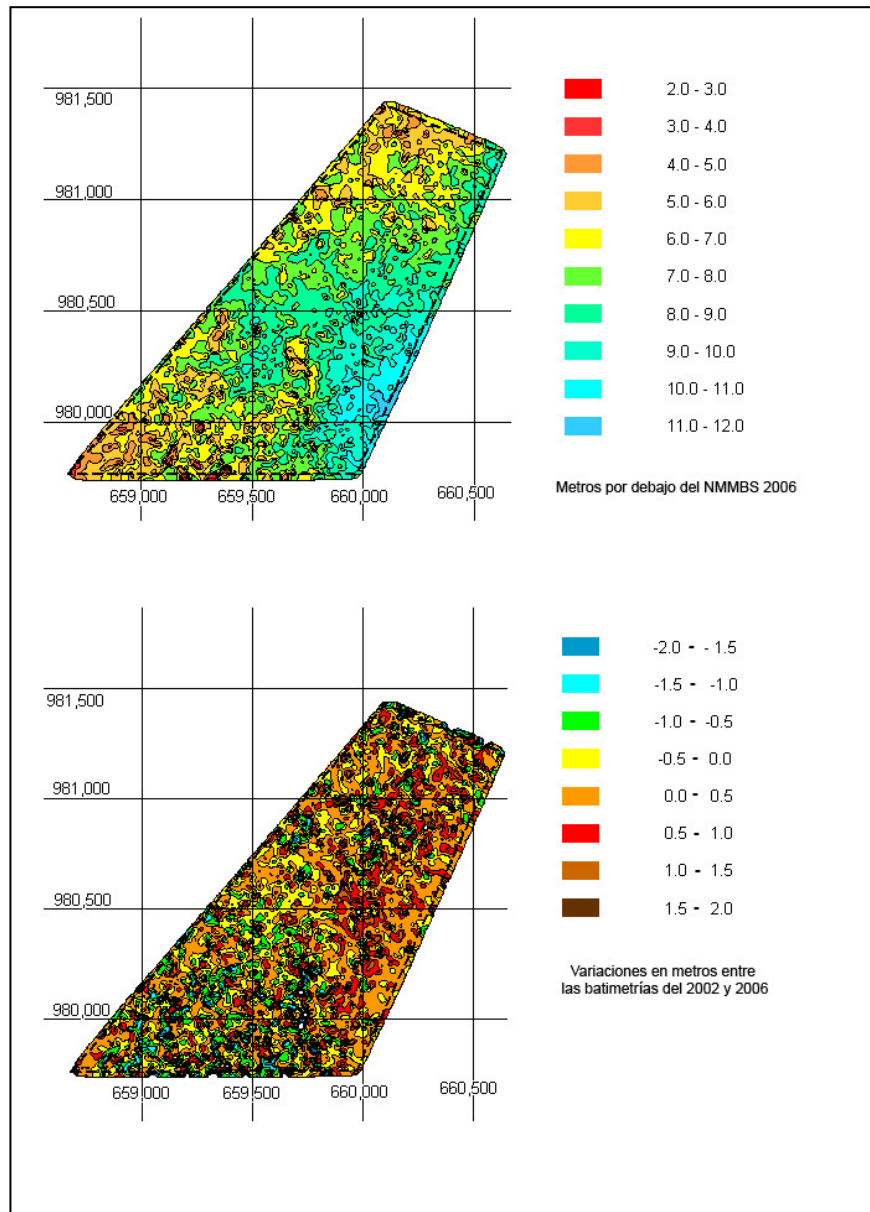


FIGURA 6-10: PROFUNDIDADES ACUÁTICAS Y CAMBIOS BATIMÉTRICOS A LO LARGO DE LA HISTORIA EN TORTOLITA. FUENTE: PB (2007)

Ver texto para más detalles. Las profundidades se muestran en metros por debajo del NMMBS. Datos de posicionamiento usados: Área del Canal NAD27.

TORTOLITA SUR

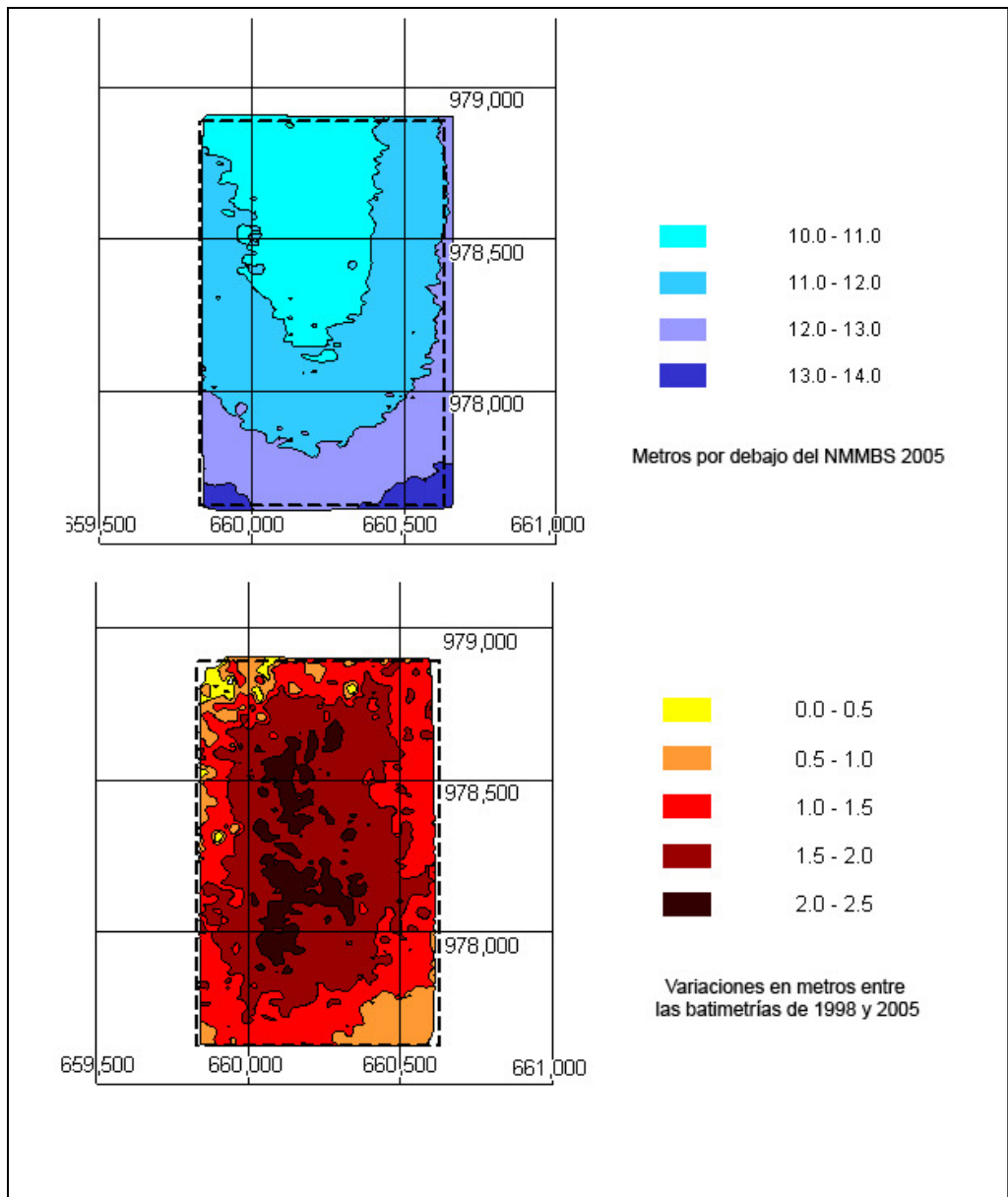


FIGURA 6-11: PROFUNDIDADES ACUÁTICAS Y CAMBIOS BATIMÉTRICOS A LO LARGO DE LA HISTORIA EN TORTOLITA SUR. FUENTE: PB (2007)

Ver texto para más detalles. Las profundidades se muestran en metros por debajo del NMMBS. Datos de posicionamiento usados: Área del Canal NAD27.

Se ha comparado la data reciente de estos tres sitios con la de sondeos anteriores para a) examinar la estabilidad natural del lecho y b) observar los impactos batimétricos del depósito. Los sondeos digitales más antiguos encontrados en estos sitios fueron realizados en los años 2003, 2002 y 1998 para Palo Seco, Tortolita y Tortolita Sur, respectivamente (existen sondeos previos pero solamente en formato de papel). En las Figuras 6-9, 6-10 y 6-11 se pueden observar los cambios que aparentemente han ocurrido en los niveles de los lechos de estos tres sitios. Los cuadros superiores muestran profundidades actuales en metros; los cuadros inferiores muestran las profundidades previas menos las actuales por debajo del PLD. Por consiguiente, los valores positivos denotan adición en el lecho y los negativos su erosión.

Entre los años 2003 y 2006, el cambio batimétrico de Palo Seco fue pequeño. La mayoría de los cambios varían entre los -0.25m y los 0.25m, con una distribución normal alrededor del valor cero, un valor máximo de 2.21m (adición) y uno mínimo de -0.62m (erosión). Este sitio no ha sido usado durante el periodo entre estos dos sondeos, lo que es consistente con el mínimo nivel de cambio.

En el sitio Tortolita, los cambios de profundidad ocurridos entre los años 2002 y 2006 son significativos (en su mayoría dentro de los +1m, pero con valores extremos de -3.95m y 4.59m. Nuevamente, la distribución de valores fue normal, pero con una media de 0.25m que indica una pequeña disminución promedio en las profundidades. Es difícil atribuir los cambios observados únicamente a errores de sondeo; y estos pueden reflejar impactos locales limitados asociados a actividades de depósito de bajo nivel (acumulación de desechos y también socavación iniciada por la presencia de montículos de desechos que modifican las corrientes mareales y de las olas).

La batimetría ha cambiado muchísimo en el sitio Tortolita Sur desde el año 1998 hasta la fecha; la data muestra que se ha acumulado un gran montículo de material a través de todo el sitio de depósito, con grandes áreas que muestran una pérdida de profundidad de más de 2m. Esto indica que este sitio fue usado principalmente durante el programa de “modernización” llevado a cabo entre el 2002 y el 2006, el cual incluyó la profundización de los cauces de aproximación mediante una draga tolva de succión, que descargaba en los dos sitios Tortolita.

6.5 Clima

Esta sección describe la caracterización climática del área de influencia del proyecto propuesto. Los factores climáticos estudiados son principalmente temperatura, radiación solar, precipitación, viento y humedad relativa. Los datos para el área de estudio han sido obtenidos de las estaciones meteorológicas ubicadas en el área de Balboa ATHS, Balboa Heights y Miraflores (véase Figura 6 -12). Ahora se describe brevemente la climatología general de la entrada Pacífica del Canal, para así, luego pasar a una descripción más detallada de los factores climáticos del área de estudio.

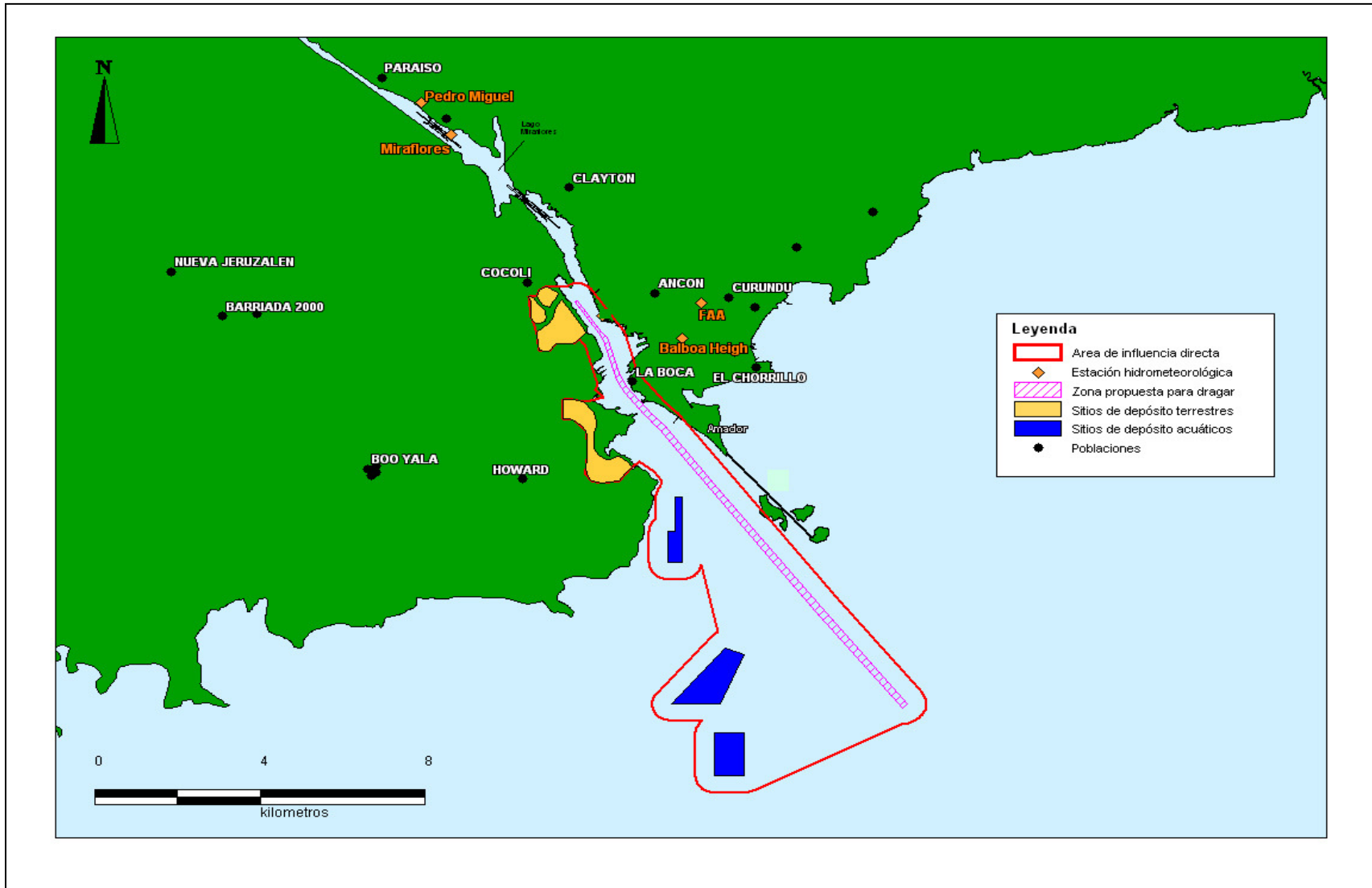


FIGURA 6-12: LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS CONSIDERADAS (FUENTE: PB 2007)

De acuerdo con el sistema de clasificación de Koppen, se observan dos tipos de climas en la zona de la entrada Pacífica al Canal: Clima Tropical Húmedo (90% del área de la Cuenca del Canal) y Clima Tropical de Sabana ubicado en el sector Pacífico de la Cuenca. La amplitud térmica es de 5°C y el promedio de temperaturas anuales de 27.5°C.

El funcionamiento del Canal de Panamá depende absolutamente en la utilización de las lluvias de su cuenca (3360 km²). La estación seca (de 3 meses en duración) se caracteriza por falta de lluvias debido a la acción de los vientos alisios y el movimiento de la zona de convergencia intertropical en el Istmo. El régimen pluviográfico de la Cuenca está influenciado por la Zona de Convergencia Intertropical, la cual es responsable de que en Panamá se originen dos períodos climáticos. Durante la estación lluviosa del año (Mayo-Diciembre) el promedio de la lluvia es 3200 milímetros (mm) (lado Atlántico) y 2100 mm (lado Pacífico). La cantidad de lluvia por década varía debido a ciclos meteorológicos, afectados principalmente por el sistema El Niño/La Niña; el año más seco del siglo XX fue en 1997, debido al efecto fuerte de El Niño.

6.5.1 Temperatura

La caracterización de la temperatura para el área de influencia directa se basó en el promedio de los resultados de los datos del 2001 al 2006 obtenidos en la estación Balboa AFAA de la ACP. El comportamiento de la temperatura ambiente presenta pocas fluctuaciones. La temperatura promedio anual durante la estación seca (enero-abril) osciló entre los 27 y 28 °C, siendo abril el mes que registró la temperatura más alta (28.3 °C), mientras que a partir del mes de mayo se inicia un descenso de la misma hasta alcanzar los 26.2°C como temperatura promedio en el mes de noviembre, tal como se aprecia en la Tabla 6.1. Las temperaturas promedios mensuales oscilan entre los 25.4 a 28.4 °C a lo largo del año, fluctuación térmica bastante baja, propia del clima tropical. Los meses que registraron el promedio de máxima temperatura fueron enero y marzo con 28.4 °C para ambos meses, mientras que noviembre registró el promedio mínimo de temperatura con 25.4 °C.

TABLA 6.1: PROMEDIO MENSUAL DE LA TEMPERATURA DEL AIRE (ESTACIÓN BALBOA FAA 2001-2006)

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom
2001	26.1	26.7	26.9	27.8	26.8	26.6	26.1	26.9	25.6	25.9	25.4	25.7	26.4
2002	27.1	27.4	28.0	27.7	27.9	27.1	27.1	26.9	26.6	26.4	26.5	26.5	27.1
2003	27.1	27.9	27.8	28.2	27.1	25.9	26.7	26.5	26.2	26.1	25.7	25.9	26.8
2004	26.2	27.2	28.3	27.9	27.2	27.1	26.7	26.8	27.1	26.8	26.7	26.7	27.1
2005	28.4	27.8	28.2	28.3	27.3	28.0	27.3	27.3	27.0	26.8	26.5	26.8	27.5
2006	27.4	28.1	28.4	27.6	27.2	27.3	27.2	27.3	27.2	27.1	26.5	27.4	27.4
Máximo	28.4	28.1	28.4	28.3	27.9	28.0	27.3	27.3	27.2	27.1	26.7	27.4	27.5
Mínimo	26.2	26.7	26.9	27.7	26.8	25.9	26.1	26.5	26.2	25.9	25.4	25.7	26.4
Promedio	27.0	27.5	27.9	27.9	27.2	27.0	26.8	26.9	26.6	26.5	26.2	26.5	27.0

Fuente: ACP 2007; Sección de Meteorología y Climatología

6.5.2 Radiación Solar

La radiación solar se intensifica mayormente en los meses de sequía, que corresponde a los cuatro primeros meses del año. Con el inicio de esta estación, a fines del mes de diciembre, se incrementa significativamente el valor de la radiación solar a valores superiores a 5000 kJ/m², mientras que el resto de los meses se presentan por debajo de los 5000 kJ/m². En el mes de febrero se alcanzan valores de mayor radiación solar con un valor de 6,172.6 kJ/m², mientras que la intensidad más baja se registra en el mes de diciembre con 3,763.9 kJ/m². Los promedios mensuales de los parámetros antes descritos se presentan en la Tabla 6-2. El valor de la radiación también puede variar con la presencia o no de vegetación arbórea y así como con la presencia de nubes durante el año.

TABLA 6-2: PROMEDIO MENSUAL DE LA RADIACIÓN SOLAR TOTAL EN KJ/M-2, ESTACIÓN BALBOA FAA (2000-2004)

Mes	Promedio	Máxima	Mínima
Enero	5158.0	5481.3	2060.0
Febrero	6172.6	6104.1	3282.9
Marzo	6016.4	6323.2	3122.9
Abril	5360.4	6208.3	1695.1
Mayo	4748.3	6101.6	959.4
Junio	4244.9	5356.3	966.5
Julio	5006.5	6341.0	1296.0
Agosto	4957.8	6375.2	1939.6
Septiembre	4701.9	5646.1	1784.5
Octubre	4049.3	5311.8	1355.2
Noviembre	3800.7	4759.5	1156.0
Diciembre	3763.9	4515.9	732.8
Total	57,980.7	68,524.2	20,350.8

Fuente: Smithsonian Tropical Research Institute: Physical Monitoring Program.

6.5.3 Precipitación

Los patrones de precipitación en Panamá son controlados por la migración estacional de las masas de aire tropical del Pacífico y subtropical del Atlántico, que conforman la Zona de Convergencia Intertropical que acompañan al sol en su curso anual.

El análisis que se realiza para este estudio está basado en los registros y en sus promedios de un periodo de 10 años (1996 -2006) de tres estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio: Balboa ATHIS (1994-2004 a excepción del 2002 y 2006), Balboa Heights (1996-2006) y Miraflores (1996-2006). La precipitación es el parámetro climatológico que muestra la mayor

variabilidad durante un año y a través de los años. En la Tabla 6.3 se presentan los promedios anuales de precipitación registrados en cada una de las estaciones.

De acuerdo a los registros obtenidos, la precipitación media anual registrada en la zona varió entre 1826.5 mm en la estación Balboa Heights y 2012.9 mm en la estación de Miraflores. Como se puede observar en la Tabla 6.3, de entre todos los registros, el 2003 fue el año que registró mayores precipitaciones, con un promedio de 2044.7 mm. Estas condiciones de precipitación son típicas del Clima Tropical Húmedo con un promedio anual normal de 2100 mm.

TABLA 6-3 PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL⁴⁵

Año	Balboa AHTS (mm)	Balboa Heights (mm)	Miraflores (mm)
1996	1968.5	2090.4	1658.6
1997	1785.6	1910.1	2159
1998	1813.6	1813.6	2159.0
1999	1993.9	2032.0	2120.9
2000	1866.9	1910.1	2019.3
2001	1557.0	1633.2	1976.1
2002	N/D	1526.5	1714.5
2003	2072.6	2072.6	2042.2
2004	1894.8	1894.8	1953.3
2005	1813.9	1585.0	2098.0
2006	N/D	1625.6	1973.6
Promedio	1862.6	1826.5	2012.9

Fuente: ACP 2007; Sección de Meteorología y Climatología

La Tabla 6.4. muestra los promedios mensuales de precipitación de acuerdo a los registros obtenidos en las estaciones Balboa ATHS y Miraflores. Se puede observar que dentro del área de influencia se presenta una marcada estación seca, la cual inicia en enero y finaliza a mediados de abril. Los promedios más bajos registrados se presentan en la estación de Miraflores, siendo el

⁴⁵ N/D: Datos no Disponibles. Fuente: Smithsonian Tropical Research Institute: Physical Monitoring Program

mes de marzo donde se registra la precipitación más baja, con un promedio de 88.9 mm, mientras que para la estación Balboa AHTS, febrero fue el mes con la precipitación más baja.

Durante las últimas décadas, la ocurrencia de fenómenos climatológicos variables, tales como el ENOS (‘El Niño Oscilación del Sur’), han producido años secos, con una reducción de hasta un 40% del promedio anual. Según Louis Berger⁴⁶, en 1997, la Estación de Empire Hill (área Atlántica del Canal) registró sólo 1293 mm de precipitación (40% de desviación).

TABLA 6-4 PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL 1994-2004

Promedio	Balboa AHTS	
	(mm)	Miraflores (mm)
Enero	350.5	149.9
Febrero	210.8	111.8
Marzo	309.9	88.9
Abril	756.9	556.3
Mayo	2476.5	1265.0
Junio	2331.7	1544.3
Julio	2037.1	1437.6
Agosto	1623.1	1399.5
Septiembre	2423.2	1374.1
Octubre	2994.7	1544.3
Noviembre	2550.2	1501.1
Diciembre	1480.8	1059.2

Fuente: Smithsonian Tropical Research Institute: Physical Monitoring Program

6.5.4 Humedad Relativa

La humedad relativa se encuentra muy relacionada con la precipitación. Los meses de febrero y marzo, los cuales corresponden al periodo más seco del año, presentan el valor promedio mínimo de humedad, siendo éste de aproximadamente 75%; mientras que desde junio a diciembre, durante la época lluviosa, la humedad relativa alcanza porcentajes por encima de 85% (ver Tabla 6.5). De acuerdo a los datos de la estación Balboa FAA, la humedad comienza a aumentar desde

⁴⁶ The Louis Berger Group 2004

mayo hasta diciembre.

TABLA 6-5: PROMEDIO MENSUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE EN PORCENTAJE

(Estación Balboa FAA)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom
2001	74.7	70.9	71.6	70.5	77.9	80.3	80.7	80.6	82.4	82.5	82.2	82.2	78.0
2002	77.3	72.8	72.0	74.9	74.7	77.4	81.3	81.9	82.8	83.3	82.9	79.2	78.4
2003	74.2	72.0	73.2	73.8	82.5	84.4	83.2	83.6	83.6	85.1	85.4	81.7	80.2
2004	82.5	78.8	75.3	80.0	86.0	88.8	92.2	93.8	92.5	93.4	93.2	88.2	87.1
2005	80.7	76.1	80.1	83.3	89.1	88.2	89.0	91.6	93.2	92.9	92.5	88.5	87.1
2006	86.0	80.5	79.8	85.9	92.0	92.4	94.1	91.2	92.0	90.3	90.8	90.0	88.4
Máximo	86.0	80.5	80.1	85.9	92.0	92.4	94.1	93.8	93.2	93.4	93.2	90.0	87.1
Mínimo	74.2	70.9	71.6	70.5	74.7	77.4	81.3	80.6	82.4	82.5	82.2	79.2	78.0
Promedio	79.2	75.2	75.3	78.1	83.7	85.2	86.8	87.1	87.8	87.9	82.8	85.0	77.6

Fuente: ACP 2007; Sección de Meteorología y Climatología

6.5.5 Vientos

La información obtenida de la estación meteorológica de Balboa (2001-2006), nos indica que los vientos en el área de influencia son de baja intensidad, presentándose valores promedios de 9.0 Km./hora) entre enero y abril, mientras que para el resto de los meses del año, la velocidad promedio fluctuó entre 5.7 y 6.8 Km./hora (ver Tabla 6.6).

TABLA 6-6: PROMEDIO MENSUAL DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO (KM / HORA)

(Estación Balboa FAA 2001-2006)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2001	8.7	10.6	9.8	9.2	7.2	5.5	6.3	6.6	5.3	5.3	6.9	6.6
2002	8.0	9.5	9.7	6.9	8.0	6.6	5.8	6.4	4.8	5.3	5.5	7.2
2003	10.6	9.8	9.0	8.2	6.1	5.8	5.5	6.9	5.1	4.8	5.6	5.5
2004	7.2	8.9	10.1	8.2	6.8	6.4	6.4	6.9	6.3	5.3	6.3	7.6
2005	8.2	10.5	9.0	9.0	6.8	5.6	5.5	6.8	6.1	6.9	7.1	6.4
2006	6.9	9.8	9.2	7.6	6.1	5.8	6.1	6.0	6.0	6.6	6.6	6.9
Máximo	10.6	10.6	10.1	6.9	6.1	6.4	6.4	6.9	6.3	6.9	7.1	8.3
Mínimo	6.9	8.9	9.0	9.0	8.0	5.5	5.5	6.0	4.8	4.8	4.4	4.6
Promedio	8.3	9.9	9.5	8.2	6.8	5.9	5.9	6.6	5.6	5.7	6.0	6.4

Fuente: ACP 2007; Sección de Meteorología y Climatología

Los valores máximos registrados oscilan entre 10.6 y 10.1 Km./hora durante los meses de enero a marzo. Los valores mínimos de la velocidad del viento se registraron desde el mes de junio a diciembre donde se registraron valores entre 4.4 y 5.5 Km./hora, con la excepción de agosto que registró 6.0 Km./hora.

6.6 Hidrología

El medio acuático del Canal en la zona del proyecto propuesto está dominado por las operaciones de las esclusas y el tránsito de buques, con un nivel de corrientes/energía medio-alto que mantiene las aguas en un cierto grado de turbidez⁴⁷.

Dentro del área de influencia directa del proyecto propuesto se pueden distinguir los siguientes cursos de agua superficial (Figura 6-7):

- La Quebrada Victoria, se localiza en el lado oeste del cauce de navegación del Canal. Nace a una elevación de 90msnm. Su área de drenaje es de 2.70 km². Tiene una longitud de 3.1 km y corre en dirección Este-Oeste, pasa por el sitio de depósito Victoria y desemboca en el vertedero del mismo nombre. Su caudal promedio anual es de 0.064 m³/s, equivalente a un rendimiento anual de 23.7 l/s/km².
- Río Velásquez, se encuentra al oeste del cauce de navegación del canal, se desplaza en dirección Este – Oeste, con una longitud de 8.3 km desde su nacimiento a 200 msnm hasta la desembocadura en el cauce del canal. El caudal promedio anual es de 0.315 m³/s, con un rendimiento anual de 21.6 l/s/km².
- El río principal en la región de Farfán/Palo Seco es el río Farfán, que cuenta con un área de cuenca de 14.7km² y una longitud de 7 Km. y está situado en el lado oeste del cauce de navegación, pasando por las inmediaciones de Howard y bordeando el sur del sitio de depósito Farfán. El río Farfán es un curso de agua dendrítico, de segundo orden que une a otros arroyos también de segundo orden y forma una llanura de inundación. El curso natural del río ha sido modificado para acomodar a otro canal artificial de agua marina. También se han creado varios canales de diversificación que recogen las aguas del canal natural lo que conlleva a secar el río durante la estación seca. El norte de la desembocadura del río se caracteriza por la presencia de saladares y manglares, los cuales son hábitat importantes para aves acuáticas. Su caudal promedio anual es de 0.334 m³/s, con un rendimiento anual de 22.7 l/s/km².

⁴⁷ PB (2006 a)

- El río Curundú se encuentra en el lado Este del cauce de navegación del Canal, se desplaza en dirección Sur-Oeste. Nace a una elevación de 68.9 msnm, con una longitud de 10.1 km desde su nacimiento hasta la desembocadura en el cauce del canal. Su caudal promedio anual es de 0.440 m³/s con un rendimiento anual de 24.4 l/s/km².
- El río Cárdenas nace a una elevación de 117.1 msnm, corre en dirección Sur-Oeste, hasta desembocar en el cauce del canal, próximo a las esclusas de Miraflores. El río Mocambo es uno de sus afluentes principales. El caudal promedio anual es de 0.945 m³/s y el rendimiento anual es de 28.3 l/s/km².

6.6.1 Calidad de aguas superficiales

Los cursos de agua presentes en la zona del proyecto propuesto no pertenecen a la red de monitoreo de la calidad de las aguas en la cuenca del Canal por lo que la información disponible sobre la calidad de sus aguas es muy limitada (Tabla 6-7).

TABLA 6-7 CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LOS RÍOS FARFÁN Y VELÁSQUEZ

Nombre del Río	pH	EC (µg/cm)	T ^a (°C)	Turbidez (NTU)	DO (mg/l)	Salinidad (ppt)	TDS (mg/l)
Farfán	8.0	52,600	28.0	23.5	7.3	32.3	24,206
Velásquez	7.1	356	26.0	3.2	1.5	-	167.5

Fuente: Moffat and Nichol 2004a

Estos resultados indican la presencia de influencias naturales y antropogénicas sobre la calidad de las aguas de estos ríos. Los altos niveles de salinidad del río Farfán demuestra la gran influencia de las mareas en estos ecosistemas. Se registraron niveles de oxígeno disuelto muy bajos en el río Velásquez, que junto con unos niveles de conductividad muy altos indican que la calidad del agua es pobre.

La calidad física del hábitat de estos ríos fue evaluada en otros estudios previos utilizando un sistema de ponderación de evaluación de los cursos de agua dulce⁴⁸ concluyendo que:

- El río Velásquez presenta una calidad sub-óptima.

⁴⁸ Moffat and Nichol 2005

- La calidad del agua del río Farfán se caracteriza como turbia y salobre y con valores de conductividad asociados a un sistema salino⁴⁹. Este río ha sido modificado por la creación de canales desde el curso principal. Se tomaron muestras de calidad del agua como parte de un estudio⁵⁰ de alternativas de depósito, que indican que el río Farfán lleva aguas turbias y salobres. Otro estudio⁵¹, indica que las concentraciones de nitratos en el río Farfán son de 15.6 mg/l.
- No existen datos sobre la calidad de las aguas de la quebrada Victoria y el río Matutela. Sin embargo, basado en la conexión entre los ríos Matutela y Farfán, se prevé que el río Matutela se trata también de un sistema salino.

6.6.1. a Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

No existen datos sobre caudales del río Farfán, río Velásquez, o Quebrada Victoria.

6.6.1. b Mareas, Corrientes y Oleajes

Las mareas de la Bahía son semi-diurnas, con dos niveles máximos y dos niveles mínimos por día, en un periodo de 12.25 horas. La Marea Viva Alta (MHWS por sus siglas en inglés) en Balboa es de 4.8m y la Marea Viva Baja (MLWS por sus siglas en inglés) de 0.2 metros del Datum Cero de la Carta, con un Nivel Medio del mar (2.3m CD) que se aproxima al PLD. Las mareas extremas (equinocciales) alcanzan el rango de los 7.59m.

Las corrientes que se generan en el Golfo de Panamá se deben a procesos mareales de circulación oceánica impulsados por el viento. La influencia mareal resulta en una corriente con rumbo norte durante la marea creciente y una corriente con rumbo sur durante la marea menguante (Figura 6-13). La magnitud de la corriente mareal varía cada quince días alcanzando los valores más altos durante las mareas vivas y los más bajos durante las mareas muertas. Las velocidades promedio de las profundidades pico en las mareas vivas del canal de navegación de la entrada del Pacífico y los sitios de depósito submarinos Tortolita, Tortolita Sur y Palo Seco, fueron modeladas en aproximadamente 0.25m/s⁵². Durante el periodo de marea viva, las fuerzas mareales dominan la circulación; durante las mareas muertas el flujo de las mareas puede

⁴⁹ Moffat and Nichol 2004a

⁵⁰ Moffat and Nichol 2004a

⁵¹ Ingemar 2006

⁵² Esta información viene de simulaciones publicadas en estudios previos, no se ha localizado data métrica actualizada.

cambiar debido a corrientes estables (impulsadas por el viento o la densidad)⁵³.

Las corrientes oceánicas del este del océano Pacífico tropical, incluyendo las del istmo de Panamá y las que se extienden hacia el oeste desde las costas de Panamá, Colombia y Ecuador, son muy complejas y están sujetas a las condiciones oceánicas relacionadas con los cambios en la convergencia intertropical y el efecto inter-anual de la oscilación sur de El Niño⁵⁴. Durante la estación seca, en el golfo la circulación es anticiclónica y débil. Pero se revierte en la estación lluviosa y se convierte en ciclónica con corrientes costeras que van hacia el oeste con un flujo promedio de 0.3-0.5 nudos (0.15-0.26 m/s) en la parte norte de la Bahía. La generación de corrientes por parte de los vientos implica la transferencia de energía cinética desde el viento hasta la superficie marina, lo que produce tanto oleaje como corrientes. Estudios realizados anteriormente en la bahía de Panamá han llegado a la conclusión de que los vientos locales contribuyen poco a la magnitud y el patrón de las corrientes que se encuentran en el sector norte de la Bahía⁵⁵. El flujo residual del área se mantiene consistente hacia el sudeste.

⁵³ Moffatt & Nichol, y Louis Berger Group (2002-2004)

⁵⁴ Rodríguez-Rubio, Schneider, 2003

⁵⁵ Delf Hydraulics, 1999

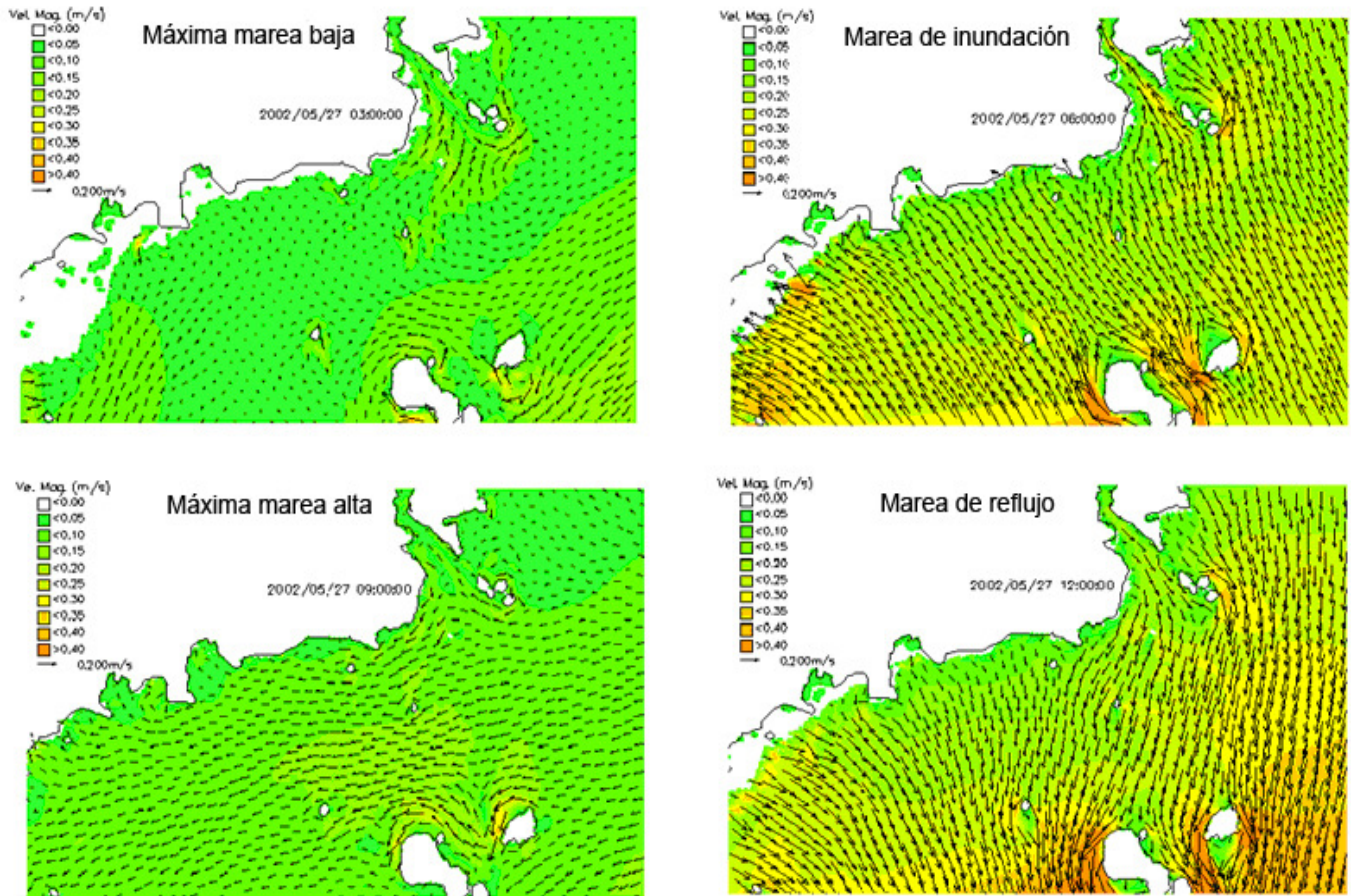


FIGURA 6-13: FLUJOS MAREALES MODELADOS DURANTE LAS MAREAS VIVAS ⁴³.

Régimen de las Olas

Tal y como se ha mencionado y referenciado anteriormente, varios reportes y estudios anteriores han pronosticado condiciones de oleaje para el área. Las alturas de las olas varían entre los 0.5m y los 2.5m. La mayoría de las olas que llegan a la entrada del Golfo de Panamá son de 200° a 250° y presentan poca variación estacional en cuanto a su dirección. Las olas predominantes en las aguas profundas de la Bahía, formadas por vientos que soplan desde el sur de la región, fluctúan entre 1.0m y 1.25m desde el mes de diciembre hasta abril y entre 1.5m y 1.75m desde julio hasta noviembre. Se ha estimado que las tormentas locales pueden generar olas de 1m de altura y 3 segundos de duración⁵⁶.

La bahía de Panamá se encuentra bien protegida de las ondas marinas que se generan en el océano Pacífico, lo que limita la altura pronosticada para 100 años a 0.7 desde el sur hasta el sudeste, con un periodo de 17 segundos⁵⁷. Durante las épocas de ondas marinas extremas, se puede dar una altura de 2m con un periodo de 10-18 segundos.

El paso de una ola genera una corriente oscilatoria en la columna de agua debajo de ésta. En aguas poco profundas y con fuerte oleaje, estas corrientes pueden erosionar el lecho marino. La fuerza de estas corrientes se puede calcular mediante la información sobre la profundidad del agua, la altura y el periodo de las olas. En la Tabla 6-8 se resumen las condiciones de oleaje del área del proyecto.

TABLA 6-8. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE OLAJE ENCONTRADAS EN LA ENTRADA DEL CANAL DE PANAMÁ.

Ubicación	Condición	Altura de las Olas (m)	Periodo de las Olas (s)
Costa del Pacífico	Ocurren comúnmente	1m	4s
	Onda marina extrema	2m	10-18s
	Tormenta local	1m	3s

Fuente: The Louis Berger Group 2004

⁵⁶ The Louis Berger Group 2004 y JETRO 2004

⁵⁷ Moffat and Nichol 2004a.

Composición y Distribución de los Sedimentos

Durante la estación lluviosa del año 2006, se realizó un sondeo de los sedimentos del lecho del Canal⁵⁸.

En la Figura 6-14 se muestra el tamaño de partícula de los sedimentos del Canal muestreados en un transecto que corre desde el norte hacia el sur a lo largo de las bordadas del sector Pacífico del Canal. A continuación se enumeran los valores medios de las 15 muestras recolectadas:

	% Grava	% Arena	% Limo	% Arcilla
PACÍFICO (15 muestras)	4.6	15.8	29.2	50.4

[Tamaños de Partícula: grava (>2mm); arena (2mm-63µm); limo (63-2µm); arcilla (<2µm)]

Los sedimentos del Pacífico contienen un elevado porcentaje de arcilla. El contenido de arena de los sedimentos (Figuras 6-14 y 6-15) varía en términos de cantidad total y tamaño de grano, lo que supuestamente refleja hasta cierto punto procesos de reducción en el Canal, debidos a la acción del lavado y las hélices. El contenido en la fracción más fina de los sedimentos era más consistente: la arena muy fina estaba omnipresente y el contenido de arcilla de la fracción <63µm (lodo) del sedimento estaba alrededor del 60% en el Pacífico (30-40% en otros lados). Sólo había grava en concentraciones bajas, salvo en la entrada marina, donde se encontró un depósito de conchas (Sitio P9.1, centro del cauce, en la misma ubicación que el sitio P.9.2). Las distribuciones de tamaño de partícula más fino encontradas concordaban en carácter con estudios previos^{59 60 61}, donde las muestras recolectadas se encontraban generalmente fuera del área de navegación. Las características de tamaño de partícula resultantes de los análisis de los sedimentos confirman la casi total ausencia de efectos de corrientes unidireccionales, y la importancia de los procesos de resuspensión no-direccional (navegación, oleaje) y asentamiento.

⁵⁸ PB 2006 c

⁵⁹ Panama Canal Commission. 1974

⁶⁰ De Croz *et al* 1994.

⁶¹ ICA 1999

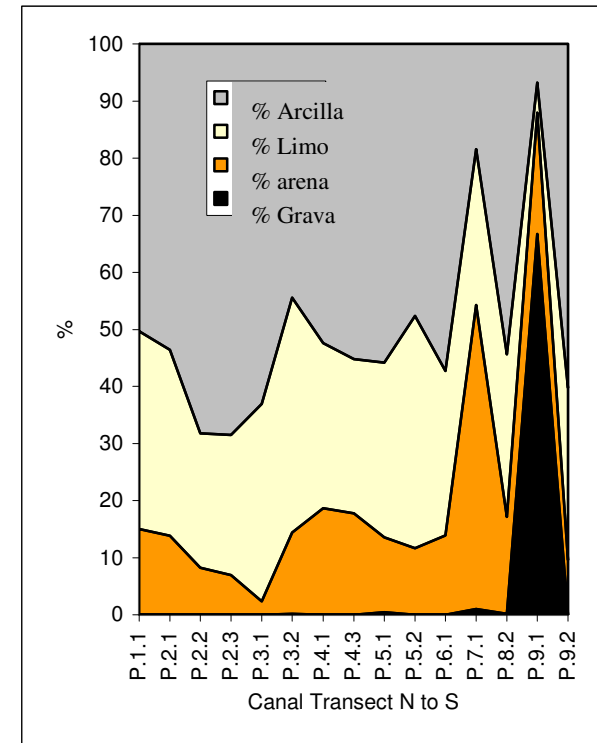
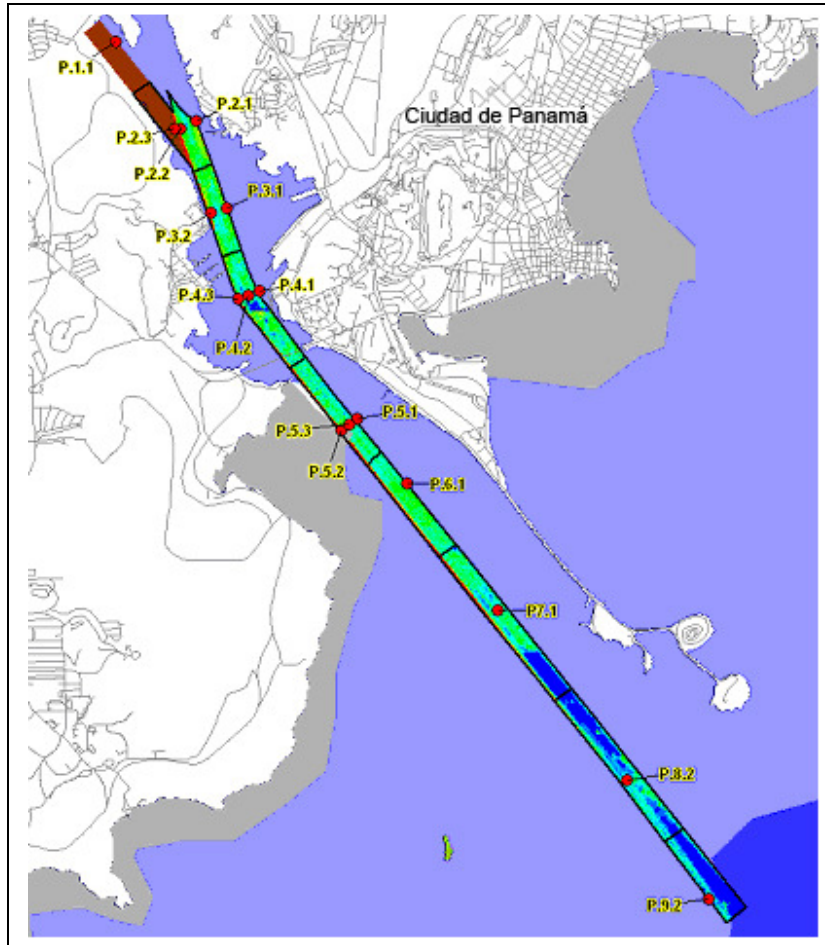
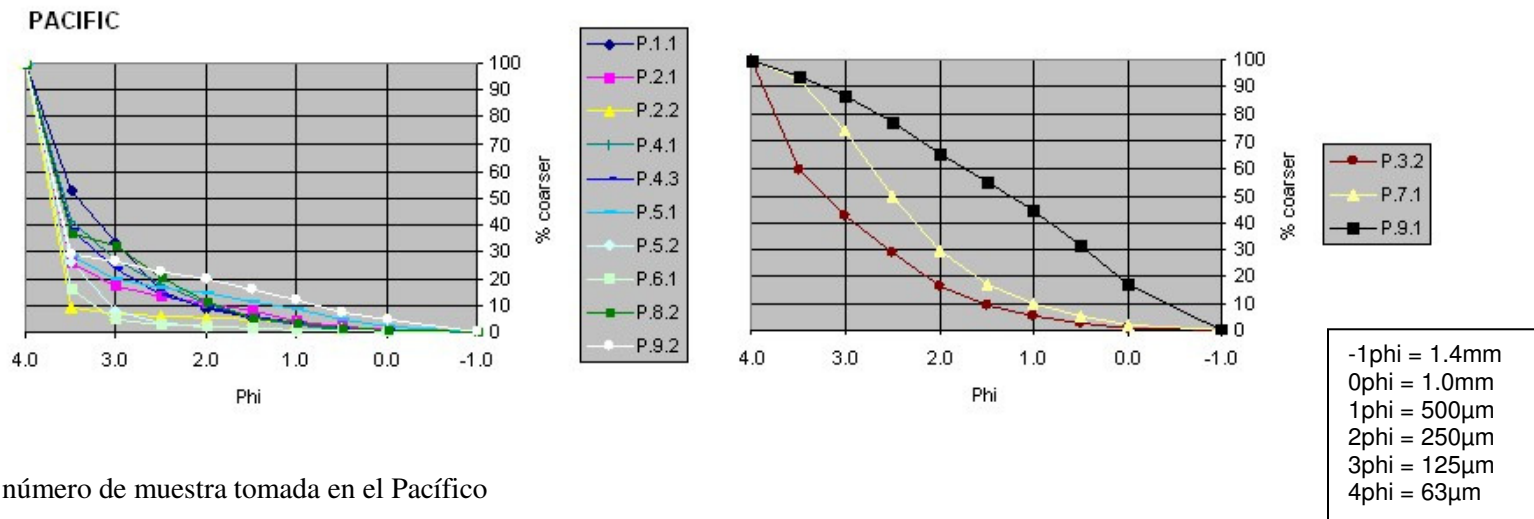


FIGURA 6-14: A) POSICIONES DEL MUESTREO; B) CARACTERÍSTICAS DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS DEL CANAL. FUENTE: PB 2007



PX.X= número de muestra tomada en el Pacífico

FIGURA 6-15: POBLACIONES TAMAÑO DE PARTÍCULA DE ARENA EN EL SECTOR PACÍFICO. La gráfica de la izquierda muestra las poblaciones dominadas por arenas finas (<30% más gruesa que en la fracción 180µm); la gráfica de la derecha muestra las estaciones donde se encontró arenas más gruesas. Fuente: Consultor (PB).

Contenido Orgánico

La habilidad de la materia orgánica para asociarse con los sedimentos es ampliamente controlada por el tamaño de partícula de éstos. Para eliminar este efecto y revelar más claramente los efectos de las fuentes de punto local (antropogénicas) se midió el contenido de carbono de la fracción <math><90 \mu\text{m}</math> de las muestras sedimentarias (un proceso de normalización⁶²)

Para el sector Pacífico, durante el estudio del 2006 se midieron los valores medios del carbono orgánico y las desviaciones estándar de la siguiente manera:

	Media	Desviación Estándar
PACÍFICO (15 muestras)	3.1	0.29

Por consiguiente, el contenido de carbono orgánico de los sedimentos variaba poco entre un sitio y otro. En general, existía una pobre relación entre el tamaño de partícula y el contenido de carbono orgánico. Esto sugiere fuentes no difusas de carbono.

Estudios anteriores efectuados en el 1974⁶³ (que incluían ~80 muestras de sedimentos de todo el lecho y los sitios de depósito) registraron niveles de carbono más altos (superior al 6%). Similarmente, datos de principios de la década de los 90 de la Universidad de Panamá⁶⁴, registraron niveles de carbono orgánico que fluctuaban dentro 0.5 y 22% en las entradas del Pacífico. Una forma de explicar esta discrepancia entre estos resultados anteriores y los recientes es que posiblemente en algunos estudios anteriores se midió inadvertidamente el carbono inorgánico (carbonato). Para el estudio del 2006, se removió el carbonato antes de realizar el análisis por carbono orgánico⁶⁵.

Dinámica de los Sedimentos

Los sedimentos del lecho del mar en el área del proyecto pueden ser móviles debido a la acción de las corrientes generadas por el oleaje, las mareas, la circulación regional y también la acción de las hélices de los barcos. Es difícil predecir la resistencia a la erosión de los lodos que se forman en el lecho marino debido a que por naturaleza el sedimento tiende a variar con el tiempo (el lodo depositado recientemente es muy débil, pero el lodo que ha estado consolidado durante

⁶² Loring 1991

⁶³ Panama Canal Commission. 1974

⁶⁴ Scientia - Universidad de Panamá 1994 y 1995

⁶⁵ Using the standard practice of treatment with dilute sulphurous acid (method of Shaw). Appendix 2.

mucho tiempo puede ponerse muy duro). Una vez que se pone en movimiento, el sedimento del tipo encontrado en la Bahía (lodos con algo de arena muy fina) se moverá como lodo suspendido, disperso a través de la columna de agua y se reacumulará en el lecho marino en áreas/momentos de energía acuática reducida.

Se piensa que la máxima corriente estable de mediana profundidad que se encontró en la vecindad de los sitios de depósito está por el orden de los 0.2-0.3m/s (Sección 6.6.3). Es poco probable que una corriente de esta fuerza tenga mucho poder erosional⁶⁶; quizá pueda causar erosión leve de los lodos acumulados recientemente. Por lo tanto, es más probable que las corrientes halladas en la Bahía sean importantes en términos de dispersión de sedimentos puestos en movimiento, en vez de causar erosión.

Calidad de los Sedimentos

El material que será removido del Canal y depositado en los sitios de depósito comprende tanto material geológico (inerte) como sedimentos recientes no consolidados. Estos últimos contienen sedimentos que se han acumulado desde el primer desarrollo industrial del área, a mediados del siglo XIX. Dichos sedimentos contienen una serie de sedimentos finos ricos en material orgánico. Como en cualquier cauce importante de navegación, estos sedimentos podrían constituir sitios de acumulación para una variedad de contribuciones antropogénicas a través de los años de operación e incluirían también efluentes no tratados de la ciudad de Panamá.

En el otoño del 2006, se realizó un estudio⁶⁷ para recolectar una serie de muestras de los sedimentos superficiales que se dragarían durante el proyecto propuesto. El propósito del estudio fue proveer una caracterización de la naturaleza y los niveles de compuestos químicos en los sedimentos superficiales de lecho del Canal de Panamá, enfocándose principalmente en las áreas que serían dragadas durante el Proyecto del Tercer Juego de Esclusas. Estas muestras fueron analizadas para una amplia serie de posibles contaminantes. Se recolectaron y analizaron catorce muestras recogidas en el sector Pacífico (véase Figura 6-14A).

⁶⁶ Soulsby Mud ref

⁶⁷ PB 2006 c.

El estudio también sirvió para revisar información pasada con respecto a los niveles de tributilestaño, pesticidas organo-halogenados/fosforados/nitrogenados y herbicidas, PCBs e hidrocarburos poliaromáticos de los sedimentos del Canal.

En el Canal, el material moderno puede presentarse en tres tipos de situación, las cuales se ilustran en la Figura 6-16, que muestra una sección transversal del ecosondeo de doble frecuencia del cauce de aproximación del Canal, adquirida durante este estudio.

1. Sedimentos LATERALES, que se han acumulado sobre el lecho justo afuera del Canal actual dragado, pero que serán removidos durante la ampliación.
2. Sedimentos de la ORILLA, que se han acumulado en áreas navegadas infrecuentemente en las orillas externas del dragado.
3. Sedimentos CENTRALES, que se acumulan en bolsas más profundas en cualquier parte del lecho del Canal. Estos depósitos no son extensos.
4. RELLENO DEL CAUCE DE APROXIMACIÓN DEL TERCER CARRIL (no ilustrado), donde los cauces dragados parcialmente en la entrada hacia las excavaciones de la nueva esclusa realizadas en 1939 se han llenado de sedimentos (un depósito de >10m de espesor).

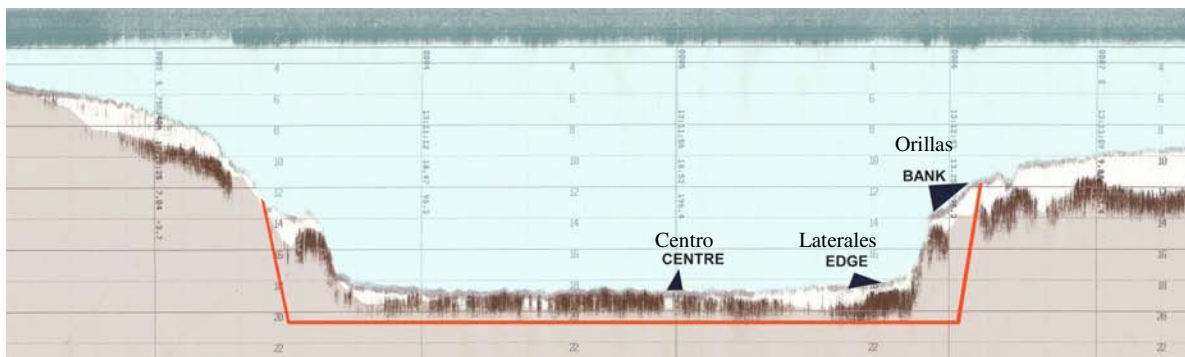


FIGURA 6-16. PERFIL POR ECOSONDEO DEL CAUCE DE APROXIMACIÓN DEL PACÍFICO EFECTUADO EN SEPTIEMBRE DEL 2006. FUENTE: PB (2007)

El trazado de doble frecuencia muestra acumulaciones de sedimentos más suaves (blancos) depositados sobre sedimentos/roca más densos y antiguos. La posición aproximada del nuevo prisma de dragado se ha señalado en rojo.

Los principales hallazgos del informe de caracterización de sedimentos del 2006 indican lo siguiente:

Los análisis del tamaño de las partículas de sedimento confirman la existencia de un ambiente predominantemente lodoso y de arena fina, consistente con la ausencia de corrientes fuertes.

Las concentraciones de metales de traza en los sedimentos del Canal se relacionan en su mayor parte a fuentes naturales difusas. Unas pocas concentraciones de metales localmente ocurren, pero no a niveles que requerirían que se siguieran prácticas correctivas de dragado estrictas.

Las concentraciones de PCB halladas en los sedimentos se encuentran a niveles extremadamente bajos.

Se encontraron concentraciones de pesticidas en la mayoría de las muestras de sedimentos, pero generalmente a niveles bajos.

Se encontraron diversos hidrocarburos aromáticos policíclicos en los sedimentos del Canal, (y especialmente en el Puerto de Balboa), aunque a niveles bajos.

Se encontró Tributilestaño en concentraciones bajas a moderadas, en muestras que fueron recolectadas dentro de zonas de anclaje de buques.

En general, si se realizan las operaciones de dragado de una forma responsable (tomando medidas para verificar la dispersión y deposición de plumas sedimentarias suspendidas de una manera controlada), es poco probable que los compuestos identificados afecten al ambiente.

Calidad y Propiedades de las Aguas de la Entrada Pacífica del Canal

A través de los años, se han completado varios estudios ^{68 69 70 71} y esta información ha sido recopilada para proveer la evaluación de las condiciones de la bahía de Panamá, el Puerto de Balboa, y el cauce de aproximación a las esclusas.

Propiedades de las Aguas de la entrada Pacífica del Canal en el contexto del Golfo de Panamá. Durante la estación lluviosa se descargan enormes cantidades de agua dulce hacia el Golfo de Panamá. El nivel medio del mar se eleva a 0.3m sobre los niveles de la estación seca, y la masa de agua de la Bahía y los canales de aproximación en general se estratifica. Las salinidades superficiales en tiempos de mayor influencia de agua dulce son típicamente de 28-29 y las salinidades de fondo de 30-31. Durante este periodo, los vientos superficiales tienden a ser del sur, y a encerrar estas aguas en el Golfo y dificultar la influencia oceánica. Las temperaturas del agua son cálidas y fluctúan poco, entre 28-30°C.

Al comenzar la estación seca el agua dulce disminuye dramáticamente y esto permite que prevalezca una mayor circulación oceánica. Este intercambio se facilita al aumentar la frecuencia de ocurrencia de los vientos que tienden a venir más del norte durante esta época del año, lo que desplaza las aguas superficiales mar afuera y promueve el afloramiento de aguas oceánicas profundas y más frías. La salinidad superficial aumenta a 33-34 y la del lecho a 34-35. Las temperaturas del agua decrecen y se puede desarrollar un fuerte gradiente térmico; por ejemplo, en el mes de marzo, las temperaturas superficiales pueden bajar a 23°C y las temperaturas del fondo a 18°C.

Nutrientes, Oxígeno Disuelto y Productividad. Durante la estación seca el desplazamiento mar afuera de las aguas superficiales causado por los vientos del norte, induce el afloramiento costero en el Golfo de Panamá. Durante el ascenso de las aguas más frías, la cálida agua superficial, pobre en nutrientes inorgánicos disueltos, es desplazada hacia el mar abierto y reemplazada por agua fría, rica en nutrientes. Este proceso, de intensidad variable, fertiliza la capa fótica y es

⁶⁸ PCC. 1975

⁶⁹ D’Croz, *et al* 1994

⁷⁰ Louis Berger

⁷¹ ACP 2005 c

responsable del aumento en la producción pesquera del Golfo de Panamá⁷². El nivel de clorofila indica la biomasa de fitoplancton e indirectamente la intensidad de la fotosíntesis. Debido a la disponibilidad de nutrientes inorgánicos disueltos (principalmente nitrógeno y fósforo) y a la penetración de la luz solar, el crecimiento de fitoplancton se puede ver limitado. En la Entrada del Canal del Sector Pacífico, donde el valor promedio medido a nivel superficial es de 2.15 mg/m³ y en aguas más profundas de 1.23 mg/m³, las concentraciones de clorofila son particularmente altas. La alta concentración de pigmentos en el área costera del Pacífico (que promedia los 1.5 mg/m³ durante la estación seca y 0.6 mg/m³ durante la lluviosa), ha sido extensamente documentada y es consecuencia de la gran disponibilidad de nutrientes inorgánicos disueltos, particularmente durante el afloramiento estacional de agua que ocurre durante la estación seca. Al medirse los nitratos en las aguas superficiales, estos muestran una fluctuación entre los 0.1 y 0.5 ugAt/l, y los de las aguas del fondo de 0.2 a 3.5ugAt/l. Las concentraciones de fósforo total que se midieron al mismo tiempo que las anteriores mostraban fluctuaciones entre los 0.1 a 1.6 ugAt/l y los 0.8 a 2.4 ugAt/l en las aguas superficiales y las del fondo, respectivamente. El oxígeno disuelto en las aguas de la Bahía también varía en respuesta al ciclo nutricional anual. Las concentraciones de este elemento generalmente se mantienen en el rango de los 5-8mg/l.

Turbidez y Sólidos Suspendidos. En el año 1975 se llevó a cabo un estudio de los valores secchi de las aguas del Canal, el cual se extendió más de 31 meses, con seis campañas de muestreo: tres en la estación seca y tres en la lluviosa. Los resultados de este estudio demostraron que las aguas de la bahía de Panamá se mantienen turbias constantemente y los valores secchi más bajos (<3m, turbidez máxima) ocurren siempre en el área de Balboa y el cauce de aproximación a las esclusas; más hacia mar abierto ocurren condiciones más variables (hasta 7m de visibilidad secchi). La turbidez es una función de la carga suspendida, la carga disuelta y la concentración de fitoplancton; y no provee evidencia inequívoca de que haya una ocurrencia constante de niveles relativamente altos de sólidos suspendidos. El estudio realizado por la Universidad de Panamá en 1993/4, cuyos resultados se resumen en la Tabla 6-9, contiene mayor información a este respecto. En este estudio se registraron tanto los sólidos suspendidos como la profundidad secchi. En la Figura 6-17 se pueden observar los sitios de muestreo.

⁷² Forsbergh, 1969

TABLA 6-9. SÓLIDOS SUSPENDIDOS Y VALORES SECCHI, 1993-1994.

	Estacion						promedio	DS
	1	2	3	4	5	6		
SOLIDOS SUSPENDIDOS mg/l								
Julio	26	29	14	20	25	28	23.7	5.680
Agosto	27	20	15	24	18	20	20.7	4.274
Diciembre	22	18	13	12	11	18	15.7	4.320
Marzo	12	18	14	24	8	22	16.3	6.121
Mayo	28	20	13	11	11	19	17.0	6.663
Promedio	19.3	17.8	12.0	15.8	13.0	18.8		
DS	10.727	8.773	4.472	8.110	7.294	7.223		

	Estacion						promedio	DS
	1	2	3	4	5	6		
SECCHI m								
Julio	1.3	2.3	10	15	3.5	7.5	6.6	5.275
Agosto	1.5	3.3	7	9.5	8.3	5	5.8	3.058
Diciembre	1	2.3	6	10	7.8		5.4	3.750
Marzo	1.5	2	10	6.5	7.3	4.3	5.3	3.282
Mayo	1.8	2.8	3	4.5	5	2	3.2	1.306
Promedio	1.4	2.5	7.2	9.1	6.4	4.7		
DS	0.295	0.513	2.950	3.991	2.046	2.264		

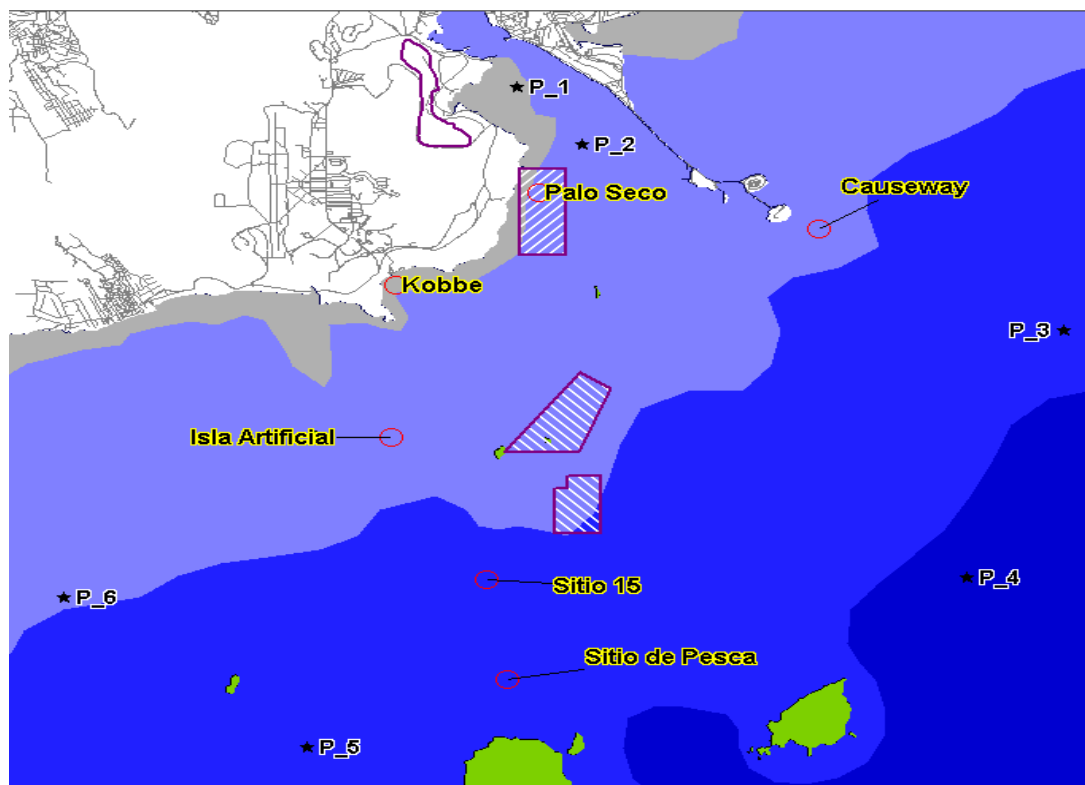


FIGURA 6-17. SITIOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA Y ECOLÓGICO DE LOS ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ (P) Y DE LA ISLA ARTIFICIAL (CÍRCULOS). FUENTE: PB (2007)

Los datos que se muestran en la Tabla 6-9 confirman que existe una gran relación entre la profundidad secchi y el contenido de sólidos suspendidos; sin embargo, esta relación es dispersa y no es significativa en términos estadísticos. Ambas variables muestran una variación estacional; la turbidez y el contenido de sólidos son menores a mediados de la estación seca; además, que los niveles de sedimento suspendido son menores en las estaciones de altamar ubicadas al oeste y el este del Canal (3 y 5). Por consiguiente, los procesos naturales (y la posible descarga del Canal y actividad náutica) mantienen una pluma de agua constantemente turbia en la zona de entrada del Canal, donde el nivel de sólidos suspendidos parece mantenerse a concentraciones que fluctúan entre los 10 y 30 mg/l. Esta fluctuación se puede considerar como “niveles típicos de referencia” contra los cuales se pueden evaluar los impactos de las operaciones de dragado y depósito de materiales.

Durante las campañas de muestreo conducidas en 1975, 1993 y 1994 se midieron tanto el total de coliformes como los coliformes fecales. Las concentraciones más altas se hallaron en el cauce de aproximación a las esclusas y el Puerto de Balboa (el conteo de coliformes fecales fue frecuentemente de >1000NMP/100ml), lo cual indica que hay altos niveles de contaminación debido a aguas residuales que drenan hacia el cauce de navegación desde las áreas urbanas circundantes. Estas concentraciones disminuyen significativamente mar afuera, donde también se pudo observar un ciclo estacional con un aumento significativo de las concentraciones coliformes durante la primera mitad de la estación lluviosa. Se piensa que esta variación está relacionada con el lavado de depósitos contaminados con aguas residuales que se acumulan en los ríos y las alcantarillas durante la estación seca. Como parte del estudio de 1993/94 también se midió el total de metales presentes en el agua, los cuales no se encontraron en concentraciones particularmente altas y demostraron variar con el contenido de sólidos suspendidos en el agua, lo cual indica que la mayor parte de la contaminación está asociada con la fase sólida, como es normal en situaciones de desagüe de aguas cloacales.

6.6.2 Aguas subterráneas

6.6.2 a Caracterización de los acuíferos

El nivel freático evidencia un comportamiento estacional, ya que durante la estación seca su nivel se reduce. No obstante, debido a que la textura de los suelos es de un alto contenido de

arcillas plásticas y que existe un horizonte argílico (acumulación de arcillas), se produce un nivel freático colgante que se encuentra a menos de un 1 m de la superficie según muestreos realizados en el área. Estos niveles suben en la estación lluviosa a menos de 50 centímetros de la superficie causando problemas de drenaje superficial y, en algunos casos, aflorando a la superficie.

6.7 Calidad de Aire

Este capítulo presenta las condiciones existentes de la calidad de aire, incluida las emisiones atmosféricas, olores, ruidos y vibraciones.

6.7.1 Emisiones Atmosféricas

El área de influencia del proyecto propuesto presenta una alta actividad portuaria, donde la fuente principal de contaminantes del aire son los motores de combustión de las embarcaciones y locomotoras.

En 2006 PB llevó a cabo una evaluación de emisiones atmosféricas para el Programa de Ampliación del Canal⁷³: Específicamente, este estudio se compuso de cuatro componentes: (i) inventario de las principales fuentes de emisión atmosférica existentes dentro del área del Patrimonio de la ACP, (ii) inventario de las emisiones relacionadas con el año pico de construcción de las obras, (iii) comparación entre las emisiones existentes y las de las obras de Ampliación, (iv) análisis de los posibles efectos de las emisiones de las obras de construcción en las áreas pobladas más cercanas a las obras.

Actualmente ANAM está en proceso de establecer estándares de calidad de aire ambiental, y la creación de una red de monitoreo en la ciudad de Panamá. La ACP a su vez está también estableciendo una norma de calidad de aire (Norma de Calidad de Aire 2610ESM-109) y un plan de monitoreo de emisiones.

⁷³ PB 2006 b

Fuentes Existentes de Emisiones

La Tabla 6-10 presenta las principales fuentes de emisión existentes en el Canal procedentes de las operaciones actuales. Las principales fuentes actualmente en el área de influencia son los motores de combustión de los barcos, dragas y remolcadores; maquinaria usada para el mantenimiento y reparaciones del Canal (grúas, topadoras, excavadoras, etc.); las emisiones de los vehículos que transitan por canales puente de las américas, y la maquinaria de excavación de las obras de modernización.

TABLA 6-10: PRINCIPALES FUENTES DE EMISIÓN EXISTENTES EN LAS OPERACIONES ACTUALES DEL CANAL

Tipo de Operación	Fuente de Emisión
Marítima	Buques en Tránsito, Remolcadores, Botes de la ACP
Operaciones de Dragado	Equipo de Dragado y Perforación, Cargadores y Camiones usados para disponer del material dragado en tierra firme, viajes de los camiones a los sitios de depósito de materiales
Construcción de Modernización	Equipos de Construcción, Viajes de Camiones de Construcción a los Sitios de Depósito
Producción de Energía para el Canal de Panamá	Planta de Energía Termoeléctrica de Miraflores
Ferrocarril del Canal de Panamá	Motores de locomotoras de trenes de pasajeros y carga
Tráfico de autos en el Área canalera	Gases emitidos por los vehículos usados por empleados de la ACP dentro del área canalera

Fuente: PB 2006 b

Emisiones Existentes

Los motores diesel son ampliamente usados en todas las operaciones actuales del Canal. La combustión de diesel produce emisiones gaseosas con contaminantes tales como óxidos de nitrógenos (NOx), hollín y polvo.

Los principales contaminantes procedentes de la combustión de diesel son NOx, Materia Particulada (PM), dióxido de azufre (SO₂) y Monóxido de Carbono (CO). Una descripción más

detallada de estos contaminantes viene a continuación⁷⁴:

- **Óxidos de Nitrógenos (NO_x)** – es el nombre genérico para un grupo de gases altamente reactivos, los cuales contienen nitrógeno y oxígeno en cantidades diversas. Un contaminante muy común es el dióxido de nitrógeno (NO₂). Este contaminante junto con partículas en el aire es a menudo visible con un color rojizo-marrón sobre muchas áreas urbanas. NO₂ no se emite directamente sino que se forma a través de la reacción entre óxido nítrico (NO) y oxígeno atmosférico. NO₂ y NO son los mayores contribuyentes a la formación de Ozono (O₃). NO₂ también contribuye a la formación de PM₁₀, que son partículas sólidas y líquidas con un diámetro menor de 10 micras (ver discusión sobre PM₁₀ abajo). A concentraciones atmosféricas normales, NO₂ es solamente potencialmente irritante. Sin embargo, a concentraciones altas, el resultado es una gruesa capa color rojiza-marrón en la atmósfera y una reducción de la visibilidad.

NO_x se forman cuando se quema combustible a altas temperaturas, como en un proceso de combustión. Las principales fuentes primarias antrópicas de NO_x son vehículos de motor, dispositivos eléctricos y otras fuentes industriales, comerciales y residenciales que quemen combustible. NO_x también se pueden generar de forma natural.

- **Materia Particulada (PM)** – La contaminación particulada está compuesta de partículas sólidas y gotas líquidas que son demasiado pequeñas como para permanecer suspendidas en el aire. En general, éstas pueden incluir polvo, hollín y humo. Pueden ser irritantes pero no tóxicas.

Contaminante de partículas también incluye trozos de sustancias sólidas y líquidas que pueden ser altamente tóxicas. De particular importancia son aquellas partículas con un diámetro menor o igual a 10 micras (PM₁₀).

PM₁₀. PM₁₀ se refiere a partículas finas menores de 10 micras de diámetro, aproximadamente 1/7 el grosor del pelo humano. Contaminación con partículas finas consiste en partículas líquidas y sólidas muy pequeñas flotando en el aire, y pueden incluir humo, hollín, polvo, sales, ácidos y metales. Partículas finas también se forman a través de reacciones químicas en la atmósfera de gases procedentes de la industria y motores de vehículos. Las fuentes principales de PM₁₀ son motor de los vehículos; quema de madera en estufas y chimeneas; polvo procedente de actividades de construcción, vertederos y agricultura; quema de residuos; fuentes industriales; polvo llevado por el viento desde terrenos baldíos; y reacciones atmosféricas químicas y fotoquímicas. Las partículas suspendidas producen bruma y visibilidad reducida. Además, la PM₁₀ representa un mayor riesgo de salud que las partículas de mayor tamaño. Al ser inhaladas, estas pequeñas partículas pueden penetrar las defensas naturales del sistema respiratorio humano y dañar el tracto respiratorio. La PM₁₀ puede aumentar el número y la severidad de los ataques de asma, causar o agravar la bronquitis y otras enfermedades pulmonares, y reducir la capacidad del cuerpo para combatir infecciones.

- **Dióxido de Azufre (SO₂)** - SO₂ es un producto procedente de la combustión de combustible alto en azufre. Las principales fuentes de SO₂ son carbón y el petróleo utilizados en

⁷⁴ PB 2006 b

estaciones de electricidad, industria, maquinaria pesada y vehículos diesel, calefacción de uso doméstico e industria química manufacturera. Es un gas irritante que ataca a la garganta y a los pulmones. Puede causar síntomas respiratorios agudos y disminuir la función pulmonar en niños. SO₂ también puede producir un amarillamiento de las hojas de plantas y corrosión del hierro y acero.

- **Monóxido de Carbono (CO)** – es un gas incoloro que interfiere con la transferencia del oxígeno al cerebro. CO es emitido casi exclusivamente de una combustión incompleta de combustibles fósiles. Una exposición prolongada a altos niveles de CO puede causar dolores de cabeza, agotamiento, pérdida de equilibrio o enfermedades del corazón. Las concentraciones de CO pueden variar enormemente en distancias relativamente cortas. Concentraciones relativamente altas de CO se encuentran típicamente cerca de intersecciones congestionadas, a lo largo de carreteras de alto uso y tráfico lento, y en áreas donde la dispersión atmosférica es inhibida debido a condiciones de embotellamiento urbano. Los barcos y equipos de construcción también contribuyen a emisiones de CO.

En el estudio de PB, el inventario de las emisiones actuales fueron calculadas en base a la cantidad de equipo en uso y los caballos de fuerza (horse-power) de los motores de cada equipo, factores de carga del motor bajo operación, índices de utilización (horas de operación), cantidad de equipos y factores de emisión. La Tabla 6-11 muestra las emisiones marinas para cada uno de los principales contaminantes. Todas las emisiones vienen indicadas en toneladas por día.

La Tabla 6-11 está basada en una estimación de las emisiones del tránsito de buques desde el anclaje hasta Miraflores con sus remolcadores y embarcaciones de apoyo en el área Pacífica del Canal; no es sorprendente el ver que las embarcaciones marinas contribuyen a la gran mayoría de las emisiones atmosféricas del área del proyecto.

TABLA 6-11: EMISIONES EXISTENTES DE FUENTES MARÍTIMAS BAJO LAS OPERACIONES ACTUALES

Fuentes de Emisión	CO (t/día)	NO _x (t/día)	PM ₁₀ (t/día)	SO ₂ (t/día)
Barcos en Tránsito	36.2	82.7	2.4	45.5
Remolcadores	0.3	2.6	0.1	3.7
Botes de Servicio	0.4	0.6	0.02	NA
TOTAL	36.9	85.9	2.7	49.2

Fuente: PB 2006 b

Emisiones procedentes del Programa de Modernización del Canal son significativamente más bajas que las emisiones marinas (véase Tabla 6-12). Actualmente hay 5 sitios en proceso de terminar su construcción bajo el Programa de Modernización. Dichos sitios se encuentran al norte de las esclusas de Miraflores, y sus efectos se muestran para ver la magnitud relativa a las emisiones de los barcos de tránsito.

TABLA 6-12: EMISIONES EXISTENTES DEL PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN

Fuentes de Construcción	CO (t/día)	NO _x (t/día)	PM ₁₀ (t/día)	SO ₂ (t/día)
Lirio	0.09	0.26	0.02	0.03
Hodges	0.17	0.46	0.03	0.05
Bas Obispo	0.11	0.27	0.02	0.03
La Pita Sur	0.07	0.20	0.01	0.02
Cartagena	0.16	0.42	0.03	0.05
TOTAL	0.60	1.61	0.10	0.18

Fuente: PB 2006 b

Los datos existentes de calidad del aire obtenidos del Instituto Especializado de Análisis (IEA) en dos estaciones cercanas al área de estudio (Curundú y Casco Viejo), indican que los niveles de NO₂, PM₁₀ y Ozono están bien por debajo de las normas establecidas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA), y las propuestas por ANAM y la ACP (Ver Tabla 6-13).

TABLA 6-13: COMPARACIÓN DE VALORES DE CALIDAD DEL AIRE (2005)

Estación	PM ₁₀ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		Ozono (µg/m ³)
		2004	2005	
Curundú	24.1	11.1	15.3	25
Casco Viejo	20.6	20.2	21.4	20.6
USEPA	50 µg/m ³	100 µg/m ³		235 µg/m ³

Fuente: IEA 2005

6.7.2 Ruido

Esta sección analiza los posibles efectos de las actividades propuestas del proyecto de dragado del Canal de Aproximación del Pacífico sobre los niveles de ruido en las zonas aledañas. El estudio de ruido fue realizado usando los niveles de ruido característicos de los equipos que serán utilizados durante el proyecto para determinar el nivel de impacto de las fuentes de ruido y proponer las medidas de mitigación correspondientes. El nivel de impacto de las fuentes de ruido depende de las características del equipo, las actividades implicadas, el esquema y cronograma de la construcción, y la distancia del equipo a los receptores sensibles.

Los niveles de ruido existentes, monitoreados, en las zonas identificadas como sitios sensibles (críticos) al ruido fueron usados en la determinación de las condiciones existentes del ruido de fondo en estas zonas y en la determinación de los efectos potenciales del programa de construcción propuesto. Las mediciones existentes de ruido fueron realizadas en dos sitios caracterizados como sensibles al ruido en los poblados de La Boca y Altos de Diablo (Altos Jesús).

Fundamentos de Sonido y Ruido

Cualquier sonido es producido por la vibración de las moléculas de aire y estas vibraciones viajan a través de ese medio en la forma de ondas similares a las ondas producidas en la superficie del agua. Las ondas sonoras son producidas por objetos que vibran rápidamente, ejemplo de los cuales incluyen las cuerdas vocales cuando hablamos o el diafragma de una corneta de sonido que se mueve por efecto de una voz o música amplificadas electrónicamente, cuando esas vibraciones (o ondas sonoras) alcanzan los oídos, y las percibimos como ruido. La velocidad con la cual estos objetos vibran de un lado para el otro en un segundo de tiempo es llamada frecuencia y viene expresada en ciclos por segundo o Hertzios (Hz). La frecuencia con la que se mueven los objetos determina el tono del sonido que es escuchado subjetivamente. El oído humano puede oír ondas sonoras de una frecuencia o tono desde aproximadamente 20 ciclos por segundo hasta 15000 ciclos por segundo. La intensidad o fuerza del sonido es medida en unidades logarítmicas llamadas decibeles (dB). Debido a que el oído humano no escucha las ondas sonoras de diferentes frecuencias a una misma intensidad subjetiva, frecuentemente se hace necesario realizar un ajuste o promedio entre los sonidos de tonos altos y bajos a los fines de aproximar la percepción humana promedio. Cuando tales ajustes a los niveles de sonido a las diferentes frecuencias se hacen electrónicamente con una red “A-ajustado” (“A-weighted”) en el ruidómetro, los niveles medidos ajustados de ruido se denominan “A-niveles ajustados” (“A-weighted levels”) o niveles de ruido, y son expresados en unidades de “dBA” (que es la unidad logarítmica dB ajustada a la percepción humana promedio). La Figura 6-18 ilustra algunos niveles comunes de ruidos producidos en áreas interiores o exteriores.

Se ha encontrado a través de estudios en gran número de personas, que un cambio de 10 dBA en el nivel de sonido es equivalente a doblar o reducir a la mitad el ruido escuchado por el oído

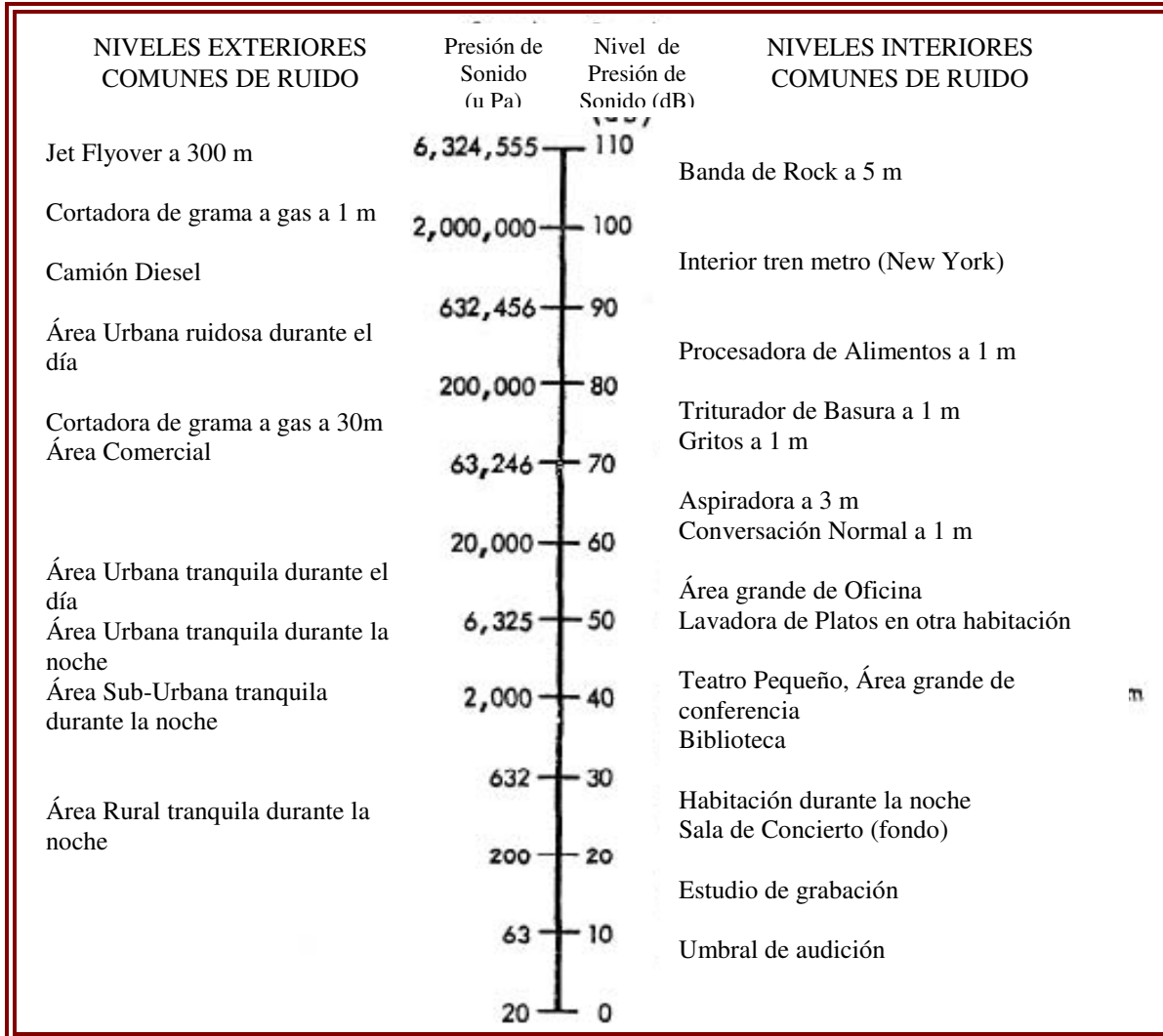
humano. Esto significa que un nivel de sonido de 60 dBA suena el doble de fuerte comparado al de uno de 50 dBA, y que uno de 40 dBA suena la mitad de fuerte que uno de 50 dBA. Esto también significa que un sonido de 70 dBA suena cuatro veces más fuerte que un sonido de 50 dBA.

La escala de decibeles usada para medir la intensidad del sonido es igual a diez veces el cociente logarítmico del nivel de presión de sonido medido al cuadrado sobre el nivel de presión de sonido de referencia al cuadrado. La escala logarítmica está basada en potencia de diez, y por ello la escala no es lineal. Debido a la naturaleza logarítmica de la escala de decibelios, el sonido total proveniente de distintas fuentes no se suma de una forma lineal. Por ejemplo, si un sonido de 60 dBA se añade a otro sonido de 60 dBA, el sonido resultante es 63 dBA y no 120 dBA.

El ruido o nivel de sonido se define como todo sonido no deseado por el receptor. Dado que el sonido producido por la construcción y el tráfico de vehículos no es normalmente deseado, el sonido de construcción y el tráfico de vehículos se denominan usualmente ruido

El nivel de ruido de construcción y tráfico de vehículos para un receptor particular fluctúa de momento a momento por lo que es práctica común el promediar dichos niveles de ruido cambiantes con el tiempo durante un período de tiempo específico, obteniendo un solo número llamado nivel de ruido continuo equivalente (Leq). El nivel de sonido Leq es un nivel de sonido constante en dBA que para una situación y tiempo determinados tiene la misma energía sonora que tiene el sonido que varía en el tiempo. El ruido horario por construcción/tráfico se expresa como Leq (1-hora) dBA. El parámetro Leq se correlaciona bien con la respuesta humana al ruido y a la molestia causada por cambios en los niveles de ruidos. Leq es el principal parámetro utilizado en este estudio. L10 es otro parámetro que describe el nivel de ruido en dBA excedido durante el 10 por ciento del tiempo de observación. La unidad L10 es algunas veces empleada en evaluaciones de ruido de construcción y es la base para establecer niveles de ruido límites en cuanto a exposiciones aceptables al ruido. Lmax: determina el nivel superior para cada equipo de construcción a una cierta distancia (usualmente 50 pies del equipo). El nivel de ruido día/noche (Ldn) describe la exposición acumulativa al ruido de todos los eventos de ruido durante un periodo de 24 horas, con eventos que ocurran entre las 10:00 pm y las 7:00 am incrementados en 10 dBA a fin de tomar en cuenta la mayor sensibilidad al ruido durante la

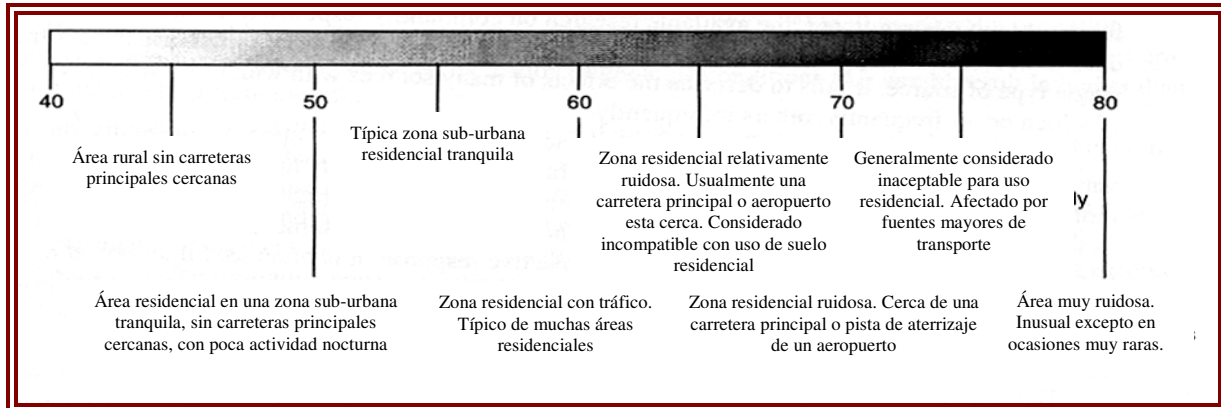
noche en lugares de descanso nocturno. El nivel de ruido Ldn es usado en evaluaciones de ruido si las actividades de construcción se estiman que ocurran durante un período continuo de 24 horas. Los niveles de ruido Ldn se muestran en la Tabla 6-14.



Fuente: “Fundamentos y Mitigación de ruido de Trafico carretero”, Federal Highway Administration, 1980.

FIGURA 6-18: NIVELES DE RUIDO COMUNES EN ÁREAS EXTERIORES E INTERIORES

TABLA 6-14: NIVELES DE DÍA/NOCHE EQUIVALENTES (LDN), DBA



Fuente: Ruido de Transito y Vibración Evaluación de Impactos, FTA, (1995).

Normas Para Ruido

Como referencia a esta normativa se cita el Decreto Ejecutivo No. 306 que adopta El Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales, dictado por el Ministerio de Salud de fecha 04-09-2002, publicado en Gaceta Oficial No. 24635 de fecha: 10-09-2002, Capitulo III, Artículo 7, Ruidos Producidos por las Industrias y Comercios Vecinos a Residencias o Habitaciones. El Artículo 7 fue modificado por el Decreto Ejecutivo No. 1, dictado por el Ministerio de Salud de fecha 15-01-2004. En el Artículo No.1 se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, como muestra la Tabla 6-15.

TABLA 6-15: NIVELES DE RUIDO PARA ÁREAS RESIDENCIALES E INDUSTRIALES

Horario	Nivel Sonoro Máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Fuente: Artículo 1, Gaceta Oficial, martes 20 de enero de 2004.

Programa de Monitoreo de Niveles de Ruido

Las características de las condiciones acústicas ambientales existentes en el área próxima al proyecto, fueron basadas en las lecturas de ruido tomadas en sitios potencialmente críticos (sensibles) al ruido en las áreas de La Boca y Diablo⁷⁵, para proporcionar los niveles de ruido

⁷⁵ PB 2006b

existentes en el área y para obtener los datos que se pueden utilizar para comparar las mediciones existentes de ruido sin el proyecto con las predicciones de ruido futuras durante las actividades de construcción. Los sitios seleccionados⁷⁶ representan receptores similares en el área, aunque los niveles de ruidos en algunos de los receptores adyacentes puedan ser diferentes debido a las características topográficas del terreno o la distancia. Los receptores incluyen los sitios más críticos del canal de navegación en términos de proximidad a las actividades de construcción (los más cercanos al alineamiento del Canal) y otros receptores sensibles que potencialmente podrían ser afectados como resultado de este proyecto. La localización de los sitios de monitoreo se muestran en la Figura 6-19.

Las lecturas de ruido fueron tomadas en 2 sitios de monitoreo durante un periodo diurno, mañana y tarde, comprendido entre las 10:00am y las 5:00pm aproximadamente. Además de estos periodos, lecturas de ruido fueron monitoreadas en los sitios M3 y M4 durante un período nocturno entre las 2:00am y 3:00am aproximadamente. La Tabla 6-16 presenta la fecha y hora de las mediciones, uso del suelo (land use), y los niveles medidos de Leq y L10 así como los niveles estimados de Ldn.

Una información más detallada⁷⁷ sobre los sitios de monitoreo y los períodos durante los cuales las medidas de ruido fueron tomadas se indican a continuación:

- En la comunidad de La Boca (sitio M3), lecturas de ruido durante el día (períodos de mañana y tarde) y la noche fueron tomadas. Algunas de las fuentes de ruido identificadas en este sitio provienen del tráfico vehicular en el Puente de Las Américas y los puertos #18 y #17 así como ruido vehicular en las calles locales. Otros lugares identificados en esta área incluyen la Iglesia Bautista La Boca y la Florida State University Panama Campus.
- En la comunidad de Diablo (Altos Jesús), la lectura de ruido M4 (sitio M4) fue monitoreada durante el día y la noche. Algunas de las fuentes de ruido identificadas en este sitio provienen de los autos y camiones que transitan en la Calle Alemania.

⁷⁶ PB 2006b

⁷⁷ PB 2006b

TABLA 6-16: NIVELES DE RUIDO DE FONDO O AMBIENTAL EXISTENTES⁷⁸

Sitio de Monitoreo ID	Dirección Sitios de Monitoreo	Uso del Suelo (Land Use)	Fecha	Hora	Leq (1h) (dBA)	L10 (dBA)	Ldn Estimado
M3	La Boca - # 912-A Calle Ernesto J. Castellero R.	Residencial	02/10/2006	10:45 am	55	57	59
			04/10/2006	4:10 pm	57	60	
			05/10/2006	3:04 am	52 [^]	52	
M4	Diablo - # 5964 Smith Pl	Residencial	02/10/2006	11:45 am	60	63	62
			04/10/2006	3:10 pm	62	65	
			05/10/2006	2:27 am	53 [^]	54	

[^] Lectura Nocturna.

Nota 1: Durante las lecturas nocturnas trabajo de construcción no fue observado.

Nota 2: Lecturas de ruido fueron tomadas por 20 minutos de duración por lectura.

Como se observa en la Tabla 6-16, los niveles de ruido de fondo existentes en los sitios de monitoreo varían de un Leq (hourly) de 52 dBA (durante el horario nocturno) en el receptor M3 en el área de La Boca a un Leq (hourly) de 62 dBA (durante el horario diurno) en el receptor M4 en la zona de Diablo. Los valores estimados de Ldn en los receptores (sitios) van desde 59 dBA en el sitio M3 a 62 dBA en el sitio M4.

⁷⁸ PB 2006b



FIGURA 6-19: PROGRAMA DE MONITOREO, FUENTE: PB (2007)

Niveles de ruido durante la fase de construcción

El nivel de ruido de construcción depende de las características del equipo de construcción empleado, los tipos de actividades de construcción, el cronograma de la construcción, y de la distancia de cada equipo a la localización de los receptores sensibles o críticos. El equipo de construcción a ser usado en las actividades de dragado propuestas en el programa de dragado del canal de aproximación del Pacífico se comparó con el equipo de construcción de perforación y voladura subacuáticas, y dragado propuestos en los trabajos de dragado y excavación que serán realizados a lo largo de los cauces existentes del Canal y canales de acceso en el programa de expansión del Canal en su totalidad. Los niveles de ruido del equipo de dragado, Draga Rialto M. Christensen y la Draga Mindi, así como los de la Barcaza de Perforación Thor fueron estimados a partir de las medidas de ruido tomadas para estos equipos en Julio 17 de 2003⁷⁹.

Actualmente no hay regulaciones específicas que definan los límites máximos o reglamento para el control de ruidos generados por actividades de construcción que puedan perturbar sitios sensibles en Panamá. Es reconocido que las personas generalmente son más tolerantes a los ruidos provenientes de actividades de construcción que a ruidos provenientes del tráfico vehicular u otras fuentes. Uno de los criterios más comúnmente aceptados en los EE UU es utilizar el Leq (horario) = 75 dBA como el límite diurno o un incremento de 15 dBA o más sobre los niveles de ruido de fondo (existentes) para los sitios/receptores sensibles al ruido. Este valor será utilizado en este reporte como el límite diurno de los niveles de ruido provenientes de la construcción en los sitios sensibles (críticos).

Dragado del Cauce de Navegación entrada del Pacífico

Como parte del programa propuesto de dragado y profundización de la entrada del Pacífico, trabajos de perforación, dragado y voladura subacuática serán realizados en el cauce de navegación de la entrada Pacífica del Canal. La Tabla 6-17 presenta la lista de los equipos propuestos agrupados en categorías y respectivos niveles de ruido.

⁷⁹ PB 2006b

TABLA 6-17: EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN PARA DRAGADO DEL CANAL DE APROXIMACIÓN DEL PACIFICO

Clasificación Equipo	Número de Equipo	Factor Acústico de uso (%)	Especificación	Medición*
			Lmax @ 50 pies	Lmax @ 50 pies
Dragas (Rialto M. Christensen - Mindi)	8	20	N/A	95
Barcaza de perforación Thor/Baru	2	20	N/A	92

Fuente: Parsons Brinckerhoff (2006b).

* Medición se refiere a los niveles máximos de ruido (Lmax) medidos a 50' del equipo.

N/A – No Aplica.

6.7.3 Vibraciones

Condiciones Existentes

Las voladuras y el hincado de pilotes son las dos fuentes principales de vibraciones terrestres y ondas de choque (air-borne) de ruido asociadas con actividades de construcción. El proyecto de Dragado y Profundización de la Entrada del Pacífico del Canal usará voladuras con el propósito de romper la roca y profundizar el Canal. La voladura es la manera más efectiva de fracturar la roca de manera que la roca partida pueda ser excavada por el equipo de movimiento de tierra y removida. Para lograr esta actividad el explosivista perfora un patrón de agujeros para la voladura distribuidos uniformemente a través de la roca que se romperá. Estos agujeros entonces se llenan de una cantidad predeterminada de explosivos. Esta energía confinada en la roca fragmenta las rocas de alrededor moviéndolas de su posición original. Un porcentaje pequeño de presión de gas escapa a la atmósfera y produce un ruido y concusión de aire. La onda expansiva y la fuerza ejercida en la roca producen vibraciones en la roca y la tierra que rodea el sitio de la voladura.

Un explosivista capacitado diseñará sus voladuras de tal manera que la máxima cantidad de energía liberada por la voladura sea dirigida a romper y desplazar la roca. La energía que escapa como ruido y vibración es pérdida ya que no cumple ningún propósito útil. Dicha energía de pérdida produce costos de producción más altos. No hay forma de diseñar o detonar una voladura que use el 100% de su energía en trabajo útil. Siempre habrá una pequeña cantidad que causará los efectos no deseados de ruido y vibración.

Fundamentos de las Voladuras

Vibración Terrestre: Medición y Control

Los sismógrafos son usados para medir vibraciones terrestres y expresar los niveles de vibración en términos de velocidad de partícula (particle velocity), que es la velocidad a la cual cada partícula en la tierra oscila mientras la energía de la voladura pasa en forma de movimiento de onda. Este movimiento de onda es similar a la ondulación creada en un pozo cuando una piedra golpea el agua. La velocidad de partícula es medida en pulgadas por segundo, pero más allá de varios cientos de pies de una voladura el movimiento real de la tierra, o desplazamientos, es solamente una pequeña fracción de una pulgada, como el espesor de una hoja de papel o menor. Por eso es importante entender que una lectura de velocidad de partícula expresada en pulgadas por segundo se refiere a la velocidad a la cual la tierra se mueve y no a la cantidad de movimiento.

Los explosivistas controlan la vibración de la tierra principalmente limitando el peso de los explosivos detonados durante cualquier periodo de tiempo prescrito, generalmente en el rango de 8 a 25 milisegundos. Ellos hacen esto usando detonadores con milisegundos de retraso (blasting caps) para separar el tiempo de disparo de cada agujero de los agujeros adyacentes. En una voladura típica de 50-agujeros el resultado sería 50 explosiones pequeñas y separadas en vez de una voladura grande. Una falsa creencia común es que el número de agujeros de voladuras determina la intensidad de la vibración. Sin embargo, dado el mismo peso de carga (charge-weight) por retraso (las libras de explosivos detonados dentro de cualquier periodo predeterminado de milisegundo) y la misma distancia, una voladura de 100 agujeros puede ser diseñada para producir una vibración no mayor que una voladura de 10- agujeros.

Onda de Choque: Medición y Control

Cuando una voladura es detonada, parte de la energía se pierde en la atmósfera en forma de ruido y/o concusión. Este fenómeno es causado por disipación (venting) de los gases a través de grietas y fisuras y del movimiento exterior de la roca que está por arriba y delante de los agujeros de la voladura. El incremento resultante en la presión del aire es comúnmente llamado onda de choque (air blast). Como en las vibraciones terrestres, los niveles de la onda de choque decrecen rápidamente con la distancia desde la voladura. Sin embargo, la onda de choque viaja solamente

a la velocidad del sonido cerca de 1100 pies por segundo dependiendo de la temperatura del aire y puede ser altamente influenciada por la dirección y velocidad del viento y por inversiones atmosféricas de la temperatura la cuales pueden reflejarla hacia la tierra y enfocar su energía a lo largo de varias millas.

La onda de choque es medida generalmente con un micrófono conectado al mismo tipo de sismógrafo que mide la vibración terrestre. Las unidades más comunes de la medida de onda de choque son libras por pulgadas cuadradas (psi) y decibeles (dB) que están basados en una escala logarítmica de presión de sonido relacionada con la percepción humana. El umbral auditivo en la escala de decibeles es cero. Un incremento de seis decibeles representa una duplicación en la presión de aire. Como ejemplo, una onda de choque medida a 126 dB tendrá el doble de presión de aire que una onda de choque de 120 dB.

La onda de choque es controlada principalmente por el uso apropiado de material de taqueado (stemming material) (el material de desecho resultante de la perforación o las piedras trituradas que son paleadas nuevamente dentro de los agujeros de la voladura después que el material explosivo ha sido colocado a una profundidad predeterminada de la superficie) y no llenando de explosivos las porciones de agujeros que tengan grietas, vacíos o juntas de lodo. Estas técnicas minimizan el escape de gases y confinan la energía del explosivo donde es necesitada para romper eficientemente la roca.

Estándares de Onda de Choque

Los límites de concusión de aire por voladuras bajo los estándares del Departamento de Minas de los Estados Unidos, States Bureau of Mines (USBM), fueron diseñados para proveer el 90 a 99% probabilidades de no daño y 90 a 95% de aceptabilidad de molestias. Los límites siguientes fueron establecidos para tipos específicos de sismógrafos; en este caso los instrumentos de rango mas ancho y respuesta plana se muestran en la primera fila de la Tabla 6-18.

TABLA 6-18: LÍMITES DE CONCUSIÓN DE AIRE POR VOLADURAS

Rango de Frecuencia del Instrumento	Máximo nivel dB en la Estructura más Cercana
0.1 to 200 Hz respuesta plana	134 dBL
2.0 to 200 Hz respuesta plana	133 dBL
6.0 to 200 Hz respuesta plana	129 dBL
C- Respuesta lenta ponderada	105 dBC

Fuente: USBM

Estos altos porcentajes de probabilidades de no-daños y aceptabilidad de molestias fueron establecidos por el USBM después de extensivos “estudios de molestias” de las reacciones de personas a un impulso pero inaudibles fuentes de ondas de presión. Basado en estas reacciones, voladuras diseñadas a este estándar pueden potencialmente producir concusiones de aire que no tienen prácticamente probabilidades de causar daños y solamente un 5 a 10% de probabilidades de causar molestias si la voladura está en la línea de visual de una población. Sin embargo ondas de choque no son una preocupación real para voladuras sub-acuáticas. Y por consiguiente no son relevantes para el programa de dragado y profundización de la entrada del Pacífico del Canal, en el área de La Boca.

Limites de Vibración Terrestre y Onda de Choque

Muchos investigadores han relacionado la velocidad pico de partícula (*peak particle velocity*) y frecuencias a daños estructurales y respuestas humanas. La mayor parte de estos datos fueron desarrollados durante un periodo de 35 años por el Departamento de Minas de los Estados Unidos (USBM) para estudiar los daños asociados con vibraciones. El USBM condujo estudios extensivos en los efectos inducidos por voladuras terrestres y ondas de choque a estructuras residenciales. Sin importar el origen del estudio, hay un acuerdo general en los resultados de los efectos de vibración en estructuras y la percepción humana.

Los resultados de los estudios de investigación han producido límites recomendados que cuando son adoptados pueden proteger de manera efectiva residencias y otras estructuras vulnerables de daños, aunque las voladuras sean realizadas diariamente por un periodo de tiempo de varios años. Estos estándares están hechos para prevenir daños a las estructuras más frágiles en el área sin importar cualquier otra variable en las cercanías.

Las especificaciones del USBM para voladuras terrestres y ondas de choque son “regla de oro” para prevenir daños a propiedades y revertir cualquier molestia ocasionada por la voladura, y han sido aceptadas como tales por el Proyecto de Expansión del Canal de Panamá. Usando estas especificaciones y un análisis de los resultados de los datos existentes de voladuras previas es posible estimar los niveles de vibración que podrían ser detectados por los instrumentos, sismógrafos, a diferentes distancias desde una voladura y con diferentes tipos de diseños de voladuras.

Ha sido claramente establecido que la respuesta de una estructura a vibraciones tiene una relación directa a la frecuencia de la onda. El potencial de daño es incrementando si la velocidad pico de partícula (PPV) ocurre a una frecuencia que coincide con la frecuencia natural o dominante de las estructuras. Estudios indican que la frecuencia natural en construcciones residenciales o comerciales esta en el rango de 5 a 30 Hz.

La intensidad de las vibraciones por voladuras percibidas a una distancia determinada de la voladura es una función de los factores siguientes:

- La carga total liberada por cada retraso individual (tan solo como 8 milisegundos son suficientes para separar dos detonaciones de tal manera que los efectos de las ondas de la voladura no se sobrepongan).
- La distancia del detonador al punto de interés.
- Las características del suelo (rocas de elevado modulo de elasticidad permiten el paso de ondas de alta frecuencia que se amortiguan rápidamente en materiales tipo suelo).
- El grado de confinamiento de la voladura (a mayor confinamiento mayor será el porcentaje de la energía total que entrará en la tierra como energía de vibración).
- Características geométricas del suelo podrían algunas veces concentrar la energía de vibración, como también características geológicas tal como plegamientos con capas duras y suaves de suelo.
- Con una carga de explosivo determinada a una distancia determinada, la intensidad de la vibración puede ser estimada usando las leyes de “escala”. Mas comúnmente la raíz cuadrada de la ley de “scaling” es usada, la cual dice que la intensidad de la vibración es una función de la raíz cuadrada de la carga “W”. El parámetro de vibración mas importante es la velocidad pico de partícula (*peak particle velocity*) “V”.

La formula siguiente es usada para determinar la velocidad pico de partícula: $V = H (D / \text{raíz cuadrada de } W)^B$. Donde “V” es la vibración en pulgadas/segundos, “H” es la velocidad pico a la distancia ajustada (distance scaled) de uno, “D” es igual a la distancia a la estructura, “W” es la raíz cuadrada de la carga de peso en libras/ retraso y “B” es un valor empírico determinado de una potencia (B es tomado generalmente igual a 1.6).

Esta relación se grafica como una línea recta en un gráfico doble logarítmico de la velocidad contra la distancia ajustada con “D” en pies, “W” en libras de explosivos y “V” en pulgadas/segundos. La cantidad “H” varía con las características de la voladura, confinamiento, y el medio geológico. Un rango típico para “H” es 100 a 800 (métrico); para un determinado medio geológico “H” puede variar dentro de una voladura: 250 para un corte en V, 200 para un agujero de producción.

Como un ejemplo considérese una distancia de 1.400 pies a una estructura y 120 libras/ retraso donde:

$$V = 160(1400/\text{raíz cuadrada de } 120)^{-1.6}$$

$$V = 160(0.00042)$$

V (velocidad pico partícula) = 0.068 pulgadas/segundos en la estructura determinada

Las Tablas 6-19 y 6-20 proveen valores de velocidad pico de partículas (*peak particle velocities*) para diferentes valores de distancias y pesos de carga. Los cálculos están basados en la formula descrita anteriormente.

TABLA 6-19: PESOS DE CARGA VS. VELOCIDAD PICO COMO FUNCIÓN DE LA DISTANCIA (A)

DISTANCIA (ft)	PESOS DE CARGA (lb)				VELOCIDAD PICO (pulgadas/segundo)			
	D	W1	W2	W3	W4	V1	V2	V3
25	100	200	300	400	23.083	40.190	55.590	69.975
50	100	200	300	400	7.615	13.258	18.338	23.083
75	100	200	300	400	3.980	6.930	9.585	12.066
100	100	200	300	400	2.512	4.373	6.049	7.615
200	100	200	300	400	0.829	1.443	1.995	2.512
300	100	200	300	400	0.433	0.754	1.043	1.313
400	100	200	300	400	0.273	0.476	0.658	0.829
500	100	200	300	400	0.191	0.333	0.461	0.580
600	100	200	300	400	0.143	0.249	0.344	0.433
700	100	200	300	400	0.112	0.194	0.269	0.338
800	100	200	300	400	0.090	0.157	0.217	0.273
900	100	200	300	400	0.075	0.130	0.180	0.226
1000	100	200	300	400	0.063	0.110	0.152	0.191
1100	100	200	300	400	0.054	0.094	0.130	0.164
1200	100	200	300	400	0.047	0.082	0.114	0.143
1300	100	200	300	400	0.041	0.072	0.100	0.126
1400	100	200	300	400	0.037	0.064	0.089	0.112
1500	100	200	300	400	0.033	0.057	0.079	0.100
1600	100	200	300	400	0.030	0.052	0.072	0.090
1700	100	200	300	400	0.027	0.047	0.065	0.082
1800	100	200	300	400	0.025	0.043	0.059	0.075
1900	100	200	300	400	0.023	0.039	0.054	0.068
2000	100	200	300	400	0.021	0.036	0.050	0.063
2200	100	200	300	400	0.018	0.031	0.043	0.054
2300	100	200	300	400	0.017	0.029	0.040	0.050
2400	100	200	300	400	0.016	0.027	0.037	0.047
2500	100	200	300	400	0.015	0.025	0.035	0.044
2600	100	200	300	400	0.014	0.024	0.033	0.041
2640	100	200	300	400	0.013	0.023	0.032	0.040

Formula: V (velocidad pico de partícula en pulgadas/segundo) = $100(D/W^{0.5})^{-1.6}$

D - Distancia desde el lugar de voladura hasta el receptor en pies.

W – Peso de Carga en libras.

TABLA 6-20: PESOS DE CARGA VS. VELOCIDAD PICO COMO FUNCIÓN DE LA DISTANCIA (B)

DISTANCIA (ft)	PESOS DE CARGA (lb)				VELOCIDAD PICO (pulgadas/segundo)			
	D	W1	W2	W3	W4	V1	V2	V3
2500	100	200	300	400	0.015	0.025	0.035	0.044
2600	100	200	300	400	0.014	0.024	0.033	0.041
2700	100	200	300	400	0.013	0.022	0.031	0.039
2800	100	200	300	400	0.012	0.021	0.029	0.037
2900	100	200	300	400	0.011	0.020	0.028	0.035
3000	100	200	300	400	0.011	0.019	0.026	0.033
3100	100	200	300	400	0.010	0.018	0.025	0.031
3200	100	200	300	400	0.010	0.017	0.024	0.030
3300	100	200	300	400	0.009	0.016	0.022	0.028
3400	100	200	300	400	0.009	0.016	0.021	0.027
3500	100	200	300	400	0.009	0.015	0.020	0.026
3600	100	200	300	400	0.008	0.014	0.020	0.025
3700	100	200	300	400	0.008	0.014	0.019	0.024
3800	100	200	300	400	0.007	0.013	0.018	0.023
3900	100	200	300	400	0.007	0.012	0.017	0.022
4000	100	200	300	400	0.007	0.012	0.017	0.021
4100	100	200	300	400	0.007	0.011	0.016	0.020
4200	100	200	300	400	0.006	0.011	0.015	0.019
4300	100	200	300	400	0.006	0.011	0.015	0.019
4400	100	200	300	400	0.006	0.010	0.014	0.018
4500	100	200	300	400	0.006	0.010	0.014	0.017
4600	100	200	300	400	0.005	0.010	0.013	0.017
4700	100	200	300	400	0.005	0.009	0.013	0.016
4800	100	200	300	400	0.005	0.009	0.012	0.016
4900	100	200	300	400	0.005	0.009	0.012	0.015
5000	100	200	300	400	0.005	0.008	0.012	0.015
5100	100	200	300	400	0.005	0.008	0.011	0.014
5200	100	200	300	400	0.005	0.008	0.011	0.014
5300	100	200	300	400	0.004	0.008	0.011	0.013

Formula: V (velocidad pico de partícula en pulgadas/segundo) = $100(D/W^{0.5})^{-1.6}$
 D - Distancia desde el lugar de voladura hasta el receptor en pies.
 W – Peso de Carga en libras.

Criterio de Vibración de Voladura

El criterio de vibraciones por voladura debe incluir ambos:

- El potencial por perturbación y molestia a los ocupantes de una edificación.
- El potencial por daño a estructuras cercanas.

Efectos temporales por vibraciones pueden ocurrir en el área durante el periodo de construcción como consecuencia de las voladuras. Como se mencionó anteriormente las operaciones de voladuras causan vibraciones terrestres, que viajan a través de la tierra y decrecen en fuerza con el aumento de la distancia desde el sitio de la voladura. Edificaciones en las cercanías de los sitios de voladura responden a estas vibraciones, con resultados variados que van desde efectos perceptibles a los niveles más bajos, sonidos bajos de retumbados y vibraciones apreciables a niveles moderados hasta daños pequeños a los niveles más altos. Vibraciones terrestres provenientes de actividades de voladuras más allá de distancias cercanas raramente alcanzan niveles que puedan dañar estructuras, pero pueden alcanzar un rango apreciable en las edificaciones muy próximas al sitio. Deben aplicarse medidas para minimizar el daño potencial a las estructuras cercanas. Niveles existentes de vibración en sitios sensibles también requerirán determinar la sensibilidad potencial de las personas que vivan en las cercanías del sitio de la construcción.

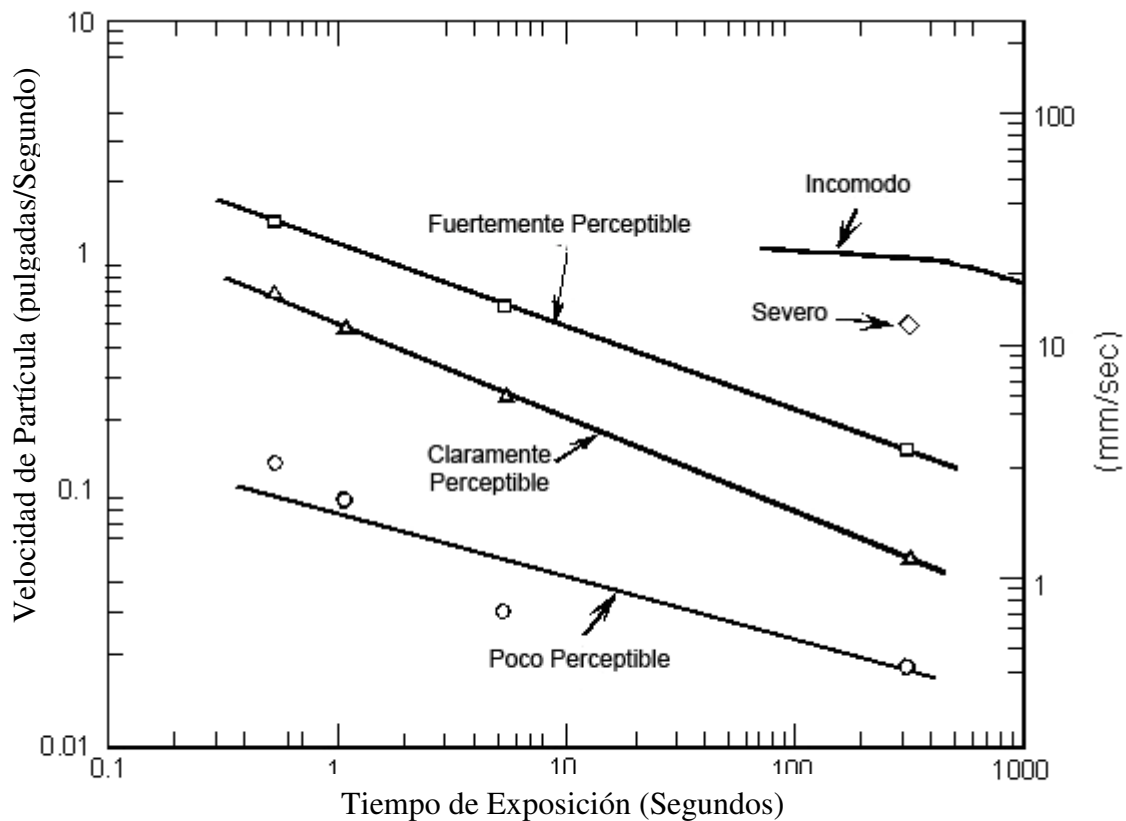
Criterio de Molestias

Las molestias debido a vibraciones por construcción dependerán de la magnitud de la vibración y la actividad humana involucrada. Las vibraciones producidas durante las voladuras pueden volverse una preocupación cuando estas se pueden sentir. La determinación de niveles “aceptables” de vibración es comúnmente problemática debido a su naturaleza subjetiva en relación a ser una molestia. Es la impredecibilidad y la naturaleza inusual de la fuente de vibración, más que el nivel mismo de la vibración, el cual es probable de resultar en quejas. El efecto de intrusión tiende a hacer psicológico en lugar de fisiológico, y es un problema mayor durante la noche, cuando los ocupantes de las edificaciones no esperan molestias inusuales de fuentes externas. Cuando los niveles de vibración de una “fuente inusual” exceden el umbral humano de percepción (generalmente en el rango de PPV 0.008 a 0.012 pulgadas/segundos) quejas pueden ocurrir, aunque estos niveles son mucho menores de lo que resultaría el tirar una puerta en un edificio moderno de ladrillos o bloques. La tolerancia de las personas se

incrementara en la medida en que el origen de las vibraciones sea conocido con anticipación y no haya daños resultantes.

Respuesta Humana a la Vibraciones Transitorias provenientes de Voladuras (horas diurnas y nocturnas)

La respuesta humana a las vibraciones y a las ondas de choque es muy subjetiva y las personas frecuentemente sienten niveles muy bajos de vibraciones y de sobre presión de aire. Cuando las voladuras ocurren cerca de áreas pobladas, personas y animales sentirán frecuentemente las vibraciones causadas por las mismas. Si los niveles de movimiento inducidos por las voladuras son muy altos o si las vibraciones alertan a ocupantes no notificados, dichos ocupantes son frecuentemente molestados.



Respuesta Humana a vibraciones transitorias de diversa duración (Wiss y Parmalee, 1974)

FIGURA 6-20: RESPUESTA HUMANA A LAS VIBRACIONES TRANSITORIAS

La respuesta humana debida a actividades de voladuras es determinada sobre la base del criterio de impacto desarrollado por la Sociedad Acústica Americana (“ Norma Nacional Americana: Guía de Evaluación de Exposición Humana a las Vibraciones en Edificaciones,” ANSI S3.29-1983), los Estándares Internacionales de Organización (“Evaluación de Exposición Humana a la Vibración Integral en edificaciones (1-80 Hz)”, ISO-2361-2, 1989), y la Administración Federal de Transito (“Evaluación del Impacto de Ruido de Tránsito y Vibración”, Mayo 2006.

Un estudio (Wiss y Parmalee, 1974) de respuesta humana a vibraciones transitorias – como aquellas ocasionadas por voladuras – revela que la respuesta humana depende del tiempo de exposición y de la intensidad del movimiento. Curvas de respuesta definen como los humanos responden a vibraciones transitorias basadas en estas variables se muestran en la Figura 6-20. Basado en estos datos, personas viviendo y trabajando cerca de áreas de voladuras sentirán las vibraciones producidas por las voladuras.

Voladuras en túneles, utilizando detonadores con retraso de Largo Periodo (LP), típicamente tienen una duración de entre 2 y 8 segundos. Durante periodos tranquilos en la noche y durante horas tempranas en la mañana, las personas responderán más negativamente a las vibraciones por voladuras. Por tanto, si las voladuras son permitidas durante horas de descanso, típicamente de 10:00 PM a 7:00 AM – límites menores de PPV se necesitarán aplicar durante este periodo de tiempo.

El criterio utilizado para determinar el nivel de molestia depende del tipo de actividades que ocurren dentro de la edificación, así como de la hora del día. Criterios conservadores de diseño que pueden ser usados para establecer la sensibilidad humana durante la construcción son aquellos que han sido desarrollados por la Organización Internacional para la Normalización (ISO) y el Instituto Nacional Americano de Normas (ANSI). Estos niveles de criterios se resumen en la Tabla 6-21.

TABLA 6-21: CRITERIOS DE MOLESTIAS DEBIDO A VIBRACIONES GENERADAS DENTRO DE EDIFICIOS

Categoría del uso de Edificaciones	Velocidad Máxima de Vibración (pulgadas/segundo)	Notas
Hospitales y áreas críticas	0.005	
Residencial (nocturno)	0.007	
Residencial (diurno)	0.01	El criterio es aplicable a iglesias, escuelas, hoteles y teatros.
Oficinas	0.02	El criterio es aplicable a establecimientos comerciales
Fábricas	0.03	El criterio es aplicable a establecimientos industriales

Fuente: Norma ISO 263i (1974) y Norma ANSI 53.29 (1981)

Otros criterios para la determinación de vibraciones por construcción, en términos de efectos de las vibraciones en equipos sensitivos se discuten abajo.

Criterio de Daños Potenciales a Edificaciones

La principal preocupación en relación a vibraciones por voladuras es la del daño a las edificaciones. Tal como se estableció anteriormente, las vibraciones por voladuras se estiman generalmente en términos de velocidad pico de partícula (PPV).

La Tabla 6-22 presenta una revisión de criterios de riesgo de daños estructurales por vibración para diferentes tipos de construcción y variedad de condiciones del suelo. Estos criterios fueron compilados por Wilson Ihrig & Associates para el proyecto de construcción de un viaducto.

TABLA 6-22: ESTÁNDARES Y CRITERIOS DE DAÑOS POR VIBRACIÓN EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE VELOCIDAD PICO DE PARTÍCULA (PPV) PARA DIFERENTES EDIFICIOS Y TIPOS DE TERRENO.

Estándar o Criterio	Tipo de terreno	Tipo de Construcción	PPV (in/sec)
Langefors and Kihlstrom	Granito, diabase	-	2.8
Esteves	Rocas y suelos duros	Construcción Armada	2.4
Bureau of Mines B656	-	Residencial	2.0
BS 7385	-	Industrial a comercial pesado	1.98 (>4Hz)
Langefors and Kihlstrom	Moraine, slate, lime	-	1.4
Esteves	Suelos de dureza media a dura	Construcción Armada	1.2
BS 5228	-	Industrial a comercial pesado	1.18
AASHTO: R 8-81 (1990)	-	Estructuras de ingeniería	1.0 – 1.5
Ashley	-	Residencial buena, comercial, industrial	1.0
CHABA	-	-	1.0
Esteves	Rocas y suelos duros	Construcciones modernas	0.8
BS 7385	-	Residencial o comercial ligera	0.79 in/sec @ 15 Hz to 1.98 in/s @ 40 Hz
BS 5228	-	Industrial ligera, commercial	0.79
RI 8507 (Bureau of Mines)	-	Casas modernas	0.75 (<40 Hz)
CA 23 1967 (Australian)	-	-	0.75 (<15 Hz)
Langefors and Kihlstrom	Arena, grava y arcilla	-	0.71
Esteves	Suelos blandos y sueltos	Construcción Armada	0.60
RI 8507 (Bureau of Mines)	-	Casas más viejas	0.50 (<40 Hz)
Ashley	-	Casas con pobres reparaciones	0.47
AASHTO: R 8-81 (1990)	-	Residencial con paredes de yeso	0.40 – 0.50
Esteves	Suelos de dureza media a dura	Construcciones modernas	0.40
DIN 4150 (German)	-	Industrial/concreto	0.39 – 1.56
BS 5228	-	Residenciales buenos	0.39
DIN 4150 (German)	-	Condiciones buenas	0.32
Ashley	-	Antiguos, e históricos	0.30
ISO Draft Standard	-	-	0.24
AASHTO R 8-81 (1990)	-	Residencial con paredes enlucidas	0.20 – 0.30
Whiffin and Leonard	-	Residencial	0.20

Estándar o Criterio	Tipo de terreno	Tipo de Construcción	PPV (in/sec)
NYCTA	-	-	0.20
Esteves	Suelos blandos y sueltos	Construcciones modernas	0.20
Gutowski and Wittig	-	Antiguo, histórico	0.20
FTA Transit Noise and Vibration assessment	-	Edificios frágiles	0.20
Esteves	Suelos de dureza media a dura	Históricos, cuidados especiales	0.20
BS 5228	-	Residencial con defectos existentes	0.17 – 0.39
DIN 4150 (German)	-	Daños visibles, grietas en la mampostería	0.16
FTA Transit Noise and Vibration Assessment	-	Edificios históricos, extremadamente frágiles	0.12
FHWA 9Engg. Guidelines for traffic induced vibration	-	-	0.10
AASHTO R 8-81 (1990)	-	Históricos o críticos	0.10
Esteves	Suelos blandos y sueltos	Históricos, Cuidados Especiales	0.10
Whiffin and Leonard	-	Ruinas y monumentos históricos	0.08
DIN 4150 (German)	-	Ruinas y monumentos históricos	0.08

Fuente: Wilson Ihrig & Associates para el proyecto de construcción de un viaducto.

La Tabla 6-22 muestra la importancia de dos parámetros: a) las condiciones del suelo que intervienen entre el sitio de voladura y los receptores potencialmente afectados y b) el tipo de construcción de la estructura del receptor. Estos dos parámetros gobiernan la propagación de la vibración en el suelo desde el sitio de voladura y establecen el umbral de impacto por vibración de daño de estructuras. La velocidad pico de partícula en la tabla de arriba cubre una amplia gama desde un valor bajo de 0.08 pulgadas/segundos en estructuras de “ruinas antiguas, históricas” a valores altos de 2.8 pulgadas/segundos en estructuras construidas en granito.

Estudios extensos realizados por el Departamento de Minas de los Estado Unidos sugieren que una velocidad pico de vibración de 2 pulgadas por segundo no debería ser excedida si se desea prevenir daños estructurales mayores a la edificación. Criterios para vibraciones sostenidas por construcción, que normalmente se esperan durante la construcción, generalmente limitan las velocidades de vibración a 0.5 – 1.0 pulgadas por segundo.

Diversas agencias gubernamentales e investigadores independientes han determinado que la Velocidad Pico de Partícula (PPV) y la frecuencia del movimiento del suelo son los mejores criterios para predecir daños estructurales. Por esta razón, las especificaciones de los proyectos limitan la velocidad pico de partícula con respecto a la frecuencia. La frecuencia del movimiento de la tierra inducida por la voladura es mayor en las áreas más cercanas y se atenúa a frecuencias más bajas con el incremento de la distancia desde el sitio de la voladura. Como es mostrado en los límites de vibraciones recomendados por la Oficina de Minería Superficial (Office of Surface Mining, OSM), es generalmente aceptado que movimientos de vibración que ocurren a frecuencias más altas tienen menos impactos en las estructuras.

Limitaciones reguladas en la intensidad de la vibración terrestre inducida por la voladura son usualmente determinadas dentro de niveles que puedan resultar en daños a estructuras típicas. Históricamente los límites de la velocidad pico de partícula (PPV) generalmente tienen un rango entre 0.5 y 2.0 pulgadas/segundo. El código de edificios de Nueva York (New York City Building Code) especifica en sus reglas que los valores de PPV no deben exceder 1.92 pulgadas/segundo. Límites menores son mandatorios para estructuras históricas o de otra manera frágiles. Límites específicos de velocidad pico partícula por vibraciones de voladuras para estructuras históricas/frágiles deben ser definidos en el contrato de especificaciones de construcción del proyecto.

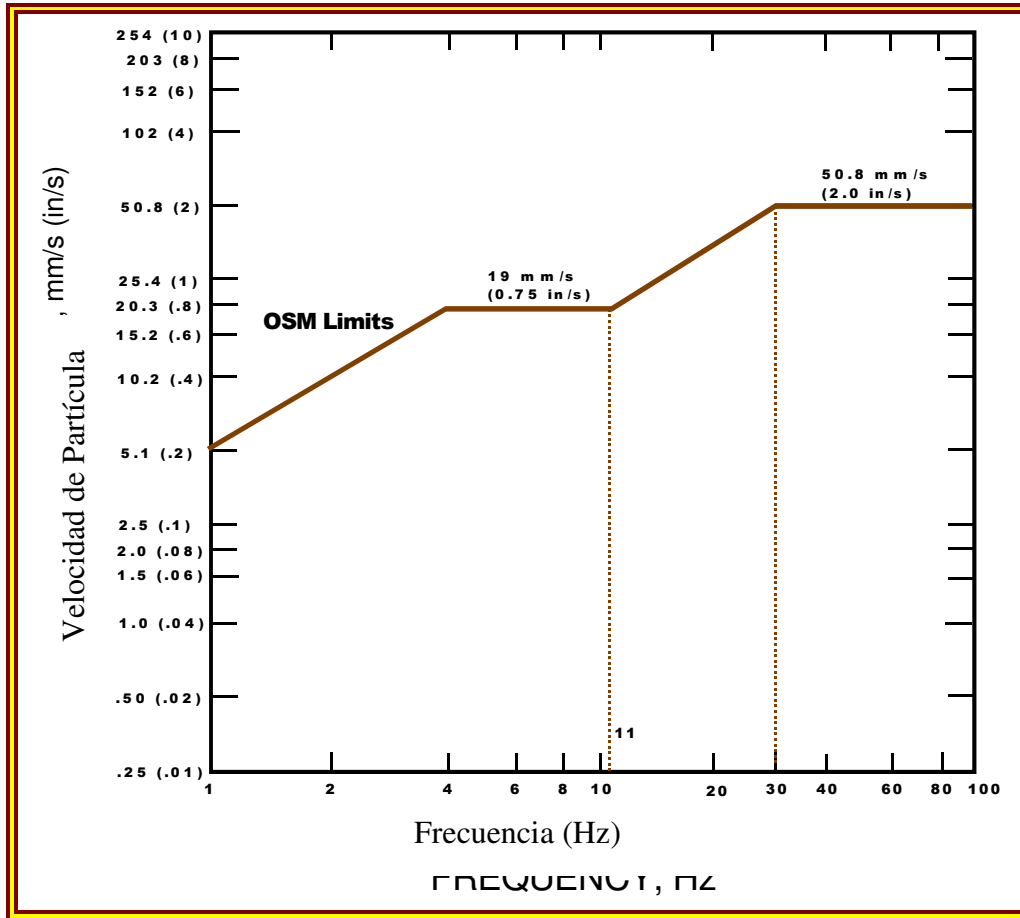
Basado en muchos años de investigación el Departamento de Minas de los Estados Unidos (USBM) ha establecido niveles cautelosos de vibración por voladuras para estructuras residenciales. Un sumario de los límites recomendados por el USBM, tomado del boletín 656 (1971) y RI 8507 (1980) se presentan a continuación:

Velocidades de partícula (particule velocity) menores de 51 mm/seg (2.0 pulgadas/seg) muestran poca probabilidad de causar daños estructurales.

Los efectos de vibración de explosiones individuales no son cumulativos cuando se separan por lo menos 8 milisegundos.

Otros estudios, que fueron desarrollados desde las recomendaciones del boletín 656 del USBM han concluido que las estructuras típicamente responden más a frecuencias bajas de movimiento,

aunque, en algunas regulaciones, recomiendan los límites de PPV sean disminuidos para vibraciones que ocurran a frecuencias por debajo de 30 Hz. Los límites recomendados por la Oficina de Minería Superficial (OSM) se muestran en la Figura 6-21.



Fuente: U.S. Oficina de Minería Superficial.

FIGURA 6-21: LÍMITES OSM PPV BASADOS EN LA FRECUENCIA

Los niveles de vibración resultantes de las voladuras dependen primordialmente de la cantidad de carga disparada en un instante dado. Estos pueden ser reducidos mediante el uso de detonadores de retraso múltiple, que resultan en grupos de voladuras con retrasos de típicamente de 1 a 25 milisegundos, en lugar de una sola voladura.

Lineamientos más completos son provistos en la Norma Suiza SN 640312 y han sido chequeados por concordancia con criterios similares de vibración establecidos por AASHTO, el Departamento de Minas de los Estado Unidos y otras normas relevantes. La construcción de la Arteria Central de Boston ha adaptado estos lineamientos. Tablas 6-23 y 6-24 presentan categorías estructurales y criterios de vibración a ser usados en la selección de límites apropiados de vibración en construcción.

TABLA 6-23: CATEGORÍAS ESTRUCTURALES SEGÚN LA NORMA SN 640312

Categoría Estructural	Definición
I	Concreto armado y estructuras de acero (sin yeso) como edificios industriales, puentes, mástiles, paredes estabilizantes, tuberías no enterradas; estructuras subterráneas como cavernas, túneles, galerías, entubada o desentubada
II	Edificios con suelos de concreto y sótanos, paredes de concreto por encima de la anterior categoría, mampostería de ladrillo o sillar; paredes estabilizantes de sillar, tuberías enterradas; estructuras subterráneas como cavernas, túneles, galerías, con mampostería entubada.
III	Edificios con paredes y suelos de concreto en los sótanos, muros de mampostería de la categoría anterior, suelos con vigas de madera.
IV	Edificios que son particularmente vulnerables o con interés de conservación

Fuente: Norma Suiza SN 640312 “Efectos de Vibración en Estructuras”

TABLA 6-24: CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LA NORMA SN 640312 PARA CADA CATEGORÍA ESTRUCTURAL

Categoría Estructural	Fuente M		Fuente S	
	Frecuencia (Hz)	Velocidad Max (In/s)	Frecuencia (Hz)	Velocidad Max (In/s)
I	10 –30	0.5	10-60	1.2
	30-60	0.5-0.7	60-90	1.2-1.6
II	10 –30	0.3	10-60	0.7
	30-60	0.3-0.5	60-90	0.7-1.0
III	10 –30	0.2	10-60	0.5
	30-60	0.2-0.3	60-90	0.5-0.7

Categoría Estructural	Fuente M		Fuente S	
	Frecuencia (Hz)	Velocidad Max (In/s)	Frecuencia (Hz)	Velocidad Max (In/s)
IV	10 –30	0.12	10-60	0.3
	30-60	0.12-0.2	60-90	0.3-0.5

Fuente: Norma Suiza SN 640312 “Efectos de Vibración en Estructuras”

Notas:

Fuente M: Estado de vibración continua o establece tal como hincadores de pilotes vibratorios, hidrosierras, bombas grandes y compresores, tractores, camiones, grúas, escarificadores y otras maquinarias grandes, martillos de percusión y rompe-pavimentos reciprocantes y compactadoras.

Fuente S: Vibraciones transitorias o de impacto tales como voladuras con explosivos, cinceles de caída para rotura de rocas, cestos, hincadores de pilotes de impacto, bolas de demolición y demolición de edificios, compactadores de suelo de caída libre y rompe-pavimentos.

Los criterios de límite de daño por vibración de la FTA cubren “edificaciones frágiles” y “edificaciones históricas extremadamente frágiles”, que se relacionan con edificaciones de categoría 4 de la Norma Suiza para “edificaciones particularmente sensitivas”. La mayoría de las edificaciones a lo largo del Canal de Panamá, que son no frágiles, están cubiertas por las categorías de edificaciones 2 o 3, por sensibilidad baja o promedio. Basado en la Norma Suiza y en los criterios del USBM, los criterios de riesgo de daño estructural para el Proyecto del Canal de Panamá pueden ser fijados para una velocidad pico de partícula de 0.5 pulg/seg. Esta Norma está en uso por la ACP.

Metodología para Predecir los Niveles de Vibración por Voladuras en Receptores Sensitivos

La siguiente metodología fue usada en el presente estudio para predecir niveles de vibración por voladuras en los receptores sensibles:

Se analizaron datos existentes de vibración de voladuras ocurridas entre Octubre del 2005 y Junio del 2006 en La Boca, y la velocidad pico de partícula registrada para cada voladura por los sismógrafos localizados en la imprenta, Muelle 6, Muelle No. 3 Rodman, base Este Puente de Las Américas y base Oeste Puente de Las Américas. Este análisis incluye los parámetros de 223 voladuras.

La Tabla 1 del Anexo 6-1 muestra los resultados de los valores calculados de la carga peso/voladura, distancia verdadera (slant distance), distancia ajustada (scale distance). También muestra los valores medidos de PPV (datos existentes de voladuras) en base a la localización del sismógrafo. Este análisis se basó en los datos de vibración de los años 2005-2006. Estos resultados fueron representados por medio de un gráfico log-log a fin de establecer una curva de ajuste.

Figuras 6-22 y 6-23 muestran la localización de los sitios de voladuras y sismógrafos como también la localización de los receptores (sitios) analizados en el área de La Boca.

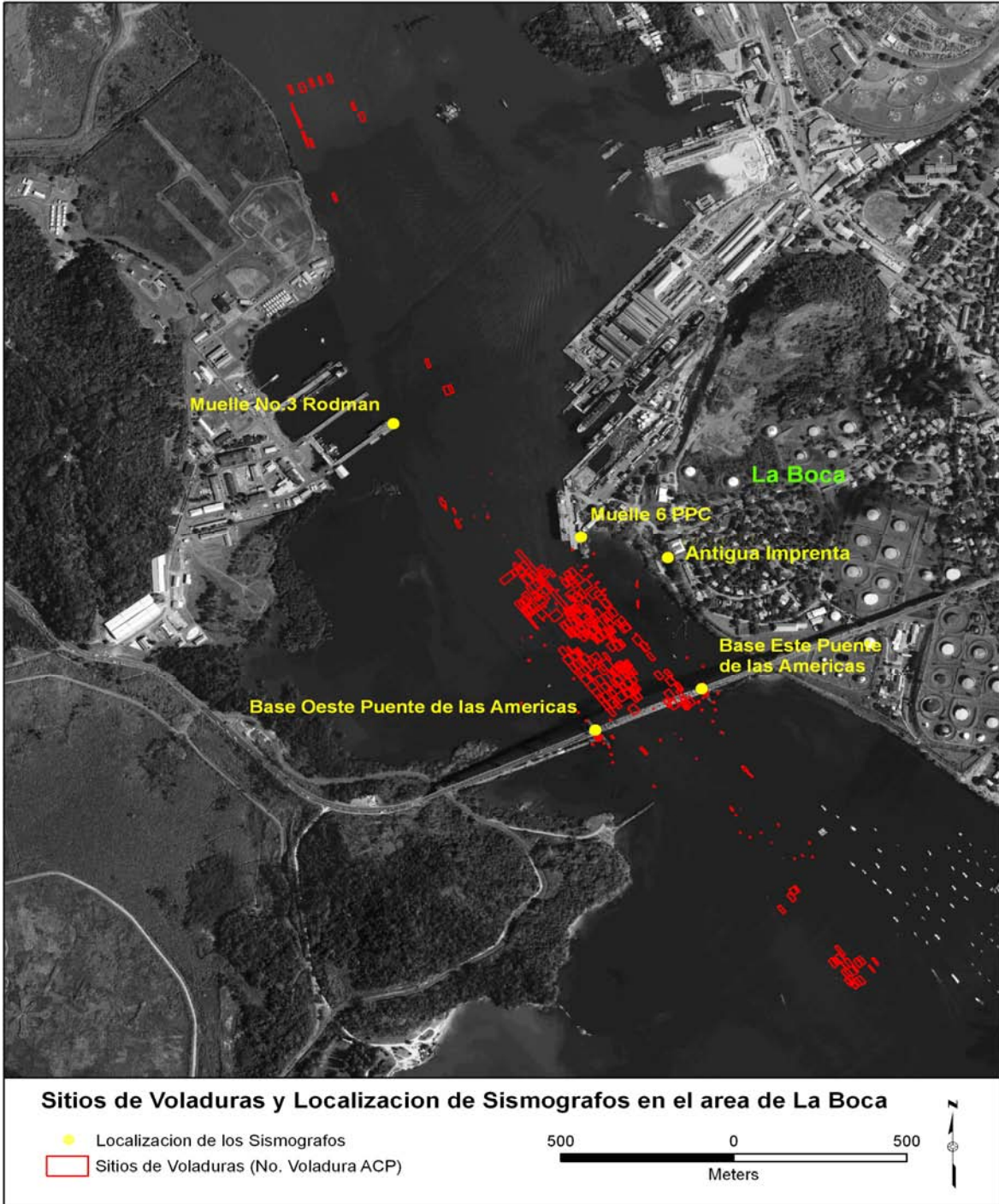


FIGURA 6-22: SITIOS DE VOLADURAS Y LOCALIZACIÓN DE SISMÓGRAFOS EN EL ÁREA DE LA BOCA. FUENTE: PB (2007)

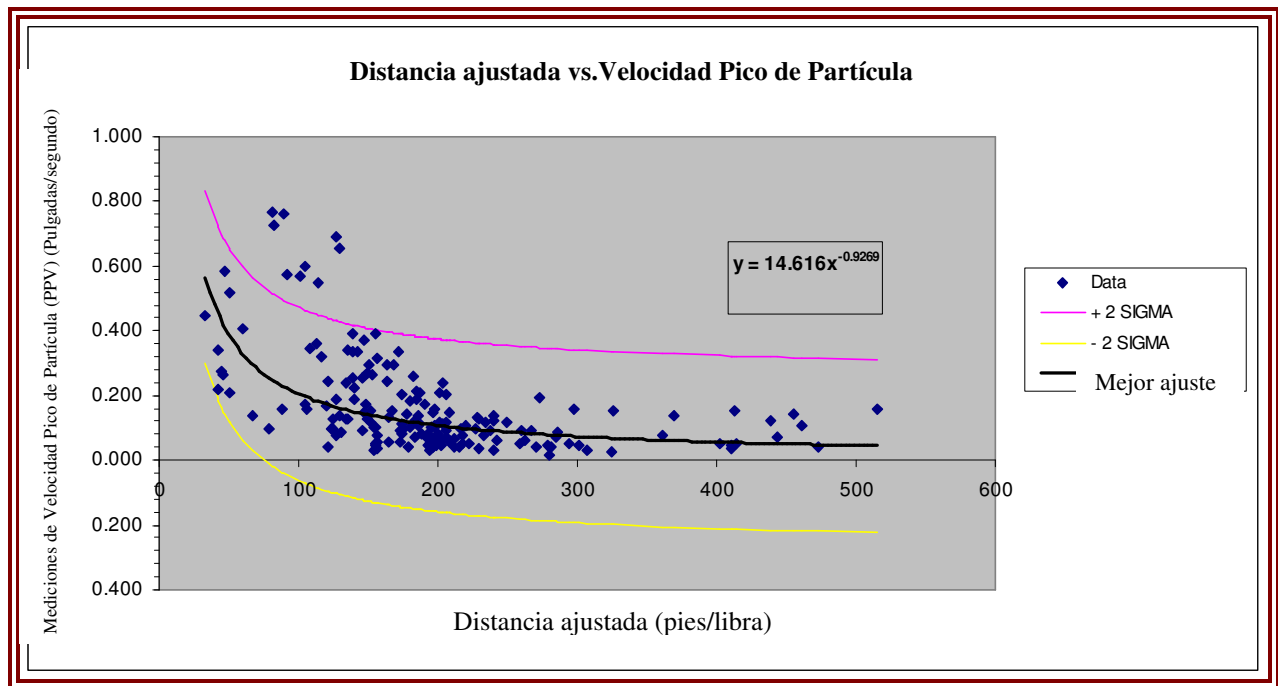


FIGURA 6-23: SITIOS DE VOLADURAS Y LOCALIZACIÓN DE SITIOS DE RECEPTORES EN EL ÁREA DE LA BOCA. FUENTE: PB (2007)

Basándose en los datos obtenidos de las 223 voladuras efectuadas entre 2005 y 2006 representados en la Figura 6-24, se desarrolló una ecuación de ajuste (proveniente de la curva de ajuste) empleando el método de mínimos cuadrados. La misma sirve para predecir los niveles de velocidad de partícula en función de la distancia ajustada, e incluye el rango de 2-Sigma para englobar el 95.44% de la muestra.

La ecuación de la curva de ajuste se empleó para estimar los niveles de vibración del programa de voladuras 2005-2006. Se hicieron estimaciones para obtener los niveles de velocidad pico de partícula por vibración en los receptores más cercanos a los sitios de voladuras. Estos receptores se corresponden con sitios residenciales y otros sitios comerciales/institucionales localizados en el área de La Boca.

Los resultados fueron tabulados para identificar los lugares donde el criterio del nivel de velocidad pico de vibración excedería las 0.5 pulg/seg. La Tabla 6-25 muestra los resultados.



Fuente: Parsons Brinckerhoff 2007.

FIGURA 6-24: GRÁFICA DE LA DISTANCIA AJUSTADA VS. PPV MEDIDO

Los resultados de la Tabla 6-25 muestran los niveles estimados de PPV, basados en el programa de voladura de Octubre del 2005 a Junio del 2006 y estimados para algunas de las edificaciones en el área de La Boca. Todos los sitios evaluados presentan niveles por debajo del criterio de PPV de 0.5 pulgadas/segundo. Este criterio es satisfactorio para los sitios sensibles evaluados en el área de La Boca. Los niveles estimados de PPV tienen un rango que van desde 0.057 pulgadas/segundos en el sitio #948, que corresponde con la voladura PEP 148-A1, a una distancia de 602 metros a un PPV de 0.153 pulgadas/segundos en el sitio # 982, que se corresponde con la voladura PEP 062-A1, y una distancia de 221 metros. Si los valores de las cargas totales y el tiempo de retraso a ser usados en las actividades de voladuras que se tienen planificadas (futuras) son similares a las presentadas en la Tabla 6-25 se podría esperar que los niveles estimados de PPV estén dentro del criterio de los 0.5 pulgadas/segundos.

TABLA 6-25: CÁLCULOS ESTIMADOS DE PPV (PUL/SEG)

No. Voladura ACP	Número de Casa (#)	Cant. Barrenos	Carga Total (Kg)	Peso de Carga/Voladura (Kg)	Distancia Verdadera (m)	Profundidad (m)	Distancia (m)	Peso de Carga/Voladura (Libras)	Distancia Verdadera (Pies)	Distancia Ajustada (Pies/libra)	Nivel de PPV Predicado (pulgada/s)	Satisface el Criterio (PPV=0.5 pulgada/sec)	Impacto o No Impacto (Si/No)
PEP 026-A1	974	27	247	9	310	14.2	309	20	1016	226	0.096	Si	No
PEP 049-A2	1035	16	134	8	260	14.2	259	19	852	198	0.109	Si	No
PEP 049-A2	932	16	134	8	453	14.2	453	19	1486	345	0.065	Si	No
PEP 141-A2	996	3	35	12	362	14.2	362	25	1188	236	0.092	Si	No
PEP 141-A2	972	3	35	12	381	14.2	381	25	1250	248	0.088	Si	No
PEP 141-A2	911	3	35	12	273	14.2	273	25	896	178	0.120	Si	No
PEP 062-A1	958	18	230	13	428	14.2	428	28	1404	265	0.083	Si	No
PEP 062-A1	943	18	230	13	528	14.2	528	28	1732	326	0.068	Si	No
PEP 062-A1	909	18	230	13	323	14.2	322	28	1058	200	0.108	Si	No
PEP 062-A1	982	18	230	13	221	14.2	221	28	725	137	0.153	Si	No
PEP 062-A1	912	18	230	13	266	14.2	266	28	874	165	0.129	Si	No
PEP 062-A1	905	18	230	13	283	14.2	283	28	928	175	0.122	Si	No
PEP 062-A1	911	18	230	13	321	14.2	321	28	1054	199	0.108	Si	No
PEP 062-A1	896	18	230	13	378	14.2	377	28	1239	234	0.093	Si	No
PEP 062-A1	955	18	230	13	448	14.2	448	28	1469	277	0.080	Si	No
PEP 062-A1	944	18	230	13	573	14.2	572	28	1879	354	0.063	Si	No
PEP 063-A1	924	10	180	18	354	14.2	354	40	1161	184	0.116	Si	No
PEP 063-A1	918	10	180	18	370	14.2	370	40	1215	193	0.111	Si	No
PEP 148-A1	976	20	220	11	297	14.2	296	24	974	198	0.109	Si	No
PEP 148-A1	978	20	220	11	324	14.2	324	24	1063	216	0.100	Si	No
PEP 148-A1	966	20	220	11	399	14.2	399	24	1310	266	0.083	Si	No
PEP 148-A1	963	20	220	11	514	14.2	514	24	1688	343	0.065	Si	No
PEP 148-A1	980	20	220	11	245	14.2	245	24	804	163	0.130	Si	No
PEP 148-A1	977	20	220	11	291	14.2	290	24	954	194	0.111	Si	No
PEP 148-A1	948	20	220	11	602	14.2	602	24	1974	401	0.057	Si	No

Fuente: ACP (2007).

6.7.4 Olores

Hoy en día el olfato, junto con el sentido de la vista, se mantiene como un factor clave de aceptación o rechazo de nuestro entorno. Este hecho es particularmente importante cuando una población está expuesta a determinados olores, como por ejemplo, olores procedentes de una instalación industrial o, en nuestro caso de estudio, actividades de dragado y depósitos. Bajo condiciones desfavorables la población afectada puede llegar a percibir tales olores como un peligro a su salud, ocasionando descontentos. Esta percepción negativa puede ser tan negativa como cualquier otro problema ambiental.

En términos generales este tipo de olores tienden a disiparse en distancias relativamente cortas desde las fuentes de emisión (30 a 100 metros), con lo cual, las poblaciones más cercanas al área de estudio (La Boca) no se ven afectadas significativamente por los olores procedentes del Canal.

6.8 Amenazas Naturales

Se denomina amenaza o riesgo natural a la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el ambiente por causa de un fenómeno natural⁸⁰. Ejemplos de amenazas naturales puros son los asociados a fenómenos geológicos internos, como erupciones volcánicas y terremotos. Sin embargo las inundaciones, aunque debidas a causas climáticas naturales, son amenazas dependientes de la presencia y calidad de infraestructuras como las presas, que regulan el caudal, o carreteras, que actúan como diques pueden agravar sus consecuencias.

Esta sección y las dos siguientes describen brevemente los tipos de amenazas naturales que se pueden ocasionar en el área del proyecto, a saber: riesgos sísmicos, inundaciones, erosiones y deslizamientos.

⁸⁰ García 1984

6.8.1 Sismología y Riesgos Sísmicos

La Cuenca del Canal de Panamá está ubicada en una zona de convergencia de placas terrestres (estructuralmente compleja). Esto la convierte en un área con riesgo sísmico⁸¹. En la Región Central de Panamá, las actividades sísmicas se relacionan con las fallas de corteza terrestre alrededor del Canal y la Placa Caribeña. El área del Lago Gatún ha sido caracterizada como una zona de riesgo sísmico moderado⁸².

Tectónica Sísmica en Panamá Central

Basados en datos geofísicos y pautas topográficas y de fallas, algunos autores proclaman la existencia de una frontera tectónica, llamada Discontinuidad del Canal o Zona de Fractura Gatún, que corta a la mitad el Istmo de Panamá y corre con una orientación NNO-SSE⁸³.

Igualmente, otros autores han sugerido que fallas en esta región son fallas descontinuadas normales ubicadas entre N40°E y N70°E. La Falla Gatún es la más importante de estas fallas. Es activa pero produce un nivel de sismicidad muy bajo.

En el área del Golfo de Panamá, donde se ubica el proyecto propuesto, existen nueve fallas de cabalgadura hacia el Oeste. Éstas se extienden paralelas al Archipiélago Las Perlas y parecen ser activas debido a que el suelo del mar se curva hacia el sureste del archipiélago⁸⁴. Los únicos eventos fuertes que tuvieron lugar en esta región, y que se sintieron en la Ciudad de Panamá con intensidades VI (MM), fueron en 1621 y 1971.

Peligros Sísmicos

La probabilidad de ocurrencia de estos peligros sísmicos en cuanto a afectación de estructuras, y el ambiente, está relacionada con la ocurrencia, magnitud e intensidad y duración de un sismo, además de las condiciones de los suelos. Los peligros sísmicos más importantes aparecen resumidos a continuación:

⁸¹ Kirby 2005

⁸² Moffatt and Nichol *et al* 2005

⁸³ Louis Berger Group Ltd 2004

⁸⁴ Schweig *et al* 1999

- Ruptura de Falla: los terremotos ocurren en la trayectoria de las fallas. Esto se traduce en un riesgo latente para cualquier estructura que se ubique sobre la falla misma.
- Derrumbes: estos pueden ser provocados por muchos factores, como por ejemplo huracanes, denudación del suelo, incluyendo terremotos. Consiste en un desprendimiento de grandes bloques de tierra, los cuales pueden bloquear carreteras, destruir viviendas, y, en última estancia, causar pérdidas de vidas humanas y animales.
- Licuefacción: este término se usa para designar a ciertos tipos de esparcimientos y flujos del terreno. Un terremoto puede causar que los depósitos de suelos sin arcilla pierdan su resistencia temporalmente y se comporten como un líquido viscoso. La ocurrencia de licuefacción está restringida a ciertos ambientes geológicos e hidrológicos, principalmente en áreas con arenas recientemente depositadas y limos y con un nivel freático elevado.
- Amplificación de Movimiento del Suelo: este fenómeno se genera cuando las ondas sísmicas perturban la geomorfología interna de la parte menos profunda de la corteza terrestre (100 m máximo de profundidad). La principal causa es la producción de enormes grietas en el suelo.

6.9 Inundaciones

No se tiene evidencia en el pasado de problemas de inundaciones en el área de influencia directa e indirecta del proyecto propuesto. Esto se debe a las características y condiciones hidrológicas y topográficas del terreno.

La presencia de presas y un nivel elevado de actividad humana dentro del área del Canal (actividades de operación y mejora del Canal), aumenta el potencial de inundación dentro de ciertas áreas del Canal y, por consiguiente, dentro del área de influencia del proyecto propuesto. Por otra parte, otro aspecto a tener en cuenta es que la probabilidad de ocurrencia de inundaciones está incrementándose con el tiempo debido al efecto del cambio climático, fenómeno hoy día mundialmente reconocido.

6.10 Erosión y Deslizamientos

Los deslizamientos de laderas y desprendimientos de rocas son algunos de los procesos geológicos más comunes en la superficie de la Tierra. Forman parte del ciclo natural del terreno ya que la erosión y la gravedad actúan constantemente para transportar materiales de las zonas más altas hacia abajo. El proceso conocido como temporización rompe las rocas para que se

pueda dar lo que se conoce como erosión.

La erosión es un proceso natural complejo que se modifica gravemente debido a las actividades humanas tales como limpieza de terrenos, agricultura, construcción, etc. La erosión se distribuye de forma muy irregular en tiempo y espacio. La pérdida de la vegetación protectora a través de la deforestación, fuegos y ganadería hacen al suelo vulnerable al ser levantado y removido por la acción del viento y del agua. Adicionalmente, el sobre-cultivo y la compactación hacen que el suelo pierda su estructura y cohesión, y se erosione con más facilidad.

El que una ladera permanezca estable o sufra un deslizamiento depende de la unión de varios factores, tales como: factores climáticos, remoción de soportes, ya sea laterales o al pie, ocasionados por la naturaleza (ej.: la generación de una cárcava por la acción erosiva de un río), asentamientos o movimientos del terreno por la consolidación del suelo o por eventos sísmicos, presencia de fallas geológicas, acciones humana (cortes en ladera, deforestación, etc.), entre otras. Adicionalmente, también se tiene que considerar las características del tipo de material involucrado (granulometría, grado de saturación de agua, cohesión, etc.), y la influencia de los factores ambientales locales (temperatura, lluvia, vientos, etc.).

Todos los sitios de depósito considerados para este proyecto se encuentran en áreas relativamente planas con pocas ondulaciones, ya que han sido utilizados para el depósito de material de dragado históricamente. Como consecuencia, los efectos de erosión en estos sitios deberían ser muy leve e insignificantes una vez que la vegetación de pastizales recolonice los sitios terrestres. En cuanto a deslizamientos, los mismos serían inexistentes en los sitios terrestres.

En cuanto a los sitios acuáticos, los mismos se encuentran en áreas relativamente planas y estables, por la misma razón de que se han depositado materiales de dragado en su anterioridad. Los posibles efectos de erosión marina podrían estar más relacionados con las corrientes y el oleaje. Dada las condiciones prevalentes en la bahía del Pacífico (pocas corrientes) es de esperarse que estos fenómenos no sean significativos.

7 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

El área de influencia directa del proyecto propuesto (ver Capítulo 2), está compuesta por áreas terrestres y acuáticas. El área total de influencia directa son unos 52 Km² (5,201 hectáreas aproximadamente) de los cuáles aproximadamente el 85% es área acuática mientras que el 19% (8.84 Km²) es terrestre (véase Figura 5-2).

El medio biológico de esta zona se divide en:

- El medio biológico terrestre formado por los sitios de depósito de Farfán, Victoria, Velásquez y Rousseau. Farfán, Victoria y Velásquez han sido históricamente utilizados como depósitos para las operaciones del Canal y han sido altamente intervenidos desde los años 20 para controlar las poblaciones de la mosca *Culicoides furens* y el mosquito *Aedes taeniorhynchus* mediante drenajes artificiales. La vegetación presente hoy en día ha sido el resultado de la colonización espontánea de especies sobre un suelo de depósito. Rousseau, por el contrario nunca ha sido utilizado como sitio de depósito anteriormente y su uso futuro como lugar de depósito aún no se ha definido, pero se propone como un lugar potencial.
- El medio biológico marino (el más abundante y relevante para este proyecto), compuesto por el tramo del canal propuesto para dragado y los sitios de depósito acuáticos.

Para preparar la descripción del medio biológico se utilizó información existente y disponible, entrevistas con personal de la ACP, fotointerpretación aérea y visitas de campo para comparar con la información obtenida en previas evaluaciones del área del proyecto y zonas próximas.

Se realizaron dos visitas de campo:

- Durante la primera visita (día 6 de Diciembre de 2006 - estación lluviosa) se realizó un reconocimiento de los sitios de depósito terrestres, y acuáticos, tomando fotografías panorámicas de cada sitio. También se tomaron algunos perfiles de batimetría en los sitios acuáticos con una lancha de sondeos batimétricos de la ACP.
- La segunda visita (16 Febrero de 2007 - estación seca), fue encaminada al reconocimiento de especies de flora y fauna existentes en los sitios de depósito terrestres. Durante esta visita se bordearon los sitios de depósito, tomando fotografías, anotaciones y datos de coordenadas con un GPS (ver tabla 1 y Figuras 1 y 2 del Anexo 7-1).

Los elementos de referencia clave para este capítulo han sido los siguientes:

- El muestreo ecológico del Departamento de Defensa de los Estados Unidos⁸⁵, que describe la vegetación y la fauna del área llamada HOROKO, compuesta por las tres antiguas instalaciones militares de Howard, Fuerte Kobbe, Radio Farfán y Rodman.
- El estudio Ornitológico, Herpetológico y Mastozoológico de la Universidad de Panamá⁸⁶. Este estudio también cubre la zona del canal de aproximación del Pacífico.
- Varios archivos de la antigua *Panama Canal Commission* (PCC) sobre estudios de vegetación en las zonas de Farfán⁸⁷⁻⁸⁸ y Victoria⁸⁹.
- El estudio de la profundización del canal del Pacífico realizado por The Louis Berguer (2004) para los sitios de depósito acuáticos.
- El estudio de la isla artificial de Moffatt and Nichol y The Louis Berguer 2004.

La bibliografía consultada describe la flora y la fauna de los sitios de depósito dentro de un área más amplia donde las características son similares, por eso en este capítulo se tratan de forma conjunta, después se detallan características particulares y puntuales de cada sitio de depósito.

7.1 Características de la Flora

Flora en los Sitios de Depósito Terrestres

La clasificación de Zonas de Vida⁹⁰ para las formaciones de vegetación mundial permite identificar divisiones macro-climáticas biológicamente significativas. El área de influencia directa terrestre del proyecto se ubica en la Zona de Vida de Bosque Tropical de Tierras Bajas (la más abundante en la Cuenca del Canal⁹¹). Normalmente, esta Zona de Vida se ubica en terrenos situados a menos de 400 msnm, y sus condiciones climáticas se caracterizan por 2,000 a 3,000 mm de precipitación por año y temperaturas entre 24 y 25 °C⁹².

⁸⁵ U.S. Department of Defense 1996

⁸⁶ Tejera *et al* 1995

⁸⁷ Muschett, D.1991

⁸⁸ Morgan, R. D. 1988

⁸⁹ Gutierrez, R. 1988

⁹⁰ Holdridge 1979

⁹¹ IGNTG 1988

⁹² Tosi 1971

Para ubicar el área terrestre en el sector Pacífico del Canal, los matorrales y pajonales representan el 55% de la superficie⁹³ siendo los pajonales los de mayor superficie, lo que indica que con el tiempo la vegetación boscosa ha sido eliminada y reemplazada. Las familias mejor representadas en el sector Pacífico son la Fabaceae, Poaceae y Rubiaceae, como es típico en las regiones del trópico húmedo.

Los sitios de depósito cubren 277 ha aproximadamente⁹⁴. La distribución de los tipos de cobertura vegetal de los sitios de depósito se detalla en la Figura 7-1 y Tabla 7-1 respectivamente.

Cabe señalar que en el sitio de depósito Velásquez, el lixiviado de sal de las áreas que fueron utilizadas para depositar material marino han creado las condiciones idóneas para que se desarrolle vegetación costera de transición adaptada a suelos salobres.

TABLA 7-1: PORCENTAJE DE TIPOS DE COBERTURA VEGETAL EN LOS SITIOS DE DEPÓSITO TERRESTRES⁹⁵

Sitio de depósito	Área Total (ha)	Bosque (ha)	Vegetación Costera de Transición (ha)	Matorrales (ha)	Herbazales (ha)	Urbano (ha)	Sin Datos (ha)
Velásquez	85.78	-	12.34	7.71	65.50	0.23	-
Victoria	23.67	0.92	-	0.53	21.75	0.47	-
Farfán	145	42	-	51.10	43	-	0.27
Rousseau	22.9	11.1	-	1.3	3.5	7	-

Las Figuras 7-2 y 7-3 muestran fotos aéreas de los sitios de depósito en los años 1999 y 2005 respectivamente. En ellas se aprecia que, en general, la cobertura vegetal no ha variado mucho en los últimos años, tan solo las áreas de suelo desnudo han sido colonizadas por herbazales (paja blanca) y matorrales.

⁹³ CEREB, Universidad de Panama 2005 Inventario Biótico

⁹⁴ Según datos de la ACP 2000

⁹⁵ Cifras calculadas a partir de datos de cobertura vegetal provistos por la ACP, Unidad de Sensores Remotos (1998) y observaciones de campo.

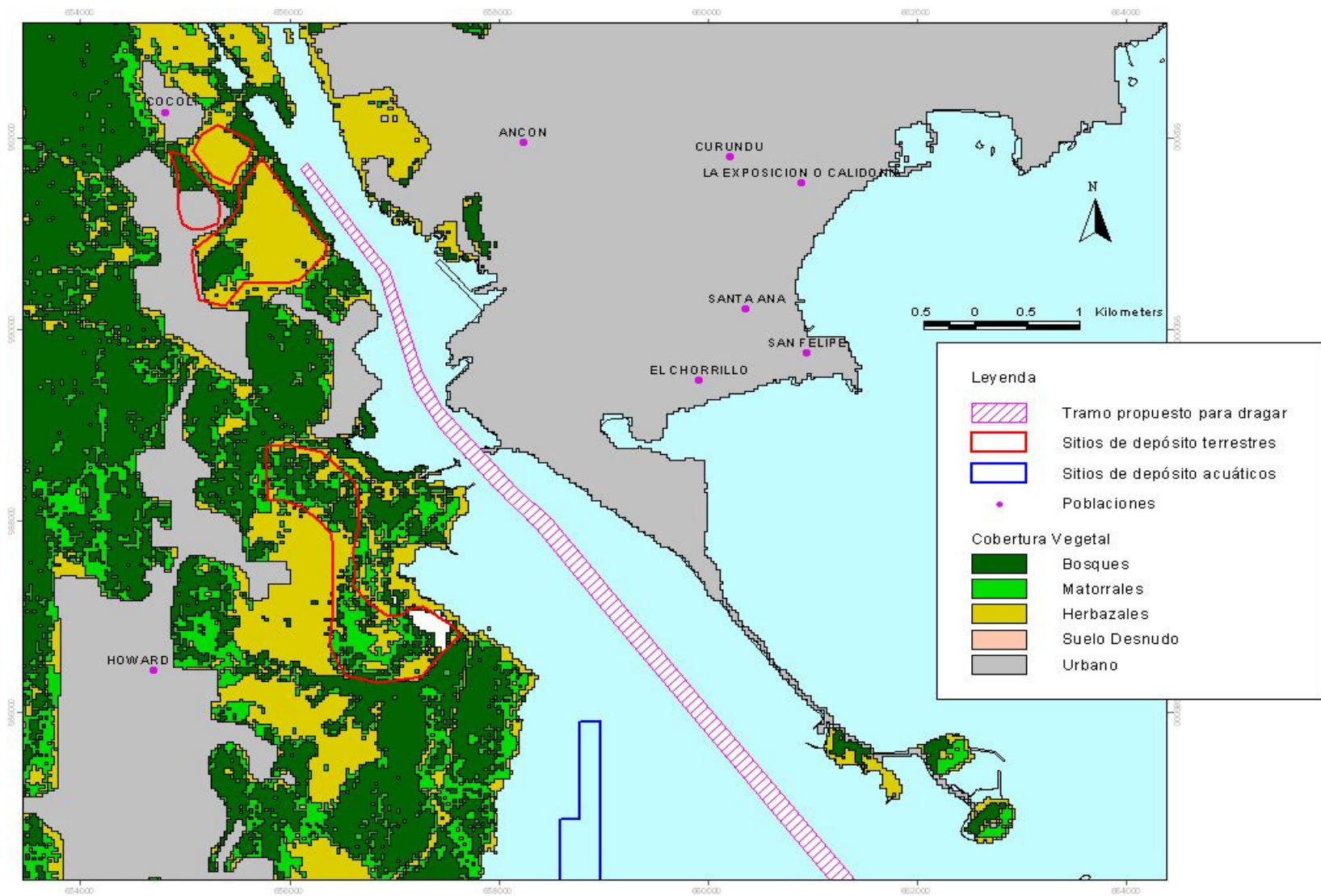


FIGURA 7-1: DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE COBERTURA VEGETAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO PROPUESTO, FUENTE: PB 2007

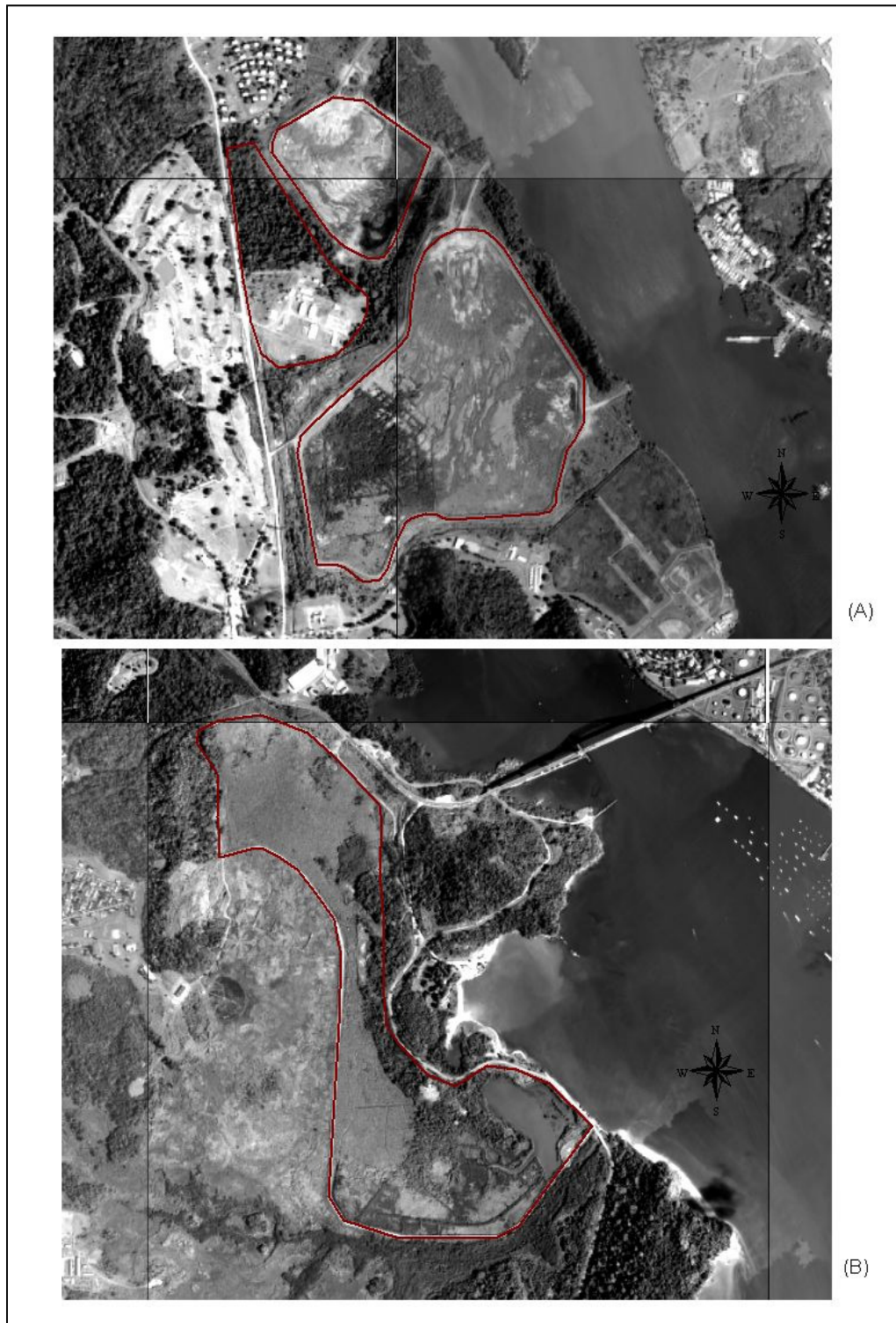


FIGURA 7-2: FOTOGRAFÍA AÉREA DE LOS SITIOS DE DEPÓSITO TERRESTRES EN EL AÑO 1999⁹⁶. (A) VICTORIA, VELÁSQUEZ Y ROUSSEAU; (B) FARFÁN. FUENTE: PB 2007

⁹⁶ Fuente: PB, fotografías provistas por la ACP, Unidad de Sensores Remotos (1999).

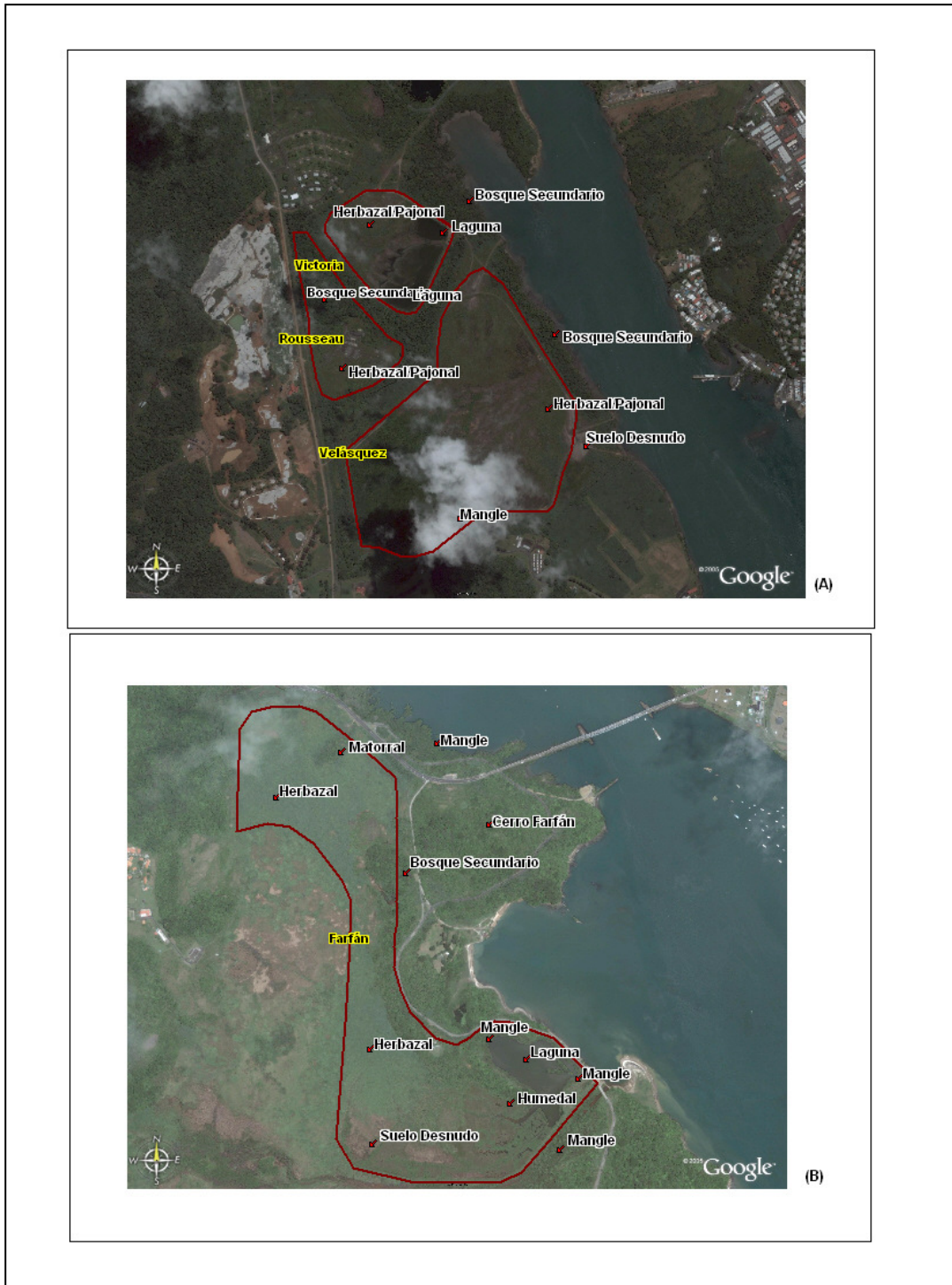


FIGURA 7-3: FOTOGRAFÍA AÉREA DE LOS SITIOS DE DEPÓSITO TERRESTRES EN EL AÑO 005⁹⁷. (A) VICTORIA, VELÁSQUEZ Y ROUSSEAU; (B) FARFÁN. FUENTE: PB 2007

⁹⁷ Google Earth Pro (2005). Bajo licencia de PB.

A continuación se describen los distintos tipos de cobertura vegetal presentes en los sitios de depósito.

Bosque Semicaducifolio tropical de tierras bajas

Este tipo de bosque se localiza en la parte Este de Farfán, y la zona Norte de Rousseau. Esta categoría de vegetación se encuentra muy intervenida, fragmentada y dispersa. En los bosques de este tipo, el dosel presenta una altura promedio de 25 metros. En este bosque se pueden diferenciar tres estratos arbóreos: emergente (con más de 30 metros de altura), dominante (altura promedio 25 metros) y un estrato dominado (altura promedio 15 metros). Además, en el piso del bosque, se puede observar un estrato con una mezcla de especies arbustivas y herbáceas. El bosque secundario es una etapa sucesional de transición, por lo que a medida que pasa el tiempo su estructura sufre cambios. Con el tiempo, algunas de las especies presentes en la actualidad desaparecerán y serán reemplazadas por otras.

Matorral

Las visitas de campo indicaron que en mayor o menor proporción, los matorrales se encuentran presentes en los sitios de depósito terrestres.

El matorral es un tipo de vegetación donde dominan los arbustos mezclados con árboles y plantas herbáceas. En el proceso de sucesión vegetal, es una etapa que se establece después de la vegetación herbácea, y cuando las condiciones del suelo favorecen el establecimiento de arbustos y árboles. Regularmente, este tipo de vegetación aparece tres o cuatro años después del establecimiento de la vegetación herbácea. El matorral es una vegetación transitoria que luego de pocos años da paso a la vegetación arbórea si el terreno no se invade por la paja blanca.

Herbazales y Pajonales

Los pajonales cubren la mayor parte de los sitios de depósito Farfán, Velásquez y Victoria, sobre todo a los lados de la carretera de acceso.

Esta categoría de vegetación se caracteriza por presentar vegetación herbácea, principalmente de la familia Poaceae (Gramíneas), con algunos arbustos y árboles dispersos. Estos ecosistemas son el resultado de la colonización de áreas carentes de vegetación boscosa sobre todo donde hubo

un depósito previo de materiales, y han sido cubiertas principalmente por la paja blanca (*Saccharum spontaneum*). La paja blanca es una especie exótica del sureste asiático.

Este es un sistema biológico muy simple, con pocas especies, ya que la paja blanca es muy agresiva y reemplaza la vegetación natural cuando el terreno es abierto y desprovisto de bosque. Una vez establecido el pajonal, es difícil revertir el proceso de degradación biológica debido a la agresividad de la paja blanca para conquistar zonas abiertas. Sin embargo, aunque es una degradación de los ecosistemas originales en el sitio (bosques), éstos favorecen a algunas especies de mamíferos que utilizan los pajonales para obtener alimento luego de la quema y rebrote.

Manglares

Las áreas del río Farfán están asociadas a comunidades de manglares⁹⁸⁹⁹ así como las proximidades del lado norte y sur del sitio de depósito Farfán y la laguna que existe en su interior. También se vieron algunos ejemplares de manglar botón en los sitios de depósito de Victoria y Farfán, lo que indica que el terreno está pasando por una etapa de transición evolucionando hacia unos estadios de vegetación más avanzados. Este hecho se ha confirmado con visitas al campo, fotointerpretación aérea y la revisión de los mapas de índices de sensibilidad de la ACP¹⁰⁰.

Estos manglares se encuentran en el área debido a la presencia de una mezcla de agua salada y agua dulce. En este tipo de ecosistema se observó un patrón específico en la distribución espacial de las especies: el mangle rojo se encuentra en la línea de contacto con el agua salada, detrás de ella, más cerca a tierra firme, se encuentra el mangle negro y luego una mezcla de mangle blanco y caballero.

Ciénagas

Este término se aplica a humedales de agua dulce, dominados tanto por plantas herbáceas como árboles (bosques inundados) principalmente en zonas bajas o de mal drenaje. Este tipo de

⁹⁸ Moffat and Nichol 2004

⁹⁹ D’Croz *et al* 1994

¹⁰⁰ RPI 2005

sistemas son relativamente raros en la región y se ubican por lo general en las inmediaciones de los márgenes de los lagos, ríos y quebradas, como por ejemplo en los márgenes del río Farfán y el antiguo lecho del río Matutela.

Hábitats en los Sitios de Depósito Terrestres

Los hábitats presentes en la zona de influencia directa del proyecto propuesto se describen a continuación siguiendo la Clasificación Internacional de la UNESCO¹⁰¹¹⁰² (Figura 7-2). Esta clasificación fue utilizada para elaborar los mapas de vegetación de Panamá basándose en las características físico-ecológicas de la zona: la flora, los niveles de altitud del terreno, las formaciones geológicas y el tipo de suelo, el patrón climático, los procesos ecológicos principales y la diversidad biológica del sitio.

A continuación se describen los hábitats presentes en la zona de influencia directa del proyecto propuesto¹⁰³ (véase Figura 7-2):

- I.A.3.a. Bosque semicaducifolio tropical de tierras bajas - bastante intervenido. Este hábitat está presente casi en la totalidad del sitio de depósito Farfán.
- P. Poblados (Urbano) se localiza en el área de la ciudad de Panamá, Ancón y Amador (Causeway) hasta las islas Nao, Perico y Flamenco.
- SP.B. Sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (<10 %). Este hábitat está presente desde las esclusas de Miraflores hasta los sitios de depósito Victoria, Rousseau y Velásquez, y el Puente de las Américas, pasando por las excavaciones del año 1939.
- V.A.2.d. Sabanas arboladas de gramínoideas cortos inundables. Este hábitat se localiza en la zona sur del sitio de depósito Farfán y la cuenca del río Farfán así como en la zona comprendida entre Clayton y Ancón.

Durante las visitas de campo al sitio de depósito Velásquez, se observaron áreas de vegetación costera de transición sobre suelos marinos muy recientes (Categoría VI.B.3 de la clasificación de la UNESCO).

¹⁰¹ Ellenber y Müller 1974

¹⁰² Louis Berguer 2004

¹⁰³ ANAM 2000. Mapa de Vegetación de la República de Panamá

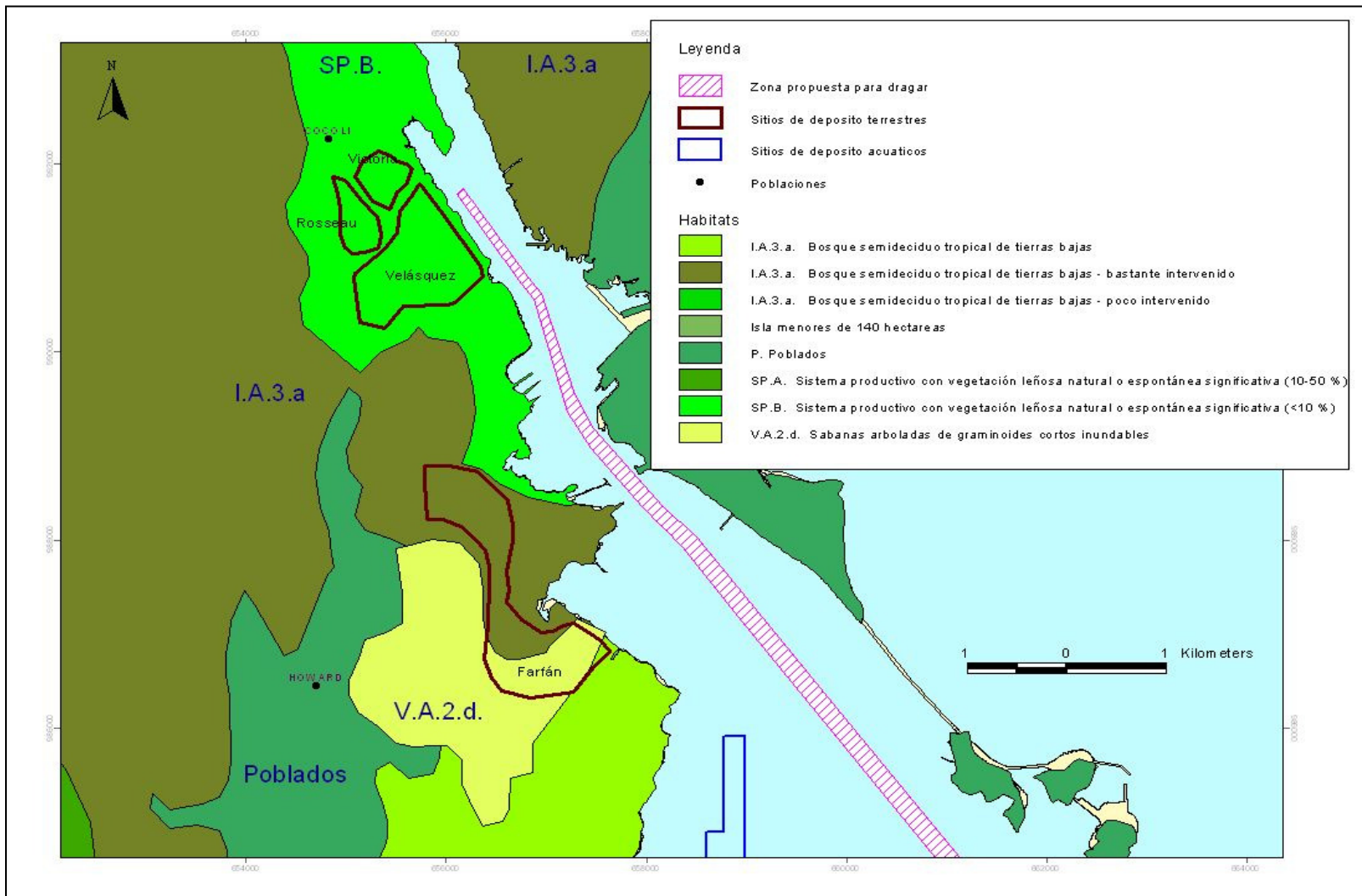


FIGURA 7-4: DISTRIBUCIÓN DE LOS HABITATS EN EL ÁREA DEL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: PB 2007

7.1.1 Especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción

Terrestres

En las Tablas 3 y 4 y 5 del anexo 7-1 se presentan las especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción identificadas por el muestreo realizado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DDEU, 1996) en la zona HOROKO. La tabla 7-2 indica aquellas especies que fueron identificadas en el campo el día 16 de febrero de 2007. Los resultados del muestreo de campo del DDEU (1996) y las especies protegidas observadas en 1996 en las inmediaciones de los sitios de depósito terrestres se encuentran en la tabla 2 del anexo 7-1.

Este estudio identificó 147 especies de flora, de las cuales 19 poseen un rango restringido global o nacional (G2N2), una especie clasificada como N1 y 12 especies clasificadas como N2 (véase Anexo 7-1).

También se pueden encontrar algunos ejemplares de mangle rojo en Farfán, el cual se encuentra protegido.

Marinas

No se tienen reportes de especies de flora acuática, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción dentro de la zona de influencia del proyecto propuesto.

7.1.2 Especies Indicadoras

Para efectos de este estudio, en este apartado se tratan abundancias de especies existentes. No existen especies indicadoras como tales en los sitios de depósito terrestres, ya que se tratan de lugares perturbados históricamente y no conforman hábitats típicos.

Especies Indicadoras Terrestres

Las especies más abundantes en las áreas de herbazales y pajonales de los sitios de depósito terrestre son la paja blanca (*Saccharum spontaneum*) y *Cojoba rufescens*, por su extensa distribución en los sitios de depósito terrestres.

Previos estudios¹⁰⁴ identificaron las especies mas abundantes de sotobosque en la zona de Farfán/Palo Seco como *Hirtella racemosa* (camarocillo), *Thevetia ahouai* (huevo de gato), *Bactris major* (caña brava), *Bactris barronis*, *Psychotria sp.*, *Piper marginatum* (hinojo), *Piper aduncum* (hinojo), *Heliconia latispatha* (heliconia) *Heliconia platystachys* (heliconia), *Acacia melanoceras* (cachito), *Carludovica palmata* (sombrero panamá), *Connarus panamensis*; Y como especies emergentes: *Astronium graveolens* (zorro), *Luehea seemannii* (guácimo colorado), *Sterculia apetala* (árbol Panamá), *Ormosia macrocalyx*, *Albizia adinocephala*, *Enterolobium cyclocarpum* (corotú), *Godmania aesculifolia* (cacho del diablo) y *Chrysophyllum cainito* (caimito).

En el área de Velásquez la vegetación está aun adaptada a este tipo de hábitats y está compuesta por especies típicas de hábitats costeros salinos. Como reflejo de las condiciones del material depositado con aguas salobres con un alto contenido fluctuante de salinidad. En las proximidades de Velásquez se observaron ejemplares de mangle negro *Avicennia nitida*. Las comunidades de manglar en el sitio de depósito Farfán están más desarrolladas.

El estudio del DDEU (1996) identificó en la zona de HOROKO especies típicas de flora en bosques tropicales de tierras bajas, manglares y herbazales, las cuales se detallan en las tablas 3, 4 y 5 del Anexo 7-1. La tabla 7-2 muestra las especies indicadoras de cada sitio de depósito según las observaciones de campo del día 16.02.07.

TABLA 7-2 ELEMENTOS DE FLORA EXISTENTES OBSERVADOS EN CAMPO 16-02-07¹⁰⁵

Sitio de depósito	Nombre Común	Nombre Científico	Nivel de protección
VICTORIA			
Áreas húmedas/rastrojos			
	Juncos	<i>Juncus sp.</i>	
	Paja Blanca	<i>Saccharum spontaneum</i>	
	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	
	Poro-poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	
	Periquito	<i>Muntingia calabura L.</i>	

¹⁰⁴ Moffat and Nichol (2004)

¹⁰⁵

Sitio de depósito	Nombre Común	Nombre Científico	Nivel de protección
VELÁSQUEZ			
Áreas húmedas/rastrojos			
	Periquito o Capulín	<i>Muntingia calabura L.</i>	
	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	
	Leucaena	<i>Leucaena sp</i>	
	Paja Blanca	<i>Saccharum spontaneum</i>	
Manglares jóvenes			
	Mangle botón	<i>Conocarpus sp.</i>	
	Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	
ROUSSEAU			
Áreas de bosque semicaducifolio tropical de tierras bajas (secundario)			
	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	
	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	
	Guácimo colorado	<i>Luehea seemanii</i>	
	Poro-poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	
	Cachito o cuernito	<i>Acacia sp</i>	
	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	
	Árbol Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	
	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	
	Olivo	<i>Sapium caudatum</i>	
	Paja Blanca	<i>Saccharum spontaneum</i>	
	Higuerón	<i>Ficus sp.</i>	
	Árbol triplinervis	<i>Cinnamomun triplinerva</i>	
	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	
	Ficus	<i>Ficus insipida</i>	
Áreas de Sotobosque			
	Palma real panameña	<i>Attalea butyraceae</i>	Clasificada como Vulnerable por ANAM
	Palma Real cubana,	<i>Roystonea regia</i>	
	Corozo	<i>Elaeis oleifera</i>	

Sitio de depósito	Nombre Común	Nombre Científico	Nivel de protección
FARFÁN			
Áreas húmedas/rastrojos			
	Paja Blanca	<i>Saccharum spontaneum</i>	
	Leguminosas	<i>Leucaena sp</i>	
Áreas de bosque semicaducifolio tropical de tierras bajas (secundario)			
	Árbol pava	<i>Didymopanax morototoni</i>	
	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	
	Guácimo colorado	<i>Luehea seemanii</i>	
	Poro-poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	
	Ficus	<i>Ficus insipida</i>	
	Cortezo (peine mico)	<i>Apeiba tibourbou</i>	
	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	
	Uvero	<i>Coccoloba uvifera</i>	
	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	
	Árbol Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	
	Cuipu	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	
	Cainito	<i>Chrysophyllum cainito L.</i>	
	Laurel	<i>Cordia allindora</i>	
	Algarrobo	<i>Hymenea courbaril L.</i>	
	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	
	Helechos	<i>Achrosticum danaeifolium</i>	
Áreas de Sotobosque			
	Palma negra	<i>Bactris sp.</i>	
	Palmas reales	<i>Attalea butyraceae</i>	
	Helicornias	<i>Helicornia sp</i>	
Manglares			
	Mangle botón	<i>Conocarpus sp.</i>	
	Mangle Negro	<i>Avicenia sp</i>	
	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Protegido
	Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	

Especies Indicadoras Marinas

Para efectos de este estudio, en este apartado se tratan abundancias de especies existentes. No existen especies indicadoras como tales en los sitios de depósito acuáticos, ya que se trata de lugares perturbados históricamente y no conforman hábitats típicos.

La diversidad de macroalgas en el sector Pacífico es mucho menor que en el sector del Caribe, dado que la mayor cobertura de algas coralinas (100%) en el Pacífico, se encuentra en los arrecifes de Urabá (fuera del área de influencia directa).

Fitoplancton

El estudio de Moffatt and Nichol 2004¹⁰⁶, incluyó un estudio del fitoplancton en el área del Pacífico. Este estudio, ubicó estaciones de muestreo en la Calzada de Amador (Causeway), en el sitio propuesto para la creación de una isla artificial, en el sitio 15 y en los ‘campos de pesca’ (Figura 6-16). El estudio identificó 115 taxones de microalgas pertenecientes a 49 géneros. De estos 49 géneros, las diatomeas representaron un total de 39 géneros y 91 especies, y los dinoflagelados 10 géneros y 24 taxas. Dentro de las especies de diatomeas que abundaron durante el estudio se encontraban las siguientes: *Chaetoceros anastomosans*, *C. Lorenzianus*, *C. Socialis*, *Cosinodiscus spp.*, *Proboscia alata*, y *Pseudonotzschia pungens*. Casi todas las especies de diatomeas recolectadas eran de naturaleza planctónica. Dentro de las diatomeas más abundantes se encontraron los siguientes: *Ceratium furca*, *Ceratium tripos*, *Noctiluca scintillans*, *Peridinium cf. Granii*, y *Pyrophacus horologicium*. Las diatomeas no mostraron preferencialmente una distribución diurna. Los dinoflagelados tendieron a mostrar una mayor ocurrencia en las muestras diurnas, salvo por los *Pyrophacus horologicium*, que ocurrieron con frecuencia en las muestras nocturnas.

El promedio de organismos recolectados en la estación seca superó al recolectado durante la estación lluviosa. En las muestras de invierno no se observó ninguna de las especies que fueron abundantes durante los meses de verano, tales como *Pyrophacus horologicium*, *Noctiluca*

¹⁰⁶ CONTRACT CC-3-557 Architectural and Engineering Services for Engineering Site and Assessment, Conceptual Design and Related Services. Pacific Side Excavation & Dredging Material Disposal Alternatives Evaluation. Final Report Volume 1 of 3 March 2004

scintillans, *Chaetoceros anastomosans*, y la *C. Socialis*. En la mayoría de los sitios de muestreo se encontraron especies tales como la *Coscinodiscus spp.*, *Probascia alata*, *Pseudonitzschia pungens*, *Chaetoceros curvisetus*, *Pseudosolenia calcar avis*, *Ceratium furca*, *Noctiluca scintillans* y *Pyrophacus horologicum*.

El número de taxones recolectados como parte del estudio de Alternativas de Depósito de Materiales fue mucho menor que el de las recolectadas durante un estudio realizado en el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales ubicado en la Calzada de Amador, de enero de 1985 a diciembre de 1988 (D’Croz *et al.*, 1991). Durante un estudio posterior, se recolectaron doscientas once (211) taxones de muestras de fitoplancton y 165 de estas fueron diatomeas. También se encontraron nueve taxas de dinoflagelados, 3 taxas de ciliados, algas azul verdoso y un silicoflagelado. Hubo 32 taxas que no pudieron ser identificadas. En las recolecciones predominaron numéricamente las diatomeas *Erous conctus* y *C. curvisetus*. Otros taxones comunes fueron la *Cyclotella sp.*, *Nitzschia pungens*, *Rhizosolenia stolterfothii*, y la *Chaetoceros socilis*. El estudio concluyó que las densidades del fitoplancton en general siguieron las concentraciones de nutrientes disueltos, con densidades celulares más altas durante la estación seca y más bajas durante la estación lluviosa, lo cual coincidió con los resultados del monitoreo realizado para los estudios de la propuesta de la Isla Artificial. Dado que en cada estación se encontraron básicamente las mismas especies, los datos sugieren que la población de fitoplancton es esencialmente nativa y que tan sólo su rango de importancia cambia según la estación.

TABLA 7-3. CONTEOS DE FITOPLACTON Y BIOMASA. (Ver Figura 6-16 para la ubicación de los muestreos N=3)

Sitio	Tipo de recolección	Densidad (organismos/m ³)		Peso seco (mg/ m ³)		Peso de ceniza (mg/ m ³)	
		Media	± EEM*	Media	± EEM*	Media	± EEM*
Calzada de Amador	Diurna	33,790.65	6,852.03	0.37	0.07	0.07	0.02
Calzada de Amador	Nocturna	149,756.18	49,115.26	0.67	0.04	0.17	0.02
Sitio 15	Diurna	18,816.15	1,332.25	0.47	0.04	0.10	0.02
Sitio 15	Nocturna	4,421.55	913.24	0.11	0.01	0.05	0.02
Isla artificial	Diurna	73,049.28	18,729.28	0.52	0.04	0.11	0.01
Isla artificial	Nocturna	15,572.77	3,067.96	0.27	0.02	0.79	0.46
Sitio de pesca	Diurna	21,983.83	7,688.89	0.47	0.03	0.13	0.02
Sitio de pesca	Nocturna	5,228.61	1,480.94	0.13	0.02	0.03	0.01
Sitio 2	Diurna	123,076.33	66,738.75	0.50	0.07	0.12	0.01
Sitio 2	Nocturna	35,162.04	10,591.48	1.07	0.16	0.28	0.08
Chorrillo	Diurna	22,934.36	4,094.61	0.38	0.04	0.08	0.01
Chorrillo	Nocturna	302,044.65	107,848.50	1.50	0.01	0.31	0.01

* EEM = Error estándar de la media (*Standard Error of Mean* en inglés). Fuente: Moffatt and Nichol *et al* 2004.

No existen pastos marinos dentro del área de estudio. En el caso de las microalgas la información existente es reducida.

7.1.3 Inventario forestal

El inventario forestal no es aplicable en los sitios Farfán, Victoria y Velásquez ya que esta área siempre ha servido como depósito para las operaciones del Canal. En el caso de Rousseau, sitio que nunca ha sido utilizado, sería necesario realizar un inventario forestal antes de considerarlo como un sitio de depósito definitivo, pero actualmente se descarta su uso inmediato.

7.1.4 Inventario de Especies Exóticas, Endémicas y en Peligro de Extinción

Inventario de Especies Terrestres

Durante las visitas de campo se observaron las especies de interés destacadas en la anterior tabla 7-2.

En el sector Pacífico, se han identificado¹⁰⁷ ciertas especies de interés en las áreas de matorral: *Annona hayesii* (endémica), *Lennea viridiflora* y *Cedrela odorata*. En las áreas de pajonal no existen especies de interés especial.

Inventario de Especies Marinas

No existen reportes de especies de flora acuática, exóticas, endémicas o en peligro de extinción dentro de la zona de influencia directa del proyecto propuesto.

7.2 Características de la Fauna

7.2.1 Especies Indicadoras

Para efectos de este estudio, en este apartado se tratan abundancias de especies existentes. No existen especies indicadoras como tales en los sitios de depósito, ya que se tratan de lugares perturbados históricamente y no conforman hábitats típicos.

¹⁰⁷ CEREB (2005)

El estudio del DDEU (1996) identificó en la zona de HOROKO especies típicas de mamíferos, aves y reptiles en bosques tropicales de tierras bajas, manglares y herbazales, las cuales se detallan en las tablas 3, 4 y 5 del Anexo 7-1.

Mamíferos

La mayor diversidad y cantidad de mamíferos silvestres que se puede encontrar en los sitios de depósito son: ñeques, conejo pintado, mono perezoso (en zonas de mangle), puerco espines, coatíes (*Nasua narica*) monos, osos hormigueros (*Tarandua mexicana*), mapaches (*Procyon carnivoros*) y saínos que se concentran en las áreas de bosques y manglares.

Durante la visita de campo se observaron huellas de ponchos o Capybara (*Hydrochaeris isthmus*) cerca de la laguna de Victoria.

La paja canalera es un hábitat adecuado para muchos mamíferos pequeños como los roedores (ratas y ratones de monte), que la utilizan para hacer sus madrigueras.

El estudio de herpetológico de Tejera *et al* (1995) indica que en el área de Cocolí-Sierra Minón se encuentran de forma más abundante los siguientes mamíferos pertenecientes a las familias: *Didelphidae* (zarigüeyas), *Myrmecophagidae* (hormigueros), perezosos (*Choloepus hoffmanni*), armadillos y *Phyllostomidae* (murciélagos).

Otras taxas que se pueden encontrar en los sitios de depósito corresponden a los roedores (Rodentia, Hydrochaeridae, Agoutidae, Dasyproctidae y Erethizontidae), la familia Muridae y la Echymidae.

Aves

La mayor parte de la vegetación del área de influencia directa está ocupada por estados sucesionales jóvenes (pajonales, matorrales y bosques secundarios). A pesar de su reducido tamaño, la zona presenta un mosaico donde se entremezclan los diferentes tipos de vegetación, por lo que la mayor parte de las aves observadas corresponden a especies que tienen una gran capacidad de adaptación a diferentes condiciones de hábitat. Aunada a la perturbación histórica de los sitios de depósito terrestres, se puede agregar la presencia de elementos antrópicos, como

carreteras, que están causando una perturbación adicional en la zona. Estos factores adicionales también pueden tener un efecto sobre la fauna en general, que no sólo se refleja en la riqueza de especies sino, también, en la abundancia de las especies observadas.

El estudio de DDEU (1996) identificó 4 especies residentes cuyas poblaciones están en declive durante los últimos 10 años en las áreas de manglar, 7 especies en áreas de herbazales y 5 especies en las áreas de bosque (ver tablas 3, 4 y 5 del Anexo 7-1).

Las áreas del río Farfán están asociadas a comunidades de aves acuáticas¹⁰⁸ así como las zonas de humedales de los sitios de depósito Farfán y Victoria. Durante la visita de campo el 16-feb-07 se observaron las especies de aves indicadoras destacadas en la tabla 7-4.

TABLA 7-4. ESPECIES INDICADORAS DE AVES OBSERVADAS EN EL CAMPO

Sitio de depósito	Nombre Común	Nombre Científico	Nivel de protección
VICTORIA			
	Patos silbadores o guichichis	<i>Dendrocygna a. autumnalis</i>	
	Gallinazo cabecinegro	<i>Coragyps atratus</i>	
	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetos</i>	
	Garza blanca	<i>Casmerodius albus egretta</i>	
	Cigüeñuelas	<i>Himantopus mexicanus</i>	
VELÁSQUEZ			
	Gallinazo	<i>Coragyps atratus</i>	
ROUSSEAU			
	Gallinazo	<i>Coragyps atratus</i>	

¹⁰⁸ Moffat and Nichol (2004)

Sitio de depósito	Nombre Común	Nombre Científico	Nivel de protección
FARFÁN			
	Garzas blancas	<i>Casmerodius albus egretta</i>	
	Corregimos o playero coleador	<i>Actitis macularia</i>	
	Ibis	<i>Eudocimus albus</i>	
	Tijeretas	<i>Tyrannus savanna monacha</i>	
	Torcazas	<i>Columba cayennensis</i>	Protegida por la legislación panameña
	Mosqueros		
	Eufonia	<i>Eufonia sp</i>	
	Martin pescador	<i>Chloroceryle sp</i>	
	Tortolitas	<i>Columbina sp</i>	
	Azulejos o tangara azul	<i>Throupis episcopus</i>	

Fuente: PB 2007

Anfibios y Reptiles

El estudio del DDEU (1996) no identificó ninguna especie de anfibios y reptiles en las áreas de bosque, y en las áreas de manglar, se identificó la iguana negra (*Ctenosaura similis*).

Durante la visita de campo realizada el 16-feb-07, se observaron 2 iguanas (*Iguana iguana*) en el área de rastrojo de Velásquez y Victoria.

Especies Marinas

Zooplankton.

El estudio de Alternativas de Depósito de Materiales mencionado anteriormente (ver sección 7.1.2) también incluyó un estudio del zooplankton, cuyas estaciones de muestreo están representadas en la Figura 6-16). Durante este estudio se identificaron un total de 26 taxones. El grupo más común fue el de los copépodos calanoides, seguido de los cladoceros y los *Quetognatos spp.* De todos los sitios de muestreo, los campos de pesca cercanos a la Isla de Taboga y el Sitio 16 obtuvieron la mayor diversidad. Las cantidades más bajas de organismos se registraron en Palo Seco.

No se reportó la existencia de larvas de peces en el área denominada campo de pesca, según el estudio de Moffat & Nichol, cercano al área de depósito Tortolita. En Palo seco se identificaron larvas de Carangidae y Gobiidae.

Para cada sitio de muestreo se calcularon el Índice de Diversidad Shannon-Weaver (H), el de diversidad máxima (H_{max}), y el de Equitabilidad (J), los cuales se presentan en la tabla que aparece a continuación.

Los datos obtenidos en este estudio sugieren la existencia de una comunidad típica de zooplancton dentro de la Bahía de Panamá que muestra movimientos y migraciones verticales, acentuados en las regiones costeras. Se consideró que la mayoría de los organismos recolectados eran comunes en la región costera, y consistentes con otros reportados en estudios históricos.

TABLA 7-5. ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD DE ZOOPLACTON.

Sitio	Turno	H	H_{max}	J
Calzada de Amador	Día	0.91	1.70	0.54
Calzada de Amador	Noche	1.03	2.22	0.47
Isla Artificial	Día	0.99	1.92	0.52
Isla Artificial	Noche	0.94	1.96	0.48
Palo Seco	Día	0.85	2.08	0.41
Palo Seco	Noche	0.94	1.91	0.49
Sitio de pesca	Día	0.81	1.75	0.46
Sitio de pesca	Noche	1.10	2.01	0.55

Fuente: Moffat & Nichol *et al.* 2004

Corales.

En las zonas cercanas al área del proyecto existieron comunidades coralinas cerca de la entrada del Canal de Panamá, y alrededor de las islas de Taboga, Urabá, Taboguilla y Otoque. La mayoría de estas áreas de corales ha desaparecido, aunque aún existen algunos remanentes de

comunidades alrededor de Taboga y Urabá, fuera del área de influencia directa. Las estructuras sólidas de coral se encontraron en Taboguilla Noroeste, Urabá y Taboga Noreste, donde la especie principal fue *P. damicornis*¹⁰⁹. Los táxones de corales encontrados en el Pacífico fueron¹¹⁰:

- Corales hermatípicos: Pocillopora, Pavona, Psammocora y Porites.
- Corales ahermatípicos: Tubastrea, Astrangia, Balanophyllia, Phyllangia, Oulangia y Paracyathus.
- Octocorales: Pacifigorgia, Lophogorgia y Muricea

De los hábitats costeros hallados en el este del Pacífico, solamente una pequeña parte corresponde a arrecifes de coral. Sólo existen aproximadamente 20 corales hermatípicos de escleractinia, comparados con 49 que existen en los arrecifes del Caribe panameño¹¹¹. Esta diferencia en abundancia quizá se podría deber a la variabilidad estacional en la temperatura del agua, las concentraciones de nutrientes, y las densidades de plancton causadas por afloramientos¹¹².

TABLA 7-6. MUESTREOS DE MACROFAUNA RECOGIDOS EN LAS ESTACIONES DE MAR ABIERTO.

Taxa	Número	Porcentaje	Taxa	Número	Porcentaje
Phylllocidae	96	13.62	Owenidae	5	0.71
NEMATODES	74	10.50	Pilargidae	5	0.71
Nephtyidae	53	7.52	Bivalve larvae	4	0.57
Spionidae	47	6.67	Pilargidae	4	0.57
Amphipod	46	6.52	Arca sp.	3	0.43
Glyceridae	40	5.67	Dorvidallidae	3	0.43
Nereidae	38	5.39	Onuphidae (1)	3	0.43
Capitelidae	36	5.11	Onuphidae (3)	3	0.43
Cirratulidae	23	3.26	Ophiuroidea	3	0.43
Goniadidae	21	2.98	Squillia sp.	3	0.43

¹⁰⁹ D’Croz *et al* 1994

¹¹⁰ D’Croz *et al* 1994

¹¹¹ Glynn, 1972

¹¹² D’Croz and Robertson, 1997

Taxa	Número	Porcentaje	Taxa	Número	Porcentaje
Sabellidae	20	2.84	OLYGOCHAETE	2	0.28
ECHIURA	19	2.70	Onuphidae	2	0.28
Copepod Calanoida	17	2.41	Porcellanidae	2	0.28
Protothaca	14	1.99	Trachypenaeus sp.	2	0.28
Arenicolodae	13	1.84	Gobidae	1	0.14
Cossuridae	12	1.70	Isopod	1	0.14
Tellina sp. (1)	12	1.70	Gastropod larva	1	0.14
Ophelidae	11	1.56	Mytella guyanensis	1	0.14
Solen sp.	11	1.56	Onuphidae	1	0.14
Lumbrineridae	9	1.28	Pisces	1	0.14
Magelonidae	9	1.28	Polyodontidae	1	0.14
Serpulid	8	1.13	Starnospidae	1	0.14
Anadara sp.	7	0.99	Brachyura larve	1	0.14
Ostracods	6	0.85			
Callinectes sp.	5	0.71			
Crassinella sp.	5	0.71	TOTAL	705	100.00

Fuente: Moffat & Nichol *et al.* 2004

Bentos Marino

La comunidad bentónica incluye aquellos organismos que viven en la superficie de los fondos marino (epifauna) o enterrados (infauna).

Infauna. Como parte del estudio de Alternativas de Depósito de Materiales, en el año 2003 se recolectó un juego de muestras bénticas. Se realizaron recolecciones en cinco sitios de playa y seis sitios en mar abierto. En la Figura 6-16 aparecen los sitios de muestreo más relevantes para este estudio. El mayor número de organismos bénticos se encontró en el sitio de Palo Seco y se encontró la mayor diversidad en el sitio propuesto para la isla artificial. En la Tabla 4-5 se muestra una lista del número de organismos recolectados en los seis sitios de muestreo en mar abierto, con el porcentaje del total de muestras que estos representan. Los organismos encontrados en mayor abundancia en los sitios de mar abierto pertenecían a la familia Phyooldocidae, (policaetes detritívoros). En la Tabla 7-7 se muestran los resultados del Índice

Shannon Weiner Diversity (H) para los datos de cada sitio, tanto para los sitios de playa como para los de mar abierto.

TABLA 7-7. INDICE DE BIODIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER (H) VALORES PARA LOS SITIOS DE MUESTREO DE BENTOS.

Sitios de muestreo	Índice (H)
Este de la Playa de Palo Seco – Marea alta	2.002
Palo Seco Beach West – Marea alta	1.236
Palo Seco Beach West – Marea baja	1.957
Playa Kobbe – Marea alta	2.475
Playa Kobbe – Marea baja	2.032
Isla artificial	2.883
Mar Abierto en Palo Seco	2.998
Sitio 15	2.386
Campos de Pesca	2.165

Fuente: Moffat & Nichol *et al.* 2004

Epifauna.

En los sitios cercanos al desarrollo propuesto para la isla artificial, se identificó un total de 56 especies¹¹³. En términos de biomasa recolectada, las especies predominantes fueron: *Callinectes arcuatus* (cangrejos nadadores), *Euphyllax robustus* (cangrejo de portunidades), *Lolliguncula panamensis* (calamar), *Portunus xanthussi*, *Renilla amethystine* (pluma marina), *Ptlosarcus sinosus*, *Squilla aculeate aculeate* (camarón mantis), *Xiphopenaeus riveti* (camarón tití), *Hepatus kossmanni* (cangrejo real) y *Penaeus occidentalis* (camarón blanco). *Callinectes arcuatus* fue la especie abundante, comprendiendo el 31% del número de especies totales recopiladas, seguida por la *Euphyllax robustus*, que comprendió el 15%.

Peces

El estudio más reciente dentro del área se llevó a cabo en 1993, como parte de un Inventario Biológico del Canal efectuado por la Universidad de Panamá. Las muestras de peces del litoral se recogieron mediante mallas de arrastre de 10m y 30m, de 1.5-1.75 metros de alto y con aberturas de 0.64cm. Toda la recolección se realizó dentro del isobato de 50m.

¹¹³ Moffat and Nichols 2004. Artificial Island Study.

El estudio identificó 113 especies en el sector Pacífico. Sin embargo, este número aumentó con cada campaña de muestreo (cinco en total), de modo que en realidad la cantidad de especies podría ser mayor. La abundancia media fue más alta al principio de la estación lluviosa (532.5) y bajó a lo largo de la estación seca, lo que sugiere una relación con el afloramiento que ocurre durante la estación seca. Se sabe que las bajas temperaturas del mar debidas al afloramiento causan el desplazamiento de varias especies de peces e invertebrados hacia aguas más tibias y menos profundas. La diversidad de las especies también fue superior al comienzo de la estación lluviosa (75) y en general fue decreciendo durante la estación seca.

Otros estudios¹¹⁴ reportan que en el ámbito del Canal se encuentran las siguientes: *Atherinella panamensis*, *Anchoa arenicola*, *Anchoa panamensis*, *Eucinostomus californiensis*, *Melaniris pachylepis*, *Lile stolinifera*, *Anchovia sp.*, *Mugil curema*, *Diapterus peruvianus*, *Eucinostomus californiensis*, *Poeciliopsis elongata* y *Sphoeroides annulatus*.

Aves Costeras

Durante la temporada de migraciones, Panamá sirve de sitio de escala a las aves en tránsito. Millones de aves migran entre sus terrenos de apareamiento en el verano en Norteamérica y sus terrenos de invierno en Sudamérica. La mayoría de las especies están asociadas con las zonas de marismas (área intermareal), así como con los hábitats de pantanos y pastizales. Durante las épocas de afloramiento estacional (de abril a diciembre), también se encuentra un gran número de aves marinas, lo cual trae grandes cantidades de anchoas y sardinas a las áreas cercanas a la orilla (RPI, 2004).

¹¹⁴ REA Consulting SA y Martínez *et al* (1994)

TABLA 7-8. AVES COSTERAS OBSERVADAS EN LAS CERCANÍAS DE PALO SECO.

Especie	Nombre Común (Español)	Nombre Común (Inglés)	Rango de Protección Nacional	Rango de Protección Global
<i>Actitis macularis</i>	Playero colector	Spotted sandpiper	NN/BBS	G5
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero aliblanco	Willet	NN	G5
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador	Whimbrel	NN	G5
<i>Calidris pusilla</i>	Playero semiplameado	Semiplamated sandpiper	N4	G5
<i>Eudocimus magnificens</i>	Fragata magnífica	Magnificent frigate	N5	G5
<i>Pelecanus occidentalis carolinensis</i>	Palicano marrón	Brown pelican	N4	G4
<i>Phalacrocorax o. olivaceous</i>	Comoran neotropical	Neotropical cormorant	-	-

Fuente: Moffat & Nichol *et al.*, 2004

La isla de Taboga contiene un área protegida, la cual sirve como área anidamiento importante para las aves silvestres de caza y costeras. Se cree que alrededor de 50,000 a 70,000 aves anidan en el extremo sudoeste de Taboga, las cuales se alimentan en las aguas de la bahía de Panamá y en las aguas poco profundas cercanas a la entrada del Canal. La colonia de la isla de Taboga es uno de los terrenos de apareamiento para el pelícano café¹¹⁵.

En la Tabla 7-8 se presentan las aves costeras que se observaron cerca de Palo Seco durante los sondeos realizados para el estudio de factibilidad de la isla artificial y el estudio de depósitos de material de dragado.

No existe información sobre animales de mayor tamaño (tortugas, cetáceos) en esta área. Sin embargo, durante la visita a los sitios de depósito acuáticos realizada el 06 de diciembre de 2007, se observaron delfines nadando en las inmediaciones de la isla Changamé.

¹¹⁵ RPI 2004

7.2.2 Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

Terrestres

En las Tablas 3 y 4 y 5 del anexo 7-1 se presentan las especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción identificadas por el muestreo realizado por el departamento de defensa de los Estados Unidos (DDEU, 1996) en la zona HOROKO. La tabla 7-4 indica aquellas especies de aves protegidas que fueron identificadas en el campo el día 16 de febrero de 2007, donde sólo se observó la torcaza. Los resultados del muestreo de campo del DDEU (1996) y las especies protegidas observadas en 1996 en las inmediaciones de los sitios de depósito terrestres se encuentran en la tabla 2 del anexo 7-1.

Durante la visita de campo realizada el 16 de febrero de 2007, se observaron 2 iguanas (*Iguana iguana*) especie protegida.

Marinas

No se ha podido identificar especies de fauna acuática, amenazada, vulnerable, endémica o en peligro de extinción dentro de la zona de influencia directa del proyecto propuesto.

7.3 Ecosistemas frágiles

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

Terrestres

En el área limitada por los sitios de depósito terrestres no hay ecosistemas frágiles, ya que han sido intervenidos antrópicamente, desde comienzos del siglo pasado. La Figura 7-5 representa los ecosistemas sensibles y áreas protegidas en la zona del área de influencia del proyecto propuesto y sus proximidades.

Los Parques Naturales de Panamá reflejan la representatividad los ecosistemas típicos de las zonas de vida, pero dentro de la zona de influencia directa del proyecto no se localiza ningún

parque nacional. El Parque Nacional mas cercano al área del proyecto propuesto, es el Parque Natural Metropolitano, situado a 3.5 Km. al NE del proyecto (Figura 7-5). Tampoco se localizan bosques primarios o áreas sensibles, pero se aprecian dos pequeñas zonas de manglares al sur y al norte del sitio de depósito Farfán, y un área de ciénagas en Farfán que representan las zonas más frágiles cercanas al área del proyecto.

Acuáticos

Por otro lado los arrecifes de coral se consideran ecosistemas frágiles, pero en el área de influencia directa del proyecto propuesto no se han registrado arrecifes que puedan verse afectados. Los arrecifes de coral en el área del Pacífico se encontraron principalmente alrededor de las islas Taboga, Urabá y Taboguilla. El arrecife más desarrollado se encuentra al noroeste de Taboga, pero existen pocos segmentos vivos¹¹⁶.

¹¹⁶ D’Croz *et al* 1994 (Estudio Marino)

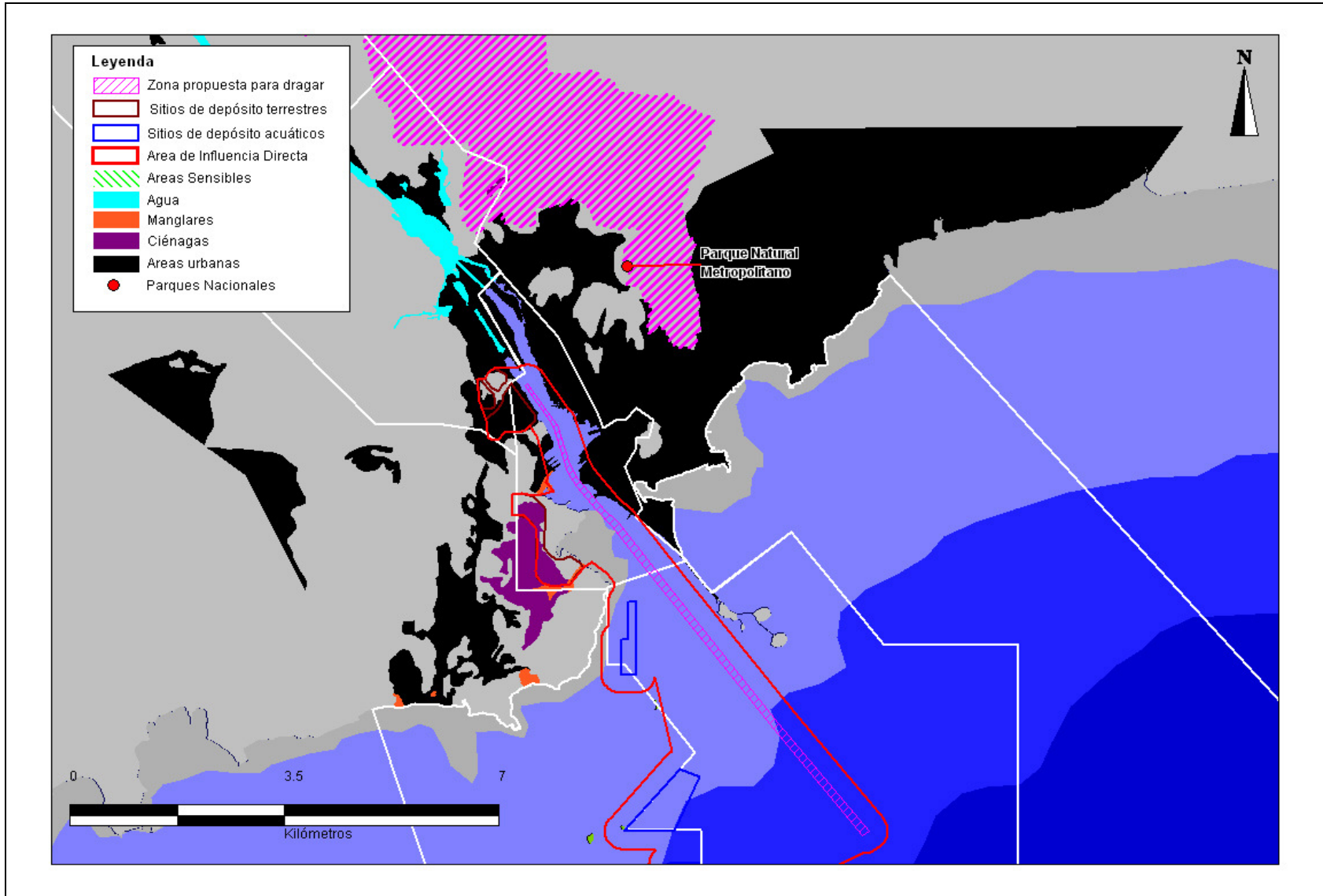


FIGURA 7-5: ZONAS PROTEGIDAS Y SENSIBLES EN EL ÁREA DEL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: PB 200

8 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

En este Capítulo se presentan las características socio-económicas principales del área de influencia indirecta del proyecto propuesto. En primer lugar, se describe brevemente el uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de estudio. Éste va seguido de las características poblacionales de la comunidad de La Boca, Diablo y Amador que son las poblaciones más cercanas al proyecto propuesto, y su percepción sobre el mismo. La sección cuarta resume los sitios históricos, culturales, arqueológicos y paleontológicos dentro y próximos al área de influencia directa. El Capítulo termina con una descripción del carácter paisajístico de la zona.

8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes

Dentro de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto propuesto, se identifican una serie de poblaciones, actividades económicas y servicios sociales y de infraestructura que podrían verse afectados por el mismo.

Al norte de la entrada del Pacífico, se encuentra el Puente de Las Américas, inaugurado en 1962, que une a la ciudad de Panamá con el interior del país por medio de la carretera Inter-americana. Al este y paralelo al canal de navegación, se encuentra la Calzada de Amador (Causeway), que une con tierra firme las islas Naos, Perico y Flamenco (Ver Figura 8-1). Tanto la Calzada de Amador como las islas son áreas de desarrollo turístico. Al final de la isla Naos, en Punta Culebra, se encuentra el Centro de Exhibiciones Marinas del Instituto Smithsonian. Al otro lado del Canal, en la parte oeste, se encuentra el hotel de Playa Bonita, y el área protegida de Punta Bruja, a 3.5 Km. de Palo Seco. Otra área protegida que se ubica en el área de influencia indirecta del proyecto propuesto es la isla de Taboga, a aproximadamente 10 Km de la parte sur del canal de dragado, donde se encuentra un refugio de vida silvestre.

Los usos del suelo de La Boca, Amador y Diablo y sus áreas colindantes son principalmente de uso urbano, industrial y de oficinas, centro vecinal así como operaciones del Canal (Figura 8-1). La edafología de la comunidad de La Boca se han clasificado como suelos óxicos, no arables

(VIII), con limitaciones que excluyen su uso para la producción de plantas comerciales, con una pendiente del 0-3%.

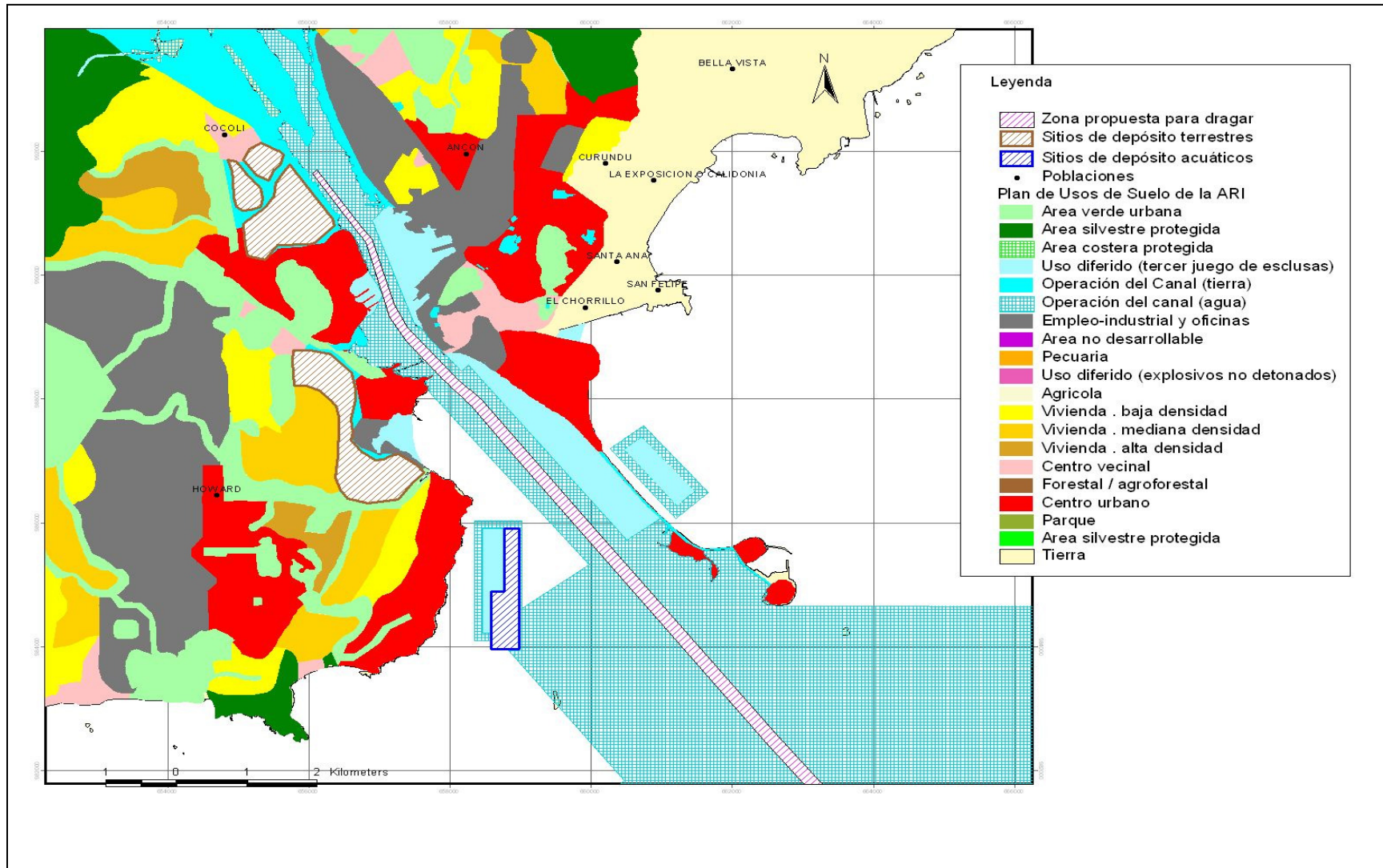


FIGURA 8-1: MAPA DE LOS USOS DEL SUELO DE LA AUTORIDAD DE LA REGIÓN INTEROCEÁNICA.

FUENTE: PB 2007

La zona residencial de La Boca, situada aproximadamente a unos 200 m al este de las actividades futuras de dragado del proyecto propuesto, es el centro de población más cercana. Otras poblaciones cercanas a la obra a destacar son: la comunidad de Diablo (situado a aproximadamente 500m del cauce de dragado), Amador (situado a aproximadamente 1.5 Km. del cauce de dragado), y a través del causeway, se llega a la (i) Isla Perico (situado a aproximadamente 1.3 Km. de Farfán), (ii) Isla Naos (situado a aproximadamente 600 m del cauce de dragado) e (iii) Isla Flamenco (situado a aproximadamente 1.25 Km. del cauce de dragado).

La Boca está localizada en el sector o barrio Balboa. Más específicamente, y de acuerdo a los límites políticos-administrativos del país, La Boca pertenece a la provincia de Panamá, distrito de Panamá, corregimiento de Ancón. Sus límites extremos son: al Norte, la Avenida Julio Linares; al Oeste, el cauce de navegación del canal; al Sur, avenida de acceso al Puente de las Américas (lado este); y al Este, las calles Octavio Fábrega y Agustín Jaén Arango.

Las zonas residenciales Amador y Diablo también se ubican en la provincia de Panamá, distrito Panamá y corregimiento Ancón. Específicamente, la zona residencial Amador se localiza en el sector o barrio Amador y la zona residencial Diablo, en el sector o barrio de Diablo.

La Ley 21 de 2 de julio de 1997, por medio de la cual se aprobó el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal, constituye el marco legal que consagra el ordenamiento territorial y los usos del suelo recomendados para el Área del Canal y la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. La comunidad de La Boca está dentro del Área de compatibilidad con la operación del Canal y el uso asignado es de residencial de baja densidad. Los usos del suelo adyacentes a esta comunidad son: área de operación del Canal, área de uso mixto centro urbano y área de empleo industrial y oficina.

La sección 8.2 resume las características principales de las poblaciones de La Boca, Amador y Diablo mientras que más información sobre uso del suelo se presenta en las secciones 5.8 y 6.4.

8.2 Características de las poblaciones de La Boca, Amador y Diablo (nivel Cultural y Educativo)

Esta sección es el resultado de un análisis de información procedente del Censo de Población y Vivienda del 2000 y de una revisión bibliográfica de documentos relacionados con la descripción específica de la zona. Incluye información sobre composición de la población, educación, población indígena, y otros indicadores socio-demográficos y económicos, tales como índice de ocupación laboral y otros similares que aportan información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades, equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas, entre otras.

8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos

En base a la información del censo Poblacional del año 2000, la provincia de Panamá tiene una población de 1, 388, 357 habitantes y 350,345 viviendas. El corregimiento de Ancón cuenta con una población de 11, 169 habitantes y 5,162 viviendas. 217 habitantes (106 son hombres y 111 mujeres) y 68 viviendas pertenecen a la comunidad de La Boca. De los 217 habitantes, 161 son mayores de 18 años.

Amador tiene 31 habitantes (17 hombres y 14 mujeres) y 11 viviendas. De los 31 habitantes, 25 son mayores de 18 años. Por otro lado, Diablo posee una población total de 862 habitantes (426 hombres y 436 mujeres) y un número de 267 viviendas. 630 son el número de habitantes mayores de 18 años en Diablo.

En cuanto al crecimiento demográfico, se espera que la provincia de Panamá incremente su población en un 50% en un período de 20 años (que va del 2000 al 2020) y el distrito de Panamá, en 45%. Estos resultados son de esperarse, ya que los distritos con menos población tendrán un crecimiento mayor que aquellos más poblados o densamente poblados (como es el caso del distrito de Panamá).

La Tabla 8.1 contiene otros indicadores socioeconómicos de las tres comunidades, obtenidos del Censo de población y vivienda del año 2000.

Como se aprecia en la Tabla 8.1, las comunidades de La Boca, Amador y Diablo son relativamente jóvenes, con un promedio de casi 20% de la población con edad menor a 15 años y con sólo un 8.5 % de la población con más de 65 años. La edad media de la población total es de 36, 32 y 34 años respectivamente y el promedio de hijos nacidos por mujer en las tres comunidades es de 1.5.

TABLA 8.1 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS - LA BOCA, AMADOR Y DIABLO

Indicador	Comunidad de La Boca	Amador	Diablo
Promedio de habitantes por vivienda	3.2	2.8	3.2
Porcentaje de población menor de 15 años	19.35	16.3	22.62
Porcentaje de población de 15 a 64 años	72.81	74.19	69.14
Porcentaje de población de 65 y más años	7.83	9.68	8.24
Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	95.5	121.4	97.7
Mediana de edad de la población total	36	42	34
Promedio de años aprobados (grado más alto aprobado)	12.2	12.8	12.3
Porcentaje de analfabetas (población de 10 y más años)	0.00	0.00	0.14
Porcentaje de desocupados (población de 10 y más años)	10.53	0.00	10.14
Mediana de ingresos mensual de la población ocupada de 10 y más años	1,390.6	1,250.0	861,5
Mediana de ingreso mensual por hogar	2,625.0	3,000.0	1,625
Porcentaje de hogares con jefe hombre	83.82	90.91	73.13
Porcentaje de hogares con jefe mujer	16.18	9.09	26.87
Promedio de hijos nacidos vivos por mujer	1.5	1.5	1.5

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá, censo de población y vivienda del 2000.

Educación

Los habitantes del corregimiento de Ancón tienen un nivel de educación más alto que la media nacional y el nivel de analfabetismo más bajo que el promedio nacional, que es del 7.6%. Por lo que se refiere al poblado de La Boca, existe solamente una persona con menos de tercer grado de primaria, que representa el 0.5% de la población y se reporta 0 personas analfabetas. En Amador también se reporta 0 personas analfabetas y 0 personas con menos de tercer grado de primaria aprobado. En Diablo, el 0.14%, de la población es analfabeta y existen 4 personas con menos de tercer grado de primaria (Tabla 8.1).

En el corregimiento de Ancón hay 27 escuelas, 14 de las cuales son primarias y las 13 restantes secundarias. En la comunidad de La Boca no hay reportes de escuelas, sólo se encuentra la Florida State University-Panamá, que es parte de la Ciudad del Saber. En Diablo se reportan dos establecimientos de enseñanza y ninguno en Amador.

8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad

En el corregimiento de Ancón hay un hospital (Hospital Oncológico) y 3 centros de salud, distribuidos entre Ancón y Taboga.

En la Tabla.8.2 se presentan las condiciones de Morbilidad en el distrito de Panamá y corregimiento de Ancón. Como se puede apreciar, la causa principal de muerte corresponde a las enfermedades de diarrea, seguida por las enfermedades venéreas o de transmisión sexual.

TABLA 8.2 CONDICIONES DE MORBILIDAD EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ Y CORREGIMIENTO DE ANCÓN

Lugar	Morbilidad																	
	SIDA		Enfermedades inflamatoria pélvica		Sífilis		Malaria		Dengue		Leishmaniasis		Diarrea		Intoxicación alimentaria		Hepatitis infecciosa	
	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa
Panamá*			185	0.03	131	0.02	7	0.0	54	0.01	24	0.0	6,975	1.2	11	0.0	96	0.02
Ancón**	1	0.01			1	0.00					1	0.01	266	2.34	3	0.03	1	0.01

Fuentes: Región Metropolitana de Salud y Región de Salud de Colón, Ministerio de Salud.
 *Población de la Región Metropolitana de Salud estimada en 2002: 575,089
 **Población del corregimiento de Ancón estimada en 2002: 11,344

8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas

La revisión del comportamiento de la tasa de desempleo en la región metropolitana y el resto del país, indica que el desempleo es muy superior en la Región Metropolitana (15.17%), existiendo una diferencia aproximada de cinco puntos porcentuales con el resto del país (10.53% para La Boca y 10.14% para Diablo). En el caso de Amador, se reporta 0% de tasa de desempleo. No obstante, a nivel regional, la mayor tasa de desempleo corresponde a San Miguelito, con un 16.3%, seguido de Panamá con un 15.5%; y Panamá Oeste (La Chorrera y Arraiján), con un 13.5%.

El análisis de la actividad laboral distingue dos grandes grupos; la población que participa en el mercado de trabajo (Población Económicamente Activa - PEA), y el grupo que no participa de la actividad laboral (Población No Económicamente Activa). El total de ocupados en la comunidad de La Boca es de 85 personas y representan el 52.8% de la población mayor de 18 años de edad. Existe una persona que se dedica a las actividades agropecuarias en el área de estudio. El total de desocupados es de 10 habitantes.

En Amador, el total de ocupados es de 14 personas y representa el 50% de la población mayor de 18 años de edad. Existe también una persona dedicada a actividades agropecuarias. En Diablo, el

total de ocupados es de 399 personas, representado el 54.35% de la población mayor de 18 años de edad. Existen también una persona que se dedica a actividades agropecuarias y el total de desocupados es de 22 habitantes.

Según el censo de Población y Vivienda del 2000, el total de la Población No Económicamente Activa en la comunidad de La Boca es de 98 habitantes, en Amador, de 12 y en Diablo, de 280.

8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas

La población de la comunidad de La Boca, vive en un área urbana y tiene acceso a servicios e infraestructura urbanos. Según el censo del 2000, tiene un total de 68 viviendas, con un promedio de 3.2 personas por vivienda. Todas las viviendas poseen piso de concreto o similar, con servicio sanitario, luz eléctrica y cocinan con gas o energía eléctrica y ninguna vivienda cocina con carbón o leña. Del total de viviendas, sólo hay una que no tiene televisor, 4 sin radio y 5 sin teléfono residencial (ver Tabla 8.3).

La comunidad de Amador también vive en un área urbana teniendo así acceso a servicios e infraestructura urbanos. Tiene un total de 11 viviendas, con un promedio de 2.8 personas por vivienda. Todas las viviendas tienen piso de concreto o similar, con servicio sanitario, luz eléctrica y cocinan con gas o energía eléctrica. Del total de viviendas, sólo hay una sin teléfono residencial (ver Tabla 8.3).

TABLA 8.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS - COMUNIDADES DE LA BOCA, AMADOR Y DIABLO

Descripción	La Boca	Amador	Diablo
Con Piso de Tierra	0	0	0
Sin Agua Potable	0	0	0
Sin Servicio Sanitario	0	0	0
Sin Luz Eléctrica	0	0	0
Cocinan con Leña	0	0	0
Cocinan con Carbón	0	0	0
Sin Televisor	1	0	6
Sin Radio	4	0	14
Sin Teléfono Residencial	5	1	23

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá, censo de población y vivienda del 2000.

La comunidad de Diablo, como las otras dos comunidades, también vive en un área urbana teniendo así acceso a servicios e infraestructura urbanos. Tiene un total de 267 viviendas, con un promedio de 3.2 personas por vivienda. Todas las viviendas tienen piso de concreto o similar, con servicio sanitario, luz eléctrica y cocinan con gas o energía eléctrica. Del total de viviendas, hay 6 sin televisor, 14 sin radio y 23 sin teléfono residencial (ver Tabla 8.3).

Por otra parte, de acuerdo con la información suministrada por la Contraloría General de la República, se identificaron en la comunidad de La Boca un total de 59 locales que diversos tipos, tales como locales comerciales, lucrativos, educativos y religiosos que operan en la comunidad de La Boca (ver Tabla 8.4).

TABLA 8.4 LOCALES COMERCIALES, LUCRATIVOS, EDUCATIVOS Y RELIGIOSOS DE LA COMUNIDAD DE LA BOCA

Locales de la Comunidad de la Boca
Florida State University Panama
National Shipping Adjuster, Inc.
The Grill House Restaurant
Hotel Boutique
Iglesia Bautista La Boca
Jewell R. Willock
Interamerican Police Security Dist
Administración Metro Istmo, S.A.
Akita-Ya, S.A.
Altamar Panamá, S.A.(Agencia Marítima Altamar)
Asociación Nacional De Porcinocultores De Panamá
Associated Steamship Agents, S.A.
Bar Parrillada La Boca
C. Fernie & Co.S.A.
Camin Cargo Control Panamá, S.A.
Compañía Marítima de Cabotaje
Compañía Marítima de Panamá, S.A.
Consorcio Pesquero Panamá, S.A.
Constructores Unidos, S.A.
Cooperativa de Servicios Múltiples Prácticas del Canal, R.L.
Dese Construction, S.A.
Distribuidora Marina, S.A.
Electro Technical Services

Locales de la Comunidad de la Boca
Electromar Services, S.A.
Dopisa
Esso Estandar Oil, S.A.
On The Run
Gasolineria La Boca
Gateway Transit Limited Inc.
Gianfranco Agency, S.A.
Ime (International Marine Experts)
Isthmus Bureau Of Shipping, S.A.
Latmen Sea
Lloyds Registrer Central And American Limited
Marina Satélite Services, S.A.
Marine Communication Services, S.A.
Marine Suppliers, S.A.
Marine Tanker
Navstar Marine Electronic, S.A.
Panama Canal Lodge N° 1414
Pan-American Technical Services, S.A.
Petro Solution
Ps & C
Reade International
Salón de Belleza Chila´S
Servicios de Operaciones Marítimas, S.A.
Servicios Portuarios Panama
Shamrocks Grills And Restaurant
Shiloh
Smit Internacional Harbour Towage (Panamá), Inc.
Staward´S Shipping
T.T.S. Panamá, S.A.
Tax Services, Inc.
Wilford & Mckay, S.A.
Fuel And Marine Marketing Antillas, Ltd
Labor Supply & Company
Lavandería y Lavamático Free Way
Mini Super y Restaurante Free Way
Sastrería Taylor Shop

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá, censo de población y vivienda del 2000.

En La Boca existe una agrupación de pescadores llamados ‘Cooperativa de Pescadores de La Boca’ los cuales capturan y comercializan diferentes tipos de especies de pescado en el área del

Golfo de Panamá. Esta agrupación se encuentra ubicada en Balboa, en el corregimiento de Ancón, en un área contigua a los Puertos de Balboa, donde existía el lugar de embarque y desembarque del antiguo Ferry o trasbordador que comunica la ciudad de Panamá con el resto de la parte occidental del país. Estas instalaciones se dejaron de utilizar en el año 1964, cuando se construyó el Puente de las Américas, y desde esa época se instalaron pescadores artesanales que hacían faena de pesca y utilizaban el sitio como área de embarque y almacenaje de los botes. La agrupación cuenta con alrededor de 100 personas que hacen sus labores en 14 botes de pesca artesanal, más 10 botes de pesca deportiva que se almacenan en el área¹¹⁷.

La Tabla 8.5 muestra los locales comerciales, lucrativos, educativos y religiosos en Amador y Diablo. El número total de establecimientos en Amador es 55, de los cuales 31 son hoteles y restaurantes, 11 son comercios al por menor, 9 son actividades inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler, 2 de transporte, Almacenamiento y Comunicaciones, 1 comercio al por mayor y 1 industria manufacturera.

TABLA 8.5 LOCALES COMERCIALES, LUCRATIVOS, EDUCATIVOS Y RELIGIOSOS EN AMADOR Y DIABLO

Actividad	Número de Establecimientos
Amador	55
Industria Manufacturera	1
Comercio al por Mayor	1
Comercio al por Menor	11
Hoteles y Restaurantes	31
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	2
Actividades Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler	9

¹¹⁷ Ingemar Panamá y Aquambiente 2005

Diablo	52
Industria Manufacturera	12
Comercio al por Mayor	7
Comercio al por Menor	15
Hoteles y Restaurantes	1
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	5
Intermediación Financiera	1
Actividades Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler	2
Enseñanza	2
Actividades de Servicios Sociales y de Salud	1
Otras Actividades Comunitarias	6
Fuente: Directorio Estadístico de Empresas año 2002.	
Panamá, 12 de enero de 2007	

En el caso de Diablo, el número total de establecimientos es de 52, de los cuales 15 son comercio al por menor, 12 industrias manufactureras, 7 comercios al por mayor, 5 transporte, almacenamiento y comunicaciones, 2 actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, 2 de enseñanza, 1 Hotel y/o restaurante, 1 intermediación financiera y 1 actividad de servicios sociales y de salud (véase Tabla 8.5).

8.3 Percepción local sobre el Proyecto

Dentro del Programa de Ampliación del Canal de Panamá del Tercer Juego de Esclusas, programa que incluye este proyecto, la ACP llevó a cabo un proceso de participación ciudadana con el fin de integrar al pueblo panameño en la toma de decisión histórica para la aprobación de dicho programa. Específicamente, se realizó un intenso proceso de divulgación de cinco (5) meses donde se incluyeron temas de interés relacionados con la operación del Canal y la proyección de la ampliación del Canal con los impactos del costo y aportes al Estado panameño;

todo esto a través de presentaciones y con actividades variadas de información y participación ciudadana (véase Tabla 8.6).

TABLA 8.6: ESTADÍSTICAS DE DIVULGACIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN

Descripción de la actividad
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1,088 participaciones de voceros de la ACP en diferentes medios de difusión
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 736 participaciones en radio y 351 en televisión
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Más de 100 participaciones en los medios fueron debates con representantes de grupos opuestos al proyecto de ampliación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2,088 presentaciones informativas realizadas por los voceros
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 235, 692 personas recibieron las presentaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 21, 268 llamadas fueron atendidas en la línea telefónica ACP Responde
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 34, 500 personas fueron atendidas en las 16 Infoplazas de la ACP
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 790,530 propuestas del proyecto de ampliación fueron distribuidas en todo el país
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3.6 millones de visitas y 738 mil descargas de documentos relacionados al proyecto, fueron realizadas a través de la página Web de la ACP sobre la propuesta de ampliación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1,588 publicaciones (noticias, artículos, glosas y caricaturas) a favor del proyecto de ampliación del Canal fueron registrado en los medios impresos locales, después del anuncio oficial de la Propuesta de la ACP (25 de abril) hasta tres días antes del referendo (jueves 19 de octubre)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1,389 informaciones en contra fueron publicados en los periódicos y 1,090 de tipo neutral lo que evidenció la discusión abierta que el tema tuvo en la opinión pública
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 851 publicaciones de artículos de opinión. Cuando se intensificó el debate nacional sobre la ampliación del Canal, los periódicos dieron cuenta del interés tanto de ciudadanos panameños como de extranjeros por expresar libremente su postura sobre este proyecto
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 392 artículos publicados que expresaron el respaldo a la construcción del Tercer Juego de Esclusas. Otros 306 artículos de opinión rechazaron la Propuesta de la ACP y 153 artículos de opinión no definieron una postura específica sobre el tema

Fuente: ACP 2007

Además, en cumplimiento a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 209 de la ANAM y el MaTEA de la ACP, se ha elaborado e implementado un Plan de Participación Ciudadana específico para el Proyecto “Ensanche y Profundización del cauce de la entrada Pacífica del Canal de Panamá”. En el capítulo 10 aparece este Plan, donde se describe con detalle la metodología empleada, las actividades de información y participación ciudadana que se llevaron a cabo, todo ello de acuerdo a lo establecido en la legislación ambiental vigente.

El Proyecto “Ensanche y Profundización del cauce de la entrada Pacífica del Canal de Panamá”, se encuentra localizado en áreas patrimoniales de la ACP, en los corregimientos de Veracruz, Arraiján y Ancón, distritos de Panamá y Arraiján, provincia de Panamá, donde no hay población afectada directamente por el proyecto; sin embargo, la ACP estableció un radio de 500 m desde el prisma del Canal¹¹⁸, con el fin de identificar las comunidades e infraestructuras que pudiesen verse afectadas de alguna manera, por las actividades que se desarrollen con el proyecto. Dentro de este radio se encuentran la comunidad de La Boca y algunas viviendas de la comunidad de Diablo o Altos Jesús (32 viviendas), pertenecientes al corregimiento de Ancón. De acuerdo al censo de Población y Vivienda del 2000, en la comunidad de La Boca hay 68 viviendas y 217 habitantes, mientras que en Diablo o Alto Jesús, hay un total de 267 viviendas y 862 habitantes.

La ACP, conjuntamente con la Junta Comunal de Ancón (JCA), coordinó el desarrollo de dos reuniones informativas para los residentes de las comunidades de Diablo y La Boca, con la finalidad de presentar o dar a conocer el proyecto propuesto. Las reuniones fueron realizadas el 14 de marzo de 2007 (La Boca) y el 29 de marzo (Diablo). Estas comunidades fueron invitadas mediante la distribución de volantes (de casa en casa) conjuntamente por personal de ACP y de la JCA en horas de la noche, para garantizar que fueran entregadas directamente al dueño (a) de la vivienda (ver tabla 8.7). En total se visitaron 136 hogares.

¹¹⁸ Límites del cauce de navegación del Canal de Panamá

TABLA 8.7: RESULTADOS DE ENTREGAS DE VOLANTES A RESIDENTES LA BOCA Y DIABLO

La Boca	
Descripción	Total
Volantes entregadas directamente al dueño de la vivienda	45
Viviendas desocupadas	3
Viviendas alquiladas a Florida State University	6
No atendió la visita, se dejó volante	8
No había nadie en casa, se dejó volante	8
No había nadie en casa	13
Se dejó volante con la empleada, no estaban en casa	2
No se localizó la vivienda	1
Los dueños de la vivienda estaban de viaje	1
<i>Total de hogares visitados</i>	87
Diablo	
Descripción	Total
Volantes entregadas directamente al dueño de la vivienda	36
Viviendas desocupadas	1
No había nadie en casa, se dejó volante	9
Se dejó volante con la empleada, no estaban en casa	1
No se localizó la vivienda	2
<i>Total de hogares visitados</i>	49

Fuente: ACP 2007

Dentro del Plan de Participación Ciudadana, también se consideró a los negocios/comercios localizados en el radio de 500 m del prisma del Canal; esto incluyó algunos negocios de Diablo, Amador y La Boca (ver Tabla 8.8). A este grupo se les entregó nota de invitación para que asistieran a la reunión de presentación del proyecto que se realizó el 21 de marzo de 2007, en el Centro de Capacitación Ascanio Arosemena de la ACP.

TABLA 8.8: NEGOCIOS INVITADOS A LAS REUNIONES INFORMATIVAS DIABLO, AMADOR Y LA BOCA

Negocios, Comercios	
Nombre de la Empresa	Localización
Panama Ports Co	La Boca
Astilleros Braswell	La Boca
Smit Harbor Towage	La Boca
Esso Standard Oil	La Boca
Cooperativa de pescadores	La Boca
Florida State University	La Boca
Iglesia Bautista de La Boca	La Boca
Junta de Inspectores de Locales	La Boca
Atlantic Pacific	La Boca
MOP-OMVEPAC-Puente de Las Américas	La Boca
Hotel Country Inn	Amador
Friday's	Amador
Club de Yates de Balboa	Amador
Parque Industrial Marítimo de Panamá, S.A.-PIMPSA	Rodman
Servicio Marítimo Nacional-Base Vaco Núñez de Balboa	Rodman
Diablo Spinning Club	Diablo
Policía Nacional-Sub-estación de Diablo	Diablo
Hangares privados	Diablo

Fuente: ACP 2007

El Plan de Participación Ciudadana incluye también un resumen de los resultados, producto de las preguntas y respuestas realizadas durante el desarrollo de las reuniones informativas, tanto por los residentes como por los negocios (ver Capítulo 10 del Plan de Manejo Ambiental). Durante la presentación del proyecto se dio a conocer cuáles eran los componentes del proyecto, objetivos, actividades que se realizarán, controles contractuales, entre otros, recalcando que sus comentarios y sugerencias serían incorporados en el EsIA. Los residentes de La Boca, Diablo, al igual que los representantes o dueños de los negocios expresaron su satisfacción de haber sido informados y considerados en esta primera etapa del proyecto y esperan tener acceso al EsIA,

que se mantenga la comunicación durante la ejecución del proyecto así como el cumplimiento de los términos y controles contractuales.

Finalmente, la ACP mencionó a los participantes que durante el proceso de Evaluación del EsIA por parte de la ANAM, el documento estará disponible por un periodo de 15 días hábiles, contados a partir de la publicación del aviso, en el Centro de Documentación de la ANAM, con la finalidad de recibir comentarios y recomendaciones para el EsIA, siendo la ANAM la encargada de recibirlos para completar el proceso de revisión.

8.3.1 Foro público

No aplicable a este estudio por ser un EsIA de Categoría II

8.4 Sitios históricos, culturales, arqueológicos y paleontológicos

El proyecto propuesto se encuentra en una zona (área del Canal y Costa Pacífica) de gran valor histórico y larga historia de intervención humana lo cual explica la probabilidad de existencia de sitios históricos, arqueológicos y paleontológicos.

Contexto Histórico del Canal de Panamá

El Istmo de Panamá ha servido históricamente de ruta migratoria y ha sido ocupado por grupos humanos durante más de 12,000 años. La primera evidencia de actividad humana data del final del período glaciario hace unos 10,000 años¹¹⁹.

Panamá ha sido durante cinco siglos ruta relevante para el comercio y transporte mundial. Primero como ruta colonial de transporte terrestre a través del Camino de Cruces y Camino Real, y luego como ruta transcontinental a través del Canal.

¹¹⁹ Weaver *et al* 2004

Los primeros exploradores europeos llegaron a principios del siglo XVI cuando en 1502 Cristobal Colón descubrió el río Chagres. El castillo de San Lorenzo en la desembocadura del Río Chagres fue construido para proteger la ruta del oro de España por el Istmo. A mediados del siglo XVIII los españoles abandonaron la ruta del Chagres por el Istmo, prefiriendo viajar alrededor del extremo de Sudamérica en el Cabo de Hornos. El descubrimiento de oro en el Perú por los españoles, condujo al desarrollo del ‘Camino Real’ en Panamá – la ruta por la que hacían pasar todas las mercancías.

La Fiebre del Oro del siglo XIX que desató una carrera desde el litoral este de los EEUU hacia el Oeste a California, y la necesidad de una eficiente ruta postal de Este a Oeste en los EEUU fueron los estímulos detrás de la construcción del Ferrocarril de Panamá. El ferrocarril de Panamá fue utilizado por la migración del Este al Oeste de los EEUU antes de la terminación del ferrocarril transcontinental de los EEUU en mayo de 1869.

El canal Francés constituye los restos sobrevivientes del propuesto canal a nivel del mar iniciado por los franceses, liderados por Ferdinand De Lesseps, en 1880. El esfuerzo que culminó en fracaso en 1889 resultó en la construcción de muelles, viviendas, hospitales y oficinas.

La construcción del actual Canal por la Compañía Universal del Canal (entre 1880 y 1914) marca el hito histórico de la apertura de una vía a través del Istmo. La importancia del legado histórico y cultural del Canal fue oficialmente reconocido en octubre de 2003, cuando el Fondo Mundial de Monumentos (World Monuments Fund - WMF) puso a la totalidad del área del Canal en su “World Monuments Watch”¹²⁰ (‘Vigilancia de Monumentos Mundiales’), que es una lista de sitios considerados de importancia cultural significativa a nivel mundial.

El Canal es también considerado un importante recurso turístico lo cual acentúa aún más la importancia de considerar sus aspectos históricos y culturales en la descripción de la línea base social existente¹²¹.

¹²⁰ <http://wmf.org/watch.html>

¹²¹ Lous Berger 2004 y Moffat and Nichol 2005

Sitios Históricos y Arqueológicos

En el área de influencia directa del proyecto no existen Monumentos Nacionales declarados.

En los sitios de depósito Velásquez, Farfán y Victoria es improbable que se encuentren restos arqueológicos ya que estos sitios han sido utilizados en el pasado. Por otro lado se desconoce la posible existencia de posibles restos históricos y arqueológicos en las nuevas áreas a ser dragadas.

Diversos sitios precolombinos e históricos han sido encontrados durante investigaciones arqueológicas dentro del área de influencia del proyecto propuesto y otras áreas próximas al mismo. La Figura 8-2 representa los sitios dentro del área de influencia del proyecto propuesto y próximo al mismo con reportes de restos históricos y precolombinos. Estos sitios se describen brevemente a continuación.

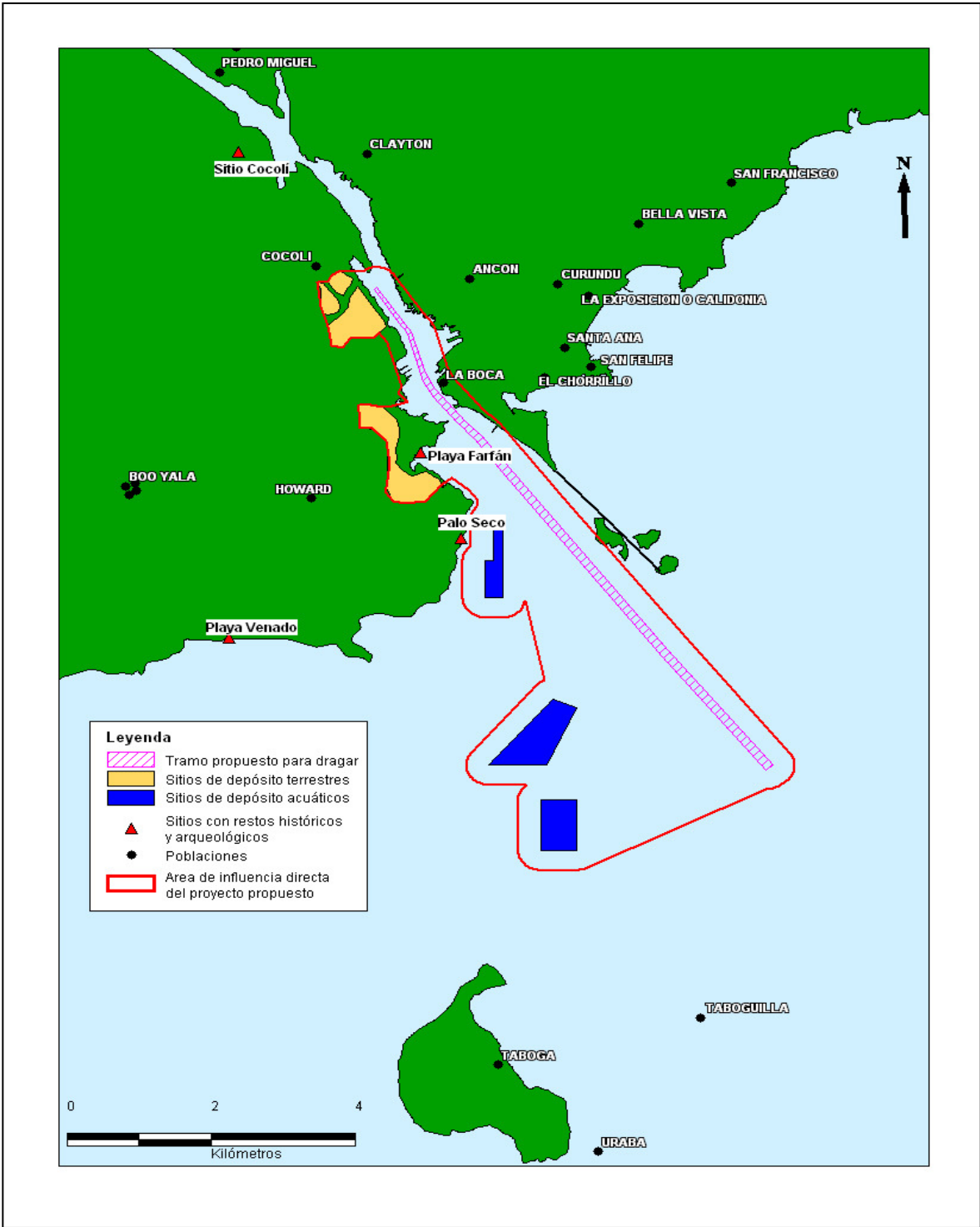


FIGURA 8-2: MAPA DE LOS SITIOS CON REPORTES DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS E HISTÓRICOS DENTRO DEL ÁREA INFLUENCIA DEL PROYECTO PROPUESTO Y PRÓXIMO AL MISMO. FUENTE: PB 2007

Playa Farfán

En la zona de la playa Farfán (véase Figura 8-2), se realizaron operaciones de salvamento arqueológico en 1941 durante la construcción de un campo de tiro. Sus hallazgos fueron publicados varios años después por Marshall (1949), el cual interpretó el sitio como una aldea precolombina y los concheros con urnas funerarias asociadas. Se estimó que cubrían un área oval cercana a los 93 por 31 metros. La mayor parte de restos culturales se concentraban en la matriz misma de los depósitos de conchas. Las ollas (vasijas provistas de cuello) constituían el tipo de recipiente predominante¹²².

Palo Seco

El sitio Palo Seco está a 2 Km. al noreste del sitio Playa Venado y pudo haber estado asociado con los enterramientos de este sitio. Al igual que Playa Venado, Palo Seco fue descubierto por obras de remoción y nivelación por parte del ejército norteamericano. Reconocimientos y excavaciones de prueba durante los años 80 indicaron que el sitio fue una importante aldea precolombina durante el periodo 150 y 450 dC que cubría aproximadamente 100,000 m². El sitio ya estaba bastante saqueado antes de que se suscitara las mencionadas investigaciones.

Sitio Cocolí

Este sitio localizado entre las esclusas de Pedro Miguel y Miraflores, a aproximadamente 4 Km. del punto más cercano del área de influencia del proyecto propuesto, fue investigado durante la prospección arqueológica llevada a cabo en el 2006 como parte de los estudios preliminares para el Programa de Expansión del Canal¹²³. Los resultados de este estudio indican la existencia de artefactos históricos datados del comienzo del siglo XX y del comienzo de la construcción original del Canal así como artefactos arqueológicos pre-colombinos.

Playa Venado

Playa Venado es un gran emplazamiento funerario localizado en la costa del Pacífico, inmediatamente al este del pueblo de Veracruz, aproximadamente 5 Km. al este de Palo Seco y a 7 Km. del canal de dragado. Fue descubierto en 1948 durante las actividades de limpieza de

¹²² Griggs *et al* 2006

¹²³ Griggs *et al* 2006

tierra llevada a cabo por militares estadounidenses. El sitio se extiende sobre una franja de costa que cubre más de 1500 m de largo por unos 100 de ancho y es uno de los descubrimientos más notables a nivel nacional. Se excavaron un total de 369 esqueletos humanos por medio de excavaciones controladas, muchos de ellos en buen estado de preservación. Los restos hallados datan de los siglos I y II dC. Formó parte del Fuerte Kobbe, donde se descubrieron enterramientos y residuos de diversos tipos. Buena parte del sitio hoy está destruida debido a años de huaquearías y desarrollo urbano.

Las áreas sumergidas de la costa Pacífica puede que también sea importante desde un punto de vista arqueológico ya que al final de la era de Pleistoceno, se inundó 50 Km. de tierra firme a lo largo de la parte sur de la Bahía de Panamá al aumentar el nivel del mar¹²⁴.

Paleontología

Dentro del área de influencia del proyecto propuesto existen áreas donde se puede dar la presencia de fósiles de relevancia científica¹²⁵.

En el año 2005 se realizó un estudio de evaluación de recursos paleontológicos como parte de los estudios preliminares para el Programa de Ampliación del Canal de Panamá. Uno de los objetivos del estudio fue identificar áreas con un alto potencial de albergar restos paleontológicos a lo largo del alineamiento de las nuevas esclusas, tanto en el sector Atlántico como en el Pacífico.

El estudio determinó que las formaciones La Boca, Culebra, Cucaracha, Gatún, Lama del Pacífico y Lama del Atlántico tienen un alta probabilidad de contener recursos Paleontológicos¹²⁶.

La formación La Boca existe en tres áreas principales – cerca de las esclusas de Pedro Miguel, cerca de las esclusas de Miraflores y cerca de Cocolí. La formación La Boca también se encuentra en el área de influencia directa del proyecto (ver Figura 8-2).

¹²⁴ Moffatt & Nichol *et al* 2004

¹²⁵ ACP 2006 d p52

¹²⁶ Kirby 2005

La formación La Boca es en su totalidad de origen marino y muy fosilífera. Los fósiles más comunes son moluscos (bivalvos y gastrópodos), corales, decápodos, foraminífera y plantas (madera, hojas, semillas y polen). Menos comunes son los vertebrados marinos, estando presentes restos fósiles de tortugas de mar y cocodrilos. Durante el reconocimiento de campo en la formación La Boca se encontraron abundantes fósiles de bivalvos, gastrópodos, decápodos y plantas.

La formación Lama Pacífica (o Lodo del Pacífico) también se identificó como una formación de alto potencial paleontológico de contener fósiles marinos y terrestres. Aunque no encontraron fósiles de mamíferos terrestres en el reconocimiento de campo, depósitos similares en otros lugares han producido mamíferos terrestres del Pleistoceno¹²⁷.

8.5 Paisaje

En términos generales, el paisaje de la zona de influencia está dominado por los elementos asociados a la operación del Canal y presenta caracteres variados (industrial, natural y urbano). La visibilidad del Canal y de las diferentes áreas de operación es limitada debido a la ubicación de las instalaciones (lejos de centros urbanos) y a la restricción de acceso público a las áreas de operación por razones de seguridad. Este hecho, unido a la topografía local y la extensión del Canal, limita significativamente las posibles vistas por parte de personas ajenas a las actividades del Canal así como el número de receptores visuales.

El proyecto propuesto se ubica totalmente dentro de tierras reservadas para el uso del Canal, según el Plan de Usos de Suelo elaborado por la Autoridad de la Región Interoceánica, Ley 21 de 1997.

El Canal utiliza parte del antiguo estuario del río Grande, que tiene una cuenca de drenaje relativamente pequeña en las pendientes inclinadas de la cordillera del istmo. Las zonas originales adyacentes al mar estuvieron dominadas por pantanos y manglares. En la parte marina,

¹²⁷ Kirby 2005

la pendiente continental tiene un gradiente suave hacia el sur, y por debajo de la zona intermareal, las rocas están cubiertas por unos sedimentos suaves recientes, aunque hay una cadena de islas rocosas pequeñas.

El tercer juego de esclusas propuesto se ubicará al sur-oeste de las esclusas de Miraflores y Pedro Miguel. La misma se encuentra en el área de las excavaciones del 1939 (abandonadas en el 1942 y hoy cubiertas por lagunas y bosque secundario). Actualmente, las excavaciones abandonadas contienen, yendo desde el sur hacia el norte, la entrada sur inundada por agua marina y llena de sedimentos finos marinos, un tapón de tierra, un lago profundo de agua salobre, un tapón intermedio, otro lago, el tapón norte y una entrada hasta el lago de Miraflores. La zona contiene 8 km² de área ‘urbana’, incluyendo las áreas de las operaciones de las esclusas, y 5.8 km² de tierra con paja blanca (al lado oeste). El alineamiento del Pacífico se encuentra dentro de una zona de bosque tropical de tierras bajas y presenta cinco asociaciones vegetales, a saber: manglares; humedal de agua dulce originado por la construcción del Canal; bosque secundario de bajura; bosque secundario de ladera; y herbazales. En esta zona se encuentran varios sitios de depósito terrestres utilizados históricamente y en la actualidad para el depósito de material de dragado (húmedo) y/o de excavación (seco).

La bordada Balboa y la entrada Pacífica es una zona de desembocadura del río Grande; la morfología del estuario original cambió mucho durante la construcción de la entrada Pacífica del Canal. Se han realizado varias reclamaciones de la tierra a los lados del estuario, utilizando los materiales excavados del Corte Culebra (por ejemplo, Balboa está construida completamente sobre los depósitos de estos materiales). Del mismo modo, la profundización y el enderezamiento del Canal a lo largo del estuario han cambiado sus propiedades hidrográficas. Hoy día este ambiente artificial está dominado por el tránsito de buques hasta el Canal, y las operaciones portuarias de Balboa. La zona tiene 31.7 Km. de costa, de los cuales, 25 Km. son áreas portuaria, industrializada o urbana. Sólo en la esquina sur-oeste existen algunas áreas vegetadas, una ciénaga extensiva con una franja de manglares, y pequeñas áreas de bosque secundario y paja blanca.

La Bahía de Panamá y la zona marina es una zona sub-litoral, con un lecho muy fangoso (90-99% limo y arcilla), alcanza una profundidad de 20m a unos 10-15km de la costa. El litoral es arenoso, con pequeña bahías y acantilados. La zona entre mareas está compuesta de fango y arena, con áreas extensivas de rocas. Una cadena de pequeñas islas, de origen volcánico, se extiende al sur de la entrada al Canal. En el vértice sur-oeste del área de depósito de Tortolita se encuentra la isla Tortolita, dando así su nombre a dicho sitio de depósito.

La Figura 8-3 muestra una vista panorámica del área de proximidad al proyecto propuesto.

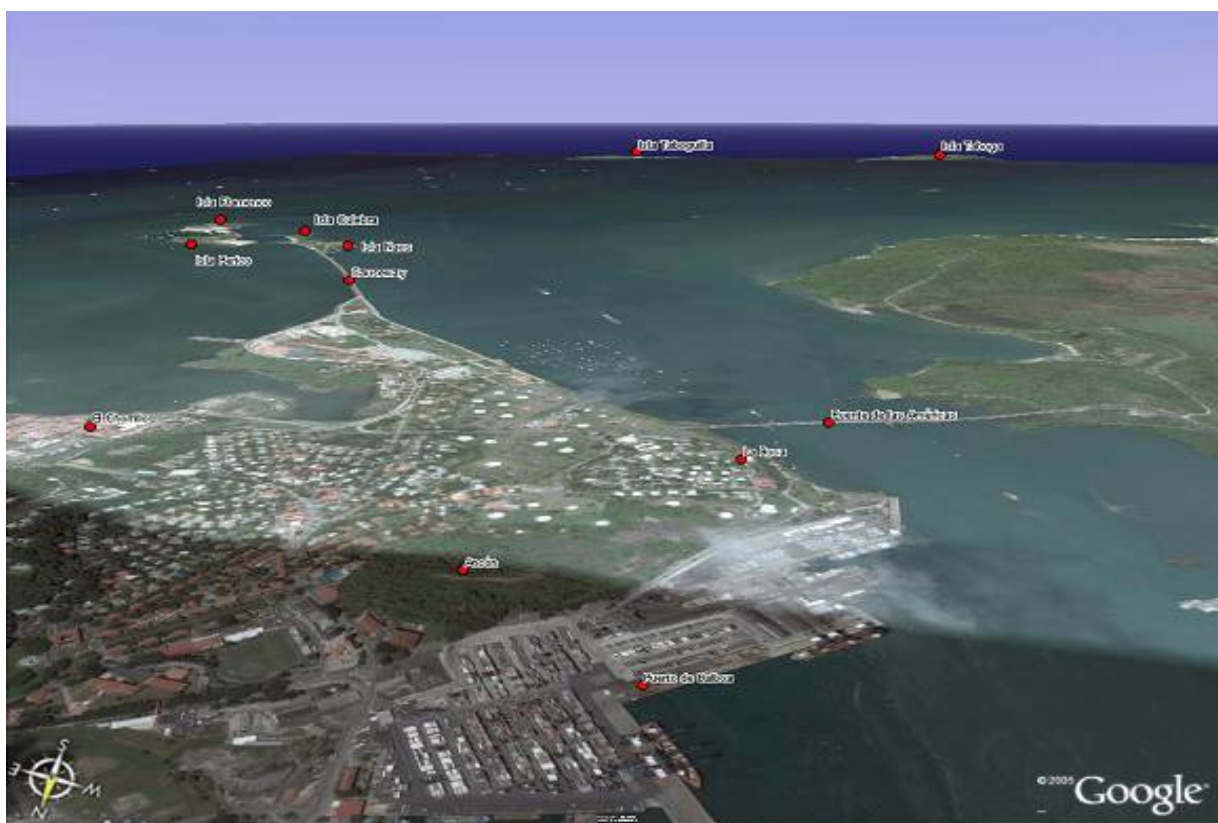


FIGURA 8-3: VISTA PANORÁMICA DEL ÁREA DE PROXIMIDAD AL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: GOOGLE 2005 – LICENCIA DE PB

Así, el carácter paisajístico general queda definido por la presencia de tres componentes principales: actividades portuarias y de operación del Canal; natural y urbanístico. A continuación se presenta una descripción más detallada de estos tres componentes. En el Anexo 8-1 se puede observar fotos del área tomadas durante las visitas de campo realizadas para este estudio.

- Actividades Portuarias y de Operación del Canal. Está constituido por elementos característicos de áreas portuarias de gran actividad (barcos en tránsito, áreas de anclaje, maquinaria para dragado de mantenimiento, etc.), y es sin duda un elemento dominante del paisaje en el canal de dragado del proyecto propuesto.
- Natural. El paisaje también está constituido por la presencia de laderas densamente vegetadas (propias de un clima tropical húmedo), sobre todo en la parte sur-oeste del Canal (área protegida de Punta Bruja). Lo que predomina es una ciénaga extensiva con una franja de manglares, y algunas áreas medianas de bosque secundario y paja blanca. Además, la existencia de pequeñas islas e islotes al sur-oeste del canal de dragado (como por ejemplo, Tortolita y Tortolita Sur, Isla Changamé, Roca Peña Marca, Isla Melones, Isla Cocoví e Isla Venado), realzan aún más el carácter natural del área debido a su abundancia en vegetación. Esta componente naturalística se ve afectada por la presencia de algunas infraestructuras significativas (Puente de las Américas) y desarrollos urbanos (Hotel Playa Bonita y Hospital Larga Estancia en Playa Palo Seco), haciendo así disminuir su valor paisajístico natural. Sin embargo, se observa el agua como elemento predominante, de atracción y dominio, lo que permite en cierto modo que las infraestructuras de grandes dimensiones y colores variados disminuyan su grado de impacto visual, es decir que el agua hace de contraparte visual, ya que es un elemento que presenta movimiento y luminosidad. Las Figuras 8-4 y 8-5 muestran una vista panorámica de la parte oeste y sur-oeste de la Entrada Pacífica del Canal.
- Urbanístico. Al este del proyecto propuesto, y al suroeste de Calidonia y El Chorrillo, se encuentra la ciudad de Panamá. Éste aporta al paisaje general un componente urbano de marcado carácter, sobre todo debido a la presencia de rascacielos y edificación alta de la zona Paitilla y Punta Pacífica. Además, en la parte este y paralelo al canal de dragado, se encuentra la Calzada de Amador (Causeway). Esta fue una antigua base militar americana y, como se comentó anteriormente, une con tierra firme las islas Naos, Perico y Flamenco. Tanto la Calzada de Amador como las islas son áreas de un fuerte desarrollo turístico.



FIGURA 8-4: VISTA PANORÁMICA DE LA PARTE OESTE DE LA ENTRADA PACÍFICA DEL CANAL. FUENTE: GOOGLE 2005 – LICENCIA DE PB

Como se comentó anteriormente, el Área de Influencia Visual del Canal y de las diferentes áreas de operación del Canal queda limitada debido a la ubicación estratégica de las instalaciones lejos de centros urbanos y a la restricción de acceso público a las áreas de operación por razones de seguridad. Las poblaciones/comunidades situadas en el área de influencia directa del proyecto propuesto son La Boca (a 200 m del cauce de dragado), Amador (situado a aproximadamente 1.5 Km. del cauce de dragado), Isla Perico (situado a aproximadamente 1.3 Km. de Farfán), Isla Naos (situado a aproximadamente 600 m del cauce de dragado) y Isla Flamenco (situado a aproximadamente 1.25 Km. del cauce de dragado). Otras poblaciones próximas al área de influencia del proyecto propuesto son Ancón (situado a aproximadamente 1.5 Km. al noreste del cauce de dragado), Fuerte Howard (situado a aproximadamente 2.0 Km. al suroeste de Farfán) y El Chorrillo (situado a aproximadamente 2.0 Km. al este del cauce de dragado) (Ver Figuras 8-5 y 8-6).



FIGURA 8-5: VISTA PANORÁMICA DE LA PARTE SUR-OESTE DE LA ENTRADA PACÍFICA DEL CANAL, FUENTE: GOOGLE 2005 – LICENCIA DE PB

Más específicamente, el área de influencia visual del Canal de dragado y sitios de depósitos acuáticos (Palo Seco, Tortolita y Tortolita Sur) corresponde a la presencia dominante de actividad humana, específicamente barcos en espera de tránsito al Canal o salida del mismo, contenedores, maquinaria pesada e infraestructuras de grandes dimensiones como el Puente de las Américas. Las características del área inmediata a los sitios de depósitos de Tortolita y Tortolita Sur queda definida mayormente por el agua marina y presencia de vegetación terrestre procedente de las islas Tortolita y Tortolita Sur. Por lo que se refiere a la calidad del fondo escénico u horizonte visual, en general es una zona con características de paisaje abierto con alta intervisibilidad (valoración de panorámicas amplias en el punto de observación), y se determina que el cielo y el agua representan el fondo escénico.

Por otra parte, el área de influencia visual de los sitios de depósitos terrestres (Victoria, Rousseau, Velásquez y Farfán) queda dominada por la componente natural debido a la presencia de abundante vegetación (pajonal, herbazal, y pequeñas zonas de bosque secundario) y áreas de humedales.

Esta página queda en blanco intencionalmente

9 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS

9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas

El área de influencia del proyecto propuesto ha sufrido una intervención antrópica desde comienzos del siglo pasado, causada por las actividades relacionadas con la construcción y operación del Canal de Panamá.

Como se indicó anteriormente, estas áreas están circunscritas dentro de las zonas patrimoniales del Canal de Panamá, por lo que han sido destinadas para el funcionamiento, protección, modernización o ampliación del Canal de Panamá.

El proyecto específicamente se encuadra dentro de las zonas de operación de la ACP en el cauce del Canal de aproximación del Pacífico. La geología del canal de dragado y los sitios de depósito se caracteriza por las formaciones La Boca, Panamá y material basáltico. La topografía se caracteriza por lomas suaves y los sitios de depósito se encuentran entre las cotas de 2-15 msnm, lo que hace oscilar el nivel freático de las zonas más bajas, dando lugar a pequeñas lagunas. Los ríos cercanos a los sitios de depósito son el río Farfán y sus afluentes, como el río Matutela; el río Velásquez y la Quebrada Victoria. La vegetación de los sitios de depósito terrestres se compone de pequeñas zonas de bosque, matorrales, rebrotes de mangle negro y herbazales-pajonales. La vegetación existente es el resultado de la colonización natural de estos sitios después del depósito de material ocurrido durante las pasadas obras de modernización y ensanche del Canal. Estos sitios además han sido perturbados históricamente para controlar las poblaciones de mosquitos y su vez, epidemias de malaria. Durante las visitas de campo realizadas en Diciembre 2006 y Febrero 2007, no se observaron especies de fauna y flora en peligro de extinción. La fuente principal de contaminantes del aire en esta zona son los motores de combustión de las embarcaciones y locomotoras, cuyas principales emisiones existentes son NO_x, materia particulada, SO₂ y CO.

Las tres comunidades más próximas al proyecto propuesto son La Boca, Diablo y Amador. La comunidad de La Boca se encuentra muy próxima a las actividades de detonación propuestas, y algunas casas ya se vieron afectadas por las vibraciones en los años 2005 y 2006 relacionadas al programa de modernización (daños no estructurales). El sitio Cocolí es el sitio histórico, arqueológico y paleontológico, ya rescatado, más cercano a las actividades del proyecto propuesto. En los sitios de depósito Velásquez, Farfán y Victoria es improbable que se encuentren restos arqueológicos ya que estos sitios han sido utilizados en el pasado. Por otro lado se desconoce la posible existencia de restos históricos y arqueológicos en las inmediaciones de los sitios de depósito acuáticos y el canal de dragado, aunque es poco probable debido a que el Canal siempre ha sido sometido a actividades de dragado. El carácter paisajístico general queda definido actualmente por la presencia de tres componentes principales: operación del Canal, natural y urbanístico. Por otro lado, el área de influencia visual del Canal y de las diferentes áreas de operación del Canal queda limitada debido a la ubicación estratégica de las instalaciones lejos de centros urbanos y a la restricción de acceso público a las áreas de operación por razones de seguridad.

Se considera que el proyecto propuesto es compatible con la situación ambiental del sector ya que forma parte de las actividades propias de la Operación del Canal y del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá y su ejecución se realizará tomando en cuenta las consideraciones ambientales identificadas en este estudio.

La siguiente sección muestra la valoración ambiental (análisis, valoración y jerarquización) de los impactos identificados durante las fases de construcción y operación. Ésta va seguida de una descripción de los impactos ambientales y socio-económicos de carácter significativo. El Capítulo finaliza con un resumen de la metodología empleada para la evaluación (identificación y valorización) de los impactos.

9.2 Análisis, valoración y jerarquización de los impactos positivos y negativos de carácter significativamente adversos derivados de la ejecución del proyecto

Los resultados del proceso de identificación de impactos producidos durante las etapas de construcción y operación del proyecto propuesto aparecen en las Tablas 9-1 y 9-2.

Los impactos procedentes de las actividades principales del proyecto propuesto se dividen en tres grupos principales: impactos al elemento Físico, Biológico y al elemento Socio-Económico-Cultural. Las actividades llevadas a cabo durante la fase de construcción son diferentes a las desarrolladas durante la fase de operación. Por consiguiente, los impactos identificados son por lo general diversos en tipología y cantidad en las dos etapas.

Las matrices de identificación de impactos durante la etapa de construcción, identificó 24 categorías de impactos (véase Tabla 9-1). Estos impactos son de diversa índole, como por ejemplo generación de gases contaminantes, cambio geomorfológico, cambio de la cobertura vegetal, afectación de la fauna terrestre y generación de empleo. Durante la etapa de operación, se identificaron 13 categorías de impactos diferentes tales como, compactación del suelo, riesgo de accidentes y afectación de infraestructuras (ver Tabla 9-2). No se identificaron en ninguna de las dos fases del proyecto impacto en áreas protegidas y en cambio en el uso de la tierra.

Los resultados de la valoración global de los impactos identificados en las etapas de construcción y operación del proyecto propuesto aparecen en las Tablas 9-3 y 9-4.

TABLA 9-1: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Impacto al elemento	Actividades versus impactos	Voladuras y perforaciones subacuáticas	Dragado de los Canales de navegación	Transporte de material de dragado (terrestre y marino)	Descarga de material de dragado en sitios terrestres	Descarga de material de dragado en sitios marinos	Generación de residuos	Contratación de personal
Físico	Generación de gases contaminantes	X	X	X	X	X		
	Generación de ruido	X	X	X	X	X		
	Generación de vibración	X						
	Generación de partículas suspendidas en el aire	X	X	X	X	X		
	Cambio geomorfológico (terrestre y/o marino)	X	X		X	X		
	Erosión del suelo	X	X		X			
	Compactación del suelo			X	X			
	Contaminación del suelo			X	X		X	
	Cambio del régimen y flujo de aguas		X		X			
	Aumento de la turbiedad	X	X	X		X		
	Aumento de la sedimentación	X	X	X	X	X		
	Cambio de la calidad del agua marina	X	X			X	X	
Biológico	Afectación de áreas protegidas							
	Cambio de la cobertura vegetal terrestre				X			
	Afectación de la fauna terrestre			X	X			
	Afectación de la flora acuática	X	X			X		
	Afectación de la fauna acuática	X	X			X		
	Afectación de flora y fauna acuática por riesgo de derrame de hidrocarburos		X	X	X			
Socioeconómico y cultural	Cambio en el paisaje				X	X		
	Demanda de transporte							
	Cambio en el uso de la tierra							
	Riesgos de accidentes	X	X	X	X	X		
	Generación de empleo	X	X	X	X	X		X
	Contribuciones sociales y económicas adicionales	X	X	X	X	X	X	X
	Afectación de sitios arqueológicos potenciales		X					
	Afectación de infraestructura y edificios	X						

Fuente: PB 2007

TABLA 9-2: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ETAPA DE OPERACIÓN

Impacto al elemento	Actividades versus impactos	Dragado de mantenimiento los Canales de navegación	Transporte de material de dragado (terrestre y marino)	Depósito de material de dragado en sitios terrestres	Depósito de material de dragado en sitios marinos	Generación de residuos	Contratación de personal
Físico	Generación de gases contaminantes	X	X	X	X		
	Generación de ruido	X	X	X	X		
	Generación de vibración						
	Generación de partículas suspendidas en el aire		X	X			
	Cambio geomorfológico (terrestre y/o marino)						
	Erosión del suelo		X	X			
	Compactación del suelo						
	Contaminación del suelo						
	Cambio del régimen y flujo de aguas						
	Aumento de la turbiedad	X	X		X		
	Aumento de la sedimentación	X		X	X		
	Cambio de la calidad del agua marina	X	X		X		
Biológico	Afectación de áreas protegidas						
	Afectación a la cobertura vegetal terrestre			X			
	Afectación de la fauna terrestre			X			
	Riesgo de atropello de los animales silvestre						
	Caza ilegal de los animales silvestre						
	Afectación de la flora acuática	X	X		X		
	Afectación de la fauna acuática	X	X		X		
Afectación de flora y fauna acuática por riesgo de derrame de hidrocarburos		X	X	X			
Socioeconómico y cultural	Cambio en el paisaje						
	Demanda de transporte						
	Cambio en el uso de la tierra						
	Riesgos de accidentes	X	X	X	X		
	Generación de empleo	X	X	X	X		
	Contribuciones sociales y económicas adicionales	X	X	X	X		
	Afectación de sitios arqueológicos potenciales						
Afectación de infraestructura y edificios							

Fuente: PB 2007

TABLA 9-3: VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Impactos ambientales	NATURALEZA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERACIÓN	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Generación de gases contaminantes	-	4	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24
Generación de ruido	-	4	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24
Generación de vibración	-	4	2	1	4	1	1	4	4	4	2	39
Generación de partículas suspendidas en el aire	-	4	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24
Cambio geomorfológico (terrestre)	-	2	2	2	4	1	1	4	4	1	1	26
Erosión del suelo	-	4	2	1	1	1	1	4	4	1	2	27
Compactación del suelo	-	4	2	2	1	1	1	4	4	1	2	28
Contaminación del suelo	-	4	2	1	1	1	1	4	1	1	2	24
Alteración del régimen y flujo de aguas	-	4	2	2	8	1	1	4	4	1	1	32
Aumento de la turbiedad	-	4	2	2	2	1	1	4	4	2	4	38
Aumento de la sedimentación	-	4	2	2	2	1	1	4	4	2	4	38
Cambio geomorfológico (fondo marino)	-	2	2	2	4	1	1	4	4	1	1	26
Cambio de la calidad del agua marina	-	4	2	2	2	1	1	4	2	2	4	36
Afectación de áreas protegidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambio de la cobertura vegetal terrestre	-	2	2	2	2	1	1	4	4	1	1	24
Afectación de la fauna terrestre	-	2	2	1	2	1	1	4	4	1	1	23
Afectación de la flora acuática	-	4	2	2	8	1	1	4	2	2	4	42
Afectación de la fauna acuática	-	4	2	2	8	1	1	4	2	2	2	36
Afectación de flora y fauna acuática por riesgo de derrame de hidrocarburos	-	2	2	1	2	1	1	4	1	2	1	21
Cambio en el paisaje	-	2	2	2	2	1	1	4	2	1	1	22
Demanda de transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambio en el uso de la tierra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riesgo de accidentes	-	4	1	1	1	1	1	4	4	1	1	23
Generación de empleo	+	4	4	2	8	1	1	4	2	1	2	35
Contribuciones sociales y económicas adicionales	+	4	4	2	8	1	1	4	2	1	2	35
Afectación de sitios arqueológicos potenciales	-	4	4	1	1	1	1	4	1	1	1	23
Afectación de infraestructura y edificios por efecto de vibraciones	-	4	2	1	4	1	1	4	1	1	1	24

Fuente: PB 2007

TABLA 9-4. VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Impactos ambientales	NATURALEZA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERACIÓN	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Generación de gases contaminantes	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Generación de ruido	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Generación de vibración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Generación de partículas suspendidas en el aire	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Cambio geomorfológico (terrestre)	-	2	2	2	2	1	1	4	1	2	1	24
Erosión del suelo	-	4	2	1	1	1	1	4	1	1	1	21
Compactación del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contaminación del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alteración del régimen y flujo de aguas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aumento de la turbiedad	-	4	2	2	2	1	1	4	2	2	2	30
Aumento de la sedimentación	-	2	2	2	2	1	1	4	1	2	1	24
Cambio geomorfológico (fondo marino)	-	2	2	2	2	1	1	4	1	2	1	24
Cambio de la calidad del agua marina	-	2	2	2	2	1	1	4	1	2	1	24
Afectación de áreas protegidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambio de la cobertura vegetal terrestre	-	2	2	2	2	1	1	4	1	1	1	21
Afectación de la fauna terrestre	-	2	2	1	2	1	1	4	1	1	1	20
Afectación de la flora acuática	-	2	2	2	2	1	1	4	1	2	2	27
Afectación de la fauna acuática	-	2	1	1	2	1	1	4	1	2	1	22
Afectación de flora y fauna acuática por riesgo de derrame de hidrocarburos	-	4	2	1	2	1	1	4	1	2	1	21
Cambio en el paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Demanda de transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambio en el uso de la tierra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riesgo de accidentes	-	4	1	1	1	1	1	4	2	1	1	21
Generación de empleo	+	1	4	4	2	2	4	1	4	1	2	35
Contribuciones sociales y económicas adicionales	+	1	4	4	2	2	4	1	4	1	2	35
Afectación de sitios arqueológicos potenciales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afectación de infraestructura y edificios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: PB 2007

Un resumen de la importancia ambiental de los impactos en las etapas de construcción y operación aparecen en las Tablas 9-5 y 9-6.

TABLA 9-5: IMPORTANCIA AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Importancia ambiental	Rango	Totales
Impactos con importancia ambiental irrelevante	< 25	11
Impactos con importancia ambiental moderada	> 25 < 50	13
Impactos con importancia ambiental alta	> 50 < 75	0
Impactos con importancia ambiental muy alta	> 75	0
Totales		24

Fuente: PB 2007

TABLA 9-6: IMPORTANCIA AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Importancia ambiental	Rango	Totales
Impactos con importancia ambiental irrelevante	< 25	12
Impactos con importancia ambiental moderada	> 25 < 50	2
Impactos con importancia ambiental alta	> 50 < 75	0
Impactos con importancia ambiental muy alta	> 75	0
Totales		14

Fuente: PB 2007

Como se aprecia en la Tabla 9-5, se identificaron 24 impactos ambientales potenciales durante la etapa de construcción, de los cuales 11 fueron valorados como importancia ambiental irrelevante y 13 con importancia ambiental moderada. No se identificó ningún impacto con importancia alta y muy alta. Dos impactos fueron considerados como positivos y el resto, negativos. Algunos de los impactos (negativos y positivos) valorados con importancia ambiental moderada fueron:

- Generación de Vibración (-39)
- Aumento de la Sedimentación y Turbiedad (-38)
- Cambio Geomorfológico (fondo marino) (-26)
- Cambio de la calidad del agua marina (-36)
- Afectación de la flora acuática (-42)
- Generación de empleo (+35)
- Contribuciones sociales y económicas (+35)

Se identificaron 16 impactos potenciales generados en la etapa de operación (Tabla 9-6), de los cuales 12 se valoraron como impactos con importancia ambiental irrelevante y 2 como impactos con importancia ambiental moderada. De estos dos son positivos y no fueron valorados como negativos. No se identificó ningún impacto con importancia ambiental alta y/o muy alta. Los dos impactos valorados con importancia ambiental moderada fueron:

- Aumento de la turbiedad (-30)
- Afectación de la flora acuática (- 27)

No se identificó ningún impacto significativo negativo de tipo indirecto, acumulativo o sinérgico.

9.2.1 Descripción de los impactos positivos y negativos valorados como significativos

A continuación se describen los impactos a los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que se han valorado como significativos/importantes (ver Tablas 9-3 y 9-4) como producto de las acciones de las actividades de dragado y de disposición marina y terrestre, tanto en las fases de construcción como de operación.

En primer lugar se analizan los impactos producidos por la fase de construcción, seguidos del análisis de los impactos producidos por la fase de operación. El análisis se realiza describiendo

los impactos y su rango de importancia ambiental (grado de significatividad ambiental) en relación con las actividades que lo producen.

Impactos durante la fase de construcción

Impactos al elemento físico

Calidad del Aire

La generación de gases contaminantes y partículas en suspensión fueron impactos valorados con importancia ambiental negativa irrelevante (-24).

La calidad del aire en el área del proyecto podría ser afectada por la contaminación proveniente de las detonaciones cuando ésta tiene lugar a poca profundidad, y de las maquinarias, principalmente por las emisiones gaseosas de los equipos utilizados durante la operación de profundización del cauce de navegación (éstas suelen funcionar las 24 horas del día).

Entre los principales contaminantes provenientes de los combustibles utilizados, se encuentran el monóxido de carbono (CO), ozono, óxido de nitrógeno (NO_x); también se encuentran hidrocarburos no quemados (HC), dióxido de azufre (SO₂) (precursor de partículas). Los contaminantes se disiparán en el ambiente por lo que se califica como limitado en el tiempo.

Para la estimación de las emisiones de dragado se incluyeron dos equipos de perforadoras, cuatro tractores, dos palas y dos cargadores y embarcaciones de apoyo. En la Tabla 9-7 se incluyen las emisiones estimadas.

TABLA 9-7: EMISIONES ESTIMADAS DURANTE LAS OPERACIONES DE DRAGADO

Fuentes de Emisión	CO (t/día)	NO _x (t/día)	PM ₁₀ (t/día)	SO ₂ (t/día)
Dragas y Equipo de Perforación	0.28	2.83	0.07	3.77
Equipo Terrestre	0.08	0.32	0.03	-
TOTAL	0.36	1.15	0.10	3.77

Fuente: PB 2006 b

Las emisiones estimadas durante el proceso de dragado representan aproximadamente entre el 1 y el 8% de las emisiones marítimas existentes en el área.

No se prevé una emisión significativa de partículas suspendidas al aire durante la disposición terrestre del material dragado debido a que el material se encuentra húmedo y por lo tanto no es fácilmente transportado por el viento.

Por otra parte, este impacto se considera irrelevante también debido (i) a que la disposición terrestre de material se realizará en espacios abiertos (disminuyendo así la concentración del contaminante), (ii) a su naturaleza simple, y (iii) a su grado de mitigación remediable a través de medidas de reducción del impacto. Además, el proyecto propuesto generaría mínimas variaciones en la calidad del aire existente.

Ruido

La generación de ruidos fueron impactos valorados con una importancia ambiental negativa irrelevante (-24).

Los niveles de ruido en los sitios sensibles (receptores) dependerán del tipo de construcción, la distancia entre la fuente de ruido y el receptor, la presencia de estructuras entre la fuente de ruido y el receptor tales como paredes o edificios, absorción del ruido por las condiciones del suelo entre la fuente de ruido y el receptor, y factores atmosféricos como temperatura, dirección y velocidad del viento y humedad. El ruido típico producido por los equipos de construcción es considerado como una fuente puntual que emana un ruido que generalmente decrece en una tasa de 6 dBA cada vez que se duplica la distancia desde la fuente del ruido hasta el receptor. Generalmente, efectos de perturbación pueden ser esperados durante la construcción en sitios tranquilos localizados entre 305 metros a 457 metros (1000 a 1500 pies) de la actividad de construcción. El sitio de monitoreo M3 esta entre este rango; sin embargo, el sitio M4 está mas allá de esta distancia. Las distancias a las cuáles perturbaciones de ruido pueden ocurrir dependen de varios agentes incluyendo el tipo y número de equipo usado y sus factores de uso.

Los efectos sobre los niveles de ruidos en las comunidades de La Boca y Diablo durante la fase de construcción podrían resultar de los ruidos provenientes del equipo utilizado y de las actividades de voladura, perforación y dragado. Los niveles de ruido provenientes de estas actividades pueden variar extensamente, dependiendo de la fase y cronograma de las operaciones de construcción. Los niveles de ruidos provenientes de la construcción en las zonas residenciales

serán limitados a un valor diurno máximo de 75 dBA. Medidas de mitigación necesarias deben ser recomendadas donde los niveles de ruidos de Leq (hourly) excedan el criterio de 75 dBA o 15 dBA o más en las zonas residenciales.

Los resultados de los niveles de ruido del análisis de la fase de construcción (Tabla 9-8) pueden ser resumidos como sigue: Los niveles más bajos estimados de ruido de construcción con un Leq (por hora) de 67 dBA son esperados que ocurran en el receptor M4. Los niveles mas altos estimados de ruido de construcción con un Leq (por hora) de 73 dBA son esperados en el receptor M3.

Para los receptores colocados en La Boca y Diablo (sitios M3 y M4 respectivamente) se asumió de manera conservadora que las actividades de construcción de dragado y voladuras subacuáticas, localizadas en el tramo propuesto para dragar, se realizarán en el borde Este del Canal determinando la distancia más corta desde los sitios de monitoreo (M3 y M4) hasta el Canal.

TABLA 9-8: ESTIMACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

Sitio de Monitoreo ID	Mediciones Existentes de Ruido Leq (dBA) *	Distancia Aproximada a la construcción propuesta (Pies)	Niveles de ruido de construcción estimados Leq (dBA)
M3	57	860	73
M4	62	1785	67

Fuente: Parsons Brinckerhoff 2007.

* Valor mas grande (Leq) de lectura del programa de monitoreo de ruido.

El criterio diurno de Leq 75 dBA no será excedido en los sitios de monitoreo M3 y M4. Incrementos de 15 dBA o más sobre los niveles existentes son esperados en el sitio de monitoreo M3.

Vibraciones

La generación de vibraciones fue un impacto valorado con una importancia ambiental negativa moderada (-39).

Los resultados del análisis de vibraciones (la metodología seguida se explica en la sección 6.7.3) por voladuras se resumen en el Anexo 6-1 (Tabla 1), la Tabla 6-25 y en la Figura 6-24. Los resultados son estimados de las velocidades pico de vibración en las estructuras identificadas.

Los posibles efectos estructurales a los edificios más cercanos a las áreas de voladuras fueron estimados basándose en el análisis de las mediciones efectuadas durante voladuras ocurridas entre Octubre del 2005 y Junio del 2006 en la proximidad de La Boca.

Basándose en los datos obtenidos de las 223 voladuras efectuadas entre 2005 y 2006 representados en la Figura 6-24, se desarrolló una ecuación de ajuste para predecir los niveles de velocidad de partícula en función de la distancia ajustada.

La ecuación de la curva de ajuste se empleó para estimar los niveles de vibración (velocidad pico de partícula –PPV) en los receptores más cercanos a los sitios de voladuras. Estos receptores se corresponden con sitios residenciales y otros sitios comerciales/institucionales localizados en el área de La Boca.

Los resultados fueron tabulados para identificar si el criterio del nivel de velocidad pico de vibración excedería las 0.5 pulgadas/segundo; el cual fue establecido por la ACP en los documentos de contrato como un nivel por debajo del cual no deberían ocurrir daños a estructuras.

Los resultados de la Tabla 6-25 muestran los niveles estimados de PPV para todos los sitios evaluados, los cuales en su totalidad presentan niveles por debajo del criterio de PPV de 0.5 pulgadas/segundo. Los niveles estimados de PPV tienen un rango que van desde 0.057 pulgadas/segundos en el sitio #948, que corresponde con la voladura PEP 148-A1, a una distancia de 602 metros a un PPV de 0.153 pulgadas/segundos en el sitio # 982, que se corresponde con la voladura PEP 062-A1, y una distancia de 221 metros.

Si los valores de las cargas totales y el tiempo de retraso a ser usados en las actividades de voladuras que se tienen planificadas (futuras) son similares a las presentadas en la Tabla 6-25 se podría esperar que los niveles estimados de PPV estén dentro del criterio de 0.5

pulgadas/segundos, lo que indica que las vibraciones causadas por efectos de voladuras en todas estas casas no deberían causar daños estructurales.

Geomorfología

El cambio geomorfológico terrestre y marino fue considerado un impacto con una importancia ambiental negativa moderada (-26). Esto es debido principalmente a la extensión de las áreas afectadas por las actividades principales del proyecto propuesto.

La ejecución del proyecto modificaría la morfología actual marina y terrestre debido a las actividades de dragado y deposición. Como se mencionó en el Capítulo 5, se prevé que aproximadamente el 30% del área de la entrada del Pacífico podría requerir perforación y voladura, lo que representa 4.35 Mm³. Por otra parte, se estima que los trabajos de profundización y ensanche del cauce de navegación de la entrada del Pacífico requerirá el dragado de 6.5 Mm³ de material. El volumen de perforación y voladura para el cauce de aproximación sur del Pacífico se estima en 1.41 Mm³.

Las operaciones de perforación, detonación (voladura) y dragado producen cambios físicos en la topografía del fondo sub-acuático; sobre el lecho del cauce de navegación se extrae material que posteriormente será reubicado en sitios de depósito de material (terrestre o marino). Es evidente que los volúmenes dragados durante la operación de profundización del cauce de navegación son considerables, por lo que el dragado afecta de manera significativa el fondo sub-acuático del canal de navegación y sus áreas adyacentes. Dado las condiciones existentes del Canal (actividades operativas, de mantenimiento y modernización), este cambio que afecta al fondo se ha considerado con una importancia ambiental moderada.

Por lo que se refiere a los sitios de depósitos terrestres, si se calcula la elevación del nivel del suelo considerando que el depósito del material estimado en la Figura 5-6 se distribuya por igual

en todo el sitio, se obtendrían los resultados que muestra la Tabla 9-9. Se observa que esta estimación de la subida de elevación en los sitios Victoria, Velásquez y Farfán no superará las dimensiones de los muros de contención.

TABLA 9-9: ESTIMACIONES DE LA SUBIDA DE ELEVACIONES DE LOS SITIOS DE DEPÓSITO TERRESTRES.

Sitio de depósito	Volumen (Loose/Suelto)	Área	Elevación (Volumen/Área)
Victoria	0.65 Mm ³	0.24 Km ²	2.75 m
Velásquez	2.012 Mm ³	0.85 Km ²	2.35 m
Farfán	1.309 Mm ³	1.45 Km ²	0.9 m

Fuente: PB 2007

Otros impactos sobre la geomorfología del terreno acuático, podrían deberse a deslizamientos de terreno a causa de las voladuras, e impactos a la geomorfología y aguas marinas por las actividades de deposición marina (Palo Seco, Tortolita y Tortolita Sur).

Estos estudios han hallado que los impactos por deposición en Palo Seco son más significativos que por los impactos por la deposición en Tortolita y Tortolita Sur.

Suelos

Los impactos potenciales ocasionados a los suelos fueron valorados como impactos negativos con importancia ambiental moderada (impactos valorados entre -27 y -28). Específicamente, las características de estos impactos fueron evaluados como inmediato, persistente, irreversible, simple, directo e intensidad mediana.

Las actividades de movilización de equipos pesados durante la preparación y movimiento de las tuberías que se utilizarán para el depósito de material en los sitios Victoria, Velásquez y Farfán producirían una leve compactación de los suelos. Además, los suelos de los sitios de depósito se verán modificados al verter el material de dragado y alterar algunas de sus características físicas, ya que los mismos podrían, compactarse, fragmentarse y deteriorarse.

La erosión potencial del suelo que pudiera esperarse durante las actividades de dragado de corte y succión del fondo acuático y la posterior descarga de material de dragado en sitios de depósitos

vendría ocasionada debido a que la nueva superficie de suelo queda desprotegida y disgregada, de forma que es más fácilmente erosionable por efectos de viento y las lluvias (en el caso de los depósitos terrestres) y corrientes marinas (en el caso de los depósitos marinos).

También la erosión se puede producir durante el acondicionamiento de los muros de contención, si la estabilidad de los taludes no es la adecuada. Por otra parte, el efecto de las voladuras podría afectar a la estabilidad de los taludes de las márgenes del cauce. Con el nuevo prisma de dragado se formarán nuevos taludes que podrían estar sujetos a procesos de fluidización y derrumbes como resultado de la voladura de rocas del fondo del cauce adyacente. Por eso es importante que el contratista lleve a cabo medidas de prevención y siga el plan de voladuras.

Sin embargo, la experiencia relacionada con la operación y mantenimiento del cauce de navegación y las medidas de mitigación sobre estos aspectos ayudarían a reducir este impacto.

La valoración de impactos también identificó una serie de impactos a los suelos con importancia ambiental irrelevante como el riesgo de la contaminación de los suelos (-24) en el área de influencia directa del proyecto propuesto. Existe la posibilidad de desperfectos mecánicos y de accidentes, que puedan provocar derrames de hidrocarburos en tierra firme y en las riberas del cauce por las maquinarias utilizadas para la preparación del terreno y los equipos pesados que utilizan motores (aplanadoras, excavadoras, tractores orugas, etc.). Los planes de contingencia y monitoreo especifican las acciones necesarias para minimizar estos riesgos potenciales.

Agua

Los impactos potenciales ocasionados al agua de la entrada Pacífica del Canal fueron valorados como impactos negativos con importancia ambiental moderada (entre -32 y -38). Específicamente, los impactos identificados fueron la alteración del régimen y flujo de aguas, aumento de la turbidez y sedimentación y cambio de la calidad física del agua marina.

Alteración del régimen y flujo de aguas

Este impacto negativo moderado (-32) fue evaluado como inmediato, temporal, medio plazo, recuperable, directo, continuo, puntual e intensidad baja.

Las actividades de dragado y voladuras pueden alterar temporalmente el flujo de aguas superficial del Canal pudiendo producir mayor erosión en las zonas laterales de tierra firme. En los sitios de depósito, el depósito de sedimentos y agua salada no va a suponer un cambio drástico en las condiciones existentes de las aguas superficiales ya que las aguas de los ríos Farfán, Velásquez y la Quebrada Victoria han sido descritas por otros estudios como salobres y de pobre calidad debido su pasado histórico. Se debería asegurar el mantenimiento de los vertederos para que el nivel de materiales no sobrepase la elevación de los muros de contención y se salga el material afectando otras zonas (ver medidas de mitigación en capítulo 10).

El nivel freático de estos sitios podría dejar de oscilar y aflorar a la superficie después del depósito de material.

Dinámica de las corrientes de la Bahía

La fuerza de las corrientes oscilatorias generadas por las olas de la Bahía se pronosticó mediante una metodología estándar¹²⁸; en la Tabla 9-10 se muestran los resultados. Los trazados muestran las velocidades pico pronosticadas para los 5m, 10m y 15m de profundidad acuática, lo que representa extensamente las condiciones encontradas durante la marea alta, en los terrenos de depósito de Palo Seco (5m), Tortolita (de 5 a 10m) y Tortolita Sur (de 10 a 15m), respectivamente. Cada tabla relaciona el periodo de ola con la altura significativa de ola y predice la velocidad oscilatoria más alta obtenida cerca del lecho marino bajo dichas condiciones de ola (en m/s). Se han codificado a colores estos valores de velocidad de acuerdo con su poder de erosión, como sigue (una categorización muy general):

1. Velocidades <0.15m/s. Poco probable que causen erosión en el lecho marino lodoso.
2. Velocidades 0.15-0.4 m/s. Probablemente erosionarán lodo no consolidado (depositado recientemente).
3. Velocidades >0.4 m/s. Pueden erosionar el lodo consolidado.

Bajo condiciones de oleajes comunes, lo que incluye condiciones de tormenta local (Tabla 9-10) existe potencial de erosión del lodo reciente (no consolidado) en Palo Seco y en las áreas más superficiales del sitio Tortolita; sin embargo, no existe este potencial de erosión en Tortolita Sur

¹²⁸ Soulsby and Smallman ref

bajo estas condiciones. Bajo condiciones de ondas marinas puede darse una erosión severa del lodo en Palo Seco y en las áreas más superficiales del sitio Tortolita (0.6m/s). En las áreas más profundas de Tortolita y Tortolita Sur estas mismas ondas marinas pueden producir flujos de 0.4-0.5 m/s; esto podría causar cierta erosión de los lodos consolidados.

TABLA 9-10: PRONÓSTICO DE LAS VELOCIDADES ORBITALES CERCANAS AL LECHO GENERADAS POR EL OLEAJE EN DISTINTAS PROFUNDIDADES ACUÁTICAS.

PROFUNDIDAD DE AGUA	5	VELOCIDADES ORBITALES CERCANAS AL LECHO Urms (m/s)												
	m	(metodo de Soulsby & Smallman 1986)												
	Hs	Tz	Segundos											
	m	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	0.5	0.08	0.12	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17	
	1	0.17	0.24	0.27	0.29	0.31	0.32	0.32	0.33	0.33	0.33	0.34	0.34	
	1.5	0.25	0.35	0.41	0.44	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.50	0.51	0.51	
	2	0.34	0.47	0.54	0.59	0.61	0.63	0.65	0.66	0.66	0.67	0.67	0.68	
	2.5	0.42	0.59	0.68	0.73	0.77	0.79	0.81	0.82	0.83	0.84	0.84	0.85	
PROFUNDIDAD DE AGUA	10	VELOCIDADES ORBITALES CERCANAS AL LECHO Urms (m/s)												
	m	(metodo de Soulsby & Smallman 1986)												
	Hs	Tz	Segundos											
	m	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	0.5	0.03	0.05	0.07	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	
	1	0.05	0.11	0.15	0.17	0.19	0.20	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	
	1.5	0.08	0.16	0.22	0.26	0.29	0.30	0.32	0.33	0.33	0.34	0.34	0.35	
	2	0.11	0.22	0.30	0.35	0.38	0.41	0.42	0.44	0.44	0.45	0.46	0.46	
	2.5	0.13	0.27	0.37	0.43	0.48	0.51	0.53	0.54	0.56	0.57	0.57	0.58	
PROFUNDIDAD DE AGUA	15	VELOCIDADES ORBITALES CERCANAS AL LECHO Urms (m/s)												
	m	(metodo de Soulsby & Smallman 1986)												
	Hs	Tz	Segundos											
	m	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	0.5	0.01	0.03	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	
	1	0.02	0.06	0.09	0.12	0.14	0.15	0.16	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	
	1.5	0.03	0.08	0.14	0.18	0.21	0.22	0.24	0.25	0.26	0.26	0.27	0.27	
	2	0.04	0.11	0.18	0.24	0.27	0.30	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	
	2.5	0.05	0.14	0.23	0.30	0.34	0.37	0.40	0.42	0.43	0.44	0.45	0.46	

Fuente: PB (2007)

Aumento de la turbiedad debido a la acción del dragado

El aumento de la turbiedad fue valorado como un impacto negativo moderado (-38) con las siguientes características: inmediato, temporal, medio plazo, recuperable a medio plazo, directo, continuo, extensión parcial e intensidad alta.

El trabajo de una draga genera una pluma que contiene altas concentraciones de sólidos suspendidos. Esta turbiedad se genera en el momento en que se remueven los sedimentos (pérdida de sedimentos en el frente del corte debido a la acción del corte/la succión/la cubeta) y por el uso de la draga hidráulica (que deposita el material temporalmente en una barcaza/tolva para que luego sea transportada hasta el sitio de depósito) durante el proceso de rebasado de la tolva para recolectar la mayor cantidad de sedimentos posible. Estas acciones liberan sedimentos hacia la columna de agua, que forman una pluma sedimentaria. La pluma puede ser de dos tipos: dinámica o pasiva.

En el caso de la pluma dinámica, el cuerpo de agua turbia pasa a ser una entidad por sí misma y se mueve de acuerdo con las propiedades físicas de la totalidad de la suspensión – el exceso de densidad de la pluma normalmente la lleva muy rápidamente hacia el lecho marino. Una pluma pasiva, sin embargo, se forma donde la descarga de sedimentos se mezcla intensamente con el cuerpo de agua. En esta situación, el agua turbia pierde su identidad como una masa de agua aparte y las partículas de sedimento salen de acuerdo a sus propiedades individuales de asentamiento. Por lo tanto, una pluma pasiva vive mucho más y se dispersa mediante el asentamiento y la dispersión/dilución de partículas causadas por las corrientes. Por ejemplo, una situación normal que se suele observar durante el rebasado de una draga de tolva y succión es la formación de plumas que llevan la mayor parte del agua turbia directamente hacia el lecho marino. Sin embargo, la mezcla de las orillas de estas plumas causa la formación de una pluma secundaria y pasiva, la cual permanece visible durante mucho tiempo, aunque contiene sólo una fracción del sedimento fino descargado de la tolva. La situación en el frente de corte consiste en que la actividad de la pluma dinámica lleva sedimentos suspendidos rápidamente de vuelta al lecho marino. Es el sedimento fino el que se dispersa lo suficiente como para ocasionar una pluma pasiva que se puede mezclar con el agua de la superficie y formar una pluma visible. Una pluma pasiva puede influenciar un área de varios kilómetros cuadrados, dependiendo de la magnitud y la dirección de las corrientes, así como de la naturaleza del sedimento. La formación y reacumulación de plumas puede resultar en impactos sobre la calidad física del agua, principalmente debido a la dispersión de la pluma pasiva.

Aumento de sedimentación debido a las actividades de dragado

Este impacto negativo moderado (-38) fue evaluado como inmediato, temporal, medio plazo, recuperable a medio plazo, directo, continuo, extensión parcial e intensidad alta.

Es importante tener una idea de la cantidad de sedimentos que se puede “perder” y movilizar en las cercanías de la draga para poder evaluar, así, el potencial de impactos en términos de tasas de acumulación de sedimentos del lecho marino, las concentraciones de sedimentos suspendidos y la duración de altos niveles de sedimentos suspendidos. Existen algunos estudios y análisis publicados sobre estas pérdidas¹²⁹. En la Tabla 9-11 muestra información relevante sobre las pérdidas que se dan cuando se draga sedimentos cohesivos (lodo). Las pérdidas se expresan en términos de “Factor-S”, que es la cantidad de kilogramos de desechos por m³ de desecho dragado. Se puede juntar esta información con la productividad pronosticada para el dragado del Canal, así como algunas presunciones básicas acerca de las dimensiones de las plumas, para proveer estimados muy simples del “orden de magnitud” de las concentraciones de sedimentos suspendidos (por encima de los niveles de referencia) que podrían persistir en la pluma pasiva persistente generada por la draga (trabajando 24 horas al día).

TABLA 9-11: PÉRDIDAS DE DESECHOS TÍPICAS DE LOS PROCESOS DE DRAGADO

TIPO DE DRAGA	Derrame de material FACTOR S (kg/m ³)	Producción (m ³ /hr)	Vertido (t/hr perdidas)	Pluma pasiva (mg/l)	
				Pluma A	Pluma B
Tolva de Succión y Arrastre (rebasado limitado)	15	655	9.82		5
Tolva de Succión y Arrastre (sin rebasado)	7	655	4.58		3
Corte succión	6	357	2.14	14	
Corte succión (velocidades reducidas de oscilación y rotación)	3	357	1.07	7	
Retroexcavadora (sin colador de limo)	15	119	1.79	12	
Retroexcavadora (con colador de limo)	7	119	0.83	6	

¹²⁹ Dearnaly *et al* 1996

Como se mencionó en el Capítulo 5 sobre las cifras de productividad, la Pluma A presume una profundidad de 10m de agua, un ancho de pluma de 30m y una velocidad media de corriente de 0.1m/s. Por otra parte, la Pluma B presume 10m de profundidad acuática, ancho de pluma de 30m y velocidad de dragado de 3 nudos. Se presume que la pluma pasiva contiene 10% del vertido.

Como información disponible sobre este aspecto se puede indicar los datos tomados del lago Gatún en 2004/2005¹³⁰, donde el monitoreo de la draga de corte succión Mindi (al dragar arcillas de Barro Colorado) producía una pluma persistente con concentraciones cercanas a los 25-40 mg/l.

Los niveles de referencia de sólidos suspendidos en la zona de dragado son de 10-30 mg/l. Por consiguiente, las concentraciones esperadas en el peor de los casos casi duplica la turbiedad. La elevación de los niveles de los sólidos suspendidos también será muy persistente, dado que el dragado será continuo. Es posible que la variación diurna de las corrientes mareales permita que las aguas más claras persistan durante cierto tiempo.

Cambio de la calidad del agua marina

Este impacto negativo moderado (-36) fue evaluado como inmediato, temporal, medio plazo, recuperable a medio plazo, directo, periódico, extensión parcial e intensidad mediana.

El deterioro de la calidad de agua podría ser generado por la resuspensión de sedimentos depositados en el lecho del Canal a la columna de agua y la posible disminución de los niveles de oxígeno disuelto en el agua y/o el aumento de coliformes fecales.

A continuación se describen aspectos particulares de cada uno de los sitios de depósito acuáticos.

Palo Seco

Palo Seco es un sitio de depósito muy superficial (Figuras 6-9 y 9-1) donde la acción de las olas tiende a ser un agente efectivo en la erosión de sedimentos finos durante gran parte del año. Por

¹³⁰ ACP ESMPAC water quality monitoring data. See diagram in Parsons Brinkerhoff Dredging Working Paper June 2006.

ende, el perfil de profundidades a lo largo del lecho marino (curva hipsométrica) podría reflejar el balance entre la erosión sedimentaria y los procesos de depósito, produciendo así la inestabilidad del lecho. Durante varios ciclos de dragado anteriores al año 2000 se depositó desechos en este sitio. Hay pruebas de que este material no permaneció en el sitio¹³¹. En la Figura 9-1 se puede ver un perfil por ecosondeo de doble frecuencia del lecho de Palo Seco. Los trazos indican que dentro del sitio de desecho pueden ocurrir afloramientos de rocas y por consiguiente hay pocos controles sobre los patrones y espesores de los depósitos de lodo y arena dentro de las subzonas del área. Los trazos irregulares del lecho marino también podrían, hasta cierto punto, representar depósitos de rocas de años anteriores.

Desde el punto de vista del transporte, si seguimos el modelo de depósito de materiales desarrollado en la Tabla 5-3, 0.434Mm³ de los desechos de la draga de corte succión (roca suave y lodo sobreyacente) serán depositados con mucha efectividad en este sitio. Si se dispersarán los desechos en una capa uniforme a lo largo de los niveles del lecho del sitio, el lecho se elevaría 0.8m. A pesar de que ésta sería una elevación modesta en el nivel del lecho, el nuevo depósito (si estuviese compuesto principalmente de grava fina, arena y lodo) sería inestable bajo el regimen de oleaje hallado en el sitio y, al pasar de los años, el depósito se regresaría a aguas más profundas (y una buena parte al propio Canal), lo que ocasionaría una elevación crónica local de los niveles de sedimentos en el lecho e inestabilidad béntica durante el periodo de transición (que probablemente dure varios años) antes de que se restaure el perfil de equilibrio.

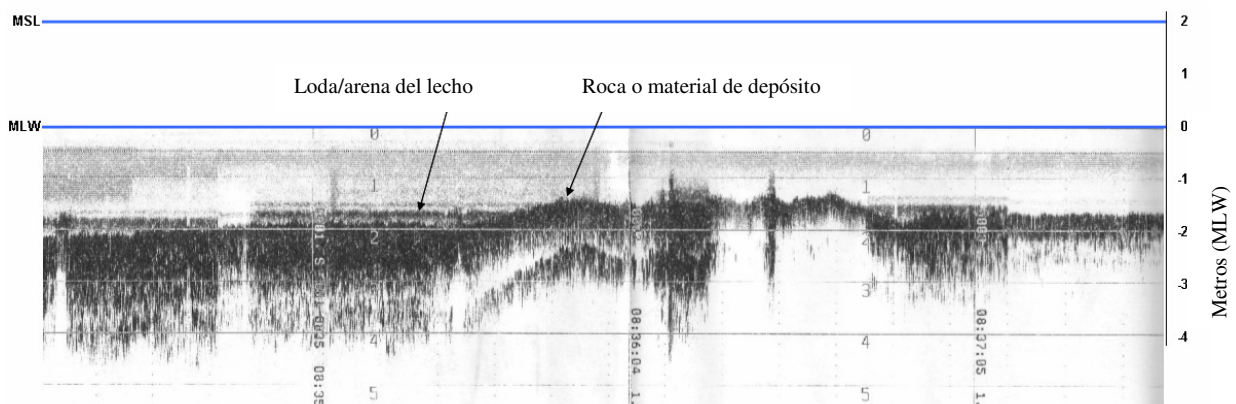


FIGURA 9-1: ECOTRAZADOS QUE ILUSTRAN LOS ELEVACIONES DEL LECHO Y LAS CAPAS DE SEDIMENTO /ROCA EXISTENTES EN PALO SECO.

¹³¹ Jaime Rodriguez, ACP Survey Dept. *Pers comm*

Si se utiliza el sitio de Palo Seco para recibir material dragado, también podrá haber dificultades para establecer un sistema de descarga ambientalmente adecuado. El material llegará por las tuberías desde una draga de corte-succión. El simple método de “rociar” esta descarga en la superficie acuática no es aceptable en términos ambientales porque no se controla la acumulación y por ende ésta no se restringe al área de depósito; además, promueve altos niveles de turbidez que impactan la calidad del agua en una zona mucho más amplia de lo necesario. Es probable que la profundidad del agua no sea suficiente para establecer un sistema para mitigar estas condiciones (descarga vertical o descarga hacia la tolva). Efectivamente, Palo Seco presenta limitaciones en su capacidad y tipo de material o descarga. El capítulo 10 presenta medidas de mitigación para reducir tal impacto.

Desde un punto de vista positivo, por ejemplo, podría hacerse evidente que se puede dragar una mayor parte de la bordada adyacente a Palo Seco si se usa una draga de tolva-succión y arrastre, facilitando así la deposición de materiales en los sitios Tortolita.

Tortolita

Tortolita es un sitio de depósito con profundidades muy variables (Figura 6-10); la isla de Tortolita está ubicada en el extremo sudoeste del área y allí hay muy poca profundidad (mínimo 2m bajo MLWS); en la parte más profunda se alcanzan los 12m MLWS. En las partes más superficiales del área, la acción de las olas constituye un efectivo agente de socavación durante ciertas épocas del año. En las partes más profundas, los sedimentos son mucho más estables.

Con base al modelo de depósito de materiales (Tabla 5-3), es probable que este sitio reciba 2.428Mm³ de materiales sueltos, principalmente lodos y arenas del dragado de tolva efectuado en los sedimentos recientes de las bordadas exteriores del cauce de aproximación. Dispersada uniformemente en el sitio, esta carga produciría desprofundización de 1.4m; pero sería mucho más rápido concentrar las descargas en las secciones de aguas más profundas, para evitar que las olas revirtieran los materiales sueltos. Aproximadamente 0.5km² del sitio tiene una profundidad que supera los 8m MLWS y si se rellenara esa área para formar un lecho uniforme a la profundidad de 8m, probablemente no habría necesidad de depositar los materiales sueltos en ninguna otra parte; esto elevaría la capa general del lecho más de 7m bajo MLWS (~10m PLD).

Esta última estrategia garantizaría que la reversión del depósito de desechos fuese mínima y promovería una generación de turbidez mínima durante las operaciones de descarga desde las tolvas, ya que esto ocurriría en las aguas más profundas donde se pueden formar plumas activas (flujos de densidad) rápidamente para llevar los desechos hacia el lecho marino. Otra estrategia que se podría considerar sería cubrir el depósito final de Tortolita con fragmentos de roca dragada del cauce de aproximación interno. El capítulo 10 presenta medidas de mitigación para reducir tal impacto.

La calidad del agua en el sitio de Tortolita sería afectada de forma mínima por la descarga de material. Esto se debe a que dicha descarga se realiza liberando el material desde una puerta en el fondo de la tolva, lo cual ofrece las condiciones óptimas para la formación de un flujo de densidad (“pluma activa”); este flujo llevaría el grueso de la carga directamente hacia el lecho marino. Como resultado de la mezcla, se formarían pequeñas plumas pasivas en las orillas de la pluma activa en descenso, al igual que en una nube béntica al colisionar la corriente de densidad que está bajando rápidamente con el lecho y dispersarse lateralmente. Estas plumas pasivas forman sólo un pequeño porcentaje (típicamente <10%) y se dispersan rápidamente con las corrientes de agua (pluma de columna de agua) o se reacumulan en el lecho marino (pluma béntica). La ACP ¹³² ha realizado algunas mediciones de la turbidez presente en los alrededores de una draga de tolva que se encuentra descargando en Tortolita Sur; estas mediciones han confirmado que el impacto sobre la calidad del agua es mínimo.

Tortolita Sur

Las profundidades acuáticas de Tortolita Sur varían entre los 10 y 14m bajo MLWS. El sitio ha recibido mucho material dragado en la historia del Canal y el lecho forma un montículo de poca altura (Figura 6-11). Basado en el modelo de depósito de materiales desarrollado (Tabla 5-3), es probable que este sitio reciba 4.126 Mm³ de materiales sueltos, principalmente fragmentos de roca con muy pocos componentes de lodo, arena y grava de las zonas de voladura de rocas y dragado con retroexcavadora. Dispersada uniformemente en el sitio, esta carga produciría una desprofundización inicial de 4.3m, reduciendo las profundidades a 6-10m MLWS. Como este material está compuesto principalmente por fragmentos rocosos, es poco probable que movilice

¹³² ACP 2005

los flujos de oleaje y corrientes prevaecientes lo puedan movilizar.

La descarga de rocas y sedimentos asociados en Tortolita Sur se realizaría desde barcazas de tolva movidas por remolcadores. Si se realizara a través de una puerta o ranura en el fondo de las barcazas, la descarga de estos materiales ocurriría principalmente como un flujo de densidad, con una rápida transferencia de los mismos hacia el lecho marino. Esta actividad no ocasionaría una disminución significativa de la calidad del agua en el área del sitio de depósito.

Impactos al elemento biológico

Flora

Cobertura vegetal terrestre

El impacto del cambio de cobertura vegetal terrestre fue considerado un impacto con una importancia ambiental negativa irrelevante (-24) ya que la cobertura existente ya está perturbada. Específicamente, las características de este impacto potencial son: inmediato, temporal, reversible a medio plazo, recuperable a medio plazo, directo, continuo, puntual e intensidad baja.

Según la Figura 6-8, que muestra la topografía del sitio de depósito de Farfán, se observa que las zonas de bosque secundario (en la parte Este) tienen una elevación de entre 5- 15m, por lo que la elevación del nivel del terreno aproximadamente 1 metro (véase Tabla 9-9) en principio no debería afectar a estas zonas.

La cobertura vegetal de los sitios de depósito se verá afectada, siendo la especie de flora más abundante la paja blanca. Farfán contiene áreas donde se aprecian zonas de mangle negro y mangle botón en la parte Sureste bordeando la laguna, los cuales también se podrían ver afectados al depositar material en el área.

El proyecto no va a afectar a ningún área protegida, ni afectará a arrecifes de coral en el sector Pacífico.

Flora acuática

La afectación de la flora acuática fue valorado como un impacto negativo moderado (-42) con las siguientes características específicas: inmediato, temporal, reversible a medio plazo,

irrecuperable, directo, periódico, parcial y de intensidad alta.

La acción de dragado, al generar unos niveles elevados de sólidos suspendidos, puede causar efectos en los ecosistemas de dos formas distintas:

Efecto físico-biológico. La generación de zonas acuáticas con altos niveles de turbidez por períodos largos de tiempo tienen un efecto muy negativo en la flora y la fauna acuática, la cual es incapaz de respirar y/o comer (filtración, fotosíntesis) de una forma efectiva.

La movilidad de los peces y algunos invertebrados los hace menos vulnerables a los efectos del dragado y la descarga. Estudios realizados han demostrado que los peces se van de las áreas de dragado activo y regresan cuando el dragado cesa. Sin embargo, los peces pueden verse atraídos hacia las áreas dragadas si existen alimentos suspendidos en éstas. La poca visibilidad encontrada en la pluma sedimentaria también les ofrece protección contra los depredadores.

El pronóstico general es que no habrá impactos graves. Esto se basa en: 1) la historia de frecuentes actividades de dragado en la zona (el estado natural de la ecología ya ha sido seriamente modificado), 2) la prevalencia de niveles de referencia de sólidos suspendidos relativamente altos y 3) que no existe evidencia de contaminantes elevados en el material que se va a dragar.

Fauna

Los impactos de mayor significatividad sobre la fauna fueron valorados con una importancia ambiental negativa moderada. Estos impactos son los siguientes:

Afectación de la fauna terrestre

Este impacto fue valorado como un impacto negativo irrelevante (-23) temporal, medio plazo, recuperable a corto plazo, intensidad media, extensión parcial, directo, simple y sin sinergismo.

Este impacto se produciría por la acción de depósito del material de dragado en los sitios de depósito, destruyendo el hábitat actual de ciertas especies, como las lagunas, donde paran algunas aves migratorias. Las aves se pararían en otras áreas. Cabe señalar que estos sitios han sido históricamente perturbados por las operaciones de mantenimiento del Canal.

Durante las visitas de campo no se identificaron especies protegidas de mamíferos, pero pueden existir especies protegidas que se identificaron por estudios anteriores en las zonas de bosque, que en principio no deberían verse afectadas.

Afectación de la fauna acuática

La afectación de la fauna acuática fue valorado como un impacto negativo moderado (-36) con las siguientes características específicas: inmediato, temporal, recuperable a medio plazo, irreversible, directo, periódico, parcial y de intensidad media.

Los efectos de voladuras sub-acuáticas en peces marinos y lacustres son bien conocidos¹³³ e incluyen daños letales, sub-letales y cumulativos de múltiples voladuras. El PMA propone medidas para mitigar estos efectos aunque los sitios de depósito acuáticos ya fueron utilizados anteriormente.

Las actividades de dragado también pueden generar impactos sobre la fauna benthica local sedentaria o de movilidad limitada, la cual tiende a asfixiarse cuando plumas activas colapsan y se acumulan cerca de ella (con tasas muy altas de sedimentación asociada). La acumulación de sedimentos de una pluma pasiva podría impactar las condiciones benthicas más lejanas al punto de dragado, pero es probable que los efectos serían muy menores debido a las tasas de sedimentación reducidas. La recuperación total de las condiciones benthicas en los alrededores de un sitio de dragado es variable y fluctúa desde inmediata, para algunas especies, hasta un año o más para otras, dependiendo de la naturaleza del hábitat modificado.

Afectación de flora y fauna acuática por riesgo de derrame de hidrocarburos

Este impacto de carácter negativo y con importancia irrelevante (-21) se podría producir por el riesgo de accidentes en la maquinaria de dragado. Este riesgo se reduce considerablemente con la existencia del Plan de Contingencia de la ACP elaborado según las especificaciones de MARPOL y específico para el Canal de Panamá: el Panama Canal Ship Oil Pollution Emergency Plan (PCSOPEP) o Plan de Emergencia de Prevención de la Contaminación de Hidrocarburos de Barcos del Canal de Panamá.

¹³³ Keevin *et al* 1997

Además, dentro de la ACP, existe la Unidad de Control de la Contaminación, preparada para responder ante situaciones de emergencia causadas por el derrame de hidrocarburos. La última vez que se produjo un accidente de gran magnitud fue en 1979, cuando el *Texaco Connecticut* derramó 4,000 barriles en el lago Gatún.

Impactos al elemento socioeconómico y cultural

Paisaje

El cambio en el paisaje durante la fase de construcción fue valorado como un impacto negativo irrelevante (-22) con las siguientes características específicas: medio plazo, temporal, reversible a medio plazo, recuperable a medio plazo, directo, periodico, puntual y de intensidad baja.

Las actividades de dragado y depósito de material durante la fase de construcción del proyecto no alterarán significativamente el paisaje actual debido a las actividades continuas de operación, mantenimiento y modernización del Canal.

En términos generales, hoy día el paisaje de la zona de influencia está dominado por los elementos asociados a la operación del Canal.

Por otra parte, la visibilidad del Canal y de las diferentes áreas de operación es limitada debido a la ubicación de las instalaciones (lejos de centros urbanos) y a la restricción de acceso público a las áreas de operación por razones de seguridad. Este hecho, unido a la topografía local y la extensión del Canal, limita significativamente las posibles vistas por parte de personas ajenas a las actividades del Canal así como el número de receptores visuales. La comunidad de La Boca, los trabajadores del Canal y las personas que transitan el Canal con barcos de tránsito (de mercadeo y/o turismo) serían los receptores que se podrían ver afectados visualmente de forma moderada por el proyecto propuesto durante esta fase de construcción.

Riesgos de Accidentes laborales

El riesgo de accidentes laborales se valoró como un impacto negativo de importancia ambiental irrelevante (-23) y prevenible a través de los reglamentos de la ACP que abarcan situaciones de emergencia, control de riesgo y salud ocupacional durante la construcción. Estudios recientes

reflejan el hecho de que el Canal tiene un excelente nivel de seguridad; el último accidente fatal se produjo en 1975 (hace más de 30 años).

Generación de Empleo

La generación de puestos de empleo se considera como una importancia ambiental positiva y moderada (+35). Las características de este impacto fueron valorados de la siguiente manera: inmediato, temporal, medio plazo, directo, periódico puntual e intensidad mediana.

El proyecto propuesto contempla la contratación directa de aproximadamente 320 personas de las cuales se estima¹³⁴ que 20 serían trabajadores de ACP, 130 como apoyo a ACP y el resto (unos 170) contratistas.

Se estima que las tareas requeridas para el proyecto incluirán el trabajo de mecánicos, técnicos, especialistas de dragado y excavación, operadores de equipamiento pesado, y profesionales de disciplinas varias tales como supervisión de obra, inspección, logística, seguridad y mantenimiento.

Además, hay que añadir que el proyecto propuesto forma parte de los inicios del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá, lo que ayudaría a los trabajadores locales a adquirir experiencia en este tipo de trabajos y familiarizarse con el ambiente laboral de la ACP.

Contribuciones sociales y económicas adicionales

Las contribuciones sociales y económicas adicionales se consideran como una importancia ambiental positiva y moderada (+35). Las características de este impacto fueron valorados de la siguiente manera: inmediato, temporal, medio plazo, directo, periódico puntual e intensidad mediana.

Este proyecto, al formar parte del proyecto de Ampliación del Canal, va a proporcionar contribuciones sociales y económicas adicionales a nivel local y nacional. Las contribuciones económicas que podrían surgir de la etapa de construcción del proyecto propuesto se mencionan a continuación:

¹³⁴ Fuente: ACP 2007

- Contratación de servicios para los equipos de trabajo
- Compra de materiales y suministros
- Transporte de personal y combustible, y otros suministros
- Incremento en el monto proveniente de impuestos

Aspectos históricos y culturales

Este impacto fue valorado con una importancia ambiental negativa irrelevante (-23) y sus características son las siguientes: inmediato, fugaz, corto plazo, recuperable inmediato, directo, discontinuo, puntual e intensidad baja.

Como se mencionó en el capítulo 8, diversos sitios precolombinos e históricos han sido rescatados durante investigaciones arqueológicas cerca y dentro del área de influencia directa del proyecto propuesto y otras áreas próximas al mismo. Dentro del área de influencia directa, se han hallado en el pasado restos históricos en la Playa de Farfán y Palo Seco (Ver Figura 8-1).

En los sitios de depósito Velásquez, Farfán y Victoria es improbable que se encuentren restos arqueológicos ya que estos sitios han sido utilizados en el pasado, Por otro lado se desconoce la existencia de posibles restos históricos y arqueológicos en las inmediaciones de los sitios de depósito acuáticos y el canal de dragado.

No obstante a lo anterior, la ACP, en coordinación con las entidades competentes, ha expresado públicamente que se tomarán medidas necesarias en el caso de que se encuentren más restos arqueológicos durante la fase de construcción, llevando a cabo un rescate arqueológico para así proteger y salvaguardar todos los recursos culturales, patrimoniales e históricos que se descubran. Y con respecto a los restos paleontológicos, también se mantendrá vigilancia permanente en todas las áreas que puedan contener fósiles durante la fase de construcción a fin de detectar y rescatar los de interés para la ciencia¹³⁵. Los mecanismos de coordinación se encuentran detallados en el Plan de Manejo Ambiental.

¹³⁵ ACP 2006 a

Infraestructura y edificios

La afectación de infraestructura y edificios fue valorada como una importancia ambiental negativa moderada (-24). Las características de dicho impacto son: inmediato, temporal, reversible a corto plazo, mitigable/compensable, directo, irregular, puntual y de intensidad baja.

Como se mencionó en la sección sobre descripción de impacto por vibraciones, si los valores de las cargas totales y el tiempo de retraso a ser usados en las actividades de voladuras que se tienen planificadas (futuras) son similares a las presentadas en la sección 6.7, se podría esperar que los niveles predichos de PPV estén dentro del criterio de la ACP de 0.5 pulgadas/segundos. Por consiguiente, ninguna estructura y edificios deberían sufrir daños estructurales.

El programa de mitigación (Capítulo 10) provee un listado de requerimientos para reducir los posibles efectos de vibración.

Impactos durante la fase de operación

Estos impactos se relacionan con la ejecución de tareas de mantenimiento de los canales de navegación dragados durante este proyecto. El dragado de mantenimiento será probablemente basado en el uso de dragas de tolva, succión y arrastre. Los impactos potenciales que se podrían generar de estas actividades serían similares a aquellos descritos en la sección de impactos durante la fase de construcción aunque la duración e intensidad de las actividades de dragado será comparativamente más corta. Lo mismo aplica para las actividades de deposición del material extraído del dragado de mantenimiento. Esto afecta al grado de importancia/significatividad de los impactos generados al ambiente durante la fase de operación, resultando en este caso generalmente más bajo que durante la fase de construcción debido principalmente a que la magnitud y probabilidad es menor durante esta fase. Por otra parte, algunos de los impactos de la fase de construcción no ocurrirán durante esta fase, como por ejemplo, la generación de vibración, el cambio en el paisaje, la generación de empleo y la afectación de sitios arqueológicos potenciales.

Para efectos de análisis se consideró, basándose en la experiencia de operaciones de dragado de la ACP, que el mantenimiento preventivo de los canales de navegación se realice

aproximadamente cada 12 meses durante los primeros 3 años¹³⁶, a partir de la conclusión de la profundización; posterior a esta fecha, las actividades de mantenimiento se repetirán cada 6 meses (aprox.) debido a la deposición de sedimentos por la propia operación de las esclusas y las corrientes del Océano Pacífico.

En cuanto a los impactos generados por las actividades de mantenimiento correctivo, se generarían en función de procesos morfodinámicos, geodinámicos y erosivos de los cuales se desconoce su periodicidad. Se desconoce actualmente la frecuencia con que se realizará este tipo de actividades en el futuro. Esta información vendrá contemplada específicamente en el EsIA del Proyecto de Ampliación del Canal¹³⁷. No obstante, se prevé que los impactos generados serían similares, aunque de menor magnitud y de poca probabilidad, a los que posiblemente se presenten en la fase de construcción.

Impactos Físicos

Calidad del Aire

La generación de gases contaminantes y partículas suspendidas fueron impactos valorados con una importancia ambiental irrelevante (-20).

Se generará una disminución de la calidad del aire local por la emisión de gases contaminantes proveniente de motores de combustión interna debido a la operación de las dragas. Como en la fase de construcción, no se prevé una emisión significativa de partículas suspendidas al aire durante la disposición terrestre del material dragado debido a que el material se encuentra húmedo y por lo tanto no es fácilmente transportado por los vientos.

El proyecto propuesto generaría mínimas variaciones en la calidad del aire existente.

Ruido

La generación de ruido fue un impacto valorado con una importancia ambiental negativa irrelevante para esta fase del proyecto (-20). Aunque la valoración de este impacto ha sido

¹³⁶ Basado en los programas previos de mantenimiento del Canal

¹³⁷ Como se señaló en el Capítulo 5, el proyecto propuesto forma parte de los trabajos preliminares previos al Proyecto de Ampliación del Canal

considerada de baja importancia por ser un impacto puntual y de baja extensión, podría llegar a apreciarse desde la vecindad de La Boca por su proximidad a la zona de dragado.

A la vista de los resultados, no se espera que el incremento de ruido pueda tener efectos significativos en las poblaciones aledañas al proyecto propuesto.

Vibración

Durante la fase de operación no existirán operaciones de voladuras, por lo que este impacto no existirá.

Cambio Geomorfológico (terrestre y marino)

Cambios a la geomorfología terrestre y marina fue valorado como un impacto con importancia ambiental irrelevante (-24) ocasionado por el depósito de material. Por lo que se refiere a los sitios de depósitos (terrestres y acuáticos), el material dragado producirá un aumento de la superficie de suelo pero de menor magnitud y más prolongado en el tiempo que las actividades de deposición en la fase de construcción.

Durante esta fase los volúmenes de dragado serán significativamente más bajos que los de la fase de construcción, y el fondo sub-acuático del canal de navegación y sus áreas adyacentes no se verán afectados adicionalmente.

Suelos

Los impactos asociados a este elemento físico que se identificaron fueron erosión, compactación y contaminación del suelo. La compactación y contaminación del suelo no se consideran como impactos probables. La erosión del suelo fue valorada como un impacto negativo irrelevante (-21).

Agua

Los impactos sobre el agua identificados fueron aumento de la turbiedad y sedimentación y cambio de la calidad del agua marina. La alteración del régimen y flujos de aguas, aumento de sedimentación y cambio de la calidad del agua se consideraron en este caso como impactos de

importancia ambiental irrelevante (-24). Ver Tabla 9-4 para más detalle sobre las características de los impactos.

El aumento de la turbiedad fue considerado como negativo de importancia ambiental moderada (-30). Se producirá un incremento de volumen de sólidos (turbiedad) a los cuerpos superficiales de agua del Canal, debido a las actividades propias del dragado. El aumento en la turbiedad o generación de plumas de turbiedad se debe a la resuspensión y decantación de los sedimentos dragados que componen el lecho del Canal. En este caso se prevé que el área de impacto será tanto en la zona de dragado como aguas abajo (debido a la generación de plumas de turbiedad).

Es muy probable que después de la ampliación se utilicen dragas de tolva, succión y arrastre para remover depósitos de arena y lodo que indudablemente se acumularán en el fondo del Canal. En los sitios de Palo Seco, Tortolita y Tortolita Sur quedarán cantidades significativas (Tabla 5-3); pero este último será mucho menos profundo que actualmente, y en forma de montículo. En profundidades acuáticas de 6-7m MLWS, los depósitos recientes producidos por el dragado de mantenimiento serán más inestables que en los profundos.

Impacto al Elemento Biológico

Flora

El impacto de cobertura vegetal terrestre fue valorado con una importancia ambiental negativa irrelevante (-21). Sus características identificadas fueron impacto medio plazo, temporal, reversible a medio plazo, recuperable a medio plazo, directo, irregular, puntual y de intensidad baja.

Como las actividades de deposición del material de dragado en la fase de construcción, durante la fase de operación también se producirá un aumento de la superficie de suelo, pero en este caso menos significativo y más prolongado en el tiempo. Este tipo de depósito afectará en menor medida a la vegetación existente, ya que durante la fase de construcción los sitios ya se verían alterados. Si en algún momento los sitios de depósito se dejaran de utilizar, la vegetación existente anteriormente a la fase de construcción, volvería a poblar estas zonas. Este proceso se

observó después del depósito de material sobre estos sitios, después de las actividades de dragado anteriores, sin que fuesen revegetados.

Por lo que se refiere a la afectación de la flora acuática, el impacto principal, similar al producido durante la fase de construcción, es la de perturbación y destrucción de hábitat marino, pero de magnitud menor (ver sección sobre impactos en la fase de construcción). Fue también valorado con una importancia ambiental negativa irrelevante (-27). Sus características son impacto medio plazo, temporal, reversible a medio plazo, recuperable a medio plazo, directo, continuo, parcial, y de intensidad media.

Fauna

La afectación a la fauna terrestre durante la fase de operación fue valorado como un impacto de importancia ambiental negativa irrelevante (-20) con las siguientes características: impacto medio plazo, temporal, reversible a medio plazo, recuperable a medio plazo, directo, irregular, puntual y de intensidad baja.

La fauna existente se verá afectada en menor medida durante esta fase, ya que durante la fase de construcción los sitios ya fueron alterados. Si en algún momento los sitios de depósito se dejaran de utilizar, la vegetación existente anteriormente a la fase de construcción y la fauna asociada a esos hábitats, volverían a colonizar estas zonas tal y como se ha observado históricamente.

La afectación de la fauna acuática fue valorado también como un impacto de importancia ambiental negativa irrelevante (-22) con las siguientes características: impacto medio plazo, fugaz, reversible a corto plazo, recuperable a medio plazo, directo, irregular, parcial y de intensidad baja.

Los impactos sobre la fauna acuática serían similares a los producidos durante la fase de construcción pero de menor magnitud, ya que las actividades de dragado tomarían lugar en las mismas zonas donde se realizaron las actividades de construcción, y que son evitadas por la fauna.

Afectación de fauna acuática por riesgo de derrame de hidrocarburos – (-21)

Este riesgo se presentaría con menor intensidad y probabilidad que en la fase de construcción debido a la presencia de barcos y dragas en el Canal y el riesgo de accidentes en la maquinaria de dragado. Este impacto de carácter negativo y con importancia irrelevante. Este riesgo se reduce considerablemente con la existencia del Plan de Contingencia de la ACP elaborado según las especificaciones de MARPOL y específico para el Canal de Panamá: el Panama Canal Ship Oil Pollution Emergency Plan (PCSOPEP) o Plan de Emergencia de Prevención de la Contaminación de Hidrocarburos de Barcos del Canal de Panamá. Además dentro de la ACP existe la Unidad de Control de la Contaminación, preparada para responder ante situaciones de emergencia causadas por el derrame de hidrocarburos.

Impactos al Elemento Socioeconómico y Cultural

Generación de Empleo

Durante la operación las empresas que brindan servicios portuarios en el área podrán mejorar sus servicios al incrementarse el calado y poder maniobrar mejor durante mareas bajas o altas. Al mejorar el servicio otras empresas relacionadas al negocio portuario pueden incrementar también sus actividades contratando mano de obra adicional. Con una ponderación de 35 como impacto positivo con importancia moderada.

Contribuciones sociales y económicas adicionales

Durante la operación las empresas que brindan servicios portuarios en el área podrán mejorar sus servicios al incrementarse el calado y poder maniobrar mejor durante mareas bajas o altas, esto puede producir un incremento de la actividad relacionada al servicio de los puertos (Astilleros Braswell, APSA, Panama Ports).

Con una ponderación de 35 como impacto positivo con importancia moderada.

Riesgo de Accidentes

El riesgo de accidentes laborales se valoró como un impacto negativo de importancia ambiental irrelevante (-21) y prevenible a través de los reglamentos de la ACP que abarcan situaciones de

emergencia, control de riesgo y salud ocupacional durante la construcción. Como se señaló en la sección anterior, estudios recientes reflejan el hecho de que el Canal tiene un excelente nivel de seguridad; el último accidente fatal se produjo en 1975 (hace más de 30 años).

Afectación de Infraestructura y edificios

La afectación de infraestructura y edificios no se va a producir durante la fase de operación puesto que las actividades de dragado ya no requerirían el uso de explosivos, por lo que el riesgo de afectación a infraestructuras y edificios sería inexistente.

Afectación a sitios arqueológicos

Este impacto también será nulo durante la fase de operación puesto que las actividades se realizarán en las mismas zonas que durante la construcción.

9.3 Metodología

La evaluación (identificación y valoración) de los impactos y recomendaciones sobre medidas de mitigación se llevaron a cabo siguiendo principalmente la metodología establecido en el Manual Técnico de Evaluación Ambiental (MaTEA), la *‘Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental’*¹³⁸, y se consideró la estrategia ambiental y social de la ACP. Para una evaluación de impacto más efectiva, se ha distinguido entre impactos generados durante la fase de construcción y operación. Dada la circunstancia de que este proyecto forma parte de la primera etapa del Proyecto de Ampliación del Canal, no existe una etapa de abandono.

La identificación de impactos ambientales potenciales resulta del análisis de las interacciones ambientales posibles entre el proyecto propuesto y el ambiente existente. La base para el proceso de evaluación ambiental es por tanto la información del proyecto propuesto (ver Capítulo 5) y de las condiciones ambientales existentes (ver Capítulos 6 y 7). Esta identificación de impactos se realizó a través de un grupo inter- e intradisciplinar de expertos que estuvieron implicados directa e indirectamente en la elaboración del EsIA, y los resultados de este análisis se

¹³⁸ Conesa 1995

recopilaron en una Matriz Causa-Efecto de Identificación de Impactos. Se generó una Matriz para la fase de construcción y otra para la de operación (ver Tablas 9-1 y 9-2).

Una vez concluida la identificación de los impactos que se pueden generar con la ejecución de las diferentes actividades del proyecto propuesto, se procedió a realizar una valoración global de los impactos; es decir, se calculó la ponderación del impacto tomando en cuenta todas las actividades del proyecto en las que el impacto se puede generar.

La *Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental*¹ utiliza un valor específico para cada grado de manifestación que genere los impactos del proyecto propuesto (véase Tabla 9-12).

En términos generales, la valoración y ponderación de los impactos se evalúa teniendo en cuenta los siguientes atributos del impacto.

Naturaleza	Recuperabilidad (RV)
Intensidad	Sinergia (SI)
Extensión (EX)	Acumulación (AC)
Momento (MO)	Efecto (EF)
Persistencia (PE)	Periodicidad (PR)
Reversibilidad (RE)	

A cada uno de estos atributos se les dio una caracterización específica para cada grado de manifestación que genere los impactos del proyecto. Por ejemplo, el carácter del atributo intensidad puede ser ‘Baja (1)’, ‘Media (2)’, ‘Alta (3)’, ‘Muy Alta (4)’, o el atributo Extensión puede ser de carácter ‘Puntual (1)’, ‘Parcial (2)’, ‘Extenso (4)’, ‘Total (8)’, ‘Crítico (+4)’ (ver Tabla 9-12 para más detalle).

TABLA 9-12: CUADRO RESUMEN DE ATRIBUTOS, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Atributos	Descripción del elemento tipo	Carácter	Valor
Naturaleza	Hace alusión al carácter de las acciones que actúan sobre los distintos factores considerados	Impacto beneficioso	+
		Impacto perjudicial	-

TABLA 9-12: CUADRO RESUMEN DE ATRIBUTOS, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Atributos	Descripción del elemento tipo	Carácter	Valor
Intensidad (I)	Grado de destrucción	Baja	1
		Mediana	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)	Área de influencia en relación con el entorno de la actividad.	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
		Crítico	+4 ¹³⁹
Momento (MO)	Tiempo que transcurre desde la aparición de la acción y el comienzo del efecto.	Largo plazo	1
		Medio plazo	2
		Inmediato	4
		Crítico	+4
Persistencia (PE)	Permanencia del efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado de manera natural después de cometida la acción.	Corto plazo	1
		Medio plazo	2
		Irreversible	4
Recuperabilidad (MC)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado con la intervención de medidas correctoras.	Recuperable inmediato	1
		Recuperable medio plazo	2
		Mitigables y / o compensable	4
		Irrecuperable	8
Sinergia (SI)	Reforzamiento de dos o más efectos simples; la manifestación de dichos efectos es superior a si se dieran de manera independiente o simultánea.	Sin sinergismo (simple)	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4

¹³⁹ +4, este valor corresponde al número 16 (4x4)

TABLA 9-12: CUADRO RESUMEN DE ATRIBUTOS, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Atributos	Descripción del elemento tipo	Carácter	Valor
Acumulación (AC)	Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de manera continua o reiterada la acción que lo genera.	Simple	1
		Acumulativa	4
Efecto (EF)	Relación causa efecto de acuerdo a si los mismos son directos o indirectos.	Indirecto	1
		Directo	4
Periodicidad (PR)	Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, impredecible o constante en el tiempo.	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	4

Fuente: Conesa 1995

Posteriormente se realizó una cuantificación de los impactos ambientales sobre la base de los grados de manifestación para determinar el grado de importancia del impacto. Para ello, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Importancia (Im)} = +/- (3I + 3EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR)$$

Así, la importancia del impacto¹⁴⁰ es pues la relación mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad¹⁴¹.

Estos valores de los impactos varían entre valores menores de 25 puntos y valores mayores de 75 y el grado de importancia se da de acuerdo a los siguientes rangos de caracterización (Tabla 9-13):

¹⁴⁰ 'Importancia del impacto' también se le suele llamar 'Significatividad del impacto'.

¹⁴¹ Conesa 1995

TABLA 9-13: JERARQUIZACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SUS RESPECTIVOS RANGOS DE VALORIZACIÓN

Grado de Importancia - Denominación	Rangos de Valores
Impactos con importancia ambiental irrelevante	<25
Impactos con importancia ambiental moderada	>25<50
Impactos con importancia ambiental alta	>50<75
Impactos con importancia ambiental muy alta	>75

Fuente: Conesa 1995

Finalmente, para obtener la Importancia, no sólo hay que considerar el valor cuantitativo de los impactos, sino que también refleja su naturaleza (impacto beneficioso o perjudicial) y su grado de mitigabilidad; factores que de presentarse, infieren en el grado de importancia del impacto, incrementando o disminuyendo su nivel de importancia (ver Tablas 9-5 y 9-6).

Esta página queda en blanco intencionalmente

10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En este capítulo se identifican las medidas que se han considerado para reducir los impactos ambientales negativos significativos identificados en el estudio. El mismo incluye una descripción de las medidas de mitigación específicas, los entes responsables para ejecutarlas, los planes de monitoreo, su cronograma de ejecución, los planes de participación ciudadana, prevención de riesgos, educación ambiental, contingencias, y los costos de la gestión ambiental.

10.1 Descripción de las Medidas de Mitigación

A continuación se detallan las medidas de mitigación que contribuirán a disminuir los impactos que las distintas etapas del proyecto propuesto pueden provocar sobre los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales.

Dado que el proyecto es enteramente un programa de profundización del Canal de acceso mediante dragado y voladuras de las áreas sub-acuáticas rocosas, las medidas de mitigación se dividen en tres componentes:

Medidas para mitigar los impactos al medio acuático – profundización y sitios de depósito

Medidas para mitigar los impactos al medio terrestre – sitios de depósito terrestres

Medidas para mitigar los impactos socioeconómicos y de infraestructura – efectos de voladuras

Es importante destacar en este proyecto, que los programas de monitoreo y medición de los parámetros ambientales in situ, es el aspecto más crítico para poder tomar acciones correctivas que apunten a minimizar los impactos al medio correspondiente.

El programa de monitoreo de las condiciones dentro del medio acuático y alrededor de actividades de dragado y depósito debe utilizar principalmente mediciones de campo que proveerán datos instantáneos en tiempo real, y para permitir una reacción rápida en caso de encontrar condiciones que no se adecuen con las expectativas del plan de manejo.

También es necesario tener un conocimiento adecuado de cómo se distribuirá el material dragado, donde serán depositados, y la probabilidad de que los materiales dispuestos en los sitios van a formar un depósito fijo (no afectado por la erosión submarina).

Para poder tomar las acciones necesarias de corrección, es también necesario un programa de educación y familiarización sobre impactos ambientales a todo el personal involucrado en las actividades de dragado.

10.1.1 Medidas para Dragado

Medidas para reducir la turbiedad

Las plumas de turbiedad generadas por la actividad de dragado pueden tener un gran efecto negativo en el ecosistema marino. Sin embargo, la implementación de estas medidas depende de un buen sistema de monitoreo que permita corregir condiciones no aceptables.

Las medidas que deberán usarse para minimizar efectos en el ecosistema marino incluyen:

- Reducir la resuspensión de sedimento (véase Tabla 10-1).
- Usar cortinas o mallas de control de sedimentos. Este tipo de cortinas permite el paso de agua pero no de sedimento, y debe suspenderse a nivel de superficie de agua llegando hasta el fondo del lecho. Estas cortinas solo pueden instalarse en áreas cercanas a tomas de agua para proteger un sitio específico.

TABLA 10-1: MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE DRAGADO

Tipo de draga	Medida de Mitigación
Draga de tolva-succión	<p>Optimizar la velocidad, boca de succión y bombeo de depósito.</p> <p>Limitar desbordamientos y/o la carga de tolva</p> <p>Reducir la toma de agua</p> <p>Utilizar un caudal de retorno</p> <p>Reducir el contenido de aire en la mezcla de desbordamiento</p>
Draga de corte y succión	<p>Optimizar la velocidad de corte, balanceo y descarga de succión</p> <p>Proteger el cabezal de corte o de succión</p> <p>Optimizar el diseño del cabezal de corte</p>
Draga de profundidad	<p>Utilizar un visor sobre el cubo</p> <p>Utilizar una pantalla o cortina</p>

Fuente: PB 2007

Medidas para disminuir posibles efectos de voladuras

Otro aspecto considerado es el efecto de voladuras en la fauna acuática. La reducción de ese efecto incluye la posibilidad de utilizar un sistema de sonido cuya intensidad va creciendo de manera gradual. El empleo de este generador de sonido un poco tiempo antes de iniciar una serie de voladuras, espantaría peces, reptiles y mamíferos fuera de la zona de peligro. Dicho sistema puede ser instalado en la barcaza de voladuras o en un muelle adyacente al sitio, y podría ser operado por el contratista encargado de las voladuras.

10.1.2 Medidas para Sitios de Depósito Acuáticos

El depósito de material en los sitios Tortolita y Tortolita Sur, es de esperarse que sea mediante tolvas. En estos casos la densidad del sedimento crea una columna hacia el fondo con poco efecto negativo sobre la calidad del agua (ver capítulo 9). Si la descarga mediante tubería es

considerada, medidas para reducir los efectos de turbiedad sobre la columna de agua deben ser incluidas.

Para minimizar la turbiedad durante la fase de depósito, el objetivo es lograr, un flujo de densidad (un chorro) para que la mezcla de sedimentos y agua muy turbia pase muy rápidamente por la columna de agua hasta el lecho béntico. Este tipo de flujo está manejado por el exceso de densidad de la mezcla comparado con la densidad del agua alrededor. El chorro puede transportar un gran porcentaje de sedimentos hasta el lecho sin mezclarse con el cuerpo de agua, y así minimizar la generación de turbiedad (Figura 10-1 B). Esta situación produce una pluma mucho mas pequeña y de vida más corta que una descarga desde un tubo situado por encima del agua¹⁴² (Figura 10-1A).

El montículo de depósitos rocosos en Tortolita Sur que permaneciera al final del proyecto pudiera mantenerse libre de depósitos de lodo a largo plazo bajo la acción de las olas y las corrientes estables. De ser así, pudiera ser colonizado como un arrecife rocoso artificial (posiblemente hasta con colonizaciones coralinas) para aumentar la productividad y biodiversidad de la epifauna y los peces locales.

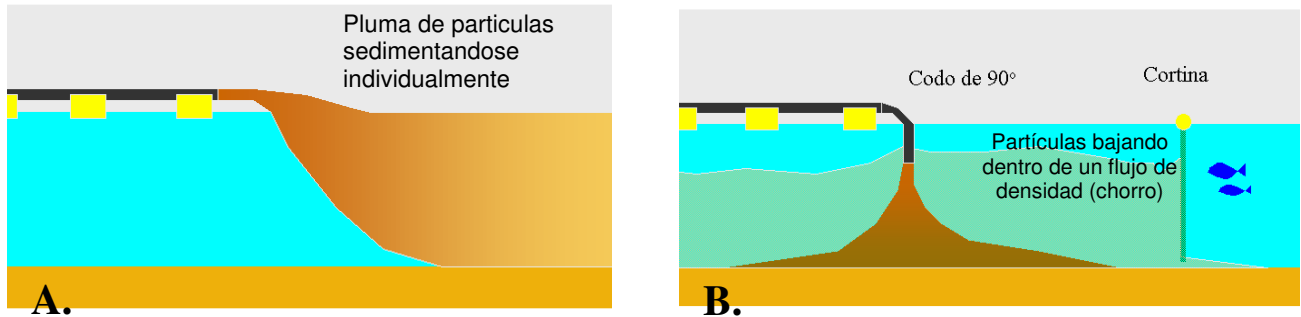
El sitio de depósito de Palo Seco, es el que tiene mayor potencial de afectar negativamente el ambiente acuático (ver capítulo 9). Si este sitio llega a ser usado con draga de corte y succión, la tecnología ilustrada en las Figuras 10-1 y 10-2 será requerida. También es posible que la poca profundidad de agua del sitio limite la efectividad de las medidas recomendadas, con lo cual cortinas de control de sedimentos sería una opción efectiva.

Dentro de las posibles soluciones para esta situación está proveer un muelle de anclaje fuera de Palo Seco, con una tubería sobre el lecho del Canal hacia el sitio de Farfán para que las dragas puedan descargarse allí para rellenarlo.

Como se ha discutido en el capítulo 9, la cobertura final de los sitios Tortolita y Tortolita Sur con material rocoso tendrían la ventaja de contener la erosión y el desplazamiento de los sedimentos

¹⁴² Una descarga desde un tubo por encima del agua genera mucha turbulencia y atrapa mucho aire, lo que destruye la integridad del chorro y inicia un proceso de sedimentación de partículas individuales. La velocidad de sedimentación de partículas de arcilla y limo es muy lenta ($\sim 0.1 \text{ mm s}^{-1}$) por lo que la pluma se mantiene por mucho tiempo, y finalmente se aclara por una combinación de procesos de sedimentación y dilución.

depositados por la acción de las olas, así también el contener cualquier sedimento que pueda contener algún tipo de contaminantes.



Modelos de acumulación de materia dragada. A. Por sedimentación de particulares individuales B. Por Chorro.

FIGURA 10-1. DISEÑO SIMPLIFICADO PARA FAVORECER UN FLUJO DE DENSIDAD A LA SALIDA DE LA TUBERÍA.

El empleo de una tolva con puertas de fondo asegura la formación de un chorro en el momento de la deposición. El uso de una tubería en conjunto con una draga de corte succión, se puede utilizar con un codo que pone la apertura de descarga sumergida en el agua y favorece la persistencia del chorro. La tubería también puede descargar dentro de una tolva para reconstituir el depósito y regularmente abrir las puertas de la tolva para enviar los sedimentos hasta el fondo en una serie de chorros (Figura 10-2).

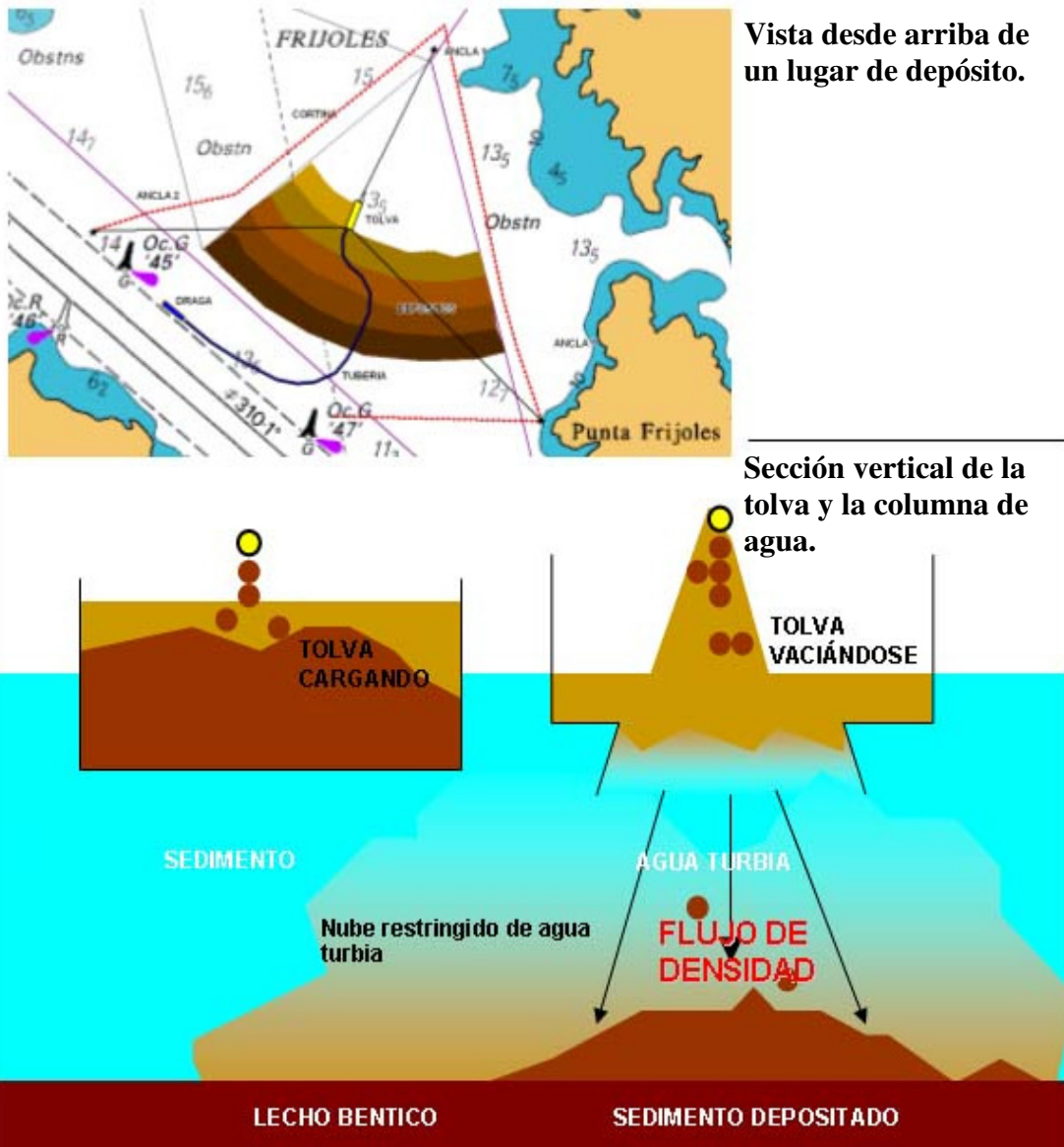


FIGURA 10-2. EL USO DE UNA TOLVA CON UNA TUBERÍA QUE GENERA UN FLUJO DE DEPÓSITO SEGÚN LA DENSIDAD, CON LO QUE SE MINIMIZA LA TURBIEDAD.

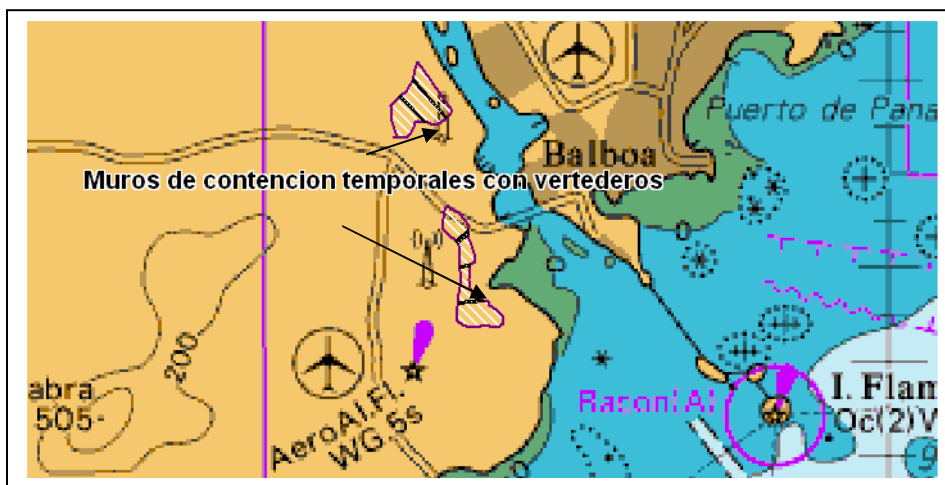
10.1.3 Medidas para Sitios de Depósito terrestre

Durante las operaciones de descarga de la draga corte y succión en los sitios de depósito terrestre, el agua de escorrentía tendrá un alto contenido de sedimentos.

A manera de poder reducir la descarga de sedimentos en los cuerpos de agua naturales y/o el canal, el contratista deberá construir vertederos de control de sedimentos, los cuales podrán tener tamices o mallas de filtrado en los casos que los mismos no puedan controlar la sedimentación

aguas abajo. Dichos vertederos deberán mantenerse limpios y libres de obstrucciones requiriendo un mantenimiento periódico.

Una forma efectiva de contener el transporte de sedimentos fuera del sitio de depósito es el de construir muros intermedios transversales que actuarán como vertederos intermedios y barreras de sedimentos. La construcción de varios muros en cada sitio de depósito reducirá la cantidad de sedimento entrando aguas abajo. La figura 10-3 ilustra la posible ubicación de dichos muros de control de sedimentos.



Fuente: PB 2007.

FIGURA 10-3: POSIBLE UBICACIÓN DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN TEMPORALES.

El contratista deberá instalar equipo de monitoreo de agua a manera de verificar que los muros y/o mallas de contención de sedimentos tengan la efectividad esperada.

El contratista deberá llenar los sitios de depósito a un nivel inferior al polígono de contención perimetral, a manera de que quede suficiente muro encima del nivel de material de dragado para que el peso del mismo no pueda colapsar los muros de contención perimetrales.

10.1.4 Medidas para los efectos de Vibración debido a Voladuras

Plan de Voladuras

El contratista deberá presentar la planificación de operaciones de voladuras para minimizar

daños por voladuras a estructuras cercanas, a través de la localización, peso (weight), y sincronización de los elementos de la voladura; monitoreo de las vibraciones durante las voladuras para asegurar que se encuentren dentro de los límites permitidos; y inspeccionando edificios cercanos por daños de grietas antes y después de las voladuras.

El plan a presentar por el contratista deberá incluir:

- Un plan preliminar describiendo todas las operaciones de voladuras incluyendo localización,
- Las calificaciones del contratista de la voladura, tamaño y límites de las cargas,
- Cantidad de voladuras,
- Horas de las operaciones de las voladuras,
- Estimaciones de la cantidad de roca a ser fragmentada,
- Medidas de alarma,
- Medidas para asegurar movilización y almacenaje seguro de explosivos,
- Uso de cubiertas de voladuras,
- Un plan para grabar en video las condiciones previas a las voladuras,
- Inspección de edificios cercanos y mejoras,
- Coordinación con oficiales locales de seguridad,
- Una evaluación de impactos potenciales de voladuras a las condiciones existentes de estructuras superficiales y subterráneas como por ejemplo tuberías.
- La identificación y evaluación de medidas de mitigación razonables con respecto a los impactos de voladura, incluyendo el uso de tecnologías alternativas, y
- Un plan para asegurar compensaciones por daños que puedan ser ocurridos como consecuencia de las voladuras.

A manera de ejemplo en el Anexo 10-1 se encuentra un plan de perforaciones y voladuras, para proyectos en tierra.

Medidas para reducir vibraciones

Las medidas para reducir vibraciones incluirán:

- Límites de vibración en los documentos del contrato a 0.5 pulgadas/segundo a fin de proteger las estructuras que pudieran ser potencialmente afectadas.
- Que el contratista mantenga un consultor calificado en voladuras para proveer un plan y para iniciar el trabajo de voladuras, incluyendo la supervisión de la voladura inicial de prueba con el objeto de establecer los efectos y las condiciones de base.
- Restringir los tiempos de las voladuras, limitar cargas máximas instantáneas, proveer material de taqueado adecuado y asegurar una perforación exacta de los agujeros de voladura, planear entrega desde y hacia el sitio para minimizar impactos.
- Monitorear vibraciones en sitios críticos (sensibles) durante el periodo de la construcción.
- Conducir inspecciones de integridad estructural antes de las voladuras en estructuras críticas (sensibles) (por ejemplo: monitoreo de ancho y largo de grietas en el concreto y frisos).
- Informar al público que vive y trabaja en las cercanías sobre los efectos posibles, medidas de control de calidad, precauciones a ser tomadas, y los canales de comunicación disponibles al público en general.
- Notificar al público afectado cuando los trabajos de voladuras van a ser realizados.
- Límites en los horarios de voladuras que excluyan los fines de semanas, y después de las 6:00 p.m. y antes de las 7:00 a.m. durante los días de semana, a menos que un permiso especial sea obtenido.
- Medidas apropiadas de control de calidad en voladuras a fin de asegurar un control adecuado del proceso.

10.1.5 Medidas para reducir los efectos de ruido

A pesar de que la evaluación de niveles de ruido proyectados indica que los mismos deberían estar dentro de los límites establecidos, las siguientes medidas apuntan al abatimiento del ruido de construcción, con el propósito de minimizar, o de prevenir impactos adversos como consecuencia del ruido de construcción en sitios críticos del proyecto, las cuales deberían ser incorporadas en los documentos y especificaciones contractuales:

- Cada motor de combustión interna utilizado para cualquier propósito en trabajos relativos al proyecto deberá estar equipado con un silenciador del tipo recomendado por el fabricante. Ningún motor de combustión interna debería ser operado dentro del proyecto sin tal silenciador.
- Mantener todo el equipo de construcción en buenas condiciones de operación.
- El contratista deberá cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato y deberá garantizar cumplir con la norma ambiental.
- Las limitaciones a los trabajos de construcción debido a las operaciones existentes del Canal limitarán las operaciones de voladuras a un horario entre las 7:00 am y las 6:00 pm horas, tomando en cuenta que los barcos en tránsito deberán mantener una distancia mínima de 1650 pies al área de voladuras. Esta distancia deberá ser incrementada a 2013 pies para el caso de barcos que acarreen materiales peligrosos.
- Realizar monitoreo por consultores idóneos y mantener la documentación actualizada.
- Mantener al público informado de cuando se realizarán los trabajos de construcción.
- Mantener registros telefónicos de quejas.

10.2 Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas de Mitigación

La ACP será responsable por el cumplimiento de las medidas de mitigación detalladas en este Capítulo. La implementación de las medidas será responsabilidad de los contratistas de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones de cada contrato. Cada contratista deberá presentar planes de ejecución y/o implementación para aprobación previa por la ACP.

La inspección y el seguimiento de las medidas a implementarse será responsabilidad del personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación, la cual incluirá personal de la ACP y personal contratado.

10.3 Monitoreo

10.3.1 Plan de Monitoreo

Este Plan tiene como objetivo el permitir la implementación de acciones correctivas que apunten a minimizar los impactos al medio correspondiente. En este caso, el monitoreo es la única forma de poder verificar que el contratista está llevando a cabo su trabajo en forma consistente con las medidas incluidas en los documentos de contrato. Desde el punto de vista de variables ambientales, el monitoreo ya sea continuo o periódico, determina la eficacia de las medidas de mitigación, evitando la generación de impactos innecesarios.

El contratista presentará a la ACP, un plan de trabajo detallado que incluya las diferentes actividades a realizar en determinados períodos. El plan de trabajo será evaluado y aprobado por los representantes de la ACP, pudiendo sugerir medidas adicionales que se estimen convenientes.

Para una eficiente atención de los problemas específicos que puedan ocasionarse durante las actividades del proyecto, se requerirá la designación de especialistas en cada una de las áreas de trabajo desarrolladas este Capítulo. Estos especialistas incluyen:

- Especialista en sedimentología acuática para dragado y áreas de depósitos
- Especialista en vibraciones para efectos de voladuras

El contratista presentará informes periódicos sobre las diferentes actividades dentro de las etapas del proyecto.

Plan de Monitoreo de Ambiente Marino y Sedimentos

El plan debe incluir componentes proactivos – generar una base de datos que permita verificar el estado del ecosistema y sus posibles alteraciones – y reactivos – poder responder a efectos negativos no esperados.

La evaluación de los impactos concluye que si se toman ciertas estrategias de mitigación los efectos al ecosistema marino y los usuarios del área deberían ser muy bajos. La frecuencia del programa de monitoreo depende en gran medida de la intensidad y duración de las actividades de dragado. El programa de monitoreo incluye la medición de parámetros en la columna de agua y el lecho del fondo marino; este apunta a identificar las condiciones físico-químicas y biológicas alrededor del área que se esté dragando y los sitios de deposición del material de dragado, incluyendo los sitios marinos y las áreas de descarga a la zona acuática de los sitios terrestres.

Los elementos y frecuencia del programa de monitoreo presentado en la Tabla 10-2 proveen un método eficaz para poder identificar efectos al momento en que ocurren y debe ser usado para corregir las actividades de dragado y deposición cuando las condiciones meteorológicas (vientos, corrientes, tormentas, etc.) lo requieran. Esto permitirá que los operadores de las dragas y barcazas puedan modificar sus actividades para minimizar las consecuencias negativas al ambiente marino. Este tipo programa de monitoreo ha sido usado efectivamente en operaciones de dragado en varios países; es un método reconocido por su eficacia¹⁴³ para operaciones de esta magnitud. El programa debe incluir el análisis de los datos de campo para poder anticipar y dirigir las operaciones a corto y medio plazo.

¹⁴³ AQUATIC ENVIRONMENT MONITORING REPORT Number 55 Marine Environment Monitoring Group (formerly Marine Pollution Monitoring Management Group (MPMMG)) The Group Co-ordinating Sea Disposal Monitoring. Final Report of The Dredging and Dredged Material Disposal Monitoring Task Team LOWESTOFT UK 2003 (CEFAS is an Executive Agency of the Department for Environment, Food and Rural Affairs)

TABLA 10-2: PROGRAMA PROPUESTO PARA EL MONITOREO DE DRAGADO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL

Componente	Características	Técnicas	Frecuencia
1.1 Columna de Agua	1.1.1 Características de Superficie (arena, espumaje)	Fotografía Aérea	Uso de vuelos (2-3 anuales)
	1.1.2 Penetración de luz	Disco de Secchi a cierta profundidad (m) midiendo la transparencia del agua	Monitoreo bianual (uno en temporada seca y otro en temporada lluviosa) en el cauce de navegación y en los sitios de depósito y áreas adyacentes.
	1.1.3 Turbidez/sólidos suspendidos	(i) uso de muestreadores de agua a varias profundidades, para dar perfil de profundidad; después filtrar agua a través de filtros GFC para dar peso a los sólidos suspendidos; (ii) uso de medidor de turbidez calibrado contra sedimento natural (NTU)	
	1.1.4 Compuestos químicos del agua	Análisis de metales trazas, hidrocarburos de petróleo e hidrocarburos halogenados que se encuentren suspendidos y en la fase disuelta. Emplear técnicas AQC/QA	
	1.1.5 Carbono orgánico particulado	Análisis de carbono orgánico particulado usando: el porcentaje <i>Loss-on-Ignition</i> , el analizador CHN (e.g Carlo-Erba, Perkin-Elmer) o uso de técnica de oxidación húmeda seguido de espectrofotometría.	
1.2 Hidrografía	1.2.1 Corrientes del lecho	Medidor de corrientes.	Monitoreo bianual (uno en temporada seca y otro en temporada lluviosa, principalmente en sitios de depósito y áreas adyacentes.
	1.2.2 Circulación de corto plazo	Medidor/lector directo de corrientes (DRCM), crear perfiles de profundidad, durante ciclos de marea y bajo sometido a corrientes.	
	1.2.3 Circulación de largo plazo	Utilizar un Medidor de corrientes desplegado durante un ciclo lunar.	
	1.2.4 Movimiento de sedimento	Despliegue de trampas (8) para sedimento suspendido en sitios claves.	
2. Lecho marino (Características físicas y químicas)	2.1 Profundidad	Sonar - transductor colocado en un barco corregidos para profundidad mareal, si es posible uso de ecosondas de indicador de marea. Side-scan sonar para barrido de área, 2 interpretación dimensional	Uso de actividades rutinarias del departamento de inspección de la ACP.
	2.2 Batimetría	Registro preciso del perfil del lecho marino; uso de sonar	

Componente	Características	Técnicas	Frecuencia
	2.3 Tipo de sedimento suave	Evaluación subjetiva visual del lodo, Color y textura (fangosa, fango arenosa) Tomar muestras de sedimentos con un muestreador de superficie o de fondo; realizar análisis granulométricos usando tamices para la fracción mas gruesa, y granulometría laser, como Malvern o frisch, contador coulter o analisis de pipeta para la fraccion mas fina si es <5% por peso. Usar tecnicas parecidas para las particulas del material de tolva) emplear tecnicas AQC/QA.	Realizar 1 muestreo anual en sitios seleccionados para representar 1) zonas adyacentes a las áreas de dragado-cauce de navegación 2) Sitios de depósito y 3) zonas adyacentes a los sitios de depósito.
	2.4 Compuestos químicos del sedimento	Muestreos de sedimentos de superficie o de fondo para realizar digestion y absorción atómica o espectroscopia de emisión-Plasma para metales, GCMS o HPLC para compuestos orgánicos hidrocarburos de petróleo por extracción y gravimetría o GCMS;Emplear técnicas AQC/QA	
	2.5 Contenido orgánico del Sedimento	Muestreos de sedimentos de superficie o de fondo. Realizar mediciones de carbono y nitrógeno usando un analizador CHN o la tecnica de oxidación humeda para carbono seguida de la tecnica micro-Kjeldahi para nitrogeno.	
	2.6 Balance redox del sedimento	Mediciones de profundidad con un electrodo de platino en los sedimentos para obtener un perfil Eh y un perfil de redox a nivel discontinuo.	
3.1 Lecho marino (biología)	3.1.1 Hábitat	Revisión del área.	Realizar 2 muestreos (temporada seca y temporada lluviosa) en sitios seleccionados para representar 1) zonas adyacentes a las áreas de dragado 2) Sitios de depósito y 3) zonas adyacentes a los sitios de depósito. Posteriormente el muestreo puede ser anual.
	3.1.2. Bentos	Analizar , utilizando redes de arrastre. Analisis de laboratorio.	
	3.1.3 Plancton	Usar muestreadores de sedimentos superficiales (Day, VanVeen) o de fondo (Craib, Rhinek Box, Haps) para cuantificarlos tamizar a bordo e identificar biomasa, riqueza de especies por muestra y abundancias en el laboratorio. Emplear técnicas AQC/QA.	
3.2 Predadores	3.2.1 Peces	Pesca de arrastre para comprobar las especies de peces existentes.	

Plan de Monitoreo de Vibraciones y efectos de Voladura

La sobrepresión de voladura fuera del sitio de obra (ruido) y las vibraciones son controladas por la cantidad de explosivos usados y los retrasos asignados a cada voladura. Para confirmar la conformidad con estos límites de voladuras, el contratista monitoreará las vibraciones resultantes de las voladuras en la residencia más cercana y suministrará los datos en un reporte.

El contratista presentará una lista de lugares para la instalación de sismógrafos los cuales deberán medir las vibraciones producidas por cada voladura en los sitios designados por la supervisión de obra de la ACP. El registro de las vibraciones de cada voladura se presentará al representante de la ACP para el proyecto.

El contratista deberá tomar grabaciones de vídeo de cada voladura que empezarán un minuto antes de la voladura y terminarán un minuto después de terminada la voladura. Las cintas o secciones de las cintas se identificarán de manera tal que cada voladura pueda ser identificada apropiadamente. Se le entregarán, semanalmente, copias de las cintas de las voladuras al Oficial de Contrataciones de la ACP.

10.3.2 Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control

Este Plan es un conjunto de criterios de carácter técnico que, en base a las predicciones efectuadas sobre los impactos ambientales del proyecto propuesto, permiten realizar un monitoreo y seguimiento eficaz y sistemático, tanto del cumplimiento de lo establecido en el EsIA, como del estado actual de las variables ambientales. Su objetivo principal es la de poder implementar medidas correctivas para asegurar la efectividad del PMA.

10.3.3 Responsabilidades y funciones

Este Plan estará bajo la responsabilidad directa de la ACP en base a las disposiciones constitucionales, legales y reglamentarias. La ACP designará a los responsables para cada tarea quienes trabajarán en forma directa con el coordinador ambiental de la ACP.

Los profesionales que se encarguen del seguimiento, deberán tener conocimientos en materia ambiental y con experiencia concreta en el proyecto propuesto. Se debe remarcar que el objetivo

central de sus funciones es el de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas, evaluando la efectividad de dichas medidas, para modificar y adaptar controles en aquellas que sean necesarias.

La gestión ambiental debe entenderse como un instrumento de trabajo que además de las funciones que en este EsIA se establecen, y quien la ejerza, deberá estar en condiciones de responder a los problemas que surjan durante el desarrollo del proyecto propuesto.

Una de las características esenciales de los responsables de las tareas, deberá ser su capacidad de enfrentar estas situaciones y responder con medidas adecuadas; por ello la adaptabilidad y capacidad de dar respuestas serán los atributos requeridos de los responsables.

Las funciones de los responsables asignados por la ACP incluyen:

- Tener un conocimiento completo y detallado de la obra y los impactos potenciales ambientales y socio-económicos identificados en sus diferentes etapas.
- Elaborar un plan de trabajo que contemple la identificación del personal necesario, cronograma de trabajo, movilización, equipo de campo, monitoreo, etc.
- Verificar y garantizar la correcta implementación de las medidas recomendadas en el PMA.
- Efectuar inspecciones periódicas en las áreas de trabajo y elaborar informes periódicos trimestrales.
- Mantener contacto rápido y eficaz con las direcciones responsables, para poder comunicar de cualquier incidente, incumplimiento de aspectos del PMA o requerimientos ambientales del contrato, y poder tomar las medidas pertinentes para su corrección.
- Mantener registros periódicos de las variables o indicadores ambientales a ser monitoreados.

Seguimiento, vigilancia y control de las medidas de control de emisiones a la atmósfera y al ruido

El contratista deberá presentar un plan de monitoreo y control de emisiones atmosféricas y ruido relacionados con el equipo de construcción, previa aprobación por el personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP.

Será responsabilidad de la ACP el control y seguimiento de las medidas y programas propuestos por el contratista, los cuales deberán incluir en líneas generales:

- Monitorear de manera periódica, la implementación de medidas para reducir las emisiones de ruido, vibraciones y gases contaminantes producidas por el equipo de construcción y dragado.
- Vigilar que se cumplan los programa de mantenimiento de equipos, y motores de las maquinarias utilizadas en el proyecto.
- Realizar mediciones trimestrales de niveles sonoros y frecuencias en las áreas de afectación al público (La Boca – Diablo – Amador), para asegurar un control de los niveles sonoros a los que se exponen a diario los trabajadores.

Seguimiento, vigilancia y control de las medidas para el rescate de sitios arqueológicos

El personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP durante la etapa de construcción del proyecto deberá coordinar con el Instituto Nacional de Cultura (INAC) la factibilidad de recuperación de restos arqueológicos en caso de darse la necesidad de ello.

10.4 Cronograma de Ejecución

La Tabla 10-3 presenta el cronograma de las medidas de mitigación y planes de seguimiento, monitoreo y contingencia descrito en este Capítulo.

TABLA 10-3: CRONOGRAMA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Plan de Manejo Ambiental	AÑO 2008			AÑO 2009			AÑO 2010			AÑO 2011			AÑO 2012		
Medidas de Mitigación de Dragado															
Control de Sedimentos (Sitios de Depósito Terrestres)			X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Control de turbiedad (Sitios de Depósito Acuáticos)	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X
Vibraciones debido a Voladuras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Programa de monitoreo del ambiente marino y sedimentos															
Columna de agua	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	
Hidrografía	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	
Lecho Marino (Físico-químico)	X			X			X			X			X		
Lecho Marino (Biológico)	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	
Predadores	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	
Monitoreo de vibraciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Plan de contingencia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relaciones comunitarias	X			X			X			X			X		
Programa de vigilancia y control	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de prevención de riesgos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de educación ambiental	X			X			X			X			X		

10.5 Plan de Participación Ciudadana

El proyecto “Ensanche y Profundización del cauce de la entrada Pacífica del Canal de Panamá”, forma parte del proyecto de ampliación del Canal de Panamá mediante un tercer juego de esclusas, que fue sometido a un referéndum nacional. El pueblo panameño tomó la decisión histórica de aprobar la ejecución del proyecto de Ampliación.

La ACP, con el fin de preparar al pueblo panameño para tomar una decisión informada, realizó un proceso de divulgación de 6 meses durante el año 2006, sobre diversos temas de interés de la propuesta de ampliar el Canal de Panamá, en el cual se realizaron las siguientes actividades:

Participación en medios

La ACP participó en 1,088 oportunidades en programas informativos y de opinión, tanto en radio como en televisión.

Charlas

Se realizaron 2,088 presentaciones informativas antes del referendo explicando en detalle la propuesta de ampliación, logrando con este esfuerzo llevar información a más de 235,692 panameños de manera directa en las nueve provincias y la comarca Kuna Yala.

Línea telefónica

Los voceros de ACP atendieron la línea telefónica gratuita 800-0714 “ACP RESPONDE” (en horario de 9 de la mañana a 9 de la noche) donde se recibieron desde el 29 de mayo al 20 de octubre, 21,268 llamadas de todo el país.

Sitio Web

Desde el 25 de abril hasta el 31 de diciembre se recibieron 5, 160,991 visitas al sitio Web de la ACP (www.pancanal.com) y se registraron 1, 056,317 descargas de la propuesta de ampliación del Canal mediante un Tercer Juego de Esclusas.

Correo electrónico

Se contestaron 4,600 preguntas a través del correo electrónico ampliación@pancanal.com. (La dirección funcionó durante el período de información de la ampliación)

El Centro, ubicado en el edificio Siete Catorce del Paseo de El Prado en Balboa, recibió alrededor de 1,800 visitantes (Aún se puede visitar este lugar en busca de información).

Unidades móviles

Las dos unidades móviles de la ACP recorrieron 63 corregimientos de las provincias de Chiriquí, Herrera, Veraguas, Colón, Darién, Coclé, Los Santos y Panamá siendo visitados por 10,120 personas.

Centros de información

La ACP también puso la propuesta de ampliación a disposición de todos los ciudadanos en sus centros de información o Infoplazas-ACP en todo el país. Las 17 Infoplazas establecidas en todo el país atendieron a más de 34,500 personas. A continuación, el listado de los diferentes centros de información: (Las Infoplazas continúan brindando su servicio a la comunidad y mantienen información relativa al proyecto de ampliación del Canal).

- Changuinola, Bocas del Toro: Gran Terminal de Transporte de Changuinola, Sincotavecop, Ave.17 de abril, Planta Alta, Edificio 03, local 9 y 10.
- David, Chiriquí: Biblioteca Pública Santiago Anguizola, Avenida Pérez Balladares.
- Margarita, Colón: Centro Rotario Cristian Rojas, Calle Espavé Margarita
- Colón: Biblioteca Mateo Iturralde, Calle 2.
- Santiago de Veraguas: Plaza Banconal, Carretera Panamericana.
- Las Tablas, Los Santos: Avenida Rogelio Gáez.
- Guararé, Los Santos: Biblioteca Pública Virgilio Angulo.
- Chitré, Herrera: Edificio Nueve Mares, Avenida Pérez y Calle Manuel María Correa.
- Penonomé, Coclé: Biblioteca Pública Fernando Guardia.
- Aguadulce, Coclé: Avenida Rodolfo Chiari y Ave. Alejandro Tapia, edificio Ideal.

- San Miguelito, Panamá: Centro Comercial Los Andes, Local G5.
- 24 de Diciembre, Panamá: Centro Comercial La Doña, Local 17G.
- Arraiján, Panamá: Vista Alegre, Centro Comercial María Eugenia, Local 9.
- La Chorrera, Panamá: Biblioteca Hortensio de Icaza.
- Agua Fría, Darién: Casa Cultural.
- Chilibre, Panamá: Agua Buena, antigua Infoplaza de Senacyt.

Otros

Al día siguiente de la presentación de la propuesta de ampliación para la construcción de un tercer juego de esclusas se insertaron 250,000 ejemplares en todos los periódicos a nivel nacional. En total se distribuyeron cerca de 820,000 ejemplares de la propuesta de ampliación.

La ACP también atendió al público mediante casetas, kioscos informativos y porta folleteros en puntos estratégicos en donde se distribuyeron más de 275,000 ejemplares de la propuesta de ampliación. Se entregaron cerca de 285,000 materiales informativos (ejemplares de la propuesta de ampliación, ejemplares del folleto ilustrativo y ejemplares del tríptico), para atender diversas solicitudes de colegios, asociaciones, entidades gubernamentales, charlas y eventos diversos.

A pesar del esfuerzo de divulgación del proyecto de ampliación del Canal de Panamá mediante un tercer juego de esclusas, en cumplimiento de lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006, se ha implementado un plan de participación ciudadana específico para el proyecto al cual se refiere este documento.

10.5.2 Metodología

Con el objetivo de conocer la percepción de la comunidad con relación al proyecto “Ensanche y Profundización del cauce de la entrada Pacífica del Canal de Panamá”, así como el de enriquecer la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) con los aportes de la sociedad civil y las autoridades locales, se utilizó la siguiente metodología:

- Coordinación con la Junta Comunal de Ancón para el desarrollo de las reuniones

- Identificación de comunidades que pudiesen verse afectadas por la actividades que se desarrollen con el proyecto, esto sobre la base del establecimiento de un radio de 500 m del prisma del Canal¹⁴⁴
- Entrega de volantes a residentes y negocios.

10.5.3 Descripción de las actividades realizadas

Coordinación con la Junta Comunal de Ancón:

El 27 de febrero de 2007, la ACP desarrolló una reunión con el H.R. de la Junta Comunal de Ancón (JCA), Joaquín Vásquez y parte de su equipo de trabajo. La finalidad de esta reunión era explicarle al H.R. como autoridad local del corregimiento de Ancón, el proyecto Ensanche y Profundización del cauce de la entrada Pacífica del Canal de Panamá, específicamente lo concerniente al Plan de Participación Ciudadana como parte del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, lo que involucró la ejecución de reuniones comunitarias en las comunidades y comercios de La Boca, Diablo y Amador, así como otros aspectos técnicos del proyecto. El resultado era establecer un trabajo conjunto con la JCA para obtener un éxito en la convocatoria.

La JCA y la ACP, como resultado de la reunión acordaron lo siguiente:

- Desarrollo de tres reuniones informativas. Dos para residentes y una para negocios.
- Las horas de las reuniones fueron establecidas en horario diurno y nocturno, dada la experiencia de la JCA en estas comunidades, con la finalidad de facilitar la participación de los residentes.
- Entregar las volantes a los residentes a partir de las 6:00pm, para garantizar que fueran entregadas directamente al dueño (a) de la vivienda. En el caso de los negocios, las volantes se distribuyeron en horario diurno. La JCA apoyó a la ACP en la entrega de las volantes.

Identificación de actores o comunidades que pudieran verse impactadas por el proyecto o que pudieran enriquecer el EsIA.

El proyecto “Ensanche y Profundización del cauce de la entrada Pacífica del Canal de Panamá” se encuentra localizado en áreas patrimoniales de la ACP, en los corregimientos de Veracruz Arraiján y Ancón, distritos de Panamá y Arraiján, provincia de Panamá, donde no hay población

¹⁴⁴ Límites del cauce de navegación del Canal de Panamá

afectada directamente por el proyecto; sin embargo, ACP estableció un radio de 500 m desde el prisma del Canal¹⁴⁵, con el fin de identificar las comunidades e infraestructuras que pudiesen verse afectadas de alguna manera, por la actividades que se desarrollen con el proyecto. Dentro de este radio se encuentra la comunidad de La Boca y algunas viviendas de la comunidad de Diablo o Altos Jesús (32 viviendas), pertenecientes al corregimiento de Ancón.

Entrega de Volantes

En total se entregaron 242 volantes. De este total 87 fueron entregadas en La Boca, 49 en Diablo, 18 a los negocios y 88 fueron distribuidas en los hangares privados de Diablo. En el caso de los hangares privados de Diablo, no se realizó reunión informativa, solo se distribuyeron las volantes, ya que actualmente el status de estos negocios dentro de las área de operación de la ACP no se ha definido (ver Anexo 10-2).



FIGURA 10-4: ENTREGA DE VOLANTES A LOS RESIDENTES DE LA BOCA POR PERSONAL DE LA ACP Y DE LA JUNTA COMUNAL DE ANCÓN.

10.5.4 Reuniones Informativas

La ACP coordinó con la JCA el desarrollo de 3 reuniones informativas. Se acordó desarrollar reuniones independientes, una para los residentes y otra para los negocios, ya que ambos responden a intereses diferentes. En este sentido, se programó una reunión para el miércoles 14

¹⁴⁵ Límites del cauce de navegación del Canal de Panamá

de marzo con los residentes de La Boca, en la Junta Comunal de Ancón, a las 7:00pm; otra, el jueves 29 de marzo con los residentes de Diablo, a la misma hora, en el Centro de Capacitación Ascanio Arosemena; y finalmente, el miércoles 21 de marzo a las 10:00am, con los negocios de La Boca, Diablo y Amador.

En el Anexo 10-2, se encuentran las volantes con el contenido, las agendas de las reuniones informativas y la lista de asistentes.

Resumen de la información recabada en las reuniones

Hubo asistencia al llamado de invitación realizado por la ACP para el desarrollo de la reunión informativa, que consistía en la presentación del proyecto a los residentes y negocios. En este sentido, 22 personas participaron en la reunión de la comunidad de La Boca, 15 personas participaron en la reunión de la comunidad de Diablo y 13 representantes de los negocios/comercios invitados del área de La Boca, Diablo y Amador. A continuación se recoge un compendio de las preguntas realizadas a la ACP y sus respuestas, una vez presentado el proyecto.

Las transcripciones de las reuniones informativas realizadas están en el Anexo 10-5.



Intervención de un residente de La Boca, finalizada la presentación del proyecto



Personal de la ACP durante la presentación del proyecto a los residentes de La Boca

FIGURA 10-5: PRESENTACIONES A LOS RESIDENTES DE LA BOCA



FIGURA 10-6: PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE PROGRAMAS, EXPLICAN A LOS DUEÑOS DE NEGOCIOS DE LA BOCA, DIABLO Y AMADOR, DETALLES ACERCA DEL ALCANCE DEL PROYECTO

10.5.5 Publicación de notas en medios de comunicación

Programa informativo semanal El Canal al día:

En el programa de televisión El Canal al Día, se presentará, el sábado 21 Abril de 2007 una nota periodística sobre la reunión informativa que se llevó a cabo en las comunidades de La Boca y Diablo, así como con los negocios (Diablo, Amador y La Boca). Este programa es visto a través de todo el territorio nacional (Tabla 10-3).

TABLA 10-3: PROGRAMA INFORMATIVO DE TELEVISIÓN

Día	Hora	Canal
Sábado	6:00 p.m.	FETV, Canal 5
Domingo	9:00 a.m.	Telemetro, Canal 13
Domingo	11:00 a.m.	SERTV, Canal 11
Domingo	9:30 p.m.	Hosanna Visión
Miércoles (r)	5:30 p.m.	Hosanna Visión
Jueves (r)	6:00 p.m.	SERTV, Canal 11

Fuente: ACP 2007

Periódico El Faro

En el periódico El Faro del 13 al 26 de Abril de 2007, se publicó una nota sobre la reunión informativa que se llevó a cabo con los negocios de Diablo, Amador y La Boca y con las comunidades de La Boca y Diablo.

El Faro es una publicación quincenal de la Autoridad del Canal de Panamá, de la cual se distribuyen unos 90,000 ejemplares en el territorio nacional; como un suplemento del Periódico La Prensa los martes y del Periódico La Crítica los lunes.

En el anexo 10 se encuentra una nota del periódico El Faro del 13 al 26 de abril de 2007.

10.5.6 Mecanismos de Atención

La Autoridad del Canal, antes de que inicie la etapa de construcción del proyecto, mantendrá informados a los comercios, autoridades locales y residentes de Diablo, Amador y La Boca, de las actividades que se desarrollen como parte del Proyecto. Igualmente requerirá del contratista una inspección previa para documentar la condición de las estructuras localizadas dentro del radio de influencia, antes de la ejecución de los trabajos, con la finalidad de tener una referencia, en la eventualidad de surgir algún reclamo por daños en las estructuras de las viviendas.

En caso de presentarse algún reclamo o quejas por parte de los residentes o negocios de Diablo, Amador y La Boca, el contratista de la ACP atenderá los reclamos presentados y rendirá informes periódicos a la ACP sobre las medidas de atención, lo que incluye corregir o ajustar sus operaciones para lograr mitigar aquellas afectaciones que pudiesen surgir.

10.5.7 Resolución de Conflictos

Aún cuando no se esperan que se susciten conflictos entre la ACP y las comunidades, se ha incluido en el Anexo 10-4, una guía de resolución de conflictos, de acuerdo a lo establecido en la legislación ambiental vigente.

10.5.8 Conclusiones

A través del Plan de Participación Ciudadana del Proyecto “Ensanche y Profundización del cauce de la entrada Pacífica del Canal de Panamá”, se determinó que los residentes de La Boca,

Diablo, al igual que los representantes o dueños de los negocios expresaron su satisfacción de haber sido informados y considerados en esta primera etapa del proyecto y esperan tener acceso al EsIA, que se mantenga la comunicación durante la ejecución del proyecto así como el cumplimiento de los términos y controles contractuales.

Finalmente, la ACP mencionó a los participantes que durante el proceso de Evaluación del EsIA por parte de la ANAM, el documento estará disponible por un periodo de 15 días hábiles, contados a partir de la publicación del aviso, en el Centro de Documentación de la ANAM, con la finalidad de recibir comentarios y recomendaciones para el EsIA, siendo la ANAM la encargada de recibirlos para completar el proceso de revisión.

Los comentarios y sugerencias recabadas durante la ejecución de este Plan, han sido tomados en cuenta para enriquecer el EsIA y estrechar los canales de comunicación entre la ACP y las comunidades.

10.6 Plan de Prevención de Riesgo

Este plan identifica y define los riesgos que generará el proyecto propuesto y establece las acciones a tomar en caso de contingencias. Los riesgos enmarcados en este proyecto están catalogados de manera puntual y se hacen extensivos a otras consecuencias que puedan tener sus impactos.

Las actividades de construcción y dragado por parte del personal del proyecto propuesto, pueden ocasionar impactos potenciales al ambiente, las estructuras, equipos, así como lesiones corporales que van desde las leves hasta severas. Para prevenir y minimizar este tipo de riesgos, se tomarán las siguientes medidas relevantes:

Seguridad

En las instalaciones exhibirán planes de seguridad en lugares de fácil visualización por parte del personal que indiquen las normas pertinentes del lugar de trabajo, pasos a seguir, número a llamar de la seguridad de la ACP, y contacto de seguridad del contratista. Todo el personal de

abordo en las embarcaciones deberá cumplir con los requerimientos establecidos por la ACP para seguridad del Canal y áreas acuáticas bajo jurisdicción de la ACP.

Derrames

Este riesgo se reduce considerablemente con la existencia del Plan de Contingencia de la ACP elaborado dentro de las especificaciones de MARPOL y específico para el Canal de Panamá: el Panama Canal Ship Oil Pollution Emergency Plan (PCSOPEP) o Plan de Emergencia de Prevención de la Contaminación de Hidrocarburos de Barcos del Canal de Panamá. Además, dentro de la ACP existe la Unidad de Control de la Contaminación, preparada para responder ante situaciones de emergencia causadas por el derrame de hidrocarburos.

Accesos

La ACP contará con un protocolo de acceso a los sitios del proyecto.

Personal

- Todo miembro del personal del contratista estará identificado por medio de un gafete visible. Se deberá contar con un casco de seguridad.

Equipo

- Todo equipo de motor utilizado durante la obra será inspeccionado según las exigencias de mantenimiento de la ACP.

Materiales

- Todos los materiales serán inspeccionados al entrar al proyecto, o en el sitio de descarga, por el personal responsable. Si son materiales peligrosos (explosivos) los mismos serán inspeccionados únicamente por el personal especializado encargado. No se permitirá el acceso a materiales que estén libres sobre la superficie o apilados en las barcasas de apoyo o vehículos de motor, de forma tal que puedan voltearse fácilmente. Es necesario que sean transportados firmemente asegurados con cadenas o zunchos de presión.

Combustibles

- Estos estarán almacenados en tanques, galones o recipientes aprobados, que se encuentren en buen estado, libres de abolladuras, perforaciones o excesiva corrosión.

- Otros materiales: Serán transportados tomando en consideración todas las medidas de seguridad, según el producto transportado (alimentos, equipos industriales, combustibles, aceites, etc.).

Transporte

El transporte de personal, materiales, equipos será realizado en vehículos colectivos que se encuentren en buen estado físico, mecánico, que sean seguros y que correspondan a la carga a transportar. Es decir, no se utilizarán vehículos para transporte de equipo o materiales para otros fines, como por ejemplo el transporte de personal o desechos.

- Carga: Todo el material transportado, debe estar firmemente asegurado en los equipos utilizados para su transporte o asegurados unos con otros por medio de sogas o zunchos de presión, para evitar que se volteen o salgan despedidos del compartimiento por cualquier movimiento brusco.
- Identificación: Todo el material debe estar identificado. Los materiales peligrosos como combustibles o explosivos serán transportados en vehículos exclusivos y especiales.
- Velocidad: La velocidad máxima de circulación de los autos dentro del área del proyecto será fijada por la ACP.
- Equipo de contingencia: Todo vehículo de transporte, ya sea de materiales, personal, equipo o materiales peligrosos contará con un extintor portátil, además de herramientas básicas para su reparación. En los casos de transporte de combustible, el equipo estará equipado para respuesta a derrame.
- La ACP deberá asegurarse que el transporte de combustible se realice tomando en cuenta todas las normas de seguridad y manejo exigidos por el Reglamento del Cuerpo de Bomberos de Panamá y de la ACP.
- Medidas de seguridad: Todos los vehículos de motor deben contar con bandas reflectivas y luces. Esta medida es de especial consideración y obligatoria ya que se realizarán labores durante 24 horas diarias.
- Equipo de comunicación: Se contará con medios de comunicación, radios portátiles de corto o largo alcance, parlantes, etc.

Equipo Pesado

Toda maquinaria pesada, deberá estar en buen estado mecánico. El equipo será verificado por el responsable u operario, antes de iniciar la jornada. Como mínimo se verificará el estado de los motores, maquinarias, mangueras hidráulicas, niveles de fluidos, etc. De encontrarse algún fallo, se notificará inmediatamente al supervisor y el equipo no será utilizado hasta tanto no se resuelva el daño o desperfecto.

- Personal: El personal, siempre observará las medidas de precaución básicas durante su permanencia en el área del proyecto; especialmente en las actividades de: excavación, mantenimiento y reparación de equipos, perforación, extracción de material fragmentado y explosión, depósito de material extraído, movimiento de equipo pesado, etc. En todo momento utilizarán su equipo de protección personal: casco, lentes de protección, guantes, botas, protectores auditivos, etc., según aplique. El personal estará capacitado para tomar acción en casos de accidentes o emergencias, medidas de seguridad industrial y ambiental, y medidas de notificación de peligros. Ningún miembro del personal estará autorizado para fumar, ingerir bebidas alcohólicas o sustancias prohibidas dentro del área del proyecto.
- Medidas especiales: Todos los miembros del personal tendrán el derecho a conocer los riesgos asociados con las tareas que desempeñan. Se impartirán charlas de seguridad a todo el personal nuevo o eventual antes de iniciar sus labores. El personal será capacitado para sus tareas específicas. No se permitirá a personal no entrenado realizar labores, tareas o maniobras para las que no cuente con la capacitación correspondiente. Si algún miembro del personal es asignado a otras tareas, se le capacitará debidamente antes de la asignación.

Sitios de Almacenaje

Los sitios de almacenaje estarán debidamente identificados, asegurados y contarán con la protección contra incendios, adecuados para el material que se almacene, p.ej. extintores, sistema de alarma o detectores de humo o calor, chalecos térmicos.

- Combustibles: Contarán con un cordón de contención en el perímetro. El sistema de contención secundaria, deberá tener la capacidad de almacenar el contenido del recipiente o tanque más grande en caso de un derrame. Si hay tanques de almacenamiento permanentes, los mismos contarán con un sistema de protección contra rayos para prevenir descargas eléctricas, y equipo y materiales para contención en casos de derrames.

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna

No es aplicable ya que los sitios de depósito de material de dragado son existentes, y no se cambiará su uso.

10.8 Plan de Educación Ambiental

La capacitación de los trabajadores en este proyecto es de vital importancia. Los trabajadores deben estar conscientes de que están laborando en un proyecto de interés nacional y bajo estricto control, por tanto deben mantener un comportamiento y actitud apropiada. El objetivo es

sensibilizar a los trabajadores para que puedan desarrollar su labor, tomando en cuenta las características y las medidas de protección y contingencia aplicables al sitio y tipo de trabajo.

Además deberán conocer sobre todos los riesgos a los que están expuestos al laborar en una obra de la magnitud de este proyecto y deberán conocer los impactos potenciales que el proyecto puede generar, los programas de prevención y mitigación previstos para este propósito.

La ACP aprobará el Plan de Educación Ambiental elaborado y presentado por un contratista independiente o consultor. Esta capacitación deberá cumplir con las especificaciones técnicas ambientales para el personal que labora en el proyecto y debe abarcar los siguientes aspectos:

- Respuesta a efectos sobre el medio acuático identificados en el monitoreo
- Operación dentro de aguas de patrimonio de la ACP – restricciones y regulaciones
- Manejo de residuos sólidos
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos
- Manejo y transporte de explosivos
- Recolección, transporte y disposición de residuos
- Instrucciones sobre identificación de recursos culturales
- Medidas de seguridad e higiene industrial.

Esta capacitación se debe ofrecer secuencialmente antes y durante todo el proyecto, hasta confirmar que todo el personal que esté laborando en el proyecto haya participado. Se sugiere que cada grupo en entrenamiento no deberá exceder de 20 participantes, para asegurar una atención apropiada del facilitador y los trabajadores. Se debe evaluar cada evento de capacitación una vez sea ejecutado, con el propósito de mejorarlo cada vez que se realice; al final, debe quedar un paquete mejorado de apuntes sobre la capacitación para el facilitador y para el trabajador.

Este plan de capacitación deberá desarrollarse, antes de que el personal inicie labores, a fin de que el personal se encuentre en pleno conocimiento de su responsabilidad hacia el ambiente y del comportamiento que deberá seguirse mientras labore en el proyecto.

Para que el programa de capacitación a los trabajadores logre su objetivo, el mismo contará con medidas de seguimiento como: verificar que todos los trabajadores de la obra estén participando en los eventos de capacitación, revisar periódicamente las evaluaciones de los módulos desarrollados y verificar en las áreas de trabajo, que los trabajadores, hayan incorporado en sus hábitos y aptitudes, lo enseñado en la capacitación.

10.9 Plan de Contingencia

En este Plan se describen las medidas a seguir, en caso de presentarse eventualidades que involucren personal o equipos. Se enumerarán los principales eventos que puedan ocurrir en este tipo de proyecto. Todos los eventos deberán ser registrados, archivados y reportados a la autoridad competente.

10.9.1 Accidentes laborales

Todo accidente, será reportado inmediatamente por el personal involucrado al supervisor de turnos. La ACP elaborará un formulario y se tomarán en cuenta los siguientes elementos en el reporte de accidentes laborales: sitio, hora del accidente, equipo involucrado (p.ej. tipo de vehículo, equipo pesado, etc.), personal involucrado, alcance de los daños (p.ej. daño de materiales, propiedad), heridos o fatalidades en el accidente (SI/NO), descripción del evento, análisis causa-efecto del evento, recomendaciones de medidas correctivas.

10.9.2 Derrames

El riesgo de derrames se reduce considerablemente con la existencia del Plan de Contingencia de la ACP elaborado dentro de las especificaciones de MARPOL y específico para el Canal de Panamá: el Panama Canal Ship Oil Pollution Emergency Plan (PCSOPEP) o Plan de Emergencia de Prevención de la Contaminación de Hidrocarburos de Barcos del Canal de Panamá. Además dentro de la ACP existe la Unidad de Control de la Contaminación, preparada para responder ante situaciones de emergencia causadas por el derrame de hidrocarburos.

En caso de ocurrir derrames de sustancias peligrosas (p.ej. Hidrocarburos, aceites lubricantes, etc.), como derrames de hidrocarburos por los equipos, abastecimiento de combustibles, posibles

roturas de mangueras y durante las operaciones de carga y descarga de hidrocarburos, se deberán tomar las siguientes medidas:

Todos los derrames serán registrados y se llenará un informe de incidente. El supervisor de turno tomará en cuenta los siguientes datos al momento de completar el informe: sitio, hora del derrame, tipo de producto y volumen estimado, equipo involucrado (p. ej. equipo, vehículo de transporte de combustible, mangueras de abastecimiento de combustible), personal involucrado, alcance del derrame (p. ej. extensión de tierra, cuerpos de agua), heridos o fatalidades en el accidente (si / no), descripción del evento, análisis causa - efecto del evento, recomendaciones de medidas correctivas.

- **En tierra:** Ubicar la fuente del derrame y de ser posible contener la fuente para evitar el avance hacia un cuerpo de agua, si el derrame es imposible de contener, se notificará al supervisor, pedir ayuda y acordonar el área. De no poder acordonar el área y de haber una situación demasiado peligrosa, como un riesgo de incendio, dar la voz de alarma y evacuar el área inmediatamente. Una vez asegurada el área, cavar una pequeña zanja para dirigir el flujo del derrame. Cavar un pequeño agujero para recibir el caudal procedente de la zanja de flujo. Recolectar el material en recipientes adecuados.
- **En agua:** Ubicar y contener la fuente del derrame. Notificar al supervisor, pedir ayuda y acordonar el área. De no poder acordonar el área y de haber una situación demasiado peligrosa, como un riesgo de incendio, dar la voz de alarma y evacuar el área inmediatamente. Una vez asegurada el área, colocar barreras de material absorbente para recolectar el producto. Contener el flujo, de ser posible y recolectar el producto con material absorbente.

10.9.3 Incendios

Todo incendio, pequeño o grande, debe ser tratado con precaución y evitar que se propague. En caso de este tipo de eventos se tomarán las siguientes medidas: dar la voz de alarma, asegurar el área y notificar al supervisor; después, el supervisor notificará a los bomberos y suministrará el sitio y tipo de incendio. Contener el incendio, si es un incendio menor utilizar el extintor y no desatender el área. De ser un incendio mayor se evacuará la zona inmediatamente.

10.9.4 Medidas especiales o prevención

Las medidas antes descritas, sirven como una guía para el personal. No sustituyen, el entrenamiento que el personal debe recibir para poder implementar las acciones en caso de

presentarse un evento o incidente. La ACP supervisará el entrenamiento de todo el personal de campo o contratistas y contará con los servicios de supervisores de campo dedicados a hacer cumplir las medidas de seguridad ambiental y ocupacional exigidas por la normativa vigente.

10.9.5 Centro de atención y equipamiento de primeros auxilios

Debido a la extensión de las horas y turnos de trabajo, el contratista contará con un sitio designado para brindar atención médica y primeros auxilios en caso de presentarse personas accidentadas o enfermas. Se contará con el equipamiento y los servicios de un médico o paramédico idóneo durante las horas de trabajo y horario antes descrito. También el contratista tendrá a disposición dos vehículos (incluyendo un acuático) dedicados a las urgencias médicas. Es decir, estos vehículos no podrán ser llevados fuera del sitio para fines distintos al transporte de personal involucrados en dichas urgencias.

10.9.6 Listado de notificación en caso de urgencias

En caso de presentarse cualquier tipo de evento mencionado anteriormente, se utilizará la siguiente lista para hacer las notificaciones necesarias (ver Tabla 10-4). Esta lista puede ser ampliada en cualquier momento por los supervisores. Se instruirá a todo el personal de la ubicación de este listado. Cada 6 meses se debe actualizar este listado.

TABLA 10-4: LISTADO DE INSTITUCIONES QUE SE PUEDEN LLAMAR EN CASO DE EMERGENCIA

Instituciones	Ubicación	Teléfonos
Policía Canalera	Sub-estación	232-4172
Bomberos	Balboa	232-6465
Cruz Roja	Panamá (Emergencias)	228-2187
Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)	Panamá (24 horas)	231-2067
ALERTA Emergencias médicas	Panamá (Servido privado de ambulancia)	263-4522
Servicio de emergencia médica móvil (SEMM)	Panamá (Servido privado de ambulancia)	264-4122
Servicio Marítimo	Nacional	211 60 00
	ACP (Centro de Despacho de Protección del Canal)	911/ 119

Fuente: ACP 2007

10.10 Plan de Recuperación Ambiental Post-Operación

No es aplicable ya que los sitios de depósito de material de dragado son existentes, y una vez terminada la profundización continuarán en uso para dragado de mantenimiento.

10.11 Plan de Abandono

No es aplicable ya que los sitios de depósito de material de dragado son existentes, y una vez terminada la profundización continuarán en uso para dragado de mantenimiento.

10.12 Costos de la Gestión Ambiental

La estimación preliminar de los costos de la gestión ambiental es de aproximadamente B/. **375,000**. La Tabla 10-5 provee una descripción de cada elemento incluido en los costos con valores unitarios de los mismos en los casos que corresponde. Los costos en la tabla están basados en estimaciones hechas por la ACP para varios proyectos previos de modernización del Canal.

TABLA 10-5: COSTO DE LOS GASTOS AMBIENTALES

Medidas	Costo B/.	DESCRIPCION
Costo Plan de Manejo Ambiental	375,000.00	
Medidas de Mitigación de Dragado	0	
Sitios de Depósito Acuático	0	Incluido en los estimados de costos del contratista *
Sitios de Depósito Terrestre	0	Incluido en los estimados de costos del contratista *
Vibraciones debido a Voladuras	0	Incluido en los estimados de costos del contratista *
Programa de monitoreo ambiente marino y sedimentos	340,000.00	Durante 5 años
Equipo de mediciones	40,000.00	Inversión de compra equipo de mediciones (RHIB-Field/Lab)
Análisis de laboratorio	25,000.00	Por año – duración 5 años
Personal especializado	25,000.00	Por año – duración 5 años (2 personas a tiempo parcial)
Gastos generales (combustibles, movilización, equipo de campo)	10,000.00	Por año – duración 5 años
Monitoreo de vibraciones	0	Incluido en los estimados de costos del contratista*
Plan de contingencia y emergencia ambiental	4,000.00	
Sistema de coordinación con agencias gubernamentales	0	A través de los mecanismos ya establecidos
Manejo de áreas arqueológicas	0.00	
Sistema de coordinación con INAC	0	A través de los mecanismos ya establecidos
Relaciones comunitarias	3,000.00	
Identificación (reuniones, anuncios, etc.) mano de obra local	3,000.00	Costo de la Campaña Anuncios y Reuniones (2 reuniones) +500 en dos años y medio
Programa de vigilancia y control	2,000.00	
Monitoreo de la calidad del agua de los sitios terrestres	0.00	Esta actividad es rutinaria de la ACP
Monitoreo de la estabilidad de taludes de los sitios terrestres	0.00	Esta actividad es rutinaria de la ACP
Medición de ruido	2,000.00	10 períodos de medición a \$200 por decibelímetros
Programa de prevención de riesgos	0	
Capacitación	0	Está presupuestado en educación ambiental
Programa de educación ambiental	30,000.00	
Capacitación previa, en la construcción y operación	30,000.00	

Fuente: PB 2007

* Por razones de confidencialidad para la licitación del proyecto, este costo no se detalla.

Esta página queda en blanco intencionalmente

11 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO FINAL

Como se menciona en capítulos anteriores, el objetivo del proyecto propuesto es el dragado del cauce del aproximación del Canal en la entrada del Pacífico como parte de las obras preliminares que debe desarrollar la ACP de profundización del Canal y así ejecutar el programa de ampliación del Canal a través de un tercer juego de esclusas.

Como parte del programa de ampliación, las obras asociadas al proyecto de dragado del cauce Pacífico, tienen como objetivo profundizar y ensanchar el cauce de navegación existente de la entrada del Pacífico a aproximadamente 225 m de ancho y 13.7 m de profundidad para llevar al Canal a su máxima capacidad y obtener el máximo rendimiento operacional en base a la construcción de nueva infraestructura para el paso de buques.

11.1 Valoración Monetaria del Impacto Ambiental

El costo global del Plan de Manejo Ambiental para el proyecto propuesto ha sido estimado en B/. 375,000.00. La mayor parte de este monto estará destinado a actividades de monitoreo del ambiente marino (B/. 340,000.00).

Según el programa de monitoreo del dragado y depósito de material, se tiene previsto la compra de un equipo de mediciones por el valor de B/.40,000.00 y 2 personas a tiempo parcial realizarán los análisis de laboratorio pertinentes 2 veces a año durante 5 años. De este modo se analizarán posibles cambios en las características físico-químicas y biológicas de las aguas y el lecho del canal de navegación así como de los sitios de depósito.

Los costos de las medidas de mitigación de dragado serán incluidos en los costos de los contratistas.

Actualmente, la ACP ya lleva a cabo actividades rutinarias de vigilancia y control y posee un Sistema de coordinación con INAC/Instituto Smithsonian para el manejo de áreas arqueológicas si fuera necesario, por lo que estas actividades no suponen costos adicionales.

Otros gastos estimados de la gestión ambiental para el proyecto propuesto son los siguientes:

- Plan de contingencia y emergencia ambiental B/. 4,000.00
- Relación comunitarias B/. 3,000.00
- Programa de vigilancia y control B/. 2,000.00
- Programa de Educación Ambiental B/. 30,000.00

11.2 Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales

No requerido para proyectos de Categoría II según el Decreto N 209.

11.3 Cálculos del VAN

El Valor Actual Neto (VAN) es la suma de valores positivos (ingresos) y negativos (costos) que se producen en diferentes momentos. Dado que el valor del dinero varía con el tiempo, es necesario descontar de cada período un porcentaje anual estimado como valor monetario perdido durante el periodo concreto de inversión. Una vez descontado ese porcentaje, se pueden sumar los flujos positivos y negativos. Si el resultado es mayor que cero, significará que el proyecto es conveniente, y si es menor que cero no, conveniente.

El principal objetivo de las inversiones del programa de ampliación del Canal es mejorar los aportes a Panamá, para lo que debe incrementar la capacidad del Canal para aprovechar la creciente demanda de tráfico. Esta creciente demanda se manifiesta tanto en un aumento del volumen de carga como en un incremento de las dimensiones de los buques que utilizarán la ruta de Panamá. En este sentido, el Canal, dotado del tercer juego de esclusas, podrá manejar la demanda de tráfico pronosticada más allá del 2025, y en ese año alcanzará ingresos totales, ajustados por la posible inflación, de más de B/.6,200 millones.

La ampliación del Canal también duplicará la capacidad de la vía y fortalecerá la posición de mercado del Canal, particularmente en la ruta de carga contenerizada entre el noreste de Asia y la costa este de los Estados Unidos. El tercer juego de esclusas permitirá que el Canal alcance una participación de aproximadamente la mitad de este mercado para el 2025, lo que representa un aumento de más de 10% sobre su participación de mercado actual, y equivale al tránsito de más de 2.8 millones de TEUs adicionales a los que transitaron en el 2005. Además, abre la posibilidad de nuevos mercados, agregando valor a la ruta de Panamá.

Del año 2015 al 2025 el Canal ampliado manejará un acumulado de más de 4,850 millones de toneladas CPSUAB¹⁴⁶, mientras que si no se amplía el Canal sólo podrá manejar aproximadamente 3,600 millones de toneladas en ese mismo periodo. Por lo tanto, durante sus primeros once años de operación, el tercer juego de esclusas permitirá que el Canal atienda un volumen de tráfico adicional acumulado de más de 1,250 millones de toneladas CPSUAB que no podría atender si no se ampliase. Esto equivale a un incremento del 35% en el volumen de carga acumulado durante dicho período.

El incremento en el volumen de tráfico representará, durante este mismo periodo, ingresos adicionales por peajes en el orden de B/.10,000 millones, e ingresos adicionales por otros servicios marítimos por B/.2,650 millones, los cuales no podrán captarse de no ampliarse el Canal. En total, durante el período 2015-2025, el Canal ampliado superará en unos B/.12,650 millones los ingresos totales de un Canal sin el tercer juego de esclusas.

Como resultado de lo anterior, se anticipa que los ingresos del Canal para los primeros once años de operación del tercer juego de esclusas representen, en promedio, B/.1,150 millones adicionales por año comparado con el caso en que el Canal no se amplía. Si se extendiese el periodo de comparación, la diferencia sería aún más dramática. El tercer juego de esclusas también permitirá al Canal aumentar su eficiencia y productividad. Por ejemplo, en el año 2025 el Canal ampliado manejará una mezcla de buques con un tamaño promedio de 33,800 toneladas CPSUAB por tránsito. Esto representa un aumento de más del 50% sobre el tamaño de buque promedio en el 2005, que fue de alrededor de 22,000 toneladas CPSUAB. Además, para el año

¹⁴⁶ La tonelada del Canal se mide con el Sistema Universal de Arqueo de Buques (CPSUAB). Una tonelada CPSUAB equivale a cien pies cúbicos de capacidad de carga del buque.

2025 se anticipa que más del 50% del tonelaje CPSUAB transitará en buques de dimensiones postpanamax.

Precisamente son estas economías de escala las que permitirán al Canal ampliado incrementar sustancialmente su productividad, medida a través de la utilidad neta por tonelada CPSUAB. Las proyecciones indican que el tercer juego de esclusas permitirá al Canal alcanzar, en el año 2025, una utilidad neta por tonelada CPSUAB más de cuatro veces mayor que la del año 2005. Con el tercer juego de esclusas las utilidades netas del Canal crecerán hasta alcanzar más de B/4,310 millones en el año 2025, lo que equivale a un crecimiento anual promedio de más de 11.6%.

En el año 2025 el Canal ampliado podrá remitir al Tesoro Nacional aportes totales de hasta B/4,190 millones, que consistirán de aproximadamente B/670 millones en concepto de derecho por tonelada neta y tasa por servicios públicos, y hasta aproximadamente B/3,520 millones en excedentes, después de hacer reservas para las inversiones que sean necesarias.

Por otra parte, en términos acumulados, el Canal ampliado estará en capacidad de aportar al Tesoro Nacional en los primeros 11 años de operación del tercer juego de esclusas, B/8,500 millones más de los que aportaría si no se ampliase, cifra que por sí sola supera el monto de la inversión del proyecto.

Para los efectos de determinar la rentabilidad de la inversión se ha considerado la diferencia del flujo de efectivo del Canal en los escenarios con ampliación y sin ella, de tal manera que la diferencia de los flujos netos de efectivo sea atribuible a la inversión del tercer juego de esclusas. En este sentido, el proyecto presenta un perfil financiero típico de proyectos de infraestructura de este tipo, con inversiones durante los primeros años, y beneficios que se perciben posteriormente, después que la obra entra en funcionamiento. Con base en la proyección de demanda más probable, el tercer juego de esclusas genera una tasa interna de retorno del orden de 12%. Dicha tasa de retorno es excelente para una inversión de infraestructura como la propuesta, considerando el moderado riesgo de la misma y el tipo de industria madura y establecida en la cual se desenvuelve el Canal.

Esta rentabilidad se ha calculado sobre la base de un programa de inversiones de B/5,250 millones, que debe ser ejecutado en un período de aproximadamente ocho años, a partir del

inicio del diseño final en el año fiscal 2007 y hasta el inicio de operaciones en el año fiscal 2015. El costo del programa de inversiones incluye todos los componentes del proyecto, al igual que una provisión sobradamente adecuada para contingencias e imprevistos, basada en un estricto análisis de los riesgos y sus posibles impactos.

Análisis de Rentabilidad Económica

El análisis de rentabilidad tomó en cuenta la política de precios y al tenor de la metodología financiera más severa y estricta; para el análisis de rentabilidad se aplicaron políticas de precios iguales en los escenarios con y sin ampliación. Sin embargo, la capacidad de establecer peajes dependerá del valor agregado que el Canal les ofrezca a sus clientes, y la calidad y confiabilidad del servicio. Sin las inversiones necesarias para aumentar la capacidad del Canal que le permitan atender la creciente demanda y continuar brindando un servicio rápido, confiable y seguro – como el que ha sido marca de calidad de la administración panameña del Canal – resultará más difícil proponer alzas de peajes.

Además, el análisis de rentabilidad efectuado para el proyecto del tercer juego de esclusas presupone que el Canal, en el escenario que no se amplía, tendrá suficiente demanda para continuar operando ininterrumpidamente a su máxima capacidad, en forma sostenible, y a largo plazo.

Sin embargo, es muy improbable que esto ocurra, debido a la aparición de nuevos competidores y al fortalecimiento de los competidores existentes como resultado de la falta de capacidad del Canal. De no ampliarse, el Canal enfrentará un deterioro en su posición competitiva, lo que seguramente causará una reducción de la demanda a largo plazo.

Criterio de rentabilidad económica

El criterio de rentabilidad económica mide los beneficios de las inversiones desde el punto de vista del país, evaluando su rentabilidad a la luz de todos los costos y beneficios que las mismas le generen a la República de Panamá, incluyendo los efectos multiplicadores en la economía panameña, los costos sociales y ambientales y sus respectivas medidas de mitigación.

El programa de ampliación solo será considerado económicamente rentable si su rendimiento económico es mayor que 8% en términos reales.

Rentabilidad Económica del proyecto de ampliación

Se calculó que la rentabilidad social del proyecto del tercer juego de esclusas es de entre 11% y 14%. Con estos resultados puede afirmarse que el proyecto del tercer juego de esclusas aumentará el bienestar económico del país. Al estudiar el efecto de la ampliación del Canal sobre la pobreza en Panamá se determinó que el número de pobres se reduciría en más de cien mil personas para el año 2025 si se realiza el proyecto en comparación con el escenario en el que no se efectúe el proyecto.

Estos resultados indican que el proyecto del tercer juego de esclusas aporta beneficios para la economía superiores al costo de los recursos utilizados en las inversiones en la ampliación y en sus actividades complementarias. La Tabla 11.1, provee una comparación entre los ingresos y los gastos actuales (año 2005 y los del Canal ampliado (año 2025)).

TABLA 11.1 RESULTADOS FINANCIEROS DEL CANAL AMPLIADO

Resumen de los Resultados Financieros del Canal Ampliado			
Resultados Financieros¹	Año 2005	Año 2025	Tasa Anual de Crecimiento Promedio
Toneladas CPSUAB ²	279	508	3.0%
Ingresos por Tránsitos	1,117	6,101	8.9%
Otros Ingresos	92	125	1.5%
Ingresos Totales	1,209	6,227	8.5%
Gastos Operativos	444	1,016	4.2%
Derecho por Tonelada Neta ³	218	668	6.5%
Tasa por Servicios Públicos ³	2	2	0.0%
Depreciación	61	231	6.8%
Utilidad Neta	484	4,310	11.6%
¹ Cifras en millones de balboas, incluyendo una inflación general de 2%, excepto donde se indique lo contrario ² En millones de toneladas CPSUAB ³ Para facilitar la comparación, los pagos de derecho por tonelada neta y tasa por servicios públicos del año fiscal 2005 fueron ajustados para reflejar el cambio en el cálculo que entrará en vigencia a partir del año fiscal 2006			

Nota: La ampliación del Canal con el tercer juego de esclusas permitirá al Canal alcanzar ingresos totales de B/6,227 millones en el año 2025, con utilidades en el orden de los B/4,310 millones. *Fuente: ACP 2006e.*

El tercer juego de esclusas es un proyecto autofinanciable y su financiamiento estará jurídicamente separado del financiamiento del Gobierno Nacional. El Estado no garantizará ni avalará los préstamos que contrate la ACP para la construcción de la obra. Con un aumento de peajes de 3.5% anual promedio por veinte años y de acuerdo a la proyección más probable de tráfico y al calendario programado de construcción, se requerirían aproximadamente B/2,300 millones de financiamiento externo, principalmente de carácter interino para sufragar, entre el 2009 y el 2011, los picos de mayor intensidad en la construcción. Con los flujos generados por el Canal ampliado los costos de inversión se recuperan en menos de diez años y el financiamiento se podría repagar en aproximadamente ocho años.

Esta página queda en blanco intencionalmente

12 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES

En la Tabla 12.1 se enumeran los profesionales de la empresa consultora Parsons Brinckerhoff, que trabajaron en la elaboración del presente EsIA. Todos los profesionales están debidamente registrados en ANAM. La copia de la resolución emitida por ANAM se encuentra en el Anexo 12-1.

TABLA 12.1: EQUIPO RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESIA.

Nombre	No. De registro de consultor ambiental	Profesión	Función	Firma
Ing. Guido Schattaneck	008-2007	Ingeniero Ambiental Senior	Jefe del grupo de Evaluación Ambiental	
Lic. Mabel Muñoz-Devesa	006-2007	Consultora Ambiental	Evaluadora de Impactos Ambientales y preparadora de la línea base del EsIA	
Lic. Pilar Clemente-Fernández	004-2007	Consultora Ambiental	Evaluadora de Impactos Ambientales y editora del documento	
Lic. Aida Khalil Gómez	003-2007	Consultora Ambiental	Evaluadora de Impactos Ambientales y Sistemas de Información Geográfica	
Lic. Denis Yaneth González González	027-2005	Ingeniera Ambiental	Asesora en la Evaluación de Impacto Ambiental	



Yo, Carlos Strah Castellón, Notario Público Décimo del Circuito de Panamá con Cédula No. 8-147-802

CERTIFICO: Que la(s) firma(s) de

GUIDO SCHATTANER; MABEL MUÑOZ DE VIESA

PILAR CLEMENTE F.; ALDA KHALIL GOMEZ; DENIS Y. GONZALEZ

ha(n) sido reconocida(s) como suya(s) por ello(s) firmantes por consiguiente dicha(s) firma(s) es(son) auténtica(s)

28 FEB. 2007

Panamá,

Testigo

Cédula

Testigo

Cédula

Carlos Strah Castellón
Notario Público Décimo



12.1 Firmas debidamente notariadas

Véase Tabla 12.1

12.2 Número de registro de consultores

Véase Tabla 12.1

13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proceso de EIA presentado en este Estudio de Impacto Ambiental nos ha permitido identificar, predecir y evaluar los efectos ambientales del proyecto Ensanche y Profundización del Cauce de la entrada Pacífica del Canal de Panamá y del cauce de aproximación sur de las nuevas esclusas del sector Pacífico’.

El proyecto propuesto forma parte de los trabajos de profundización y ensanche de los canales de navegación existentes dentro del ‘Programa de Ampliación del Canal – Proyecto del Tercer Juegos de Esclusas’. Específicamente, las actividades principales del proyecto propuesto son:

- Profundizar y ensanchar el cauce de navegación existente de la entrada del Pacífico a aproximadamente 225 m de ancho y 15.5 m de profundidad.
- Dragar el canal de acceso sur para las nuevas esclusas del Pacífico a aproximadamente 218 m de ancho y 15.5 m de profundidad.

La identificación de impactos ambientales potenciales resultó del análisis de las interacciones ambientales posibles entre el proyecto propuesto y el ambiente existente. La base para el proceso de evaluación ambiental fue por tanto la información del proyecto y de las condiciones ambientales existentes. Después se realizó una valoración global de los impactos identificados mediante la ponderación de los impactos identificados. Finalmente, se elaboró un Plan de Manejo Ambiental (PMA) donde se incluyeron las medidas de mitigación y planes de monitoreo, de seguimiento, vigilancia y control que contribuirán a disminuir los impactos que las distintas etapas del proyecto propuesto pueden generar sobre los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales. Dentro del PMA se propusieron los siguientes programas y planes generales para la ejecución y operación del proyecto:

- Plan Manejo de Deposición de Materiales de Excavación / Dragado, en Áreas Terrestres.
- Plan de Contingencia
- Plan de Participación Pública
- Plan de Monitoreo de Ambiente Marino y Sedimentos
- Plan de Monitoreo de Vibraciones y efectos de Voladura

- Plan de Prevención de Riesgos
- Plan de Educación Ambiental
- Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control.

La implementación de las medidas de mitigación será responsabilidad de los contratistas de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones de cada contrato. Cada contratista deberá presentar planes de ejecución y/o implementación al ente responsable del contrato para aprobación previa por la ACP.

El Plan de Seguimiento y Control tiene como objetivo realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales. La implementación de dicho Plan deberá organizarse con la participación del contratista y la Unidad Ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP.

La Unidad Ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP a través del plan de seguimiento, vigilancia y control monitoreará la ejecución de las medidas propuestas sobre los impactos adversos identificados, que afecten al ambiente y las comunidades.

En base al análisis de la evaluación anterior, se confirma la viabilidad técnica – ambiental del proyecto propuesto siempre y cuando se cumpla con las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el PMA. La implementación eficiente de este PMA ayudará a reducir y/o eliminar impactos ambientales de importancia irrelevante y moderada.

Por otra parte, hay que considerar que aunque el proyecto propuesto es clasificado como un proyecto de dragado significativo, el canal de aproximación del sector Pacífico ha ido sufriendo mejoras (en profundidad y ensanche) desde la construcción del Canal original. En este sentido, el ambiente ha estado sujeto a un continuo cambio por actividades previas de dragados y por el uso precedentes de los sitios de depósitos.

Si bien el EsIA fue extensivo y cubrió todos los aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto propuesto, existen algunas variables técnicas específicas que serán definidas posteriormente por los contratistas (por ejemplo, diseño de los muros de contención de los sitios de depósitos terrestres, decisión del uso

del sitio de depósito Rousseau para este proyecto, etc.) y por lo tanto no han sido considerados para la obtención de las conclusiones ambientales finales.

A continuación se mencionan las recomendaciones generales necesarias para la viabilidad técnica-ambiental del proyecto propuesto:

- Elementos Técnicos. Como se mencionó en el Capítulo 5, se consideraron en este EsIA todos los sitios de depósitos disponibles para dar máxima flexibilidad en la planificación del proyecto propuesto; sin embargo la decisión final dependerá del tipo de draga y mecanismos de depósito de los materiales, los cuales serán propuestos por el contratista. En todo momento se considerarán los factores de ingeniería, los impactos ambientales precedidos y las necesidades futuras para dar capacidad al depósito del material de dragado de mantenimiento.
- Medidas de Mitigación y Control, mediante la implementación del Plan de Manejo Ambiental, Programas de educación ambiental y Participación pública. Como se mencionó en el Capítulo 10, el contratista presentará informes periódicos sobre las diferentes actividades dentro de las etapas del proyecto, el dragado y depósito de material, la generación de residuos sólidos y líquidos, el uso de explosivos, entre otros, así como los problemas colaterales que puedan suscitarse. Estos informes conformarán lo que se denomina Agenda Ambiental.

Rsta página queda en blanco intencionalmente

14 BIBLIOGRAFÍA

Abelson, A. *et al.* ICES Journal of Marine Science. 2001 “Comparison of the Development of Coral and Fish Communities on Rock-aggregated Artificial Reefs in Eilat, Red Sea”.

Abt associates/Planeta Panama (2004). Estudio Sociocultural de la ROCC. Anexo: Monografías por Comunidad.

ACP (2003 a). Consideraciones Ambientales del proyecto de dragado (profundidad y ensanche) en el Atlántico y Pacífico para ser conducido bajo contrato por la ACP.

ACP (2003 b). EIA del Proyecto de Profundización del Cauce de Navegación del Canal de Panamá.

ACP (2003c) Manual para Manejo de Materiales y Desechos. Octubre 2003.

ACP (2005a) Plan de Usos del Suelo de la Autoridad del Canal de Panama. Departamento de Ingeniería y Proyectos. Unidad de desarrollo y Activos Inmuebles e Infraestructura. Septiembre 2005.

ACP (2005b) Mapa de Subcuencas de la Cuenca del Canal (1:200,000). Departamento de Seguridad y Medio Ambiente.

ACP (2005c) Evaluacion del Sedimento Suspedido y la turbiedad en sitios de disposición (Tortulita Sur).

ACP (2006a) Costos y Cronograma para el Diseño Conceptual de las Esclusas Post-Panamax. Febrero 2006.

ACP (2006b) Technical Analysis of Disposal Sites for Work on Panama Canal Post-Panamax Channels and Locks with Gatun Lake at 9.14 m PLD. Marzo 2006

ACP (2006 c) Análisis Técnico de los Cauces de Navegación Postpanamáx Propuesto del Canal de Panamá’ Marzo 2006

ACP (2006d) Propuesta de Ampliación del Canal de Panamá – Proyecto del Tercer Juego de Esclusas. Abril 2006

ACP (2006e) Plan Maestro del Canal de Panamá. Junio 2006.

ACP (2006 f) - Manual Técnico de Evaluación Ambiental (MaTEA) para proyectos que se desarrollen en áreas patrimoniales de la ACP, areas bajos su administración privativas, y áreas de compatibilidad con la operación el Canal y la Cuenca Hidrográfica del Canal

ACP (2004) Departamento de Seguridad, Administración Ambiental y Protección de Canal, División de Administración Ambiental, Evaluación Ambiental de los Sitios de Depósito para los Trabajos de Construcción para la Navegación Post-Panamax y Nuevas Esclusas Propuestos para el Canal de Panamá, Versión (última), septiembre del 2004.

ANAM (1998). Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, creación de la Autoridad Nacional del Ambiente.

ANAM (1998) Primer Informe de la Riqueza y estado de la biodiversidad en Panama.

ANAM (2001) Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental

Biese, Leo P. (1964). The prehistory of Panama Viejo. Bulletin of the Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology 191:1-51. Washington DC, US Government Printing Office.

CATAPAN (1970). Proyecto Catastro de Tierras y Aguas de Panamá.

CEFAS (Executive Agency of the UK Department for Environment, Food and Rural Affairs) (2003). Aquatic Environment Monitoring Report Number 55 Marine Environment Monitoring Group (formerly Marine Pollution Monitoring Management Group (MPMMG)) The Group Coordinating Sea Disposal Monitoring. Final Report of The Dredging and Dredged Material Disposal Monitoring Task Team LOWESTOFT UK

CEREB-UP (2003) Evaluación Ambiental del Proyecto de Profundización del Cauce de Navegación del Canal de Panamá. 2003.

CEREB-UP (2005) Recopilación y Presentación de Datos de Flora y Fauna, en las áreas dentro y aledañas al proyecto conceptual de la Ampliación del Canal de Panamá. 2005.

Conesa, V (1995). Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Segunda Edición, España.

Contraloría General de la República de Panamá (2000). Censo de Población y Vivienda del 2000.

D’Croz L., Vega, V.M. y Arosamena G. (1994a) El inventario biológico del canal de Panamá. IV Estudio de Aguas y Entomológico. SCENTIA Revista de Investigación de la Universidad de Panama.

D’Croz L., Vega, V.M. y Arosamena G. (1994b) Estudio Marino. SCENTIA Revista de Investigación de la Universidad de Panama.

D’Croz and Robertson, (1997) Coastal Oceanographic conditions affecting coral reefs on both sides of the Isthmus of Panama.

Dearnaly M., Feates N, Burt T & Waller M. (1996) Resuspension of Bed material by Dredging: An Intercomparison of Different Dredging Techniques. HR Wallingford Report SR 461

Dowson P, Buba J, & Lester J. (1993) Temporal Distribution of Organotins in the Aquatic Environment: Five years after the 1987 UK retail ban on TBT-based antifouling paints. Marine Pollution Bulletin. 16 (9), 487-494.

Elliot, M. and Hemingway, K.L., (eds), (2002) Fishes in Estuaries. Blackwells Publ., Oxford, 636pp.

Escalante, G. (1990). The geology of southern Central America and Western Colombia; The geology of North America; Vol. H, The Caribbean Region; The Geological Society of America.

FAO (2002) Estado de la información forestal en Panama, Monografías de Países, Información para el desarrollo forestal sostenible, volumen 13.

Federal Transit Administration (2006) Evaluación del Impacto de Ruido de Tránsito y Vibración”, Mayo 2006

Federal Transit Administration (1995) Manual Guía de Ruido de Tránsito y Vibración Evaluación de Impactos.

Federal Transit Administration (1985) Ruido de Tránsito y Vibración Evaluación de Impactos.

Federal Highway Administration (1980) Fundamentos y Mitigación de ruido de Tráfico carretero

Final Report Drilling Investigation in Panama (2004), Pacific Entrance of the Panama Canal. SIB 6396.

García, C (1984). La geografía de los Riesgos. Universidad de Barcelona. Ed Cuadernos Críticos de Geografía Humana.

Glasson J, Therivel R & Chadwick A (1999). Introduction to Environmental Impact Assessment 2nd Edition.

Glynn, P.W. (1972) Observations on the ecology of the Caribbean and Pacific coasts of Panama. Bull. Biol.Soc.Wash. 2: 13-30.

Griggs J., Sánchez L y Fitzgerald C. (2006). Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la nueva esclusa en el Sector Pacífico del Canal de Panamá.

Gutiérrez, R. (1988) Vegetation Reconnaissance of Victoria Spoil Dump Area. Progress Report of Observations. Engineering and construction Bureau, Dredging Division, Panama Canal Comisión. June 1988.

Holdridge, L. (1979) Ecología Basada en Zonas de Vida. San José, Costa Rica

ICA (1999). EIA Creación de las Islas en Punta Pacífica. Mayo 1999.

Interamerican Development Bank (March 2006). Panamá City and Bay Sanitation Project.

Ingemar Panama (2005) Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá. Provincia de Panamá.

Ingemar Panamá y Aquambiente (2005). Evaluación de Impacto Ambiental, Categoría II, del dragado de mantenimiento del Puerto de Balboa. Elaborado para Panamá Ports Company.

Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” (1988) Atlas Nacional de la República de Panamá.

Intercarib S.A./Nathan Associates (1996) Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica. Análisis del Uso Actual y Potencial de los Recursos Naturales de la Región Interoceánica. Volumen 1.

Japan External Trade Organization (JETRO) (2003), The Feasibility Study for the Construction of an Artificial Island at the Pacific Entrance to the Panama Canal, March 31.

Keevin, T.M. & Hemen G.L. (1997) The Environmental Effects of Underwater Explosions with methods to mitigate impacts. St Louis, MO: US Army Corps of Engineers

Kelsey, R.G. (1988) Farfan land use plan. Memorando for commander U.S. Army Garrison Panamá.

Kirby, Dr M (2005). Consultoría sobre recursos paleontológicos en sitios de excavación en las áreas de proyecto de modernización y ampliación del Canal de Panamá.

Kirby R. and Land J. (1991) The Impact of Dredging – A comparison of natural and man-made disturbances to cohesive sediment regimes. Proceedings EDA Dredging Days. Nov 1991

Loring, D., 1991. Normalization of heavy-metal data from estuarine and coastal sediments. I.C.E.S Journal of Marine Science, 48, 101-115 and Eagle, R., Norton M., Nunny R. & Rolfe M. 1978. The field assessment of the effects of dumping wastes at sea: 2. Methods. Fish. Res. Tech. Rep., MAFF. Direct. Fish. Res. Lowestoft, 45, 9pp

Lynette, N (1996). Panama Archaeology: Recommendations for Research in the Former Canal Zone. Report Prepared for the United States Army Construction Engineering Research Lab, Champaign, Illinois.

Martínez, V.J., Martínez y Villalaz, J. (1994). Los peces y os macrinvertebrados. En: Inventario biológico del Canal de Panamá. Estudio Marino. Sentía. Vol.8: 127-144.

Martín-Rincón, J G (2002). Panamá La Vieja y el Gran Darién. Arqueología de Panamá La Vieja. Avances de Investigación – Patronato Panamá Viejo, Panamá, pp. 230-250 (CDROM).

Menéndez, E.M y Correa M.D (1994) El inventario biológico del canal de Panamá. III Flora. SCENTIA Revista de Investigación de la Universidad de Panama.

Ministerio de Economía y Finanzas (2006) - Decreto Ejecutivo N° 209 (de 5 de Septiembre de 2005) por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 59 de 2000.

Moffat and Nichol (2004a) Pacific Side Excavation & Dredging Material Disposal Alternatives Evaluation (January 2004).

Moffat and Nichol (2004b) Feasibility Study of Island Development at the Pacific Entrance of the Panama Canal (May 2004).

Moffatt & Nichol, Louis Berger Group and Golder Associates (2004). Feasibility Study of Island Development at the Pacific Entrance of the Panamá Chanel.

Moffatt & Nichol, y Louis Berger Group (2002-2004) The Impact Evaluation Study of the Sites for Disposal of Materials Excavated in the Pacific Region.

Moffatt and Nichol, Golder Associates and Christensen Association (2005). Flood Mitigation Program for Gatun Lake.

Moffatt and Nichol (2005) Feasibility Study of Palo Seco/Farfan Land reclamation to Develop a Port Facility.

Morgan, R. D. (1988) Environmental Assessment and History of insect control measures in the farfan area. Panama Canal Commission.

Muschett, D. (1991) Environmental Assessment. One Time Aerial Fumigation. Farfan Swamp. US Army Garrison Panamá.

PB Consult (2006 a) - Informe de Viabilidad Ambiental – Propuesta de Ampliación del Canal de Panamá. Proyecto del Tercer Juego de Esclusas. Preparado para la Autoridad del Canal de Panama.

PB Consult (2006 b) – Estudios Complementarios para el Estudio de Impacto Ambiental de la Ampliación del Canal de Panamá. Proyecto del Tercer Juego de Esclusas.

PB Consult (2006 c) – Caracterización de sedimentos superficiales del Canal. Octubre 2006.

Panama Canal Commission (1974) Analysis of bottom sediments. Channel deepening project.

Panama Canal Company (1975) Canal Zone Water Quality Study Final Report. Prepared by Gonzalez A, Alvarado-Durfee G and Diaz C. ACP ESMPAC Index D1.8(3)

Peter L Weaver, Gerald P. Bauer y Belkys Jiménez (2004). Parque Nacional San Lorenzo. El Tesoro del Caribe Panameño.

REA Consulting SA (2000) EIA para la actividad de dragado en el Puerto de Balboa. Para Great Lakes Dredge & Dock Company. Marzo 2000.

RPI (Research Planning, Inc) (2005). Environmental Sensitivity Index and Resource Atlas for the Panama Canal. March 2005.

Sadler B and K Fuller (2002). UNEP Environmental Impact Assessment Training Resource manual, 2nd Edition, UNEP, Geneva.

Sánchez, P.A. (1976) Properties and Management of Soils in the tropics. New York, John Wiley & Sons. September 1995.

Schweig, E., H. Cowan, J. Gomberg, T. Pratt and A. Ten Brink (1999). Design Earthquakes for the Evaluation for Seismic Hazard at the Gatún Dam and Vicinity, Final Report, in fulfillment of

Interagency Support Agreement No CC-3-452 between the Panama Canal Commission and the U.S. Geological Survey.

Strahler, A.N. (1964). Quantitative Geomorphology of drainage basins and channel networks. In V.T. Chow (ed), Handbook of Applied Hydrology. Section 4-11. McGraw Hill. New York.

Souslby, R. (1999) Dynamics of Estuarine Muds – A Manual for Practical Applications.

Tejera, V.H., Ibáñez R. Y Arosamena G. (1994) El inventario biológico del canal de Panamá. II Estudio Ornitológico, Herpetológico y Mastozoológico. SCENTIA Revista de Investigación de la Universidad de Panama.

The Louis Berger Group (2004). Evaluación Ambiental de Opciones para la construcción de nuevas Esclusas y Profundización de las Entradas del Atlántico y el Pacífico del Canal de Panamá

Tosi, J.A. (1971) Zonas de Vida; Una Base Ecologica para investigaciones silvícola e Inventariacion Forestal en la Republica de Panama.

U.S. Department of Defense Lands in Panama. Phase III: HOROKO, Empire Range and Balboa West Range (1996)

U.S. Army Corps of Engineers (1978) Beaches and beach nourishment, june1978

U.S. Army Corps of Engineers (2002) What is Dredging, April 2002

Wiss y Parmalee, (1974) Human Perception of Transient Vibrations. ASCE, Journal of the Structural.

15 ANEXOS

ANEXOS DEL CAPÍTULO 5

Anexo 5.1 - Legislación Ambiental Nacional

LEGISLACIÓN GENERAL Y TRÁMITES ANTE LA ANAM

- Ley No. 41 de 1 de julio de 1998. Por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. (G. O. 23,578)
- Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006. Por el cual se reglamenta el capítulo II del título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo No. 59 de 2000. (G. O. 25,625)
- Decreto N° 58 de 16 de marzo de 2000. “*Reglamenta Las Normas de Calidad Ambiental y Límites Permisibles*”. Publicada en la Gaceta Oficial N° 24,014 de 21 de marzo de 2000.
- Decreto N° 59 de 16 de marzo de 2000. “*Reglamenta los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental*”. Publicada en la Gaceta Oficial N° 24,015 de 22 de marzo de 2002.
- Resolución AG – 0036 – 2004. Establece el costo por servicios de muestreo y análisis de aguas que presta el laboratorio de Calidad del Agua de la Autoridad Nacional Ambiente. (G. O. 24,999)
- Resolución AG - 0466- 2002. Por la cual se establecen los requisitos para solicitudes de permisos o concesiones para descargas de aguas usadas o residuales. (G. O. 24, 652)
- Resolución N° AG 026- 2002 de 30 de enero de 2002. “*Por la cual se establece los Cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación de los reglamentos técnicos para la descarga de aguas residuales*” Normas DGNTI – COPANIT 35-2000 y DGNTI – COPANIT 39-2000. Publicada en la Gaceta Oficial N°
- Resolución No. AG- 0235 – 2003 de 12 de junio de 2003. Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.
- Resolución N° AG 0151-2000 “*Por la cual se establecen los parámetros técnicos mínimos en la presentación por parte de los reforestadores ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), del Plano Proyecto de Reforestación y del informe Técnico Financiero*”.
- Resolución No. AG - 0365-2005, de 12 de julio de 2005. Que establece el procedimiento para la Concesión de Servicios en Áreas Protegidas y se dictan otras disposiciones. (G. O. 25, 354).

- Resolución No. AG – 0366 - 2005 de 12 de julio de 2005. Que establece el procedimiento para la concesión de administración en áreas protegidas y se dictan otras disposiciones. (G. O. 25, 354)
- Resolución No. AG – 0342-2005 de 27 de junio de 2005. Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones.
- Resolución No. AG - 0365-2005, de 12 de julio de 2005. Que establece el procedimiento para la Concesión de Servicios en Áreas Protegidas y se dictan otras disposiciones. (G. O. 25, 354).
- Resolución No. AG – 0366 - 2005 de 12 de julio de 2005. Que establece el procedimiento para la concesión de administración en áreas protegidas y se dictan otras disposiciones. (G. O. 25, 354)
- Resolución No. AG – 0342-2005 de 27 de junio de 2005. Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones.
- Resolución No. AG-0091-2005 de 10 de febrero de 2005. Por la cual se establece el cobro de para la prestación de servicios de evaluación y trámite de solicitudes de inscripción a consultores y auditores.
- Resolución No. AG-0363-2005 de 8 de julio de 2005. Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de de impacto ambiental.
- Resolución No. AG - 0026-2002, de 30 de enero de 2002. Cronogramas de Cumplimiento para la Caracterización y adecuación a los reglamentos técnicos para descargas residuales.
- Resolución No.2212 de 1996 (MINSA-Residuos Hospitalarios Peligrosos)
- Resolución No.36 de1992 (MINSA-Vestimenta y Carne de Salud)
- Resolución No.406 de 2003 (MINSA-Descuento de 50% en el trámite de Registro Sanitario)
- Resolución No.50 de 1999 (MINSA-Manejo, Almacenamiento y Transporte de Asbesto)
- Resolución No.53 de 2000 (MINSA-Comisión Nacional para la evaluación de los cursos de capacitación a manipuladores de alimento y operarios)
- Resolución No.631 de 2004 (MINSA-Responsabilidades del los Deptos de Prot de Alimentos, Zoonosisy Calidad Sanitaria)

AIRE

- Ley No. 2, del 3 de enero de 1989. Por la cual se aprueba el Convenio de Viena sobre Protección de la Capa de Ozono. (G. O. 21, 207)

- Ley No. 21, de 6 de diciembre de 1990. Por el cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. (G. O. 21.686)
- Ley No. 25, del 10 de diciembre de 1993. Por la cual se aprueba la enmienda del Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono, adoptada el 29 de junio de 1990. (G. O. 22.434)
- Ley No. 36, de 17 de mayo de 1996. Por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo. (G. O. 23.040)
- Ley No. 46, de 5 de julio de 1996. Por la cual se aprueba la Enmienda Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono, adoptada en la Cuarta Reunión de Estados Partes, celebrada en Copenhague el 25 de noviembre de 1992. (G. O. 23,0776)
- Ley No. 13, de 21 de abril de 1995. Por la cual se aprueba el Acuerdo Regional de Movimiento transfronterizo de Desechos Peligrosos, firmado en Panamá el 11 de diciembre de 1992. (G. O. 22.769)
- Ley 36 de 17 de mayo de 1996. Por la cual se establecen los controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo. (G. O. No. 23,040)
- Decreto N 255 Emisiones Vehiculares
- Resolución No.13 de 2000 (MINSA-Importación de Sustancias Agotadoras de Ozono)
- Resolución No.195 de 2001 (MINSA-Uso de Óxido de Etileno)

AGUA

- Decreto Ley No. 35, de 22 de septiembre de 1966. Para Reglamentar el Uso de las Aguas. (G. O. 15,725)
- Decreto N° 55 de 13, de junio de 1973. Por el cual se Reglamentan las servidumbres en materia de aguas. (G. O. 17,610)
- Decreto Ejecutivo No. 70, de 27 de julio de 1973. Por el cual se Reglamenta el otorgamiento de permisos o concesiones para uso de aguas y funcionamiento del Consejo Consultivo de recursos Hídricos. (G. O.17,429)
- Resolución No. 597 de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT – 23 – 395-99. Agua potable. Definiciones y requisitos generales. (G. O. No. 23,942)
- Resolución No. 596 de 12 de noviembre de 1999. Por el cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-393-99. Agua. Calidad de agua. (G. O. 23,941)
- Resolución No. 598 de 12 de noviembre de 1999. Por el cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI- COPANIT- 22-394-99. Agua. Toma de muestra de análisis biológico. (G. O. 23,949)

- Resolución No. 49 de 2 de febrero de 2000. Por el cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-24-99. Agua. Calidad de Agua. Reutilización de las aguas residuales tratadas. (G. O. 24,008)
- Resolución No. 350 de 2000. Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 39 – 2000. Agua. Descargas de Efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. (G. O. 24,115)
- Resolución 351 de 2000. Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 35 – 2000. Agua. Descarga de Efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas (G. O. 24,115)
- Resolución 352 de 2000. Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 47 – 2000. Agua. Usos y Disposición final de lodos. (G. O. 24,163)

FORESTAL

- Ley No. 1, de 3 de febrero de 1994. Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. (G. O. 22, 470)
- Resolución Junta Directiva 05-98. Por la cual se reglamenta la Ley No. 1, de 3 de febrero de 1994 y se dictan otras disposiciones. (G. O. 23, 495)
- Ley No. 24 (De 23 de noviembre de 1992), *"Por la cual se establecen incentivos y reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá"*.
- Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. *"Por la cual se establece la Legislación de la Vida Silvestre en la República de Panamá"*. Publicada en la Gaceta Oficial N° 22,801, de 9 de junio.
- Decreto Ejecutivo N° 89 de 8 de junio de 1993, *"Por el cual se reglamenta la Ley No. 24 de 23 de noviembre de 1992"*

SUELOS Y TIERRAS

- Ley No. 37, de 21 de septiembre de 1962. Por la cual aprueba el Código Agrario. (G. O. 14,923)
- Decreto 386 de 4 de septiembre de 1997. *"Por el cual se reglamentan las actividades de uso, manejo y aplicación de plaguicidas por las empresas controladoras de plagas en viviendas industrias, locales comerciales, fumigadoras portuarias, explotaciones agrícolas y otros sitios. (G. O. 23,374) de 10 de septiembre de 1997.*

DESECHOS Y RESIDUOS

- Decreto Ejecutivo No.116 de 2001 (MINSa-Manejo de Desechos Internacionales no peligrosos en puertos aéreos, marítimos y terrestres).
- Ley No. 66, de 10 de noviembre de 1947. Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá. (G. O. 10,467) y sus modificaciones.

- Ley No. 106, de 8 de octubre de 1973. Sobre el Régimen Municipal. Modificada por la Ley No. 52, de 12 de diciembre de 1984
- Ley No. 41, de 27 de agosto de 1999. Por la cual se establece el servicio de Aseo Urbano para áreas metropolitanas de Panamá, San Miguelito y Colón.
- Decreto Ejecutivo No. 111, de 23 de junio de 1999. Por la cual se establece el Reglamento para la gestión y manejo de desechos sólidos procedentes de los establecimientos de salud.
- Acuerdo No. 205, de 23 de diciembre de 2002. Por la cual se establece y reglamenta el servicio de Aseo Urbano y Domiciliario y se dictan otras disposiciones relativas al manejo de desechos sólidos no peligrosos en el Distrito de Panamá. Consejo Municipal. Municipio de Panamá.
- Decreto Ejecutivo No. 163, de 14 de junio de 1995. Por medio del cual se modifican las tarifas de Recolección y disposición de desechos sólidos en los distritos de Panamá, Colón y San Miguelito. (G. O. 22.809).
- Ley No. 8, de 7 de junio de 1991. Por medio de la cual se prohíbe la importación de Desechos tóxicos o contaminantes en el territorio nacional. (G. O. 21, 805)
- Decreto Ejecutivo No.156 de 2004 (MINSAs-Normas Sanitarias para Proyectos de Relleno Sanitario)

RUIDOS

- Decreto Ejecutivo No. 306, de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control el ruido en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación así como ambientes laborales. (G. O. 24, 635)
- Decreto Ejecutivo No. 1, de 15 de enero de 2004. Por el cual se determinan los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales. (G. O. 24, 970)
- Resolución No. 78, de 24 de agosto de 1998. Por la cual se aprueba en todas sus partes la norma para la ubicación, construcción de letrinas y requisitos sanitarios que den cumplir. (G. O. 23,621)

HIGIENE Y SALUD

- Decreto Ejecutivo No. 156, de 28 de mayo de 2004. Que establece las normas sanitarias para la aprobación de proyectos para la construcción y operación de rellenos sanitarios de seguridad y dicta otras disposiciones. (G. O. 25. 062 de 1 de junio de 2004)
- Resolución No. 78, de 24 de agosto de 1998. Por la cual se aprueba en todas sus partes la norma para la ubicación, construcción de letrinas y requisitos sanitarios que den cumplir. (G. O. 23,621)
- Resolución No.77de 1998 (MINSAs-Estudio de Riesgo a la Salud y el Ambiente)

BIODIVERSIDAD

- Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. Por la cual se establece la Legislación de la Vida Silvestre en la República de Panamá. (G. O. 22,801)

Anexo 5.2 – Marco Legal de la ACP

Aspectos relevantes del marco jurídico de la ACP incluyen:

- **Ampliación del Canal.** La Constitución Política de Panamá establece que cualquier propuesta de construcción de un tercer juego de esclusas que proponga la ACP, ya sea por administración o mediante contratos celebrados con alguna empresa o empresas privadas o pertenecientes a otro Estado u otros Estados, deberá ser primero aprobada por el Órgano Ejecutivo. Después, esta propuesta será sometida al Órgano Legislativo para su aprobación o rechazo. Finalmente, la propuesta se presentará al pueblo panameño para su aprobación o rechazo mediante un referéndum;
- **Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá:**
 - El Título XIV de la Constitución Política de Panamá y la Ley Orgánica le concede a la ACP la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la Cuenca del Canal. La ley exige que la ACP administre el recurso hídrico para garantizar el abastecimiento de agua a las poblaciones aledañas y para el funcionamiento y operación del Canal. Esta ley también señala que los reglamentos de la ACP deben incluir la coordinación con las autoridades estatales que tengan alguna competencia dentro de la Cuenca Hidrográfica, incluyendo aquellas a las que la Ley les confiera competencia para prohibir y sancionar el uso de los recursos hídricos;
 - Para coordinar los esfuerzos de entidades gubernamentales y la ACP para la conservación de los recursos naturales de la región, la Ley Orgánica del Canal establece la creación de la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal (CICH). Su objetivo principal es integrar los esfuerzos, iniciativas y recursos para la conservación y manejo de la Cuenca y promover su desarrollo sostenible. La CICH está presidida por el Administrador de la ACP; la integran además seis miembros de instituciones gubernamentales y dos representantes de organismos no gubernamentales;
- **Estudio de Impacto Ambiental (EIA).** El Numeral 5 del Artículo 121 de la Ley Orgánica señala que los reglamentos que apruebe la ACP deberán contener, entre otras cosas, lo siguiente: la evaluación, a través de la consulta interdisciplinaria dentro de la Autoridad, del impacto ambiental de aquellas obras y actividades con potencial de afectar significativamente el medio ambiente, así como medidas relativas a la conservación del ambiente en el área del Canal y su Cuenca Hidrográfica, teniendo en cuenta las regulaciones generales vigentes en Panamá. . Actualmente la ACP realiza en sus áreas de patrimonio, la evaluación ambiental de aspectos ambientales y sociales de sus proyectos y elabora un informe al finalizar el proceso de evaluación ambiental. En el caso del estudio de impacto ambiental para el Tercer Juego de Esclusas, la ACP ha acordado con ANAM el proceso de elaboración y aprobación del EsIA.
- **Sistema laboral independiente.** El régimen laboral de la ACP esta basado en el sistema de mérito y es independiente tanto del sistema laboral que regula al resto de las instituciones del

gobierno, como al código laboral que regula al sector privado. En adición, la Constitución asegura la operación continua de la vía al prohibir expresamente huelgas laborales;

- Patrimonio. La ACP tiene inscrito en el Registro Público todas las tierras y las mejoras en ellas construidas utilizadas en el funcionamiento del canal y que forman parte de su patrimonio;
- Área de Compatibilidad. El marco legal de la ACP define el área de compatibilidad de la operación del Canal y le confiere a la ACP la facultad de otorgar previamente los permisos de compatibilidad necesarios para el uso de dicha área;
- Plan de Uso de Suelos. El Acuerdo No.102 de la Junta Directiva de la ACP adopta un plan de usos de suelo, el cual incluye mapas de zonificación y establece los usos, proyectos o actividades que podrán realizar terceros en estas áreas. Este acuerdo también incluye el uso de los bienes patrimoniales y los bienes administrados por la ACP. A nivel nacional, el Ministerio de Vivienda cuenta con un plan de desarrollo urbano, el Plan Metropolitano, el cual cubre las ciudades de Panamá y Colón. Este plan también propone algunas medidas para mitigar los posibles impactos adversos del crecimiento urbano de estas ciudades;
- Estrategia Marítima Nacional. Como parte integral del sector marítimo de Panamá, debido a su rol en promover el desarrollo social y económico del país, la Constitución establece que la ACP debe participar – junto a otras instituciones y autoridades relacionadas al sector marítimo – en la formulación de la estrategia marítima nacional para garantizar que la estrategia no afecte las operaciones del Canal;
- Sanciones. El Artículo 127 de la Ley Orgánica señala que toda infracción de las disposiciones de la presente Ley o de los reglamentos, relativas a las normas de seguridad de la navegación por el Canal, será sancionada por la Autoridad con multa de hasta un millón de balboas (B/.1,000,000.00).

Aspectos relevantes del marco legislativo de la ACP incluyen:

1. Reglamento Interno de la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá
2. Reglamento de Arqueo de Buques para la Fijación de Peajes por el Uso del Canal de Panamá
 - a. Acuerdo 95, Por el cual se modifica el Reglamento de Arqueo de Buques para la Fijación de Peajes por el Uso del Canal de Panamá
3. Reglamento sobre el Procedimiento para el Cambio de las Reglas de Arqueo y de los Peajes del Canal de Panamá
4. Reglamento para la Fijación de Peajes, Tasas y Derechos por el Tránsito de las Naves por el Canal, los Servicios Conexos y Actividades Complementarias
 - a. Reglamento para la Fijación de Peajes, Tasas y Derechos por el Tránsito de las Naves por el Canal, los Servicios Conexos y Actividades Complementarias (Compendio)

- b. Acuerdo 58, Por el cual se modifica el Reglamento para la Fijación de Peajes, Tasas y Derechos por el Tránsito de las Naves por el Canal, los Servicios Conexos y Actividades Complementarias
- c. Acuerdo 94, Por el cual se modifica el Reglamento para la Fijación de Peajes, Tasas y Derechos por el Tránsito de las Naves por el Canal, los Servicios Conexos y Actividades Complementarias
- 5. Reglamento de Protección y Vigilancia de la Autoridad del Canal de Panamá
- 6. Reglamento de Administración de Archivos
- 7. Reglamento de Finanzas
 - a. Reglamento de Finanzas (Compendio)
 - b. Acuerdo No. 36, Por el cual se modifica el artículo 28 del Reglamento de Finanzas de la Autoridad del Canal de Panamá
 - c. Acuerdo No. 55, Por el cual se modifica el Reglamento de Finanzas de la Autoridad del Canal de Panamá
- 8. Reglamento de Atención a Situaciones de Emergencia
- 9. Reglamento de Ética y Conducta de la Autoridad del Canal de Panamá
 - a. Reglamento de Ética y Conducta de la Autoridad del Canal de Panamá (Compendio)
 - b. Acuerdo No. 73, Por el cual se modifica el Reglamento de Ética y Conducta de la Autoridad del Canal de Panamá
 - c. Acuerdo No. 85, Por el cual se modifica el Reglamento de Ética y Conducta de la Autoridad del Canal de Panamá
 - d. Acuerdo No. 92, Por el cual se modifica el Reglamento de Ética y Conducta de la Autoridad del Canal de Panamá
- 10. Reglamento de Control de Riesgos y Salud Ocupacional de la Autoridad del Canal de Panamá
- 11. Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
 - a. Acuerdo No. 37, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
 - b. Acuerdo No. 40, Por el cual se modifica el artículo 23 del Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
 - c. Acuerdo No. 51, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
 - d. Acuerdo No. 65, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
 - e. Acuerdo No. 66, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá

- f. Acuerdo No. 71, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
 - g. Acuerdo No. 77, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
 - h. Acuerdo No. 78, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
 - i. Acuerdo No. 80, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
 - j. Acuerdo No. 99, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
 - k. Acuerdo No. 100, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
12. Reglamento de la Oficina del Fiscalizador General
13. Por el cual se aprueba el Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal
14. Reglamento sobre Medio Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
- a. Acuerdo, No. 116, Por el cual se aprueba el Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
15. Reglamento de Relaciones Laborales de la Autoridad del Canal de Panamá
- a. Por el cual se aprueba el Reglamento sobre Norma de Conducta Ética, Causales de Impedimento y Recusación e Inhabilitación de Árbitros
16. Reglamento de Organización y Deslinde de Responsabilidades
- a. Acuerdo No. 118, Por el cual se modifica el Reglamento de Organización y Deslinde de Responsabilidades de la Autoridad del Canal de Panamá
17. Reglamento de la Junta de Inspectores de la Autoridad del Canal de Panamá
18. Reglamento de Administración de Personal
- a. Reglamento de Administración de Personal (Compendio)
 - b. Acuerdo, No. 46, Por el cual se modifica el Reglamento de Administración de Personal
 - c. Acuerdo No. 105, Por el cual se modifica el Reglamento de Administración de Personal
 - d. Acuerdo No. 106, Por el cual se modifica el Reglamento de Administración de Personal
 - e. Acuerdo No. 117, Por el cual se modifica el Reglamento de Administración de Personal de la Autoridad del Canal de Panamá”

19. Reglamento de Telecomunicaciones de la Autoridad del Canal de Panamá
20. Reglamento de Sanidad y Prevención de Enfermedades Contagiosas
21. Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - a. Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá (Compendio)
 - b. Acuerdo No. 30, Por el cual se desarrollan los artículos 190 y 191 del Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - c. Acuerdo No. 31, Por el cual se modifica el Artículo 169 del Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - d. Acuerdo No. 33, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - e. Acuerdo No. 34, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - f. Acuerdo No. 44, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - g. Acuerdo No. 48, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - h. Acuerdo No. 49, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - i. Acuerdo No. 54, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - j. Acuerdo No. 57, Por el cual se modifica el Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios de la Autoridad del Canal de Panamá
 - k. Acuerdo No. 60, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - l. Acuerdo No. 61, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - m. Acuerdo No. 67, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - n. Acuerdo No. 79, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - o. Acuerdo No. 86, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - p. Acuerdo No. 104, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
 - q. Acuerdo No. 107, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá

22. Reglamento de la Junta Asesora de la Autoridad del Canal de Panamá
23. Reglamento sobre Procedimiento Administrativo General de la Autoridad del Canal de Panamá
24. Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios
 - a. Acuerdo No. 35a, Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios de la Autoridad del Canal de Panamá (Compendio)
 - b. Acuerdo 57, Por el cual se aprueba el Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios de la Autoridad del Canal de Panamá
 - c. Acuerdo 90, Por el cual se modifica el Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios
25. Reglamento de Galardones de la Autoridad del Canal de Panamá
26. Reglamento de Vacaciones de Funcionarios
27. Acuerdo 96, Por el cual se aprueba el Reglamento de Reservas de la Autoridad del Canal de Panamá
 - a. Acuerdo No. 108, Por el cual se Establecen Reservas del Patrimonio
28. Por el cual se adopta el Plan de Usos de Suelo de la Autoridad de Canal de Panamá y se aprueba el Reglamento de Uso de los Bienes Patrimoniales de la Autoridad del Canal de Panamá y de los Bienes Administrados por la Autoridad del Canal de Panamá

Anexo 5.3 - Estándares Ambientales de la ACP

- Estándar 3.2.1 Sistemas de tratamiento y recuperación de sentina y aceite usado procedente de embarcaciones
- Estándar 3.6.1 Manejo de tanques de 55 galones y otros recipientes metálicos
- Estándar 4.2.2 Recuperación y manejo de desperdicios metálicos
- Estándar 4.2.3 Recuperación y manejo de aceite usado
- Manual para Manejo de Materiales y Desechos
- Reducción de Contaminación Ambiental por Ruido
- Norma Ambiental de Protección de la Biodiversidad y Recursos Culturales

Anexo 5.4 – Acuerdos Multilaterales, Regionales o Bilaterales Ratificados por Panamá

Topic Area	Legislation	Date
General Environmental Concerns	Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context, Espoo,	1991
Accords Regarding Atmosphere	Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (LRTAP), Geneva, 1079	
	United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), New York, 1002	
	Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer, Vienna, 1985 including the Montreal Protocol on Substances that Depleted the Ozone Layer, Montreal,	1987
	Kyoto protocol,	ratified in 2002.
Accords Regarding Hazardous Substances	Convention on Civil Liability for Damage Caused during Carriage of Dangerous Goods by Road, Rail and Inland Navigation Vessels (CRTD), Geneva,	1989
	Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal (Basel Convention), Basel	1989
	Convention on the Transboundary Effects of Industrial Accidents, Helsinki	1992
	FAO International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides, Rome,	1985
Major International Marine Accords:	Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter (London Convention 1972), London,	1972
	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by Protocol of 1978 relation thereto (MARPOL 73/78), London,	1973 and 1978
	International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage 1969 (1969 CLC), Brussels,	1969, 1976, and 1984
	Convention on Liability and Compensation for Damage in Connection with the Carriage of Hazardous and Noxious Substances by Sea (HNS), London	1996
	International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response, and Co-operation (OPRC), London,	1990
	United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), Montego Bay,	1982
	Convention for the Prevention of Marine Pollution by Dumping from Ships and Aircraft (Oslo Convention), Oslo,	1972
	Convention for the Prevention of Marine Pollution from Land-based Sources (Paris Convention), Paris	1974
Conventions within the UNEP Regional Seas Programme	Convention for the Protection and Development of the Marine Environment of the Wider Caribbean Region, Cartagena de Indias,	1983
	Convention for the Protection of the Marine Environment and Coastal Area of the South-East Pacific, Lima,	1981
Nature Conservation and Terrestrial Living Resources	Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage (World Heritage Convention), Paris,	1972
	Convention on Biological Diversity (CBD), Nairobi	1992
	Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS), Bonn,	1979
	Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat (Ramsar Convention), Ramsar	1971
	International Tropical Timber Agreement, 1994 (ITTA, 1994), Geneva,	1994
Freshwater Resources	Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes, Helsinki	1992
Other Conventions /	United Nations Convention on the Law of the Sea (LOS)	

Topic Area	Legislation	Date
agreements signed but not ratified		
	Convention on Fishing and Conservation of Living Resources of the High Seas,	1958
	International Convention on Tonnage Measurement of Ships	1969



ANEXO 5.5 – MANUAL DE MANEJO DE MATERIALES Y DESECHOS



MANUAL PARA MANEJO DE MATERIALES Y DESECHOS

**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y AMBIENTE
DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
Sección de Políticas y Programas Ambientales**

FECHA: 24 de octubre de 2003

PARA: Todos los empleados de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP)

1. NÚMERO DE DIRECTRIZ: AD-2003-02
2. FECHA DE VIGENCIA: 24 de octubre de 2003
3. ASUNTO: Establecimiento de los procedimientos ambientales de la ACP.
4. PROPÓSITO:
 - a. Regular los procedimientos ambientales que siguen los Departamentos de la ACP en sus operaciones, con la finalidad de procurar el menor impacto posible al ambiente durante la ejecución de sus funciones, sobre la base de lo establecido en el Título XIV de la Constitución Política de la República, la Ley No.19 de 11 de junio de 1997 y los reglamentos de la Autoridad.
 - b. Delegar en el Gerente de la División de Administración Ambiental (ESM) la potestad de verificar el cumplimiento de los procedimientos ambientales, facultándolo para dar instrucciones sobre correctivos necesarios para su debida aplicación por los departamentos, asegurando así el mantenimiento de la certificación ISO 14,001 otorgada a la ACP.
5. DIRECTRIZ:
 - a. Se aprueban los procedimientos ambientales de la ACP, los cuales pueden acceder en nuestro sitio en Infored en el siguiente enlace: <http://imcd-fsw-01.acp/es/esm/index.html>, o si prefiere puede navegar de la siguiente manera: <http://infored.acp>, Departamento / Seguridad y Ambiente / Administración Ambiental; y se ordena su implementación por todos los departamentos y unidades de la ACP.
 - b. Se delega en el Gerente de la División de Administración Ambiental la facultad de verificar su cumplimiento y recomendar correctivos para su debida aplicación.
6. FECHA DE VENCIMIENTO: Ninguna.

Alberto Alemán Zubieta
Administrador

Distribución: Todas las unidades

APROBACIÓN

ESTE MANUAL FUE REVISADO Y APROBADO POR LA DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL PARA SU APLICACIÓN EN LA AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ EL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2005.

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and strokes, positioned above a horizontal line.

Carlos A. Vargas
Gerente

División de Administración Ambiental

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
Directriz del Administrador.....	i
Aprobación.....	ii
Índice de Contenido.....	iii
1. Objetivo del Manual	1
2. Definiciones.....	2
3. Administración y Manejo.....	4
4. Estrategia de Consumo.....	6
5. Áreas de Almacenamiento y Acumulación.....	7
5.1 Áreas de Almacenamiento de Materiales Peligrosos.....	7
5.2 Áreas de Acumulación Temporal de Desechos Peligrosos.....	7
6. Minimización.....	9
6.1 Sustitución de Materiales.....	9
6.2 Control de Inventarios.....	9
7. Reutilización.....	10
7.1 Devolución al Proveedor.....	11
7.2 Extender la Vida Útil.....	11
7.3 Intercambio de Materiales.....	11
7.4 Reciclaje y Reutilización.....	12
7.5 Venta - Sección de Calidad y Disposición de Bienes (MROD).....	12
8. Eliminación.....	14
8.1 Instalaciones en Tierra.....	14

8.2 Embarcaciones.....	14
9. Tipos Específicos de Desechos.....	15
9.1 Solventes.....	15
9.2 Pinturas.....	15
9.3 Aceite Usado.....	16
9.4 Filtros de Aceite.....	17
9.5 Trapos Contaminados.....	17
9.6 Asbesto.....	17
9.7 Baterías.....	17
9.8 Latas de Aerosol.....	18
9.9 Cilindros de Gases Comprimibles.....	18
9.10 Materiales de Construcción.....	19
9.11 Equipo de Refrigeración y Aire Acondicionado.....	19
9.12 Lámparas Fluorescentes.....	19
9.13 Material Absorbente.....	19
9.14 Desechos no Regulados.....	20
9.15 Materiales Desconocidos.....	20
9.16 Desechos Industriales.....	20
10. Información sobre los Envases.....	22
10.1 Adquisición de Envases y Ccontenedores.....	22
10.2 Eliminación de Envases Metálicos y Tanques de 55 gal.....	22
11. Información Adicional.....	23
11.1 Reciclaje.....	23
11.2 Contenedores para Metal.....	23
Apéndice 1: Formularios 5767, 6042 y 7251.....	24

Apéndice 2: Procedimiento para Recuperación y Manejo de Solvente Usado.....	28
Apéndice 3: Procedimiento para Manejo y Utilización de Aceite.....	36
Apéndice 4: Procedimiento para Manejo de Tanques de 55 Galones.....	40
Apéndice 5: Colores de los Recipientes para Depositar Materiales.....	45
Apéndice 6: Normas de Almacenamiento en Depósitos (FED-STD-793A).....	48
Apéndice 7: Productos de Uso Regulado (Consideraciones Ambientales).....	62

1. OBJETIVO DEL MANUAL

El objetivo de este manual es proveer información y guía a las unidades de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), sobre el manejo correcto de desechos en las instalaciones, de acuerdo a la legislación vigente, y en cumplimiento a lo que establece la Política Ambiental de la División de Administración Ambiental (ESM) sobre el compromiso de prevenir la contaminación ambiental en nuestras operaciones.

La ley 36 de 17 de mayo de 1996, por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustibles y plomo, es el inicio del establecimiento de prácticas sobre el manejo correcto de los desperdicios generados por las industrias.

El presente manual incluye definiciones e información para la minimización, reutilización y eliminación de los desechos generados por la operación de la ACP.

Desde el punto de vista ambiental, la mejor forma de cumplir con los reglamentos y leyes ambientales, consiste en evitar utilizar o producir sustancias o desechos peligrosos. Desde el punto de vista de la ingeniería, es importante maximizar la utilidad de los insumos. Esto involucra operaciones de reutilización y reciclaje; de esta forma, se produce un ahorro en el consumo, algo que a su vez permite incrementar los beneficios económicos y reducir los desechos. Algunos materiales considerados hasta hace poco desechos, sirven para la producción de gran variedad de bienes y como fuentes de energía. La ACP considera la reducción de desperdicios, el reciclaje y la reutilización como factores importantes en la planificación de sus actividades y en el establecimiento de sus procedimientos operacionales.

Este manual se aplicará a las divisiones de la ACP y los contratistas que compran, utilizan, manejan, almacenan o están relacionados con la eliminación de materiales o desechos, contenidos en este documento. Las unidades operativas de la ACP deberán establecer los procedimientos y sistemas apropiados para aplicar este manual en sus operaciones y actividades.

El manejo correcto de desechos comienza con algunas premisas de sentido común:

- Ordene sólo lo que necesita.
- Utilice lo que ordenó en el tiempo para el que lo hizo.
- Localice otro usuario para el material sobrante que ordenó.

2. DEFINICIONES

- **Corrosivo.** Se dice que un desecho es corrosivo, si una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
 - (1) Si en solución acuosa tiene un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5.
 - (2) Es líquido y corroe el acero a una velocidad mayor de 6.35 mm por año a temperatura controlada de 55°C.
- **Desecho Peligroso.** Los desechos peligrosos forman parte de una subcategoría de los desechos sólidos. Un desecho es un líquido, sólido, semisólido o material gaseoso que ya no se necesita o que no cumple las especificaciones para el propósito original de su utilización. En general, cualquier desecho que se almacene, procese, transporte o se disponga de él de manera incorrecta, y pueda ser causante de enfermedades, daños, muerte o severos impactos negativos al medio ambiente, es un desperdicio peligroso. Un desecho es considerado peligroso si:
 - (1) Se encuentra listado en el anexo de esta guía.
 - (2) Existe evidencia de que el desecho es reactivo, corrosivo, inflamable o tiene características tóxicas.
- **Inflamable.** Un desecho sólido presenta inflamabilidad si una muestra representativa tiene alguna o varias de las siguientes propiedades:
 - (1) Es un líquido diferente de una solución acuosa que contiene menos de 24% de alcohol en volumen y tiene un punto de inflamación menor de 60°C.
 - (2) No es un líquido y es capaz, bajo condiciones de temperatura y presión estándar, de provocar fuego a través de la fricción, absorción de humedad, o cambios químicos espontáneos. Cuando se inflama, arde de manera tan violenta y persistente que representa un peligro.
 - (3) Es un gas comprimido.
 - (4) Es un oxidante.
- **MSDS (Material Safety Data Sheet).** Hoja de datos de seguridad de materiales. Documento estandarizado que describe las características físicas y químicas de un producto, y sus procedimientos para manejo y almacenamiento.
- **Reactivo.** Un desecho sólido se dice que presenta reactividad, si una muestra representativa tiene alguna o varias de las siguientes propiedades:
 - (1) Normalmente es inestable y puede producir cambios violentos sin un detonante.
 - (2) Reacciona violentamente al contacto con el agua.
 - (3) Forma mezclas potencialmente explosivas con agua.
 - (4) Cuando se mezcla con agua, genera gases tóxicos, vapores o humos en cantidades suficientes para provocar daño a la salud humana o al ambiente.
 - (5) Es un desecho relacionado a mezclas cianhídricas o sulfhídricas que, cuando son expuestas a niveles de pH entre 2 y 12.5, pueden generar gases tóxicos, vapores o humos en cantidad suficiente para provocar daño a la salud humana o al ambiente.

(6) Es capaz de producir una detonación o reacción explosiva si es sometida a una fuente iniciadora fuerte, o si es calentada en confinamiento.

(7) Está lista para detonarse, presentar descomposición explosiva o reaccionar bajo condiciones de temperatura y presión estándar.

- **Desechos especiales.** Desechos que no se clasifican como peligrosos, aunque son considerados como tales. La lista de desechos especiales incluye aceite usado, dioxinas, furanos, bifenilos policlorinados (PCB), asbesto y radionúclidos, además de material de construcción contaminado y algunos tipos de materiales de dragado.
- **Tóxico.** Un desecho sólido presenta toxicidad sí, utilizando la metodología estándar de análisis, el extracto de una muestra representativa del desecho, contiene cualquiera de los contaminantes listados en la tabla a continuación en concentraciones iguales o mayores a los valores respectivos detallados en la tabla. Los desechos de esta clase se conocen comúnmente como desechos TC (tóxicos característicos). El procedimiento para determinar los valores se conoce como TCLP (siglas en inglés de Toxicity Characteristic Leaching Procedure, Procedimiento de Caracterización de Toxicidad)

CONSTITUYENTES DE TÓXICOS CARACTERÍSTICOS Y NIVELES REGLAMENTADOS			
Constituyente	Nivel Reglamentado (mg/l)	Constituyente	Nivel Reglamentado (mg/l)
Arsénico	5.0	Hexaclorobenceno	0.13
Bario	100.0	Hexacloro-1,3-butadieno	0.5
Benceno	0.5	Hexacloroetano	3.0
Cadmio	1.0	Plomo	5.0
Tetracloruro de Carbono	0.5	Lindan	0.4
Clordano	0.03	Mercurio	0.2
Clorobenceno	100.0	Metoxycoloro	10.0
Cloroformo	6.0	Metil Etil Cetona	200.0
Cromo	5.0	Nitrobenceno	2.0
o-Cresol	200.0	Pentaclorofenol	100.0
m-Cresol	200.0	Pyridina	5.0
p-Cresol	200.0	Selenio	1.0
Cresol	200.0	Plata	5.0
2,4-D	10.0	Tetracloroetileno	0.7
1,4-Diclorobenceno	7.5	Toxafeno	0.5
1,2-Dicloroetano	0.5	Tricloroetileno	0.5
1,1-Dicloroetileno	0.7	2,4,5-Triclorofenol	400.0
2,4-Dinitrotolueno	0.13	2,4,6-Triclorofenol	2.0
Endrin	0.02	2,4,5-TP (Silvex)	1.0
Heptacloro (y su epóxido)	0.008	Vinil Cloruro	0.2

3. ADMINISTRACIÓN Y MANEJO

El manejo adecuado de materiales y desechos es necesario para:

- Evitar pérdidas y fugas de materiales y desechos peligrosos al ambiente.
- Reducir riesgos a la salud producto del almacenaje, manejo y utilización de este tipo de materiales.
- Realizar inventarios con el fin de controlar la adquisición, almacenaje y eliminación de materiales y desechos.

La eliminación de materiales y desechos peligrosos es costosa, por lo tanto, es necesario evitar la mezcla de materiales peligrosos con desechos comunes o basura común (absorbentes, agua, aceites) por que así se reduce el volumen, el costo de manejo y de eliminación. Para llevar un control de materiales y desechos peligrosos, y contabilizarlos, todas las unidades de negocios de la ACP necesitan:

- Asignar y adiestrar personal de las unidades en la administración y manejo de materiales y desechos peligrosos y coordinar las responsabilidades.
- Acondicionar áreas debidamente señaladas y controladas para el almacenamiento temporal de desechos peligrosos, según las indicaciones de este manual.
- Almacenar los desechos peligrosos en los envases o recipientes aprobados para cada caso. Los recipientes para almacenamiento deberán estar fabricados con materiales compatibles con el tipo de desecho que contendrán.

Nota: Observe el tipo de envases utilizados para el material en su estado original, y verifique en las (MSDS) la manera correcta de almacenamiento del material. Por ejemplo: algunos materiales no pueden ser almacenados en tanques metálicos de 55 galones; los solventes orgánicos no deben ser recolectados en envases plásticos; y los desperdicios corrosivos (pH mayor a 12.5 o menor a 2) deben ser recolectados en envases plásticos o bolsas plásticas dentro de envases metálicos.

- Los tanques de 55 galones utilizados para acumular y almacenar desechos deben estar sin fugas, óxido, corrosión y aristas cortantes. Los envases deben permanecer cerrados, (excepto en el proceso de llenado o vaciado) y deben asegurarse con cierres herméticos (“*clamp*”).

- Mantener un sistema de monitoreo de materiales y desechos peligrosos. Es necesario mantener un estricto control del inventario para prevenir accidentes, gastos innecesarios o demandas en el futuro. Cada unidad de negocios que utilice materiales peligrosos o genere desechos peligrosos, debe ser capaz de proveer información contabilizada de los materiales peligrosos desde el momento en que la unidad los compró hasta cuando los envió fuera para su eliminación.

4. ESTRATEGIA DE CONSUMO

La ACP tiene el compromiso de reducir la compra de materiales peligrosos como alternativa prioritaria para reducir la generación de desechos peligrosos. Todas las unidades deben sustituir los materiales que tengan propiedades peligrosas o nocivas por productos biodegradables o inocuos para el ambiente. En los casos que no es posible el cambio a una alternativa menos nociva o peligrosa, la unidad debe coordinar con la Sección de Políticas y Programas Ambientales (ESMP), un programa de reutilización o reciclaje de materiales.

El excedente de insumos estandarizados (artículos de inventario) adquiridos de la Sección de Almacenes (MROW), puede ser devuelto al completar el formulario 7251 (Devolución de Artículos de Inventario). Si los materiales no provienen de MROW, se les puede enviar a la Sección de Calidad y Disposición de Bienes (MROD) con el formulario 6042 (Declaración y Transferencia de Bienes en Desuso). Si no se encuentra un usuario alterno, MROD procederá eliminarlos. [Para información adicional, favor llamar a MROD o a ESMP](Ver apéndice 1.)

5. ÁREAS DE ALMACENAMIENTO Y ACUMULACIÓN

5.1 ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES PELIGROSOS

Son áreas definidas para almacenar materiales peligrosos, dentro de la ACP, que cumplen con las condiciones de ubicación, acondicionamiento, contención, seguridad y control establecidas en normas propias para esta actividad.

Las áreas de almacenamiento para materiales peligrosos deben:

- Estar diseñadas para contener derrames de, por lo menos, la capacidad del mayor envase almacenado en el área.
- Mantener un inventario actualizado de los materiales peligrosos almacenados.
- Segregar los materiales incompatibles.
- Reunir todos los requisitos de seguridad y tener todas las señales de seguridad requeridas que indican los peligros específicos y las precauciones que se deben seguir.
- Contar con equipo de respuesta a emergencias: protección personal, extintores, equipo de control de derrames en cantidad suficiente.
- Limitar el acceso a personal autorizado solamente.
- Tener todos los envases etiquetados de manera correcta (HAZCOM) y con la identificación del contenido.

5.2 ÁREAS DE ACUMULACIÓN TEMPORAL DE DESECHOS PELIGROSOS

Todas las unidades que generan desechos peligrosos deben establecer e identificar lugares para la acumulación temporal en estos sitios, antes de ser enviados para su eliminación o a las áreas de almacenamiento.

El volumen máximo permitido para estos sitios es de 110 galones para material líquido y de 15 pies cúbicos para material sólido

Los lugares de acumulación temporal pueden localizarse en las áreas de almacenamiento y deben:

- Ser operados y estar diseñados para segregar los diferentes tipos de desechos.
- Estar bajo techo y cercados, con control de acceso o aislados de otras operaciones.
- Estar protegidos de los elementos del clima.
- Estar contruidos sobre concreto, asfalto o cualquier material impermeable.
- Tener una contención secundaria capaz de retener por lo menos el 10% de todo el contenido almacenado, o el volumen del mayor envase en el área.

- Tener las salidas claramente señaladas, sin obstrucciones y diseñadas de tal forma que permitan el acceso y maniobrabilidad del equipo para el manejo de los materiales almacenados, equipos de respuesta a emergencia e inspectores.
- Segregar los materiales incompatibles.
- Tener segregados los materiales que puedan ser reciclados, como solventes (por tipo de solvente y por proceso).
- Tener letreros que indiquen los riesgos específicos y las precauciones, MSDS y equipos de protección personal requeridos.
- Tener equipo de respuesta a emergencias, personal y extintores en el exterior del área de almacenamiento.

6. MINIMIZACIÓN

La primera opción para reducir la generación de desechos peligrosos es a través de la minimización de la cantidad de materiales peligrosos comprados. No solamente reduce las cantidades potenciales de desechos peligrosos, sino que, economiza recursos que se utilizarían en la conversión de insumos a desechos. Para minimizar los desechos, las unidades operativas tienen las siguientes opciones:

6.1 SUSTITUCIÓN DE MATERIALES

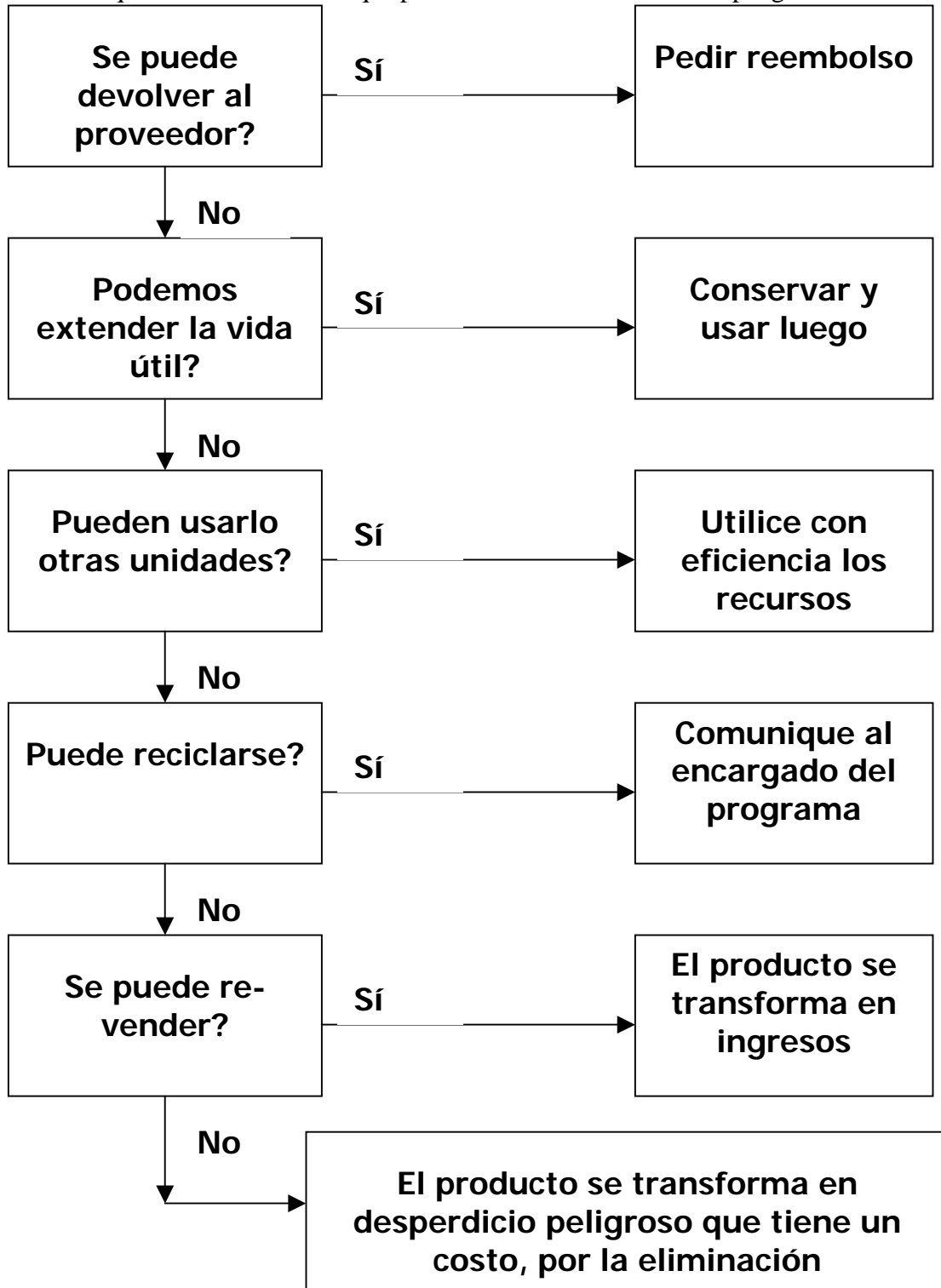
Las unidades de negocios deben revisar sus prácticas de trabajo y actividades con el fin de determinar si es posible sustituir los materiales utilizados por otros no peligrosos, biodegradables o inocuos para el ambiente. Los requisitos técnicos deben ser los principales factores y los criterios más importantes en cualquier decisión de utilizar materiales sustitutos. En adición, deben considerarse los factores económicos.

6.2 CONTROL DE INVENTARIOS

Solamente se debe adquirir la cantidad de material que se va a utilizar en el trabajo. El costo total de cualquier operación incluye la eliminación de cualquier material remanente. Se debe revisar el inventario y utilizar eficientemente las existencias mediante programas de rotación. Siempre se debe utilizar los materiales cuyas fechas de expiración estén más próximas.

7. REUTILIZACIÓN

La siguiente opción para reducir la generación de desperdicios peligrosos es la reutilización. La figura es un esquema abreviado de lo que puede hacer con sus materiales peligrosos.



7.1 DEVOLUCIÓN DE MATERIAL PELIGROSO AL PROVEEDOR

Si se adquiere material peligroso como parte de alguna compra, y no se utiliza la totalidad del material comprado, debe negociarse con el proveedor la posibilidad de regresar el material excedente adquirido para que sea éste quien se responsabilice de su eliminación.

7.2 EXTENDER LA VIDA ÚTIL

Si la fecha de vencimiento del material que tiene en existencia ha expirado, se debe investigar si es posible extender su vida útil. El usuario siempre debe procurar extender la vida útil del material antes de proceder con otras alternativas para su eliminación. Los materiales pueden ser clasificados, según su vida útil, en dos clases: Tipo I o Tipo II. Aproximadamente el 10% de los materiales es de Tipo I y no se puede extender su vida útil. El 90% restante es de Tipo II, cuya vida útil puede ser extendida por períodos de tiempo razonables. En la mayoría de los casos, es suficiente hacer una prueba rutinaria para determinar el tipo al que pertenecen.

De cualquier forma, es difícil encontrar información sobre las inspecciones o pruebas específicas requeridas para extender la vida útil de ciertos objetos, ya que no existe una fuente única de información sobre las pruebas, por lo que en algunos casos será necesario consultar con el proveedor.

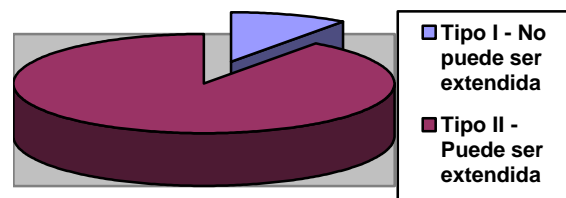
Las normas nacionales para el almacenamiento de materiales peligrosos están actualmente en proceso de desarrollo, por lo que las pruebas e inspecciones de extensión de vida útil de los materiales utilizados por la ACP, deben basarse en el sentido común y la observación del estado físico del material. Para la mayoría de los materiales Tipo II, las pruebas no son complicadas, no requieren de un laboratorio y pueden ser realizadas “*in situ*”, por cualquier persona con un mínimo de capacitación. Usualmente, no es más que una inspección visual para determinar daño físico en los contenedores o materiales o deterioración.

En la literatura se puede encontrar documentación que ayude a determinar si es posible extender la vida útil de un material. Uno de estos documentos es el Estándar Federal 793 (FED-STD-793), "Normas de Almacenamiento en Depósitos". Esta guía se encuentra traducida en el apéndice 6 de este manual.

7.3 INTERCAMBIO DE MATERIALES

Si no se puede utilizar un material antes de que llegue al término de su vida útil, o antes de su fecha de expiración, existe la alternativa de intercambiarlo con alguien (otra actividad, otra unidad o división) que utilice el mismo material. Antes del intercambio, se debe tratar de extender la vida útil del material (ver punto 7.2). El intercambio de materiales evita el manejo del material como desecho peligroso y ahorra costos de eliminación.

Proporción de Materiales que pueden tener vida útil prolongada



El intercambio de materiales puede realizarse a través de los siguientes medios:

- Conocer los usuarios potenciales para los materiales que maneja su unidad. Cuando sea necesario, infórmeles directamente sobre los materiales que tiene en existencia para una posible transferencia.
- Elaborar un listado de posibles usuarios con la información necesaria para establecer los canales de comunicación.
- Enviar periódicamente un listado completo de su inventario de productos y materiales sobrantes a MROD o ESMP.
- Publicar el listado de insumos y materiales en Intranet.

7.4 RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN

MROD acepta pinturas, solventes, fluidos hidráulicos y aceites lubricantes con fechas de vencimiento expiradas, que no hayan sido utilizados y que no sean artículos de inventario. Estos materiales pueden ser utilizados para labores diferentes a los propósitos por los cuales fueron adquiridos. (Por ejemplo: las pinturas para barcos vencidas, pueden servir para pintar estructuras metálicas en tierra). Antes de entregar este tipo de materiales llame a MROD para asegurarse de que aceptará el material.

- Cualquier unidad puede retirar material de MROD para reutilización sin cargo. No se requiere llenar ningún formulario para este proceso.
- Los requisitos para que MROD reciba material para reutilización son:
 - ✓ Los envases y contenedores deben estar sin fugas y en buenas condiciones y tener las etiquetas originales intactas para poder identificar el contenido.
 - ✓ El propietario original debe confirmar la aceptación del material con las oficinas de MROD y luego entregarlo donde se le indique.
 - ✓ La unidad debe llenar el formulario 5767 y entregarlo. (Ver apéndice 1.)

7.5 VENTA - MROD

MROD acepta cualquier material sobrante que se genere en la ACP, para reutilización o eliminación. Si la fecha de adquisición del material es mayor de 30 días y no puede ser remitido al proveedor y no es posible extender la vida útil o intercambiarlo con otro usuario, se le debe enviar a MROD. Los materiales enviados a MROD pueden clasificarse en dos categorías: materiales que tienen al menos seis meses de vida útil todavía y aquellos que no la tienen. Extienda la vida útil del material hasta donde sea posible antes de enviarlos a MROD. (Ver el punto 7.2)

Para enviar materiales a MROD, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Los materiales pueden haber excedido la fecha de expiración, sin embargo, los envases o contenedores deben estar en buenas condiciones.
- 2) Si van a enviarse “kits” de repuestos, todas las partes de los repuestos deben estar incluidas. Por ejemplo: si el material fue entregado en una caja con 12 objetos, MROD debe recibir los 12 objetos contenidos originalmente en la caja o, de lo contrario, una justificación que indique por qué no está el material completo.

- 3) Documentos necesarios:
 - a. Formulario 5767 (Orden de Transferencia de Bienes). (Ver apéndice 1.)
 - b. MSDS.
 - c. Etiquetado del material que va a ser enviado. Si se trata de materiales peligrosos, solo se aceptarán etiquetas con papel adhesivo que incluyan la debida advertencia.

Ejemplos de materiales que MROD acepta:

- a. Todos los materiales inflamables (solventes, pinturas, etc.).
 - b. Productos químicos para fotografía y revelados.
 - c. Sustancias corrosivas.
 - d. Aceite sintético usado y aceite hidráulico sintético usado.
 - e. Grasas y lubricantes.
 - f. Compuestos y productos de limpieza (desengrasantes, etc.)
- 4) Si MROD detecta material empacado de forma incorrecta o defectuosa, lo rechazará y devolverá al usuario para su adecuación. Si MROD rechaza el material enviado, el remitente debe solicitar una constancia de rechazo. Esta constancia le explicará los motivos de esta acción. El usuario debe hacer las correcciones necesarias y nuevamente enviar el material a MROD.
 - 5) Seguir los procedimientos especiales para la eliminación segura de materiales especificados en la Sección 10 de este manual.
 - 6) Seguir los procedimientos especificados por MROD para el transporte de materiales.

8. ELIMINACIÓN

En algunos casos un producto puede permanecer en la instalación a pesar de que se haya intentado reutilizarlo en las formas mencionadas arriba.

8.1 INSTALACIONES EN TIERRA

Cuando hay que eliminar desechos, se debe contactar a la Sección de Sanidad (ESMS) para coordinar las acciones necesarias, en especial, si se trata de un material considerado como desecho peligroso. Si el usuario no está seguro de la clasificación del material, debe comunicarse con ESMP.

8.2 EMBARCACIONES

Se han designado áreas específicas para la eliminación de desechos en los muelles. Cuando una embarcación llega al muelle con desechos para eliminar, debe coordinar con la unidad en tierra para que se cumpla el procedimiento y se elimine el material de manera correcta. En la embarcación siempre debe haber una persona responsable de los desechos hasta que se haga entrega del material en tierra.

**Abandonar material peligroso o desechos peligrosos
en los muelles, es un violación a los reglamentos
de la ACP.**

9. TIPOS ESPECÍFICOS DE DESECHOS

9.1 SOLVENTES

Los solventes usados representan una de las más grandes corrientes de desechos peligrosos generados por las operaciones de la ACP. Por lo tanto, la reducción de la cantidad de solventes usados debe ser una de las prioridades ambientales para todas las unidades. Es necesario que tomen todas las medidas para no utilizar más solvente del requerido para las tareas asignadas. Si el usuario observa que tiene una cantidad adicional de solvente no utilizado, debe seguir las indicaciones de la sección de “Reutilización” de este manual.

La División de Astilleros Industriales (SII) tiene una unidad encargada de reciclar solventes usados. El solvente se intercambia a razón de una medida de solvente usado por una medida de solvente reciclado. Adicionalmente el procedimiento de “Manejo de solventes”, en el Apéndice 2 de este manual, indica los pasos para eliminar el solvente usado.

9.2 PINTURAS

La pintura usada es una fuente importante de desechos peligrosos. Por este motivo, la reducción de la cantidad de pintura utilizada debe ser una prioridad ambiental para todas las unidades. Es necesario que tomen todas las medidas para no adquirir más pintura de la requerida para sus trabajos. Cuando tengan pintura no utilizada, deben seguir las indicaciones de la sección de “Reutilización” de esta guía. MROW acepta la devolución de latas de pintura del inventario que no hayan sido utilizadas.

Las unidades que manejan pintura deben agrupar las latas utilizadas parcialmente por tipo de pintura y usos, o eliminarlas de ellas. Hay que procurar no mezclar solventes o pinturas de tipos diferentes (por ejemplo: separe los esmaltes de pinturas epóxicas).

Las latas de pintura vacías (menos de 1 pulgada de pintura seca en el fondo de la lata) pueden ser depositadas en los contenedores para basura común. Sin embargo, el contenido de la lata tiene que estar seco. (Pinturas con contenido de plomo no se descartan de esta manera).

Está permitido depositar en los contenedores metálicos para basura común los utensilios empleados para pintar, tales como brochas, rodillos y varillas utilizadas para revolver, que estén secos.

Si la pintura aún está húmeda o el contenido de la lata es mayor de 1 pulgada en el fondo, no se puede depositar en los contenedores para basuras.

Consulte la Norma para la Exposición al Plomo localizada en <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/d.html>, específicamente, <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/normas/230.pdf>

9.3 ACEITE USADO

Aceites derivados de hidrocarburo. Los aceites y otros fluidos con base de hidrocarburos se pueden reciclar o incinerar para la producción de energía si se manejan apropiadamente. Un aceite derivado de hidrocarburo que está contaminado con una ligera cantidad de agua o tierra, producto del uso que se le ha dado, no es considerado como un desecho peligroso. De acuerdo con el procedimiento descrito en el Apéndice 3, el envase de este tipo de desecho lleva una etiqueta que dice “aceite usado”. En términos generales, la eliminación de este material sigue los siguientes procedimientos.

- **Embarcaciones.** Se debe utilizar las facilidades instaladas en los muelles para la recuperación de aceite. Cuando esté programado un cambio de aceite del motor, se debe notificar a la Sección de Control de Contaminación y Vegetación Acuática (ESMV) al teléfono 276-6478 (Sector Pacífico) ó 443-7431 (Sector Atlántico), para que efectúe la recolección del aceite directamente del tanque de la embarcación. **No se debe depositar aceite en el tanque de sentina o permitir que entren grandes cantidades de agua al tanque de aceite usado en la embarcación.** Para extraer el agua de la sentina de la embarcación, se debe notificar a ESMV. El tanque de la sentina debe contener la mínima cantidad de hidrocarburos y no debe mezclarse con el aceite usado.
- **Unidades en tierra.** Se debe notificar a ESMV para que recoja el aceite usado en cualquier instalación. El procedimiento que se debe seguir está descrito en el Apéndice 3 sobre el manejo de aceites y lubricantes.

Si el aceite se encuentra contaminado con otros materiales, especialmente sustancias peligrosas, éstas deben estar listadas en la etiqueta del recipiente, y se debe a notificar a ESMV. Si ESMV no puede efectuar la recolección de este material, se debe notificar a ESMP para que asista en la eliminación del material.

Aceites sintéticos. No son considerados residuos peligrosos, sin embargo, para los aceites sintéticos usados aplican los mismos procedimientos de manejo de los aceites derivados de hidrocarburos usados y deben ser depositados en los mismos tanques.

9.4 FILTROS DE ACEITE

Todos los filtros están exentos de las regulaciones para la eliminación de desechos peligrosos, siempre y cuando se drenen completamente y se trituren. Bajo estas condiciones, los filtros de aceite son considerados desechos metálicos y pueden ser depositados en los contenedores colocados en las unidades para este fin. Para la eliminación de filtros de aceite, las unidades generadoras deberán:

- Perforar los filtros y drenarlos en caliente por un período mínimo de 24 horas. Cuando un filtro cuente con una válvula contra drenaje hay que removerla.
- Asegurarse que el aceite contenido en los filtros sea depositado en un recipiente etiquetado como “ACEITE USADO” y se sigan los procedimientos de eliminación para este material.
- Colocar los filtros drenados en un tanque de metal sin perforar de 55 galones. Los filtros deben estar completamente secos.
- Sellar la tapa del tanque una vez que esté completamente lleno y enviarlo al área de reciclaje de metales.

9.5 TRAPOS CONTAMINADOS

Tapos contaminados con aceites. Los trapos contaminados con hidrocarburos deben ser colocados en doble bolsa plástica y etiquetados como trapos contaminados con aceite.

Tapos contaminados con material peligroso. Los trapos contaminados con materiales como *thinner* y freón, etc. deben ser etiquetados como “DESECHOS ESPECIALES” y colocados en doble bolsa plástica.

9.6 ASBESTO

Se debe seguir el procedimiento de la ACP para el manejo de asbesto, “Norma en la Manipulación de Asbestos” 2600ESS240, localizada en <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/d.html>., específicamente <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/normas/240.pdf>

9.7 BATERÍAS

Baterías de plomo ácido (vehículos). Deben enviarse las baterías a MROD para su eliminación. Para el envío de baterías, aplican las siguientes restricciones:

- Sólo baterías de plomo ácido (embarcaciones, vehículos, montacargas, etc.) son aceptables.
- Las baterías deben estar en buenas condiciones y con las tapas colocadas. Si las baterías están rotas o sin tapas, hay que drenarlas del todo. El contenido ácido debe ser neutralizado antes de su eliminación.
- MROD debe recibir notificación previa.

Baterías alcalinas y baterías de carbono-zinc. Estas baterías son consideradas desperdicios comunes y pueden ser depositadas en los depósitos para basura común.

Baterías, tales como las de níquel- cadmio (radios y celulares), mercurio, y litio (algunos celulares) deben ser tratadas como desechos peligrosos.

Consultar la Norma para Cambiar, Cargar y Almacenar Baterías 2600ESS220, localizada en <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/d.html>., específicamente, <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/norma/220.pdf>

9.8 LATAS DE AEROSOL

- Las latas de aerosol vacías, a excepción de las de freón, pesticidas, insecticidas y funguicidas, deben ser colocadas en bolsas plásticas (no más de 25 latas por bolsa) y contenedores para desperdicios metálicos.
- Los envases de aerosol con freón, pesticidas, insecticidas y funguicidas, que aún contengan producto en su interior, deben enviarse a ESMS para su eliminación.
- No deben utilizarse aerosoles que contienen sustancias que afecten la capa de ozono (ODP, por sus siglas en inglés). Por ejemplo: clorofluorocarbono (CFC), halón, metil cloroformo, metil bromuro, etc.

9.9 CILINDROS DE GASES COMPRIMIBLES

Todos los cilindros de gases comprimibles deben ser retornados al proveedor original o al contratista si es que les pertenecen. En casos de que no sea posible localizar al contratista, se deben devolver al proveedor. En muchas ocasiones el proveedor lo recogerá sin cargos para recuperar la propiedad. Antes de llamar al proveedor, se tiene que obtener todas las marcas de identificación del cilindro, tales como:

El material que contiene o contenía previamente el cilindro si está vacío.
El nombre, dirección y número telefónico del proveedor.
El número de serie del cilindro.
La presión de servicio del cilindro.
La fecha de la última prueba hidrostática.
Cualquier otro número o marca de identificación.

Por último, es necesario guardar un registro con los datos del cilindro y las condiciones de devolución.

La devolución de cilindros que contienen halón o cualquiera sustancia ODP, como el freón o clorofluorocarbonos (CFC), sigue procedimientos especiales.

Consultar la Norma de Seguridad para el Manejo y Almacenamiento de Cilindros de Gas Comprimido 2600ESS116, localizada en <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/c.html>, <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/norma/116.pdf>

9.10 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales de construcción producto de demoliciones de edificios, que posiblemente contengan plomo, asbesto o mercurio, deben ser analizados antes de su eliminación. Se debe solicitar instrucciones para proceder a la División de Seguridad (ESS) o a ESMP.

Consultar la Norma de Seguridad para Demolición de Obras Civiles 2600ESS123), localizada en <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/d.html>, específicamente, <http://imcd-fsw-01-acp/es/ess/123.pdf>

9.11 EQUIPO DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

Las unidades de aire acondicionado, refrigeradores, congeladores y cualquier otro equipo que haya contenido freón en algún momento, deben estar completamente libre de freón al momento de eliminar equipo. La extracción de freón debe hacerse con equipo para recuperación de freón y sin ventilarse al ambiente.

Ventilar freón a la atmósfera es una violación a convenios internacionales de los cuales Panamá es signatario

9.12 LÁMPARAS FLUORESCENTES

Se debe asumir que las lámparas fluorescentes contienen mercurio, a menos que tengan una identificación que diga lo contrario, y manejar como desechos peligrosos. La ACP cuenta con equipos para triturar lámparas fluorescentes que cumplen con los requisitos ambientales.

Los recipientes para empacar las lámparas fluorescentes deben garantizar la integridad del contenido y evitar rupturas. Estos recipientes deben estar identificados y etiquetados, para indicar el contenido, y enviados a la División de Electricidad y Acueductos (SIE) para que los triture.

La unidad que cuenta con equipo para triturar las lámparas seguirá el procedimiento recomendado por el fabricante para operar el equipo. El contenido de los tanques (focos triturados, filtro de la unidad) debe empacarse en dobles bolsas plásticas y colocarse en tanques herméticamente cerrados para su eliminación. El contenido de los tanques debe estar identificado.

9.13 MATERIAL ABSORBENTE

El material absorbente utilizado para recoger derrames se maneja de la misma manera que el producto que se recogió. Por ejemplo, el aserrín utilizado para absorber aceite usado o aceite del piso se maneja según los lineamientos para el manejo de trapos contaminados con aceite. De igual forma, el aserrín utilizado para recoger pintura o solvente es considerado como peligrosos puesto que así están clasificados los solventes.

9.14 DESECHOS NO REGULADOS

Aunque algunos desechos no están clasificados como peligrosos, requieren algún tipo de tratamiento para prevenir la contaminación. Un caso típico es el del aceite usado con algún contenido de agua y tierra. Este material no es considerado como un desecho peligroso, sin embargo, se debe eliminar de manera correcta para evitar fugas al ambiente o derrames. Los anticongelantes de motores, aceites sintéticos usados (sin contaminantes peligrosos) y los reactivos de laboratorio no peligrosos son otros ejemplos de materiales que no están regulados.

Una buena práctica ambiental consiste en no enviar desechos líquidos a los vertederos de basura, para evitar infiltraciones en el suelo y contaminación de las corrientes de agua subterránea.

9.15 MATERIALES DESCONOCIDOS

Las unidades generadoras de desechos deben esmerarse en identificar todos los materiales. Se puede perder la identificación del producto al trasvasarlo a otro recipiente sin identificación o al mezclar diferentes productos sin identificar. De cualquier forma, cuando no se pueda identificar el contenido de un envase, se sigue el procedimiento a continuación:

- Etiquetar el envase como “MATERIAL DESCONOCIDO” y adjuntar cualquier otra información disponible, como por ejemplo, el taller, área de trabajo o proceso del cual proviene el material, de que material se sospecha que se trata y la MSDS correspondiente.
- Solicitar que el material sea caracterizado para su eliminación. Es recomendable notificar al higienista industrial o al oficial de seguridad de su área para que tome la muestra.
- Colocar una etiqueta en el envase, con la fecha en que se tomó la muestra, que diga: “EN ESPERA DE ANÁLISIS”.
- Proceder a segregar el material y a eliminarlo de acuerdo con los procedimientos una vez se obtengan los resultados del análisis y la aprobación del higienista.

9.16 DESECHOS INDUSTRIALES

Arena o material abrasivo (grit blasting). Este material es utilizado en la limpieza de superficies metálicas, y su toxicidad depende del material que va a ser removido de la superficie. El higienista industrial de su área efectuará una prueba de plomo al material y certificará que se encuentra por debajo de los niveles permitidos por la norma, para entonces proceder a su eliminación. Si el material no contiene plomo o no ha sido utilizado para remover pintura con contenido de plomo u otro material tóxico, se le puede utilizar como relleno o considerar basura común.

Anticongelante para motores. La Sección de Transporte y Mantenimiento (MROM) de la División de Transporte Terrestre y Almacenes (MRO) sigue un procedimiento para el reciclaje de anticongelante en sus instalaciones. Por tanto, no se debe verter el anticongelante en alcantarillas o en la tierra directamente.

Varillas de soldadura. Los remanentes de varillas de soldadura pueden ser depositados en los contenedores para metales no ferrosos. Para facilitar su manejo, es preferible colocarlos en bolsas o

amarrarlos con alambre. Las cubiertas de la mayoría de los electrodos están constituidas por una base de sílica (arena) que en algunos electrodos es reemplazada por titanio, con otros componentes menores de metales fácilmente ionizables para facilitar que se funda la varilla.

Varillas de soldar de tungsteno toriado: Por muchos años, el material de tungsteno mas utilizado en soldadura de arco ha sido el tungsteno toriado al 2%. Este tipo de electrodo ha empezado a investigarse por la preocupación ambiental y por la seguridad de quienes lo utilizan. La preocupación proviene de la posible radioactividad emitida por este material. Es un alfa emisor, sin embargo, el torio al encontrarse encerrado en una matriz de tungsteno, la emisión radiactiva es mínima. El mayor riesgo para el usuario está en la ingestión del material por medio de los humos o vapores de la soldadura.

Productos químicos específicos. Para disponer de productos químicos no mencionados anteriormente, se debe consultar con ESMP.

10. INFORMACIÓN SOBRE LOS ENVASES

10.1 ADQUISICIÓN DE ENVASES Y CONTENEDORES

Si no es posible almacenar los desechos de un material en el envase original, MROD cuenta con tanques usados de 55 galones que están disponibles sin costo alguno. Sin embargo, el transporte es responsabilidad del solicitante.

En los casos que sea necesario reenvasar material por efectos de deterioro del envase y los tanques de 55 galones no estén disponibles, se puede colocar el tanque deteriorado con el material, en un envase diseñado para este propósito. MROW tiene tanques de tamaño extra para contener tanques de 55 galones que se pueden conseguir mediante los procesos regulares para adquirir artículos de inventario.

10.2 ELIMINACIÓN ENVASES METÁLICOS Y TANQUES DE 55 GALONES

Los tanques de 55 galones vacíos no deben colocarse en los contenedores para reciclaje de metal existentes en las unidades. La unidad debe designar un área para el almacenamiento temporal de tanques de 55 galones vacíos y notificar a MROD para entregárselos. Se debe revisar el estándar ambiental 03.6.1: “Manejo de tanques de 55 galones y otros recipientes metálicos” (Apéndice 4), para tener información más detallada. Los recipientes metálicos más pequeños sí pueden ser colocados en estos contenedores cuando no contienen material.

MROD, localizada en Corozal, recibe los tanques de 55 galones para su eliminación o comercialización. Antes de entregarle un tanque a MROD, la unidad generadora debe cumplir con lo establecido en el estándar 03.6.1. Esta unidad es la responsable del transporte de los tanques hasta Corozal o donde se indique.

11. INFORMACIÓN ADICIONAL

11.1 RECICLAJE

ESM coordina el programa de reciclaje de varios materiales, entre los que se encuentran el papel blanco de oficina. Para obtener información sobre este y otros programas de reciclaje de materiales se debe llamar a ESMP al teléfono 276-2830.

11.2 CONTENEDORES PARA METAL

Los contenedores para el depósito de metales ferrosos y no ferrosos se encuentran distribuidos en las instalaciones de las unidades usuarias para la eliminación de metales y su venta como chatarra. Aunque estos contenedores son para depositar metales, los artículos que están listados a continuación no deben estar depositados ahí.

Madera	Basura orgánica o común	Muebles
Calentadores de agua	Lavadoras	Secadoras
Artículos de baño	Compresores	Fuentes de agua
Aire acondicionado	Refrigeradores	Alambre > 5 pies
Cilindros de gas comprimibles	Accesorios de edificios	Puertas
Extintores de fuego	Plásticos	Llantas
Porta lámparas	Cubiertas de lámparas	Baterías
Lámparas	Ventanas	Papel
Luminarias de sodio	Mangueras de incendios	Cartón
Mangueras de jardín	Mangueras hidráulicas	Caucho
Concreto	Cielorraso suspendido	

- Las latas de pintura pueden colocarse en los contenedores para metal siempre y cuando estén vacías o la pintura esté seca y endurecida. Si los recipientes contienen material líquido hay que sacarlo antes de colocarlos en los contenedores para metal. **La lata debe contener menos de 1 pulgada de pintura en el fondo antes de que se pueda colocar en un contenedor para metales.**
- Se pueden depositar otros envases metálicos (a excepción de los tanques de 55 galones) en los tanques para metal pero **únicamente si tienen menos de 1 pulgada de residuo de material en el fondo.**
- Cada unidad es responsable de obtener contenedores para depositar sus desechos metálicos.

APÉNDICE 1
FORMULARIOS 5767, 6042 y 7251

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
ORDEN DE TRANSFERENCIA DE BIENES

1. Activos fijos
 Capitalizables (requiere firma del director del departamento)
 No capitalizable
 2. Otros activos (No fijos)

Especifique:

Fecha de transferencia Número de la unidad de negocio solicitante

A. TRASFERIDO DE	B. TRANSFERIDO A
División	División
Sección	Sección
Código de ubicación	Código de ubicación
Número de función	Número de función

C. DESCRIPCIÓN DEL BIEN

Describa el bien a ser transferido, incluyendo el número de activo fijo (si aplica) y el número de identificación del bien.
 Cuando el bien sea un componente de un activo fijo, identifique el número de activo fijo al cual está asociado.

D. MOTIVO DE LA TRANSFERENCIA

E. APROBACIONES

ACTIVOS FIJOS CAPITALIZABLES		ACTIVOS FIJOS NO CAPITALIZABLES Y OTROS ACTIVOS (NO FIJOS)	
Gerente de la División de Presupuesto y Análisis Financiero (FMB) Fecha:		División que entrega:	División que recibe:
Departamento que entrega:	Departamento que recibe	Gerente de división o su designado Fecha	Gerente de división o su designado Fecha:
Gerente de división Fecha	Gerente de división Fecha	Entregado por Fecha	Recibido por Fecha
Director de departamento Fecha	Director de departamento Fecha	Distribución: Original: Sección del Mayor General (1) Copia - Gerente de la división (que entrega) (1) Copia - Gerente de la división (que recibe)	
Entregado por Fecha	Recibido por Fecha		

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
DECLARACIÓN Y TRANSFERENCIA DE BIENES EN DESUSO

Refiérase al MSF 4.230, Declaración y transferencia de bienes muebles en desuso.

Bien mueble

Bien inmueble

I. INFORMACIÓN DEL DEPARTAMENTO QUE ORIGINA LA DECLARACIÓN							
Unidad de negocio:		No.de función:		No. de reporte:			
Ubicación:		Fecha:		Código de ubicación:			
II. INFORMACIÓN DEL ACTIVO							
Categoría:		<input type="checkbox"/> No capitalizable	<input type="checkbox"/> Capitalizable	<input type="checkbox"/> Mobiliario o equipo de oficina	<input type="checkbox"/> Otros		
Estado:		<input type="checkbox"/> No sirve	<input type="checkbox"/> Sirve	<input type="checkbox"/> Desmantelado			
III. DESCRIPCIÓN DEL ACTIVO					AVALÚO (MROD-ED/FMAV)		No Vendido ()
Cantidad	No. de activo	Descripción (Fabricante, No. de serie, modelo, ID ó código de identificación de la unidad, dimensión)		Costo original	Primero	Segundo	
Motivo de la declaración y comentarios adicionales:							
<p><i>La disposición de las piezas o las partes de repuestos relacionadas a equipos listados en este formulario, que no van a ser utilizadas en otro equipo existente, es el siguiente:</i></p> <p>1. En custodia de la unidad de negocios que posee el activo: Inclúyalos en este formulario.</p> <p>2. En custodia de la Sección de Administración de Inventarios (MRO): Solicite por escrito al Gerente de MRO la disposición de los repuestos en inventario y adjunte copia de éste formulario.</p>							
IV. APROBACIÓN DE DESUSO DEL ACTIVO							
Recomendado por:		Cargo	Nombre y firma		Fecha		
Aprobado por:							
<p><small>NOTA: APLICA A TODOS LOS BIENES INMUEBLES Y A LOS BIENES MUEBLES CON COSTO ORIGINAL MAYOR A B/.100,000.00.</small></p> <p><input type="checkbox"/> CONCUERDO</p> <p><input type="checkbox"/> NO CONCUERDO</p> <p align="right">Administrador</p>							
V. RECIBO DEL ACTIVO (MROD)				VI. INSPECCIÓN DEL AVALUADOR			
Recibido por	No. de IP	Fecha	No. de control	No.de inspección	Firma	Fecha	
				Primero			
Aprobado por:		Fecha:		Segundo			

Distribución: Bien mueble: MROD FMAD Unidad de negocio

Autoridad del Canal de Panamá
Devolución de artículos de inventario

	Artículo		Descripción	No. de Req. interna	Razón	Cantidad devuelta	Cantidad recibida por MROW
1					.		
2					.		
3					.		
4					.		
5					.		
6					.		
7					.		
8					.		
9					.		
10					.		
11					.		
12					.		
13					.		
14					.		
15					.		
16					.		
17					.		
18					.		
19					.		
20					.		

Preparado por	Unidad de negocio.Función.709120	Esp. en adm. de inventario	Recibido por
Fecha	Número de proyecto/tarea	Sub inventario	Fecha de recibo

APÉNDICE 2

**PROCEDIMIENTO PARA
RECUPERACIÓN Y MANEJO DE
SOLVENTES USADOS**

ESTANDAR # 04.2.3 RECUPERACIÓN Y MANEJO DE SOLVENTES USADOS

11 de agosto de 2003

NOTA: Estas especificaciones guías incluyen los requisitos de la ACP en relación con el manejo de solventes usados.

1. DEFINICIONES

(a) **Solventes.** Para el propósito de este documento, un solvente es un producto (orgánico) usado para limpiar un componente o conjunto de componentes por disolución de contaminantes presentes en su superficie.

(b) **Solventes usados**

(1) **Generales.** Solventes, según la definición anterior, que han sido utilizados y han perdido sus propiedades de limpieza por la contaminación de las sustancias removidas.

(2) **Solventes usados.** Desechos peligrosos si el usuario decide disponer de los solventes usados como basura, y si estos:

- a. Exhiben una o más de las características de inflamabilidad, corrosión, reacción o toxicidad; o
- b. Contienen, antes de usarse, un total de 10% o más (por volumen) de uno o más de los siguientes solventes halogenados o no-halogenados enumerados en la siguiente tabla:

Solventes halogenados	Solventes no-halogenados	
Tetracloruro de carbón	Acetona	Metil etíl cetona
Clorobenceno	Benceno	Metil isobutil cetona
Cloruro de metileno	Acido cresílico	Alcohol n-butílico
Tricloroetileno	Ciclohexanona	Nitrobenceno
Tetracloroetileno	Acetato etílico	Piridina
Tricloroetano	Benceno etílico	Tolueno
Triclorotrifluoroetano	Eter Etílico	Xileno
Triclorotrifluorometano	Isobutanol	2-etoxietanol

- c. **Área de Recuperación de Solventes.** Área dentro de la División de Astilleros Industriales (SII) en Monte Esperanza dedicada a almacenar temporalmente los solventes usados y recuperarlos por destilación.

2. PROCEDIMIENTO PARA EL RECICLAJE DE SOLVENTES

(a) Reducción de desechos

Para desarrollar opciones efectivas de minimización de desechos de solventes, enfatizando en la reducción de desechos en la fuente, se deben observar los siguientes pasos:

- (1) **Eliminar la necesidad de usar solventes (minimizar la limpieza).** Antes de usar un solvente, determinar si la limpieza es necesaria y cuán limpia necesita estar la pieza. Los solventes nunca deben usarse para limpieza general cuando otros productos menos peligrosos sirvan satisfactoriamente. Sólo deben usarse en sistemas de limpieza independiente (cerrados).
- (2) **Seleccionar el limpiador menos peligroso.** Seleccionar la sustancia apropiada para la limpieza es importante para reducir peligros a la salud y la generación innecesaria de desechos peligrosos. Considerar soluciones acuosas para reemplazar solventes en operaciones selectivas como la limpieza de aguas de sentina.
- (3) **Estandarizar el uso de solventes.** Reducir el número de solventes usados en el área de trabajo para facilitar la segregación y la probabilidad de contaminación. Incrementar el potencial de reutilización de solventes.
- (4) **Segregar solventes usados.** No permitir la mezcla de solventes, ni de diferentes tipos de solventes, ni de diferentes procesos de limpieza, como, ejemplo, los solventes usados para limpiar el equipo de pintura y los usados para desengrasar un motor. No mezclar solventes con otros productos, tales como agua, aceite y combustible. El taller que usa diferentes solventes los debe recolectar en contenedores separados y debidamente identificados. Mezclar diferentes solventes, o poner agua, aceites, excesos de pinturas, etc., dentro del mismo tanque de desperdicios líquidos hace la reutilización o reciclaje impráctico.
- (5) **Limpiar eficientemente.** Para optimizar el uso de solventes y manejar efectivamente su reutilización y reciclaje continuo, es necesario el siguiente enfoque:

a. Usar apropiadamente solvente

1. Pérdidas de solventes debido a uso inapropiado, fugas en el equipo, derrames y evaporación en las latas, pueden alcanzar del 25% al 40% del total del uso de solventes. Solventes en lata o en aerosol solamente deben usarse cuando no es posible remover las piezas del equipo y colocarlas en un fregador o no es factible colocarlas en una bandeja o sumidero para limpieza. Desde el punto de vista de prevención de la contaminación, una

limpieza más eficiente reduce la generación de desperdicios peligrosos.

2. Hay técnicas que ayuden a reducir la cantidad de solventes necesarios en una operación de limpieza, y a veces eliminan la necesidad de utilizar de solventes en general, por ejemplo: cepillado manual, baños de solventes, baños de ultrasonido, rocío presurizado, desengrase por vaporización, etc.

- b. **Recuperar y recolectar tanto como sea posible el solvente usado para realizar una función dada.** Se debe usar fregadores con tanque de recirculación en vez de tanques para enjuagar o cubos abiertos. El tanque debe estar colocado en un lugar conveniente. Debe haber bandejas o rejillas para secar las piezas limpias.

(b) Reciclaje de solventes

- (1) La ACP ha implementado un programa de reciclaje de solventes con la meta de reducir el consumo de materia prima y por consiguiente la generación de desechos peligrosos y los costos asociados con las operaciones.
- (2) Los solventes usados se reciclarán por destilación en el Área de Recuperación de Solventes en SII y se enviarán a MROD (para redistribución). El proceso de destilación remueve todos los contaminantes de los solventes usados y les devuelve su pureza original. Sobre la base de criterios técnicos, que se especificarán dentro de cada unidad, los solventes destilados de pinturas pueden usarse en las operaciones de limpieza y para adelgazar la pintura.
- (3) Los contratistas que generen solventes usados deberán seguir los requisitos que se describen a continuación para asegurar la integridad del programa de reciclaje de solventes usados.
 - a. Separar los solventes por tipo, por ejemplo, xileno, diluyente o adelgazador epóxico y otros y recolectarlos en tanques de 55 galones propiamente marcados y etiquetados. (Para detalles ver el párrafo de “Manejo de tanques” de este procedimiento).
 - b. Marcar y etiquetar debidamente, a lo largo de todo el proceso, la fuente y el contenido de los tanques usados para recolectar y transportar solventes.

Nota de seguridad: Siempre mantenga los barriles eléctricamente aterrizados cuando se estén llenando con solventes. Los empleados usarán equipo protector como queda especificado en el manejo de las MSDS para los solventes en uso.

- c. Colocar los barriles dentro de contenedores de protección, en buenas condiciones y propiamente identificados, antes de enviarlos al Área de Recuperación de Solventes en Monte Esperanza.
- d. Coordinar los cargamentos con el Área de Recuperación de Solventes, llamando al 443-7063, de lunes a viernes, de 7:30 a.m. a 3:30 p.m.
- e. Mantener un registro de todos los solventes usados enviados al Área de Recuperación de Solventes, con la información requerida en las etiquetas de cada barril.
- f. Usar solventes reciclados para operaciones de limpieza / desengrase adicionales en vez de comprar solventes nuevos.

(c) Manejo de tanques

Cada unidad debe designar a un empleado, preferiblemente un supervisor, para la custodia de los tanques de solvente usado. Por lo tanto, el empleado seleccionado será responsable de supervisar la recolección, manejo y almacenamiento de los tanques que contengan solventes usados. Los tanques con solventes usados requieren un manejo riguroso y un estricto control de las características del material que contienen. Para el manejo y almacenamiento de estos tanques se deben observar los siguientes requisitos:

- (1) Los tanques escogidos para almacenar solventes usados deben:
 - a. Estar libres de óxido y abolladuras.
 - b. Tener tapas en buenas condiciones.
 - c. Estar libres de etiquetas viejas y otras marcas.
 - d. Estar pintados de naranja en el tercio central del tanque. El nombre del solvente / producto estará pintado en letras negras de 10 mm (4 pulgadas) mínimo de alto, en lados opuestos del barril (180 grados).
- (2) Los tanques deben mantenerse cerrados herméticamente todo el tiempo (excepto para operaciones de llenado / vaciado) y estar protegidos de los rigores del tiempo para prevenir que el agua u otras sustancias no deseadas contaminen los solventes usados.
- (3) Las etiquetas de los tanques siempre deben estar actualizadas y colocadas en lugares visibles.
- (4) Debe mantenerse y documentarse en un registro escrito los controles estrictos de los materiales que se coloquen en los tanques.

(5) Los tanques que contienen solventes usados deben estar apropiadamente etiquetados y claramente identificados como se especifica arriba. Se colocará una etiqueta de control en las tapas de los tanques para proporcionar la siguiente información:

- a. Descripción del contenido.
- b. Proceso de generación.
- c. Dueño del tanque.
- d. Fecha en que el tanque se llenó por primera vez.
- e. Fecha de embarque al Área de Recuperación de Solventes.

(d) Área de almacenamiento de tanques

En cada instalación habrá un área controlada para almacenar tanques con solventes usados. El área designada estará provista de todas las medidas de seguridad y equipo del caso para dar respuesta a emergencias y estará identificada con todas las señales de seguridad pertinentes. Además, estará diseñada para contener un volumen igual al mayor contenedor de solventes en el caso de un derrame (muro de contención).

Nota: La información requerida por el Control de Tanques deberá estar escrita siempre con tinta permanente o marcador indeleble. Las etiquetas de control estarán disponibles a través de la ESMP para quienes las soliciten en el teléfono 276-2830. El supervisor será responsable de obtener y adherir estas etiquetas a todos los barriles que contengan solventes usados.

(e) Reutilización de solventes

Bajo circunstancias normales, las propiedades de limpieza de un solvente duran más allá de un simple uso u operación de limpieza, por lo que se puede reutilizar para remover (disolver) sucio – orgánico (resinas, aceites, grasas), sales inorgánicas solubles en agua (cloruro, sulfatos), partículas insolubles (tierra, polvo, metales) – de piezas y equipo. Remover y vigilar el nivel de contaminación en un solvente permite la reutilización efectiva. Una vez la eficiencia de la limpieza se deteriora, se puede reciclar el solvente por destilación.

- (1) Los contratistas pueden escoger la reutilización para optimizar y prolongar la vida útil de sus solventes. Cuando crean que el solvente está muy sucio para usos adicionales deben enviarlo a reciclaje en el Área de Recuperación de Solventes de acuerdo con los requisitos para tal efecto especificados en este procedimiento.
- (2) Los contratistas puede mandar sus solventes usados directamente al programa de reciclaje sin la necesidad de implementar un proceso de reutilización. La reutilización requiere un almacenamiento estricto, un control de materiales, requisitos de seguridad y segregación de productos. Los siguientes pasos son

los requisitos mínimos para asegurar la debida reutilización de solventes dentro de una instalación:

- a. Asignar un empleado con la responsabilidad de vigilar el proceso de reutilización.
- b. Establecer un sistema para identificar y darle seguimiento a los barriles que se usarán en el proceso de reutilización.
- c. Establecer un sistema que permita la mayor sedimentación posible por gravedad para deshacerse de las partículas contaminadas suspendidas en el solvente usado antes de reutilizarlo.
- d. Mantener los solventes segregados por tipo a través de todo el proceso de reutilización.
- e. Después de cierta cantidad de usos, filtrar el solvente con un textil desechable (5-10 micrones) para eliminar las partículas grandes en el solvente y asegurar la calidad de la limpieza.
- f. El lodo generado durante el proceso de filtración será segregado debidamente y recolectado en tanques de 55 galones.
- g. Los tanques que contienen lodo de solventes estarán marcados con etiquetas que tengan la siguiente información:
 - i. Descripción del contenido (lodo de solvente).
 - ii. Proceso que lo generó.
 - iii Dueño del tanque (contratista y núm. de contrato).
 - iv Fecha en que se llenó el tanque por primera vez.
 - v Fecha en que se envió a MROD.
- h. Mantener todo el tiempo los tanques cerrados y dentro del área asignada para almacenamiento.
- i. Mantener el menor inventario posible de tanques con solventes usados para permitir la efectividad del proceso.
- j. Los tanques que contienen lodo de solvente deben enviarse a MROD *acompañados del formulario 7131, para su eliminación*. Llamar al técnico en disposición de bienes excedentes al 276-3683 para coordinar los cargamentos.

(d) Eliminación de solventes.

- (1) Los solventes requieren un manejo acorde con su calidad de sustancia peligrosa. Las unidades no eliminarán solventes, ya sean usados o no usados, mezclados con otros productos (tales como aceite usado), directamente al ambiente, o mediante otro método no descrito en este procedimiento.
- (2) Los solventes usados no son y no pueden ser considerados como desechos a menos que lo determine el gerente del Área de Recuperación de Solventes en coordinación con ESM de la Autoridad. Todos los solventes usados serán recolectados y enviados al Área de Recuperación de Solventes para su reciclaje por destilación según los requisitos del presente procedimiento.

APROBADO:

LUIS A. ALVARADO K.
GERENTE
DIVISION DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

APÉNDICE 3

**PROCEDIMIENTO PARA MANEJO Y
UTILIZACIÓN DE ACEITE**

**ESTANDAR # 04.2.1
MANEJO Y UTILIZACIÓN DE ACEITE.**

28 de Julio de 2003

NOTA: El presente procedimiento señala las estrategias para la utilización efectiva de aceites nuevos y el manejo de aceite usado, en las actividades y operaciones de la ACP. Este procedimiento aplicará igualmente a los trabajos realizados por contratistas y subcontratistas de la ACP.

1) RESPONSABILIDADES

- a) **Aceites nuevos.** El personal responsable de la operación o mantenimiento de equipo debe establecer los sistemas para asegurar que la vida útil del aceite lubricante y aceite hidráulico sea lo más larga posible, mientras toma en cuenta las recomendaciones de los fabricantes de maquinaria y equipos contenidas en las especificaciones de mantenimiento y operación.
- b) **Aceites usados.** El personal que genere o maneje aceites usados debe administrarlos de manera apropiada para evitar que se mezclen con otros desperdicios o contaminen con otras sustancias. Así la ACP o una fuente externa podrá reciclarlo de manera eficiente.

2) PRACTICAS DE TRABAJO

- a) **General.** El volumen de aceite lubricante usado, generado por las actividades de mantenimiento realizadas por la ACP, puede reducirse si se extienden los períodos de tiempo entre cambios de aceite. Esto puede lograrse al cambiar el uso de aceite regular (cuyo período entre cambios de aceite es de 2 meses o aprox. 30,000 kilómetros) por aceite sintético (período de cambio de aceite de 6 meses o 100,000 kilómetros). El aceite sintético es más costoso, pero se compensa con un mejor rendimiento y protección de los motores y menos cambios de aceite por período de tiempo.
- b) **Análisis de aceites.** Se necesita establecer un programa que analice los aceites lubricantes e hidráulicos periódicamente, para determinar las condiciones del aceite, los motores y equipos relacionados. Dicho programa ayudará a determinar con certeza la vida útil de los aceites y los intervalos máximos permisibles entre cambios de aceite. El objetivo es dar un óptimo uso a recursos, material y fuerza laboral y minimizar la producción de aceite usado.

Los requisitos básicos para este programa son:

- Utilizar los resultados del análisis de aceite como indicador principal para decidir la necesidad de cambio de aceite.
- Hacer un análisis de aceite a tiempo y confiable, ya internamente o por un laboratorio externo.
- Determinar por medio del análisis los niveles de contaminación del aceite y las propiedades físicas y químicas del mismo.

- Mantener contacto cercano con los fabricantes para estar dentro de las especificaciones y garantías, ya que los aceites y lubricantes permanecerán en uso por períodos mayores que los especificados.
 - Establecer el programa lo más pronto posible en todas las operaciones de la ACP, después de un período preliminar de implementación, en el que serán evaluadas la confiabilidad y efectividad del programa.
- c) **Cambio de aceite.** Deben revisarse periódicamente los lubricantes y aceites hidráulicos siguiendo los requerimientos de los análisis de aceite rutinarios. Los períodos entre cambios de aceite deben determinarse sobre la base de la calidad del aceite dada por los reportes del análisis y no por el número de horas de servicio.
- d) **Manejo de Aceite Usado.** El manejo y administración de tanques con aceite usado deben seguir los siguientes pasos:
1. La responsabilidad del manejo y almacenamiento de aceites usados debe ser asignada a un empleado por cada área definida; por ejemplo: las Esclusas de Miraflores.
 2. El usuario debe marcar correctamente y etiquetar los tanques con la fecha y contenido antes de transferirlo al área de almacenamiento.
 3. Los tanques deben estar herméticamente cerrados en todo momento.
 4. **El anticongelante, restos de pintura, solventes desengrasantes, aceite lubricante sintético o cualquier otro líquido no se debe mezclar con el aceite usado.**
 5. El aceite usado de motores, fluido hidráulico y fluido de transmisión automática se puede consolidar.
 6. Es necesario identificar áreas definidas para el almacenamiento temporal de tanques con aceite usado.
 7. La cantidad de aceite usado en almacenamiento temporal, debe mantenerse al mínimo indispensable para hacer la recolección eficiente.
 8. Las áreas de almacenamiento deben estar señaladas con letreros de seguridad y advertencia.
 9. Las áreas de almacenamiento deben tener estructuras de contención, en caso de un derrame.
 10. Los lugares de almacenamiento deben limitarse a uno por área definida, para reducir el potencial de contaminación y facilitar la recolección y el manejo.

3) PROCEDIMIENTOS DE ELIMINACION

- a) El personal responsable del manejo del aceite usado avisará a Control de Contaminación para coordinar el retiro de los tanques con aceite usado del área de almacenamiento temporal.
- b) Debe mantenerse un registro detallado con las cantidades de aceite usado recuperada y la fecha de recuperación .

APROBADO:

LUIS A. ALVARADO K.
GERENTE
DIVISION DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

APÉNDICE 4

PROCEDIMIENTO PARA MANEJO DE TANQUES DE 55 GALONES Y OTROS RECIPIENTES METÁLICOS

ESTANDAR # 03.6.1
MANEJO DE TANQUES DE 55 GALONES Y OTROS RECIPIENTES
METALICOS.

14 de enero del 2003

NOTA: El presente procedimiento señala la política aplicable al manejo de tanques de 55 galones y otros recipientes metálicos en las actividades y operaciones de la ACP y a los trabajos realizados por contratistas para la ACP.

1) DEFINICIÓN

Tanques de 55 galones y otros recipientes metálicos. Se refiere a cualquier envase metálico desechable que es utilizado para contener productos químicos, lubricantes, derivados de hidrocarburos y otros, utilizados en las operaciones y / o mantenimiento, independientemente de su volumen.

2) GENERALES

- (a) **General.** Las actividades y operaciones realizadas por la ACP reducirán al mínimo **indispensable** la utilización de tanques metálicos como recipientes.
- (b) **Contratistas.** Los contratistas que requieran el uso de estos recipientes, deberán cumplir con las disposiciones de este procedimiento y retirar los tanques de las áreas de la ACP al finalizar el trabajo. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el uso de las áreas del Canal como lugar de eliminación de tanques metálicos.
- (c) **Compras.** La ACP, evitará la adquisición de productos (químicos, lubricantes, solventes, etc.) que vengan en tanques metálicos.
- (d) De ser necesario adquirir productos contenidos en estos tanques, el proveedor debe aceptar la devolución de los tanques vacíos cuando se haya utilizado el producto.

3) Regulaciones aplicables. Las siguientes referencias son parte integral de este procedimiento y deben ser cumplidas en adición a las medidas señaladas en esta guía.

(a) **Procedimientos y políticas de la ACP**

Política Ambiental de ESM.

4) ALMACENAMIENTO DE TANQUES DE 55 GALONES

De ser indispensable la utilización de tanques de 55 galones en alguna operación, se almacenarán bajo las siguientes condiciones:

- a) Los tanques se pondrán en posición vertical con la tapa y el respiradero hacia arriba, en paletas de madera en buen estado (cuatro tanques por cada paleta) y almacenados a una altura máxima de cuatro paletas. Como alternativa se pueden colocar en enrejados metálicos, con espacios individuales para cada tanque siempre y cuando los tanques no hayan sido abiertos previamente. Cuando los tanques se colocan en enrejados metálicos, la estructura deberá tener conexión a tierra (“ground”). En ningún caso, los tanques estarán en contacto directo con el suelo.
- b) Los tanques deben estar almacenados en áreas designadas para este fin. Deben tener señalización y ventilación y estar bajo techo y fuera de los elementos del clima (lluvia o sol) para evitar que estén expuestos a la corrosión o sobrecalentamiento del producto que contienen.
- c) Las zonas para almacenamiento de tanques de 55 galones deben tener un piso de cemento o material que no permita filtraciones, una contención para evitar derrames del producto, y un sistema de drenaje que facilite su recuperación en caso de derrame. La contención debe poder retener el 10% del volumen total de producto almacenado en el área. Se debe evitar el sobrellenado del área de contención a menos que el sistema de eliminación tenga suficiente capacidad para evacuar el contenido.
- d) En caso de almacenar productos diferentes en la misma área, se deberá verificar si son compatibles y si el material del tanque es compatible con el producto que contiene.
- e) Si se almacenan productos inflamables o explosivos en tanques de 55 galones, se les debe colocar en áreas protegidas y a por lo menos 15 mts. (50 ft.) de la cerca de protección.
- f) Cualquier tanque que contenga producto debe almacenarse cerrado herméticamente, y manejarse de tal forma que no se altere la estructura física del tanque.
- g) Solamente se permitirá el almacenamiento de tanques en buen estado físico y libres de corrosión, correctamente etiquetados y con el contenido identificado.
- h) Deberán llevarse a cabo inspecciones periódicas a las áreas de almacenamiento, y documentarlas, a fin de detectar fugas o situaciones irregulares.
- i) Si se detecta una fuga de un tanque de 55 gal., se debe transferir el contenido del tanque defectuoso a un tanque en buen estado y eliminar tanque defectuoso, según lo descrito en el punto 6 de ésta guía.

5) USO DE TANQUES DE 55 GALONES Y OTROS

En caso de ser indispensable, el uso de tanques de 55 galones y de otros recipientes metálicos estará restringido a la función para la que fue diseñado el envase. Sin embargo, se permitirán algunas excepciones a los usos siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- a) **Suministros a terceros.** En el caso de que la ACP suministre a terceros tanques de 55 galones a terceros, solamente será para utilizarlos para desperdicios sólidos. Bajo ninguna circunstancia deberá permitirse el uso de estos tanques para almacenar agua. Los tanques destinados a donaciones deberán pasar una rigurosa limpieza que incluya un lavado a vapor y estar completamente abiertos en la parte superior y perforados en el fondo para su utilización para almacenamiento de agua. Los tanques deben estar libres de cualquier tipo de señalización al momento de la donación.
- b) **Uso Interno.** Se pueden utilizar los tanques de 55 galones en operaciones de la ACP en condiciones especiales, siempre y cuando se cumpla lo siguiente: Los tanques para uso interno deberán pasar una rigurosa limpieza que incluya un lavado a vapor y estar completamente abiertos en la parte superior y perforados en el fondo para su utilización para almacenamiento de agua. Se les deberá pintar para evitar la corrosión y colocar rótulos que indiquen el uso que se dará al tanque. **Excepción: se podrá mantener un inventario limitado y previamente determinado de tanques sin perforar para usarlos en operaciones de emergencias (control de derrames de hidrocarburos, materiales peligrosos, etc.). El personal responsable de estas operaciones custodiará los tanques.**
- c) Únicamente el uso secundario de tanques metálicos de 55 galones estará permitido. No se almacenará ni reutilizará ningún otro tipo de recipiente metálico usado previamente para productos químicos.

6) ELIMINACIÓN.

Los tanques metálicos de 55 galones usados deberán ser trasladados a un área especialmente designada para su eliminación con la siguiente descripción:

- a) El área debe contar con un sitio para poder procesar los tanques. Debe estar equipada con facilidades para vapor, drenaje adecuado y sistema de recuperación de los residuos de los tanques.
- b) Los de tanques deberán ser responsables de su eliminación.
- c) Las condiciones de almacenaje de tanques de 55 galones usados son similares a las de tanques con producto: Los tanques deben estar almacenados en áreas bajo techo. Si ya han sido lavados, deberán ser colocados sobre paletas de madera y cortados con la abertura hacia abajo y en paletas de cuatro tanques. Si no han sido lavados aún, deberán ser tapados nuevamente tanto por la tapa original como por el respiradero, y montarse en paletas de cuatro tanques. En el caso de tanques usados, solamente se permitirán dos estibas de alto como máximo.
- d) Los tanques vacíos que van a ser devueltos a algún proveedor deberán almacenarse en las mismas condiciones aplicables a los tanques llenos.
- e) En ningún caso se almacenarán tanques metálicos vacíos que no sean de 55 galones, a excepción de las actividades que los requieran por la naturaleza de sus labores (control de derrames de hidrocarburos y de materiales tóxicos.)



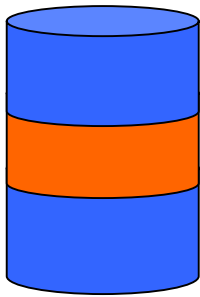
APROBADO:

LUIS A. ALVARADO K.
GERENTE
DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

APÉNDICE 5

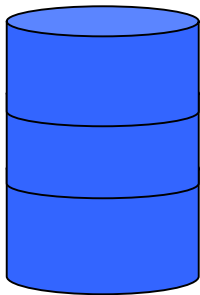
**COLORES DE LOS RECIPIENTES
PARA DEPOSITAR MATERIALES**

COLORES DE TANQUES PARA MANEJO DE MATERIALES



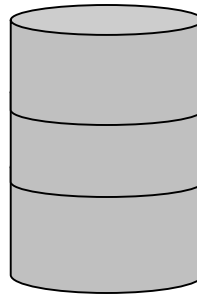
SOLVENTE USADO

1/3 Azul
1/3 Naranja
1/3 Azul



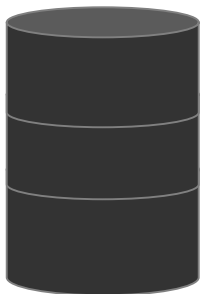
BASURA SECA

Azul



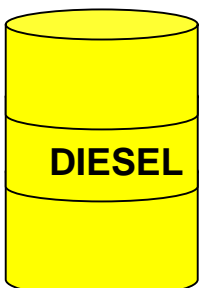
BASURA ORGÁNICA

Gris o
Plateado

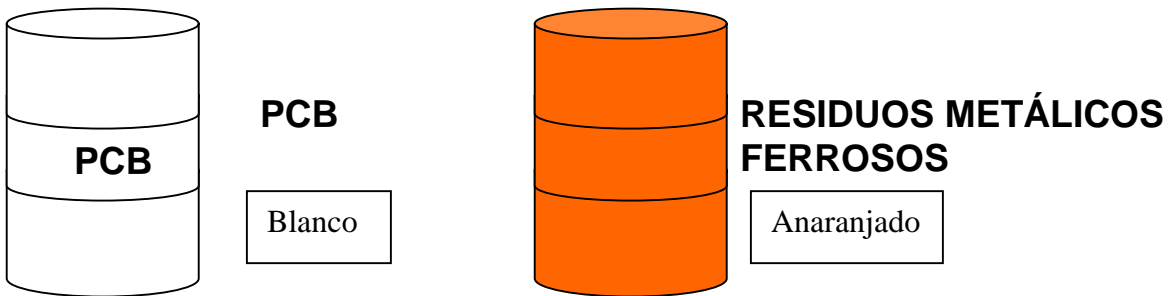
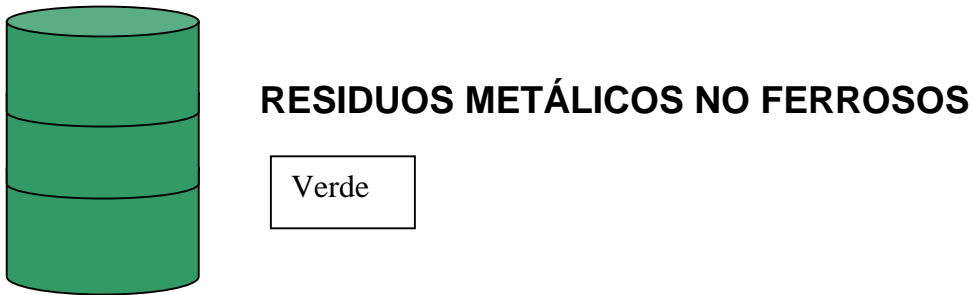
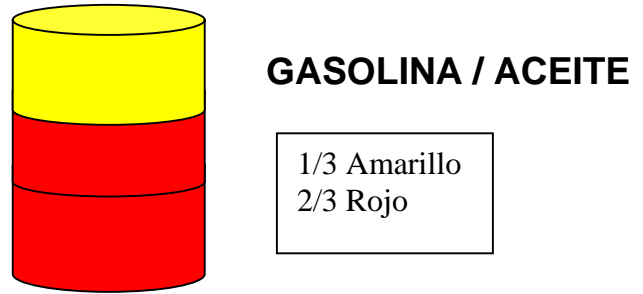
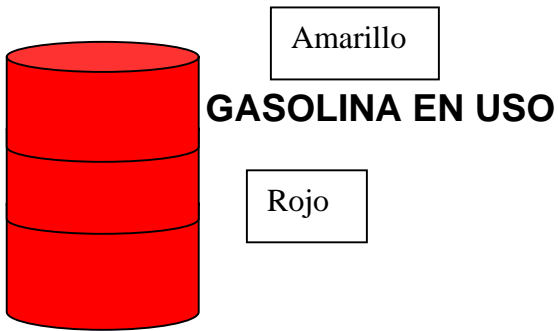


RESIDUOS DE HIDROCARBUROS (TRAPOS, FILTROS DE ACEITE, ETC.)

Negro



DIESEL



Todos los tanques que contengan materiales para uso en la operación del Canal, deben estar correctamente marcados e identificados.

APÉNDICE 6

**NORMAS DE ALMACENAMIENTO EN
DEPÓSITOS (FED-STD-793A)**

Traducción

15 de octubre de 1998
REEMPLAZA
FED-STD-793
30 de octubre de 1985

NORMA FEDERAL

NORMAS DE ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS

La Administración de Servicios Generales (GSA) ha autorizado el uso de esta norma federal por todas las agencias federales.

1. ALCANCE. Esta norma especifica las condiciones en los depósitos de almacenamiento, las instrucciones correspondientes a la inspección de los mismos, y los criterios empleados respecto a la prolongación del tiempo autorizado de almacenamiento antes de su repartición para materiales cuyo tiempo de almacenamiento es controlado por la GSA. (Véase 3.5 referente al usuario final).

2. DOCUMENTO DE REFERENCIA. ANSI/ASQC Z1.4, Procedimientos y tablas para inspección según atributos (copias disponibles en la Sociedad Americana para Control de Calidad (ASQC), P.O. Box 3066, Milwaukee, WI 53201-3066, sitio Web de ASQC, [<http://www.asqc.org>]).

3. INSTRUCCIONES GENERALES PARA INSPECCIÓN

3.1 Muestreo estadístico. Salvo que se indique otra cosa, el muestreo se realizará conforme a ANSI/ASQC Z1.4, Procedimientos para Muestreo y Tablas para inspección según atributos.

3.2 Criterios empleados respecto a la prolongación del tiempo autorizado de almacenamiento antes de la repartición. El material será objeto de muestreo e inspección como está dispuesto en las instrucciones especiales (Sección 5) o en otras disposiciones pertinentes. En caso de no existir un plan de muestreo, cada servicio o agencia de inspección procederá de acuerdo con sus reglas internas. Se debería considerar el material adecuado para su repartición y para la prolongación de su tiempo de almacenamiento, si la cantidad de defectos no iguala ni rebasa el número límite de rechazo especificado para el Nivel de Calidad Aceptable (AQL = Acceptable Quality Level), es decir, el Nivel de Calidad Estándar (SQL = Standard Quality Level). El material que no satisface los criterios de aprobación será eliminado de conformidad con las disposiciones del servicio o agencia de inspección. Si se trata de artículos no incluidos en la Sección 5, se puede obtener más orientación del Centro correspondiente de la GSA que está anotado en la Sección 4.

Envíense comentarios, recomendaciones, adiciones, eliminaciones o aclaraciones de provecho a General Services Administration, Federal Supply Service, Environmental and Engineering Policy Division, Washington DC 20406.

3.3 Duración de la prolongación del tiempo de almacenamiento. Por lo general, la duración de la prolongación es la mitad del tiempo de almacenamiento original. El método para calcular la fecha nueva de reinspección lo determinarán las disposiciones del servicio o agencia de inspección. Un período de prolongación que incluye parte de un mes debería redondearse al mes entero que sigue.

3.4 Prolongaciones máximas del tiempo de almacenamiento al por mayor. Salvo que se indique otra cosa en la Sección 5, tratándose de depósitos al por mayor, no debe postergarse la fecha de reinspección de artículos de la Clase II (prolongables) que pertenecen al Grupo Federal de Abastecimiento 80 (FSG = Federal Supply Group) hasta pasar la fecha que es determinada por la adición a la fecha de fabricación de dos veces el tiempo original de almacenamiento. Por ejemplo, no se permite prolongar el tiempo de almacenamiento de pintura que pertenece a la Clase Federal de Abastecimiento 8010 (FSC = Federal Supply Class) y que tiene una fecha de fabricación de 5/95 y un código de tiempo de almacenamiento de 6 (24 meses), hasta pasar la fecha 5/99. Salvo que se indique otra cosa en la Sección 5, no se permite postergar la fecha de reinspección de artículos de la Clase II que pertenecen a otros FSG hasta pasar la fecha que es determinada por la adición a la fecha de fabricación de tres veces el tiempo original de almacenamiento.

3.5 Prolongaciones máximas del tiempo de almacenamiento por el usuario final. El usuario final puede prolongar el tiempo de almacenamiento mientras el artículo responde satisfactoriamente a las necesidades de ese usuario. Con el fin de minimizar la eliminación de material que aún es aprovechado, se exhorta a los usuarios finales a que revisen los materiales de acuerdo con este documento, o con cualquier prueba práctica relacionada con el uso final, para determinar si los mismos aún responden al uso deseado.

3.6 Resultados de las inspecciones – Recomendaciones de cambios. El material cuya inspección de tiempo de almacenamiento no es aprobado puede significar la presencia de condiciones de almacenamiento defectuosas, o un código de tiempo de almacenamiento inadecuado.

Prolongaciones repetidas del tiempo de almacenamiento pueden significar que sería procedente

asignar un código de tiempo de almacenamiento más largo. Los cambios que se recomiendan a los códigos de tiempo de almacenamiento deben remitirse al Centro de la GSA encargado de la clase de existencias pertinente (véase la Sección 4).

4. CENTROS DE MERCANCÍA DE LA GSA.

Para mayores informes sobre artículos administrados por la GSA, comuníquese con el Centro de Mercancía responsable de esa clase o grupo de existencias.

GSA Dirección de adquisición de vehículos y Servicios de arrendamiento (FFAE)	FSC's: 2310, 2320, 2330 4210 (solo autos) FSG's: 24-29, 38 (bomba)
---	--

Washington, DC 20406
703-308-4670
FAX 305-3034

GSA Centro de ferretería y aparatos FSS-6FET 1500 E. Bannister Rd. Kansas City, MO 64131 816-926-2784 FAX 926-1371	FSC'S: aparatos en 3510, 4110, 4120, 4140, 7310 y 7320 FSG's: 51, 52, 80 y 91
--	--

GSA Centro de equipo científico y de oficina FSS-FCG Washington, DC 20406 703-305-6205 FAX 305-7135	FSC's: 3610 y 3615 FSG's: 66, 67, 74 (con excepción de calculadoras, fundas para máquinas de escribir, y máquinas para grabar en relieve)
---	--

GSA Centro de muebles FSS-3FNE-CO Washington, DC 20406 703-305-6338 FAX 308-3658	FSC'S: 6230, 7220, 7230, 7540 FSG'S: 71 (con excepción de marcos)
---	---

GSA
Centro de útiles de oficina y
Papelería

FSS-2FYE

26 Federal Plaza
New York, NY 10278
212-264-3573
FAX 264-3574

GSA
Centro de Productos Generales
FSS-7FXE
819 Taylor Street
Fort Worth, TX 76102

817-978-4403
FAX 978-8614

FSC's: 8540, 7105 (marcos),
7420 (calculadoras), 7430
(fundas para máquinas de
escribir), 7490
(máquinas para grabar en
relieve) 9310

FSG's: 69, 70(disquetes) 75, 76 y 81

FSC's: 3510-3695, 4130, 7105,
7530, 7540, 7910-7930, 8510-
8530 and 9320-9390
FIRE, FORG, MECA, MFFP, THDS

FSG's: 10-23, 30-34, 37, 39,
40, 42-49, 53-56, 59-63,
65-66, 68, 72, 73, 77, 78,
83, 84, 87, 88 and 94-99

5. INSTRUCCIONES ESPECIALES PARA LA INSPECCIÓN DE ARTÍCULOS SELECCIONADOS.

5.1 FSC 6810 - Químicos.

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 4.0 por ciento defectuosos.

Los envases deben ser seguros y sin escapes, óxido y otros contaminantes, y sin protuberancias.

Las indicaciones deben ser claras, legibles y fijadas firmemente.

A la primera reinspección, los productos líquidos deben ser soluciones homogéneas sin separaciones, sedimentos, putrefacción u otra degradación. Los productos sólidos deben fluir libremente sin haber absorbido cantidades importantes de agua u otra contaminación.

A la segunda reinspección, se debe analizar el material para determinar la concentración de los ingredientes activos indicados en la etiqueta. Si la concentración de los ingredientes activos no resulta más de 10 % de la etiquetada, el tiempo de almacenamiento se puede prolongar vez más.

Consérvese a temperaturas entre 32 y 90 grados F (0 y 32 grados C).

5.2 FSC 6840 - Desinfectante, desinfectante-detergente, y antiséptico-detergente.

Véase el aparte 5.1.

5.3 FSC 6850 – Especialidades químicas varias.

Véase el aparte 5.1.

5.4 FSC 7510 Tintas. Los criterios siguientes se refieren a los apartes a continuación:

Plan de inspección – Nivel S-3, SQL 2.5 por ciento defectuosos.

Los envases de unidades, intermedios y de embarques deben ser seguros y sin escapes, contaminantes, abolladuras, protuberancias u otras deformaciones. Las indicaciones en todos los envases deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. La tinta se debe expulsar uniformemente sin que haya sedimentación ni incrustación.

5.4.1 Tintas para dibujar (impermeables, de colores), A-A-2331

5.4.2 Tintas para estarcido, opacas (porosas/no porosas) A-A-208

5.4.3 Tintas para almohadillas de sellos, A-A-209

5.4.4 Tinta para escribir, roja, A-A-2749

5.4.5 Tinta para máquina de estampar números y fechas, A-A-2751

5.4.6 Tinta para escribir, para plumas fuente y plumas de mojar, A-A-2752

5.4.7 Tinta negra para el proceso de duplicación, A-A-2753

5.4.8 Tinta negra para estarcido para el proceso de duplicación, A-A-2754

5.4.9 Tinta para dibujar, impermeable, negra, A-A-2767

5.5 FSC 7510 - Cintas. Los criterios siguientes corresponden a los apartes a continuación:

Plan de inspección ocular – Nivel S-4, SQL 2.5 por ciento defectuoso.

Los envases de unidades, intermedios y de embarques deben ser seguros y sin escapes, contaminantes o daños importantes. Las indicaciones en todos los envases deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. Cintas que presentan un tejido desigual, con bordes deshilachados, hendeduras o nudos serán rechazadas.

El rendimiento de una cinta puede evaluarse con la selección de una cinta de cada lote, grupo o número de orden, que se somete a prueba para establecer las propiedades deseadas. Evalúe el rendimiento de la cinta en la máquina para la que está destinada. Al utilizarlas en el modelo designado de máquina, las cintas deben producir impresiones tipográficas claras, limpias y legibles. Si el rendimiento es aceptable, el tiempo de almacenamiento se puede prolongar.

5.5.1 Cinta para impresión, de algodón y nailon, A-A-370

5.5.2 Cintas para corrección de un solo golpe para máquinas de escribir, A-A-416

5.5.3 Cintas para máquinas de escribir, A-A-417

5.5.4 Cinta para la máquina de teletipo, A-A-419

5.5.5 Cinta para máquina de contabilidad, A-A-420

5.5.6 Cinta para computadora (Procesadora de textos), A-A-2367

5.6 FSC 7510 – Cinta, sensible a presión

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 4.0 por ciento defectuoso. Los envases deben ser seguros y libres de daños. Las indicaciones deben ser claras, legibles y fijadas firmemente.

Los artículos adquiridos de acuerdo con especificaciones militares serán sometidos a prueba y deberán cumplir con todos los requisitos de dichas especificaciones. Los artículos comprados de conformidad con especificaciones federales o con Descripciones de Artículos Comerciales (CID) serán sometidos a prueba para determinar su cumplimiento con los siguientes requisitos de las especificaciones.

<u>Propiedad</u>	<u>Método de Prueba</u>
Adhesión	ASTM D3330
Fuerza de soporte	ASTM D3654
Resistencia a la tensión	ASTM D3759
Resistencia a reventar	ASTM D3662 (de especificarse y requerirse)
Fuerza en desenvolverse	ATM D3811 (de especificarse y requerirse)

Cintas adhesivas sensibles a presión se deterioran más rápidamente a medida que sube la temperatura de almacenamiento. Estos artículos deben ser expedidos estrictamente de acuerdo con la fecha de fabricación más temprana. Si la temperatura de almacenamiento rebasa los 80 grados F (27 grados C), se deben reducir las existencias y acelerar el movimiento de mercancía para minimizar el tiempo de almacenamiento durante temperaturas elevadas.

5.7 FSC 7520 Plumas y marcadores. Los criterios siguientes corresponden a los apartes a continuación:

Plan de inspección ocular – Nivel S-4, SQL 2.5 por ciento defectuoso.

Los envases de unidades, intermedios, y de embarques deben ser seguros y sin escapes, contaminantes o daños importantes. Las indicaciones en todos los envases deben ser claras, legibles y fijadas firmemente.

Rendimiento. De cada lote, grupo o pedido escoja tres plumas/marcadores/repuestos al azar. Someta a prueba las muestras en una libreta para escribir o en papel en condiciones y temperaturas normales de trabajo. Defectos como borrones, saltos, puntos y variaciones en la densidad de la intensidad de la línea en cualquiera de las muestras constituirá deficiencia.

5.7.1 Pluma, bolígrafo, A-A-2695

5.7.2 Marcador, Tipo cilíndrico, Punto fino, Transparencia, A-A-2756

5.7.3 Marcador, tipo cilíndrico, punta de fieltro (tinta permanente), A-A-2758

5.7.4 Marcador, tipo cilíndrico, fino, punta de fieltro A-A-2778

5.7.5 Marcador, tipo cilíndrico y plano (fluorescente/no fluorescente), resaltador A-A-2779

5.7.6 Pluma, tubo de caucho, A-A-2905

5.7.7 Pluma, tubo de caucho, de repuesto, A-A-2906

5.7.8 Pluma, bolígrafo, sin repuesto, A-A-2907

5.7.9 Pluma, bolígrafo (Reciclada), A-A-2915

5.7.10 Pluma, bolígrafo, con repuesto, A-A-2916

5.7.11 Marcador, tipo cilíndrico, tinta permanente (a base de solventes), A-A 2960

5.7.12 Marcador, surtido, tipo cilíndrico, A-A-2942

5.7.13 Marcador, tipo cilíndrico, Blanco, A-A-356

5.7.14 Pluma, bolígrafo, apoyo acolchado, tipos diversos, A-A-3167

5.8 FSC 7520 Juego de letras, polistireno, A-A-2827.

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 4.0 por ciento defectuoso.

Los envases de unidades, intermedios y de embarques deben ser seguros y sin escapes, contaminantes o daños importantes. Las indicaciones en todos los envases deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. Escoja un juego de cada lote, grupo o pedido para verificar el rendimiento deseado. Escoja varias letras del juego al azar y péguelas a las bandas plásticas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Transcurridas ocho horas, si la adhesión de la muestra sometida a prueba es aceptable, se permite prolongar el tiempo de almacenamiento.

Letras adhesivas sensibles a presión se deterioran más rápidamente a medida que sube la temperatura de almacenamiento. Estos artículos deben ser expedidos estrictamente de acuerdo con la fecha de fabricación más temprana.

Si la temperatura de almacenamiento rebasa los 80 grados F (27 grados C), se debe reducir las existencias y acelerar el movimiento de mercancía para minimizar el tiempo de almacenamiento durante temperaturas elevadas.

5.9 FSC 7930 – Artículos de limpieza y pulimento.

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 4.0 por ciento defectuoso.

Los envases deben ser seguros y sin escapes, óxido y otros contaminantes, y sin protuberancias. Las indicaciones deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. Los productos líquidos deben ser soluciones homogéneas sin separaciones, sedimentos, putrefacción u otra degradación. Los productos sólidos deben fluir libremente sin haber absorbido cantidades importantes de agua u otra contaminación. Consérvese a temperaturas entre 40 y 80 grados F (4 y 27 grados C).

5.10 FSC 8010 – Sistemas de Revestimiento de dos componentes.

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 4.0 por ciento defectuoso.

Los envases deben ser seguros y sin escapes, protuberancias, óxido y otros contaminantes. Las indicaciones deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. Los componentes pigmentados estarán libre de cascajo, semillas, grumos, espesor o incremento de viscosidad anormales, y no presentarán flotación de pigmentos ni sedimentación excesiva que impida que pueda recuperar su estado terso, homogéneo y verterse fácilmente.

Componentes no pigmentados no presentarán huella alguna de partículas, ya sea que estén suspendidas en la solución o depositadas en la superficie interior del envase que no pueden ser fácilmente dispersadas al agitarse. La mezcla debe hacerse manualmente, con un agitador de motor o con un aparato automático batir, y concluir dentro de 5 minutos del tiempo indicado en el documento de compra.

Los materiales se almacenarán a temperaturas entre 35 y 115 grados F (2 y 46 grados C).

5.11 FSC 8010 – Revestimientos premezclados de un componente (pinturas, lacas, esmaltes, etc.)

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 4.0 por ciento defectuoso.

Los envases deben ser seguros y sin escapes, protuberancias, óxido u otros contaminantes. Las indicaciones deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. No debe producirse sedimentación dura, incrustación, formación gelatinosa, nata, cuajamiento, criadero, oxidación u otra reacción con el envase, putrefacción, separación u otra condición que impida que el material se mezcle

con un aparato automático de batir o con una agitador de motor hasta alcanzar un estado terso y homogéneo y sin burbujas de aire. El mezclado debe terminarse dentro de 5 minutos en el caso de envases de 1 galón o menos, y dentro de 10 minutos si se trata de envases de 5 galones.

Materiales contenidos en dispensadores automáticos tipo aerosol deben poder mezclarse de acuerdo con las instrucciones en la etiqueta, rociarse y fijar una capa uniforme. El producto debe aplicarse con brocha o rociado, y debe reunir los requisitos del documento de compra en cuanto a tiempo de secado, propiedades de aplicación, y evaluación visual del brillo y color. Los productos que presentan discrepancias con respecto a los requisitos especificados deben ser sometidos a pruebas de laboratorio para verificar los resultados.

Los productos diluidos con agua deben almacenarse a temperaturas entre 40 y 115 grados F (4 y 46 grados C). Los productos diluidos con solventes deben almacenarse entre 0 y 115 grados F (-18 y 46 grados C) con excepción de los siguientes:

Especificación Límites de la temperatura de almacenamiento

MIL-P-15931	35-115 grados F (2-46 grados C)
MIL-C-83231	35-100 grados F (2-38 grados C)
MIL-C-83445	35-100 grados F (2-38 grados C)
TT-P-2756	35-115 grados F (1.7-46 grados C)

5.12 FSC 8030 - Selladores.

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 1.5 por ciento defectuoso.

Los envases deben ser seguros y sin escapes, protuberancias, óxido u otros contaminantes. Las indicaciones deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. No debe existir separación,

formación de capas ni sedimentación que no disperse una mezcla homogénea cuando se agita. No debe existir condiciones anormales para el producto, como grumos o inclusiones.

La viscosidad y el tiempo de secado o curación no debe ser más de 10 por ciento por encima o por debajo de los límites especificados. Almacene en un espacio con temperatura y humedad controladas. Salvo que se indique otra cosa en el envase, las temperaturas no deben sobrepasar los 60 grados F (16 grados C), y la humedad relativa no debe exceder el 50 por ciento.

5.13 FSC 8040 - Adhesivos.

Véase el párrafo 5.12.

6. TRADUCCION DE ALGUNOS ACRÓNIMOS

ANSI	American National Standards Institute
FSC	Federal Supply Classification
FSG	Federal Supply Group (codes)
FFAE	GSA Automotive Engineering & Commodity Management Division
FSS	GSA Federal Supply Service
FET	Federal Excise Tax
FCG	Office and Scientific Equipment Commodity Center
FNE-CO	Furniture Commodity Center
FYE	Fiscal Year End
FXE	Foreign Exchange Encashment
FIRE	Finance, Insurance & Real Estate OR Filing Information Returns Electronically
FORG	Forgings
MECA	Metal Castings OR Map Exercise Computer Assistance
MFFB	Unknown
THDS	Screw threads
SQL	Standard Quality Level
ASTM	American Society for Testing and Materials
AQL	Acceptable Quality Level

APÉNDICE 7
Productos de Uso Regulado
(Consideraciones Ambientales)

Acetato de Etilo (solvente): Si se derrama en el agua se pierde por dilución y evaporación, es biodegradable y tiene una vida media de 10 horas.

Acetona (solvente): Un gran porcentaje (97%) de la acetona que se libera durante su producción o uso entra al aire. La luz solar u otras sustancias en el aire degradan aproximadamente la mitad de la acetona en el aire cada 22 días. La lluvia transporta a la acetona presente en el aire hacia el agua y el suelo. También pasa rápidamente desde el suelo y el agua nuevamente al aire. No se adhiere a partículas en el suelo ni se acumula en animales. Es degradada por microorganismos en el suelo y en el agua. Puede pasar al agua subterránea desde escapes o vertederos.

Benceno, etilbenceno y nitrobenceno (solventes): El aire libre contiene niveles bajos de benceno provenientes de humo de cigarrillo, gasolineras, emisiones industriales y del tubo de escape de automóviles. El aire interior generalmente contiene niveles de benceno más altos; estos provienen de productos que contienen benceno tales como pegamentos, pinturas, cera para muebles, y detergentes. El aire en los alrededores de vertederos o de gasolineras contiene niveles de benceno más altos. Los escapes de tanques de almacenaje subterráneos o de vertederos que contienen benceno pueden contaminar el agua de manantiales. La gente que trabaja en industrias que fabrican o usan benceno puede estar expuesta a los más altos niveles de benceno. Una de las fuentes principales de exposición al benceno es el humo de cigarrillo. El benceno se clasifica como clase A o un agente carcinógeno humano sabido. El benceno es una preocupación para la EPA porque la exposición a largo plazo a este producto causa un riesgo creciente del cáncer en seres humanos, y también se asocia a anemia, a pancitopenia, a fracturas cromosómicas, y al debilitamiento de la médula. Está clasificado por la EPA como un HAP (Hazardous Air Pollutant).

Ciclohexanona (solvente, estabilizante): Un derrame o un incendio provoca su dispersión, los vapores contribuyen a la formación de compuestos contaminantes aún más peligrosos. En animales y el hombre puede provocar lesiones en los tejidos (ojos, piel, membranas nasales, garganta). Puede causar daño al sistema reproductivo, manifestándose en el feto. Puede afectar otros órganos (hígado, riñones, etc.). En caso de derrame evitar la ignición, echar vermiculita, tierra o un material similar y depositar en recipientes herméticamente cerrados. Retirar el derrame con material absorbente, medio para neutralizar y ventilar.

Clorofluorocarbonos (componentes de aerosoles, refrigerantes): Compuestos mayormente de origen antrópico, que contienen carbono y halógenos como cloro, bromo, flúor y a veces hidrógeno. Por motivo de su casi inexistente reactividad son transportados a la estratosfera donde se degradan por acción de los UV, momento en el cual liberan átomos libres de cloro que destruyen efectivamente el ozono. Hidroclorofluorocarbonos (HCFCs) e Hidrofluorocarbonos (HFCs): compuestos de origen antrópico que están usándose como sustitutos de los CFCs, sólo considerados como transicionales, pues también tienen efectos de gas invernadero. Estos se degradan en la troposfera por acción de fotodisociación. Por la larga vida que poseen son gases invernadero miles de veces más potentes que el CO₂.

Cresoles y Acido Cresélico (solvente de desinfectantes y desodorantes): Entran al ambiente desde fuentes naturales, escapes de automóviles, vertederos y combustión de materiales. Se encuentran naturalmente en el ambiente a bajos niveles por su rápida descomposición a otras sustancias. Se descomponen por bacterias y pueden perdurar en el ambiente por mas tiempo si no existen bacterias en el lugar. La mitad de los cresoles se descomponen en una semana. Los

cresoles se clasifican como clase C o agentes carcinógenos humanos posibles. Por lo tanto, mientras que el riesgo del cáncer es una posibilidad, no hay suficiente evidencia para cuantificar el riesgo creciente del cáncer a los seres humanos causados por estos productos químicos.

Disulfuro de Carbono (solvente): Se evapora a temperatura ambiente. No permanece en el agua disuelto por mucho tiempo y se mueve rápidamente a través de los suelos. No es asimilado o bioacumulado en forma significativa por organismos acuáticos.

2-etoxietanol (plaguicida): No existen registros de ecotoxicidad.

Isobutanol (solvente): considerado un contaminante ligeramente tóxico, no es bioacumulable, se degrada muy rápidamente en el ambiente y se considera ligeramente tóxico por su efecto indirecto sobre la vida animal: su metabolismo conduce a una disminución en la tasa de oxígeno en el agua.

Laca Thinner y epoxi thinner (solvente): El componente principal es el tolueno. El tolueno entra al medio ambiente cuando se utilizan materiales que lo contienen. También puede entrar al agua superficial y al agua subterránea en derrames de solventes y productos de petróleo, o por escapes de tanques subterráneos en gasolineras y otras instalaciones. Cuando los productos que contienen tolueno se desechan en vertederos o en sitios para residuos, el tolueno puede entrar al suelo o al agua cerca del sitio. El tolueno generalmente no permanece mucho tiempo en el ambiente, no se concentra ni se acumula en cantidades significativas en animales.

Metanol (solvente): No hay registro de ecotoxicidad.

Metil etil cetona o butanona (solvente): Dentro del mismo marco que es la producción de la madera terciada, se encontró que una vez descortezada la madera debe introducirse en baños calientes que producen **vapor**. Este puede causar trastornos respiratorios y circulatorios, agotamiento, hipertermia y desmayo en personas que no estén protegidas. Dentro de este campo toxicológico para el ser humano se ha marcado un límite máximo permisible de metil etil cetona en el aire que es de 250 mg/dm³. La inhalación de concentraciones mayores deprime el sistema nervioso central y tiene efectos irritantes.

2-nitropropano (solvente): Datos de ecotoxicidad no disponibles.

Piridina (solvente): La piridina es liberada al medio ambiente principalmente por industrias que fabrican o usan esta sustancia, se evapora muy fácilmente al aire y puede demorarse meses o años en degradarse a otras sustancias. Es muy soluble en agua. Puede ser degradada por microorganismos en el agua y en el suelo en unos pocos días o hasta meses. Se adhiere a partículas en el suelo. No se acumula en plantas o en animales.

Pinturas con base de Isocianato: El metil isocianato es usado en la producción de plaguicidas, espuma de poliuretano y plásticos. Cuando se libera al aire, existirá solamente como gas. El metil isocianato gaseoso es degradado rápidamente en el aire al reaccionar con sustancias presentes comúnmente en el aire. El metil isocianato también puede ser degradado por la humedad de las nubes o la lluvia. Solamente permanecerá en la atmósfera unas pocas horas o días antes de ser degradado. En el agua, el metil isocianato es degradado rápidamente (en minutos u horas) a otros compuestos. La mayor parte del metil isocianato liberado al suelo será

degradado a otros compuestos al entrar en contacto con la humedad del suelo. Pueden evaporarse al aire pequeñas cantidades de metil isocianato. El metil isocianato no se acumula en la cadena alimentaria.

Varillas de soldar de tungsteno toriado: Por muchos años, el material de tungsteno mas utilizado en soldadura de arco ha sido el tungsteno toriado al 2%. Este tipo de electrodo ha empezado a investigarse por la preocupación ambiental y por la seguridad de quienes lo utilizan. La preocupación proviene de la posible radioactividad emitida por este material. Es un alfa emisor, sin embargo, el torio al encontrarse encerrado en una matriz de tungsteno, la emisión radiactiva es mínima. El mayor riesgo para el usuario está en la ingestión del material por medio de los humos o vapores de la soldadura.

Xileno (solvente para barnices): Se evapora rápidamente al aire desde el suelo y desde aguas superficiales. En el aire, es degradado por la luz solar en otros productos químicos menos peligrosos. En el suelo y el agua es degradado por microorganismos. Solamente una pequeña cantidad se acumula en peces, mariscos, plantas, y en animales que viven en agua contaminada con xileno.

ANEXOS DEL CAPÍTULO 6

ANEXO 6.1 – RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE DATOS DE VOLADURAS

TABLA 1: SCALED DISTANCE AND MEASURED PPV BY SEISMOGRAPH LOCATIONS

No. Voladura ACP	Charge Weight/Blast (Pound)	Slant Distance (pies)	Scale Distance (pies/libra)	PPV medido (in/s)	Localización del sismógrafo
PEP 005-A1	19	1331	307	0.032	Printing Plant
PEP 006-A	20	1451	324	0.027	Printing Plant
PEP 034-A2	19	872	200	0.083	Printing Plant
PEP 058-A	25	753	152	0.116	Printing Plant
PEP 081-A1	26	1392	N/A	N/A	N/A
PEP-081-A2	28	1292	243	0.063	Printing Plant
PEP 082-A1	26	1327	258	0.051	Printing Plant
PEP 082-A2	28	1365	N/A	N/A	N/A
PEP 084-A1	20	1303	294	0.052	Printing Plant
PEP 084-A2	28	N/A	N/A	N/A	Printing Plant
PEP 087-A2	29	1513	280	0.017	Printing Plant
PEP 091-A	28	1474	281	0.041	Printing Plant
PEP 092-A2	28	1380	262	0.061	Printing Plant
PEP 102-A	31	1277	230	0.036	Printing Plant
	31	1330	241	0.029	Printing Plant
PEP 103-A	31	1215	218	0.050	Printing Plant
PEP 104-A	31	1162	209	0.061	Printing Plant
	31	1162	N/A	N/A	N/A
PEP 126-A	25	N/A	N/A	N/A	printing plant
PEP 129-A1	30	1482	270	0.039	printing plant
PEP 129-A2	26	1414	278	0.048	printing plant
PEP 148-A2	24	897	184	0.072	Printing Plant
PEP 150-A2	24	949	194	0.033	Printing Plant
PEP 151 -A	24	1057	215	0.044	Printing Plant
PEP 152-A	24	1023	208	0.057	Printing Plant
PEP 153-A1	24	N/A	N/A	N/A	N/A
PEP 153-A2	24	996	203	0.063	Printing Plant
PEP 163-A	24	1093	223	0.052	Printing Plant
PEP 169-A	24	1168	238	0.094	Printing Plant
PEP 170-A1	24	1064	217	0.098	Printing Plant
PEP 170-A2	24	1041	212	0.044	Printing Plant
PEP 179-A1	26	999	196	0.041	Printing Plant
PEP 179-A2	24	990	202	0.049	Printing Plant
PEP 165-A	68	3402	413	0.153	Rodman
PEP 166-A1	57	3313	439	0.124	Rodman
PEP 166-A2	52	3313	461	0.109	Rodman

No. Voladura ACP	Charge Weight/Blast (Pound)	Slant Distance (feet)	Scale Distance (feet/pound)	Measured PPV (in/s)	Seismographs Location
PEP 167-A1	50	3235	455	0.141	Rodman
PEP 167-A2	77	3235	370	0.137	Rodman
PEP 168-A1	36	3097	515	0.159	Rodman
PEP 168-A2	32	3019	N/A	N/A	Rodman
PEP 022-A	21	589	129	0.138	Base Este
PEP 024-A1	25	635	127	0.076	Base Este
PEP 028-A	21	668	146	0.090	Base Este
PEP 159-A	24	164	33	0.445	Base Este
PEP 160-A1	24	205	42	0.341	Base Este
PEP 160-A2	24	250	51	0.206	Base Este
PEP 161-A	24	221	45	0.276	Base Este
PEP 177-A3	21	357	79	0.096	Base Este
PEP 178-A1	24	228	46	0.266	Base Este
PEP 178-A2	24	209	42	0.217	Base Este
PEP 180-A	24	436	89	0.157	Base Este
PEP 183-A1	24	615	125	0.097	Base Este
PEP 183-A2	22	315	67	0.137	Base Este
PEP 061-A1	20	799	178	0.041	Base Este
PEP 061-A2	17	799	193	0.046	Base Este
PEP 067-A1	29	N/A	N/A	N/A	Base Este
PEP 067-A2	29	N/A	N/A	N/A	Base Este
PEP 067-A3	21	N/A	N/A	N/A	Base Este
PEP 068-A1	24	N/A	N/A	N/A	Base Este
PEP 068-A2	23	N/A	N/A	N/A	Base Este
PEP 069-A1	21	N/A	N/A	N/A	Base Este
PEP 069-A2	25	N/A	N/A	N/A	N/A
PEP 072-A2	24	N/A	N/A	N/A	Base Este
PEP 075-A1	24	N/A	N/A	N/A	Base Este
PEP 075-A2	24	681	N/A	N/A	N/A
PEP 076-A	24	612	125	0.127	Base Este
PEP 077-A	25	651	131	0.089	Base Este
PEP 078-A1	24	769	157	0.038	Base Este
PEP 078-A2	25	684	N/A	N/A	N/A
PEP 087-A1	28	910	173	0.056	Base Este
PEP 088-A1	30	851	156	0.052	Base Este
PEP 088-A2	28	N/A	N/A	N/A	Base Este
PEP 089-A	28	N/A	N/A	N/A	Base Este
PEP 090-A1	47	825	121	0.040	Base Este

No. Voladura ACP	Charge Weight/Blast (Pound)	Slant Distance (feet)	Scale Distance (feet/pound)	Measured PPV (in/s)	Seismographs Location
PEP 090-A2	28	818	156	0.047	Base Este
PEP 090-A3	10	625	198	0.046	Base Este
PEP 135-A	24	812	165	0.056	Base Este
PEP 136-A	24	759	154	0.033	Base Este
PEP 020-A	24	664	135	0.126	Base Oeste
PEP 023-A	29	576	106	0.156	Base Oeste
PEP 024-A2	27	543	104	0.172	Base Oeste
PEP 175-A1	24	766	156	0.076	Base Oeste
PEP 175-A2	24	766	156	0.054	Base Oeste
PEP 071-A1	20	N/A	N/A	N/A	N/A
PEP 071-A2	27	N/A	N/A	N/A	Base Oeste
PEP 072-A1	24	N/A	N/A	N/A	Base Oeste
PEP 094-A1	28	247	47	0.583	Base Oeste
PEP 094-A2	31	47	N/A	N/A	Base Oeste
PEP 095-A	31	279	50	0.516	Base Oeste
PEP 096-A	31	331	60	0.406	Base Oeste
PEP 097-A	31	687	123	0.097	Base Oeste
PEP 001-B	22	954	203	0.240	Muelle 6
PEP 002-B	21	944	206	0.203	Muelle 6
PEP 003-A	24	897	182	0.259	Muelle 6
PEP 004-A	19	902	N/A	N/A	N/A
PEP 007-A	19	725	168	0.293	Muelle 6
PEP 008-B	21	466	101	0.569	Muelle 6
PEP 009-A	21	643	139	0.391	Muelle 6
PEP 010-A	18	800	186	0.136	Muelle 6
PEP 011-A	21	673	146	0.255	Muelle 6
PEP 012-A	19	748	172	0.338	Muelle 6
PEP 013-A	23	614	129	0.656	Muelle 6
PEP 014-A	21	585	127	0.693	Muelle 6
PEP 015-A	21	713	157	0.313	Muelle 6
PEP 016-A	21	635	140	0.223	Muelle 6
PEP 017-A	20	690	N/A	N/A	N/A
PEP 018-A	24	970	197	0.160	Muelle 6
PEP 019-A	24	977	202	0.116	Muelle 6
PEP 021-A	23	779	163	0.246	Muelle 6
PEP 025-A	22	933	201	0.208	Muelle 6
PEP 026-A1	20	831	185	0.212	Muelle 6
PEP 026-A2	19	N/A	N/A	N/A	Muelle 6

PEP 027-A1	20	851	191	0.171	Muelle 6
PEP 027-A2	17	866	208	0.150	Muelle 6
No. Voladura ACP	Charge Weight/Blast (Pound)	Slant Distance (feet)	Scale Distance (feet/pound)	Measured PPV (in/s)	Seismographs Location
PEP 029-A1	28	N/A	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 030-A	25	1375	273	0.196	Muelle 6
PEP 031-A	25	1488	298	0.159	Muelle 6
PEP 033-A	22	529	114	0.549	Muelle 6
PEP 034-A1	19	N/A	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 035-A	21	372	82	0.768	Muelle 6
PEP 036-A	20	417	92	0.573	Muelle 6
PEP 037-A	20	481	108	0.345	Muelle 6
PEP 038-A	18	499	116	0.319	Muelle 6
PEP 039-A	20	1037	230	0.128	Muelle 6
PEP 040-A	19	580	134	0.240	Muelle 6
PEP 041-A1	20	618	139	0.252	Muelle 6
PEP 041-A2	16	N/A	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 042-A	22	N/A	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 043-A	20	670	149	0.271	Muelle 6
PEP 044-A1	18	1061	249	0.116	Muelle 6
PEP 044-A2	31	1074	193	0.076	Muelle 6
PEP 045-A	24	1412	286	0.087	Muelle 6
PEP 046-A1	24	1592	326	0.153	Muelle 6
PEP 046-A2	24	N/A	N/A	N/A	N/A
PEP 047-A	19	1936	444	0.071	Muelle 6
PEP 048-A	20	667	150	0.293	Muelle 6
PEP 049-A1	19	1710	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 049-A2	19	1793	N/A	N/A	N/A
PEP 050-A	19	1249	284	0.073	Muelle 6
PEP 054-A	19	1566	361	0.076	Muelle 6
PEP 057-A1	27	1011	195	0.103	Muelle 6
PEP 057-A2	24	1015	205	0.092	Muelle 6
PEP 059-A1	18	590	141	0.189	Muelle 6
PEP 059-A2	28	590	112	0.359	Muelle 6
PEP 060-A	18	607	143	0.336	Muelle 6
PEP 065-A2	17	818	197	0.148	Muelle 6
PEP 066-A	24	590	120	0.166	Muelle 6
PEP 070-A1	29	N/A	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 073-A1	29	1011	188	0.211	Muelle 6
PEP 073-A2	27	844	164	0.295	Muelle 6

No. Voladura ACP	Charge Weight/Blast (Pound)	Slant Distance (feet)	Scale Distance (feet/pound)	Measured PPV (in/s)	Seismographs Location
PEP 074-A1	21	817	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 074-A2	28	817	153	0.264	Muelle 6
PEP 074-A3	28	817	156	0.393	Muelle 6
PEP 083-A	28	1371	260	0.093	Muelle 6
PEP 092-A1	28	1399	266	0.093	Muelle 6
PEP 093-A1	30	1324	240	0.121	Muelle 6
PEP 093-A2	31	N/A	N/A	N/A	N/A
PEP 098-A1	31	1301	234	0.119	Muelle 6
PEP 098-A2	31	1268	228	0.134	Muelle 6
PEP 099-A1	31	1264	227	0.098	Muelle 6
PEP 099-A2	31	N/A	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 100-A1	30	1271	233	0.078	Muelle 6
PEP 100-A2	31	1221	N/A	N/A	N/A
PEP 101-A	31	1221	219	0.106	Muelle 6
	34	1191	N/A	N/A	N/A
PEP 105-A	31	1005	181	0.185	Muelle 6
PEP 106-A	32	977	174	0.203	Muelle 6
PEP 107-A1	31	1027	184	0.186	Muelle 6
PEP 107-A2	31	999	N/A	N/A	N/A
PEP 120-A1	31	4282	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 120-A2	31	500	90	0.764	Muelle 6
PEP 121-A1	31	457	82	0.724	Muelle 6
PEP 121-A2	22	499	105	0.598	Muelle 6
PEP 122-A	31	768	138	0.336	Muelle 6
PEP 123-A	24	597	122	0.244	Muelle 6
PEP 124-A	28	669	127	0.191	Muelle 6
PEP 127-A	25	13931	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 128-A1	31	820	147	0.373	Muelle 6
PEP 128-A2	28	723	136	0.341	Muelle 6
PEP 130-A1	24	854	174	0.083	Muelle 6
PEP 130-A2	24	854	174	0.111	Muelle 6
PEP 131- A1	24	1478	301	0.048	Muelle 6
PEP 131-A2	24	1463	N/A	N/A	N/A
PEP 132-A	31	15295	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 137-A1	24	1187	241	0.138	Muelle 6
PEP 137-A2	24	1000	204	0.110	Muelle 6
PEP 138-A	23	1990	411	0.046	Muelle 6
PEP 139-A	24	919	187	0.113	Muelle 6

PEP 140-A1	25	N/A	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 140-A2	24	1014	206	0.115	Muelle 6
PEP 141-A1	25	4817	N/A	N/A	N/A
PEP 141-A2	25	677	134	0.128	Muelle 6
No. Voladura ACP	Charge Weight/Blast (Pound)	Slant Distance (feet)	Scale Distance (feet/pound)	Measured PPV (in/s)	Seismographs Location
PEP 142-A1	24	1977	402	0.050	Muelle 6
PEP 142-A2	24	2322	473	0.039	Muelle 6
PEP 143-A1	24	811	165	0.131	Muelle 6
PEP 143-A2	24	746	152	0.154	Muelle 6
PEP 144-A1	24	731	149	0.176	Muelle 6
PEP 144-A2	24	762	155	0.101	Muelle 6
PEP 145-A1	24	1069	218	0.077	Muelle 6
PEP 145-A2	24	N/A	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 146-A	24	1040	212	0.068	Muelle 6
PEP 147-A	24	1015	206	0.073	Muelle 6
PEP 148-A1	24	951	193	0.084	Muelle 6
PEP 149-A1	24	965	196	0.062	Muelle 6
PEP 149-A2	24	994	N/A	N/A	N/A
PEP 150-A1	24	965	196	0.068	Muelle 6
PEP 154-A1	24	971	198	0.101	Muelle 6
PEP 154-A2	24	943	192	0.070	Muelle 6
PEP 155-A1	24	953	194	0.053	Muelle 6
PEP 155-A2	24	925	188	0.082	Muelle 6
PEP 156-A	24	911	186	0.108	Muelle 6
PEP 157-A	24	883	180	0.100	Muelle 6
PEP 162-A	24	972	198	0.108	Muelle 6
PEP 171-A1	24	900	183	0.124	Muelle 6
PEP 171-A2	24	872	177	0.141	Muelle 6
PEP 172-A1	24	863	176	0.099	Muelle 6
PEP 172-A2	24	847	172	0.093	Muelle 6
PEP 173-A1	26	746	147	0.148	Muelle 6
PEP 173-A2	24	818	167	0.152	Muelle 6
PEP 174-A1	24	N/A	N/A	N/A	Muelle 6
PEP 174-A2	24	762	155	0.101	Muelle 6
PEP 174-A3	24	731	149	0.126	Muelle 6
PEP 177-A1	21	1867	411	0.037	Muelle 6
PEP 177-A2	21	1895	414	0.054	Muelle 6

Fuente: Parsons Brinckerhoff 2007. N/A – No Aplica

ANEXOS DEL CAPÍTULO 7

ANEXO 7.1 – MEDIO BIOLÓGICO DE LOS SITIOS DE DEPÓSITO TERRESTRES - INVENTARIO DE ESPECIES DE CAMPO DE FLORA Y FAUNA (16-FEB-2007)

TABLA 1: ANOTACIONES DE CAMPO (16-FEB-2007)

Punto tomado con el GPS	X	Y	Elevación	Observaciones de campo
VICTORIA				
030	655621	0991823	21m	Depósito de Victoria, en las lagunas se observan 2 grandes bandadas de patos silbadores o guichichis. También se observan cigüeñuelas, garzas blancas grandes, águilas pescadoras y gallinazos. Se ven huellas de ponchos a orillas de la laguna en zonas de sedimentos blandos. La vegetación está principalmente compuesta por juncos y paja canalera en áreas húmedas próximas a la laguna, guarumos en los bancos y márgenes de las lagunas, y Poro-poros y Periquitos. Se tomaron fotos de las compuestas de drenaje hacia el río Velásquez.
VELASQUEZ				
031	655500	0991109	28m	Mangle botón en áreas de transición de agua marina a dulce. Periquitos y guarumos a los lados de los muros de contención, leguminosas y paja canalera.
032	655324	0990956	29m	Mangle, iguanas, huellas de poncho (protegido). En el pasado se observado otro tipo de pequeños cocodrilos en as zonas mas saladas.
033	655174	0990325	28m	Mangle blanco y botón. Guácimos, periquitos y paja canalera.
034	655280	0990293	30m	Tuberías de drenaje de Velásquez
035	655280	0990288	31m	Mangles negros, iguanas
036	656127	0990594	32m	Pajonal, fotos de vista panorámica
037	655806	0991544	40m	Panorámica con puente donde se ve al fondo la línea del manglar. Se observan 3 gallinazos volando.
038	655694	0991817	22m	Spillway/vertedero de aguas. Mangle blanco en los bordes de la desembocadura
ROUSSEAU				

039	655141	0991353	24m	Ruinas del antiguo hospital de Camp Rousseau. El área se divide en dos mitades, un área de rastrojo, un área de bosque secundario. Se distinguen dos tipos de vegetación: en el área de rastrojo se encuentran guarumo, guácimo colorado, guácimo negro, Poroporo, Jobo, Olivo, Cachito o cuernito, Paja Canalera, Paja Blanca. En el área de bosque se encuentran especies del tipo: higuierón, árbol Panamá, Espavé, Árbol triplinervis, Anacardo, Picus, guácimo colorado; y en la zona de sotobosque Palma real panameña, Palma Real cubana, Palma Elaeis. Foto del campo de golf a la salida de Rousseau
FARFAN				
040	656738	0988276	28m	Farfán, vista del cerro con cobertura de bosque. En el punto se observan pajonales y leguminosas.
041	656735	0988110	41m	Bosque secundario en la parte E de Farfán. Árboles comunes: Leucaena domina en áreas expuestas, árbol pava, guácimo negro, guácimo colorado, Poro-poro, cortezo (peine mico), Picus, Jobo, Laurel, Caimito, algarrobo, Corote, Quipu, árbol Panamá, Cortezo, Uvero Sotobosque: Palmas reales y Helicornias. Fauna asociada (no observada en campo): culebras, boas, mapaches, gatos solos, ratones, perezosos. Aves observadas: tijeretas, torcazas, mosqueros, azulejos, gallinazos.
042	656828	0987153	43m	Entrada a Farfán, hasta el campo de tiro, donde se tomaron 3 fotos de la panorámica del sitio.
043	657632	0986882	30m	Desagüe de Farfán. Se observan Ibis y correlimos.
044	657513	0986871	14m	Laguna de Farfán. Se toman 2 fotos y se observan garzas blancas. Madrigueras de cangrejos cerca de la laguna. Mangle blanco.
045	657648	0986854	27m	Punto exacto de la confluencia de la carretera con el muro de contención

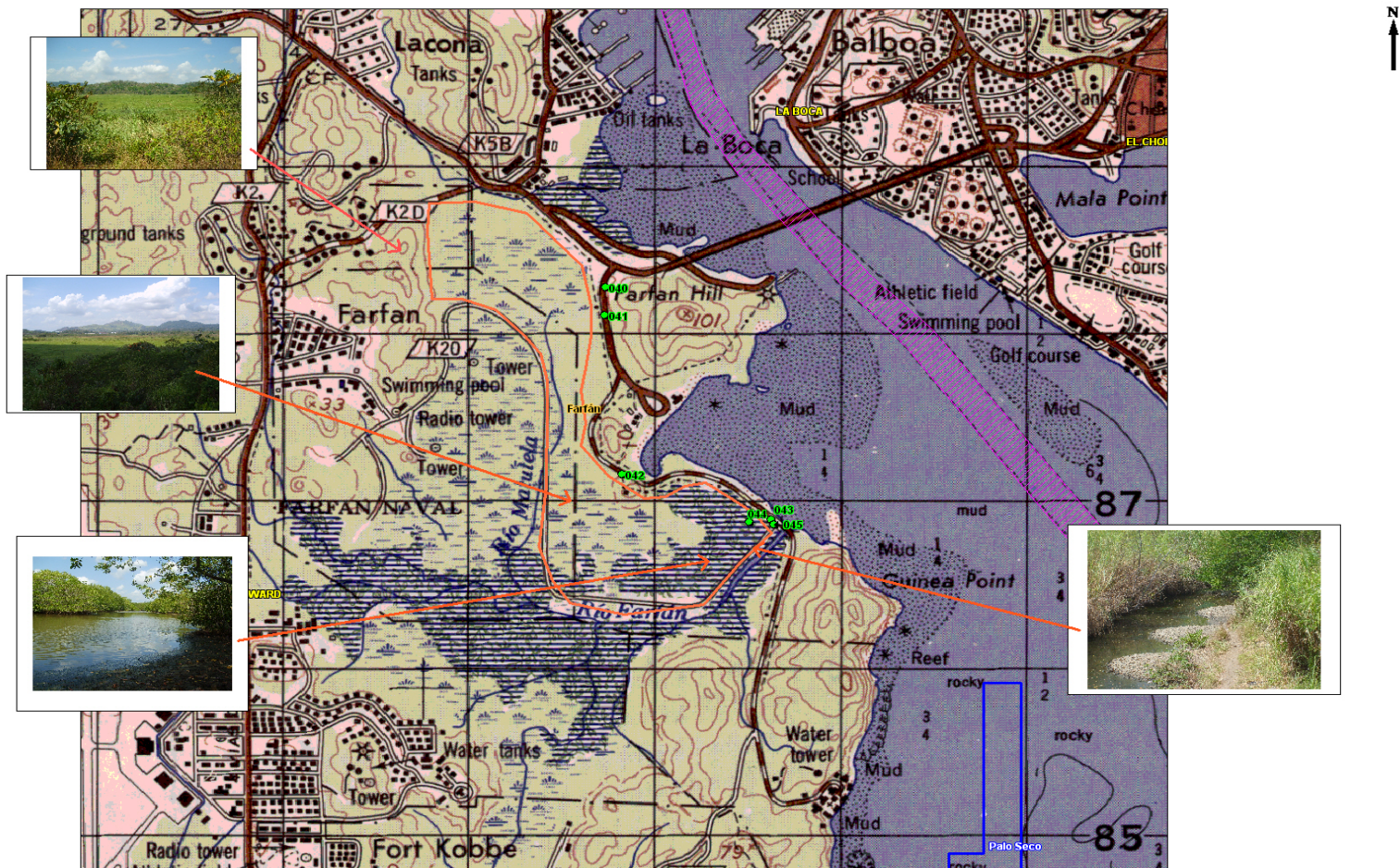


FIGURA 1 – Sitios recorridos y marcados con el GPS durante la visita de campo de 16.02.07 en Farfán

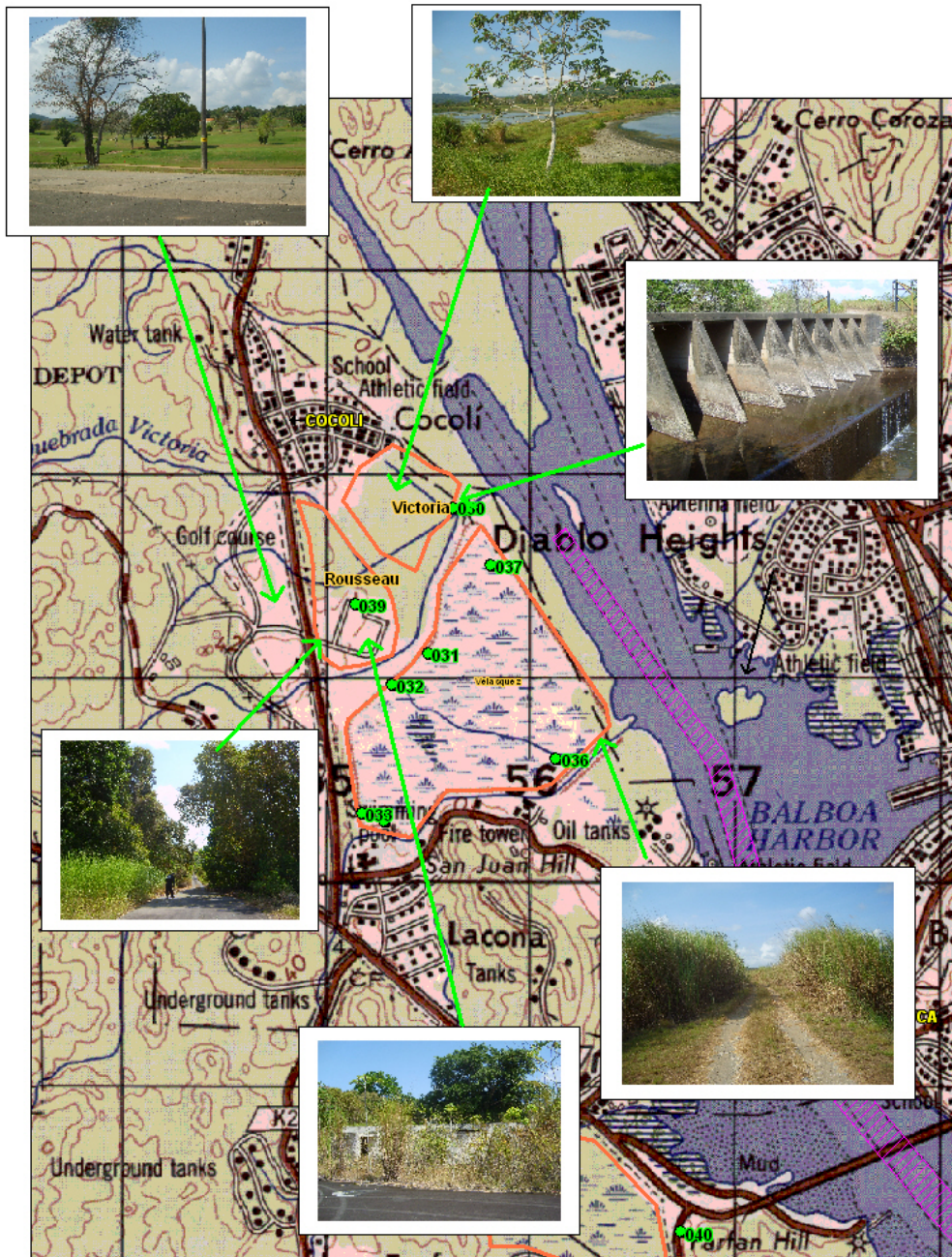


FIGURA 2 – Sitios recorridos y marcados con el GPS durante la visita de campo de 16.02.07 en Victoria, Velásquez y Rousseau

TABLA 2: RESULTADOS DE CAMPO DEL ESTUDIO DEL DEPARTAMENTO DE DEFENSA DE LOS ESTADOS UNIDOS (1996)

Punto de muestreo	Nombre Común	Nombre científico	G rank	N rank	USES A (US endangered species)	NPROT (Especies protegidas por la legislación panameña)
FARFAN						
78	Capybara	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	G5	N3		EPL
70	Blue-winged teal	<i>Anas discors</i>	G5	NN/BBS		
	Pale vented pigeon	<i>Columba cayennensis</i>	G5	N5		EPL
	Black-bellied whistl	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	G5	N3		EPL
	Hollow stem spikerus	<i>Eleocharis fistulosa</i>	G4	N2		
	Poncho	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	G5	N3		EPL
	Northern oriole	<i>Icterus galbula</i>	G5	NN/BBS		
	Coati	<i>Nasua narica</i>	G5	N5		EPL
	Bank swallow	<i>Riparia riparia</i>	G5	NN/BBS		
	Pampas meadowlark	<i>Stumella militaris</i>	G2	N2		
	Southern cattail	<i>Typha domingensis</i>	G5	N2		
71	Pale vented pigeon	<i>Columba cayennensis</i>	G5	N5		EPL
	Eastern wood-pewee	<i>Contopus virens</i>	G5	NN/BBS		
	Black-bellied whistl	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	G5	N3		EPL
	Barn swallow	<i>Hirundo rustica</i>	G5	NN/BBS		
	Northern oriole	<i>Icterus galbula</i>	G5	NN/BBS		
	Orchard oriole	<i>Icterus spurius</i>	G5	NN/BBS		

	Bank swallow	<i>Riparia riparia</i>	G5	NN/BBS		
69	Black-bellied whistl	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	G5	N3		EPL
	Barn swallow	<i>Hirundo rustica</i>	G5	NN/BBS		
LACONA						
61	Night Monkey	<i>Aotus lemurinus</i>	G3 G4	N3		EPL
	Carricillo	<i>Chusquea simpliciflora</i>	G3	N2		
	Agouti	<i>Dasyprocta punctata</i>	G5	N5		EPL
	Armadillo	<i>Dasytus novemcinctus</i>	G5	N5		EPL
	Ear tree	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	G4	N2		
	Green Iguana	<i>Iguana iguana</i>	G3	N2		EPL
	Coati	<i>Nasua narica</i>	G5	N5		EPL
	Gray headed chachala	<i>Ortalis cinereiceps</i>	G5	N3		EPL
	Titi monkey	<i>Saguinus oedipus geoffroyi</i>	G3	N3	LE	EPL
63		<i>Coccoloba parimensis</i>	G5	N1		
	Ear tree	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	G4	N2		
	Malagueto macho	<i>Xylopia aromatica</i>	G5	N2		
GOLF COURSE (Amunition depot oeste de Velásquez)						
74	Candelo	<i>Antirhea trichantha</i>	G2	N2		
	Carricillo	<i>Chusquea simpliciflora</i>	G3	N2		
	Hueso	<i>Coccoloba manzanillensis</i>	G2	N2		
77	Honduras mahogany	<i>Swietenia macrophylla</i>	G4	N2		
73	Candelo	<i>Antirhea</i>	G2	N2		

		<i>trichantha</i>				
	Carricillo	<i>Chusquea simpliciflora</i>	G3	N2		
72	Orchid	<i>Oncidium stipitatum</i>	G3	N2		

G rank= Rango Global (G): G1/N1=mas raras, G5/N5=menos raras, G? Falta de información adecuada;

R rank= Rango Nacional (N);

EPL= protegido por la legislación panameña;

NN/BBS poblaciones de aves migratorias con declinaciones de la población significantes durante los 10 últimos años. Basado en datos de North American Bird Survey (BBS) coordinado por US Fish and Wildlife Service and the Canadian wildlife service.

TABLA 3: ELEMENTOS ESPECIALES DE FLORA Y FAUNA EN BOSQUES TROPICALES SEMICADUCIFOLIOS DE TIERRAS BAJAS EN EL AREA DE HOROKO.

Common name	Scientific name	USES	Panama Law	Global Rank	National Rank	BBS
PLANTS						
Guachapali	<i>Albizia gauchapele</i>			G4	N2	
Candelo	<i>Antirhea trichanta</i>			G2	N2	
Black palm	<i>Appunia seibertii</i>			G3	N2	
Carricillo	<i>Chusquea simpliciflora</i>			G3	N2	
Hueso	<i>Coccoloba manzanillensis</i>			G2	N2	
	<i>Coccoloba parimensis</i>			G5	N1	
Ear tree	<i>Enterolobium schomburgkii</i>			G4	N2	
	<i>Eugenia coloradensis</i>			G3	N2	
Amate	<i>Ficus citrifolia</i>			G4	N2	
Amate	<i>Ficus obtusifolia</i>			G5	N2	
	<i>Myrcia fosteri</i>			G2	N2	
Orchid	<i>Oncidium stipitatum</i>			G3	N2	
Pernillo de monte	<i>Ormosia coccinea</i>			G4	N2	
	<i>Piper cordulatum</i>			G2	N2	
	<i>Streptochaeta sodiroana</i>			G3	N2	
Honduras mahogany	<i>Swietenia macrophylla</i>			G4	N2	
Orchid, vanilla	<i>Vanilla planifolia</i>			G5	N2	
Belembe silvestre	<i>Xanthosoma helleborifolium</i>			G4	N2	
Malagueto macho	<i>Xylopia aromatica</i>			G5	N2	
BIRDS						
Pale-vented pigeon	<i>Columba cayennensis</i>		♦	G5	N5	
Little tinamou	<i>Crypturellus soui</i>		♦	G5	N4	
Northern oriole	<i>Icterus galbula</i>			G5	NN	-1.5%
Kentucky warbler	<i>Oporornis formosus</i>			G5	NN	-2.5%
Rose-breasted grosbeak	<i>Pheucticus ludovicianus</i>			G5	NN	-2.0%
Prothonotary warbler	<i>Protonotaria citrea</i>			G5	NN	-0.2%
MAMMALS						
Agouti	<i>Dasyprocta punctata</i>		♦	G5	N5	
Coati	<i>Nasua narica</i>		♦	G5	N5	
Titi monkey	<i>Saguinus oedipus geoffroyi</i>	LE	♦	G3	N3	

TABLA 4: ELEMENTOS ESPECIALES DE FLORA Y FAUNA DE MANGLARES EN EL AREA DE HOROKO.

Common name	Scientific name	USESA	Panama Law	Global Rank	National Rank	BBS
PLANTS						
	<i>Uniola pittieri</i>			G4	N2	
BIRDS						
Pale-vented pigeon	<i>Columba cayennensis</i>		♦	G5	N5	
Eastern wood-pewee	<i>Contopus virens</i>			G5	NN	-1.6%
Bay-breasted warbler	<i>Dendroica castanea</i>			G5	NN	-10.2%
Northern oriole	<i>Icterus galbula</i>			G5	NN	-1.5%
Prothonotary warbler	<i>Protonotaria citrea</i>			G5	NN	-0.2%
MAMMALS						
Southern river otter	<i>Lontra longicaudis</i>	LE	♦	G4	N3	
Racoon	<i>Procyon lotor</i>		♦	G5	N5	

TABLA 5: ELEMENTOS ESPECIALES DE FLORA Y FAUNA DE HERBAZALES EN EL AREA DE HOROKO.

Common name	Scientific name	USESA	Panama Law	Global Rank	National Rank	BBS
BIRDS						
Pale-vented pigeon	<i>Columba cayennensis</i>		♦	G5	N5	
Eastern wood-pewee	<i>Contopus virens</i>			G5	NN	-1.6%
Black-bellied whistling-duck	<i>Dendrocygna autumnalis</i>		♦	G5	N3	
Barn swallow	<i>Hirundo rustica</i>			G5	NN	-3.0%
Northern oriole	<i>Icterus galbula</i>			G5	NN	-1.5%
Orchard oriole	<i>Icterus spurius</i>			G5	NN	-2.1%
Sand Martin	<i>Riparia riparia</i>			G5	NN	-0.1%
MAMMALS						
Capybara	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>		♦	G5	N5	

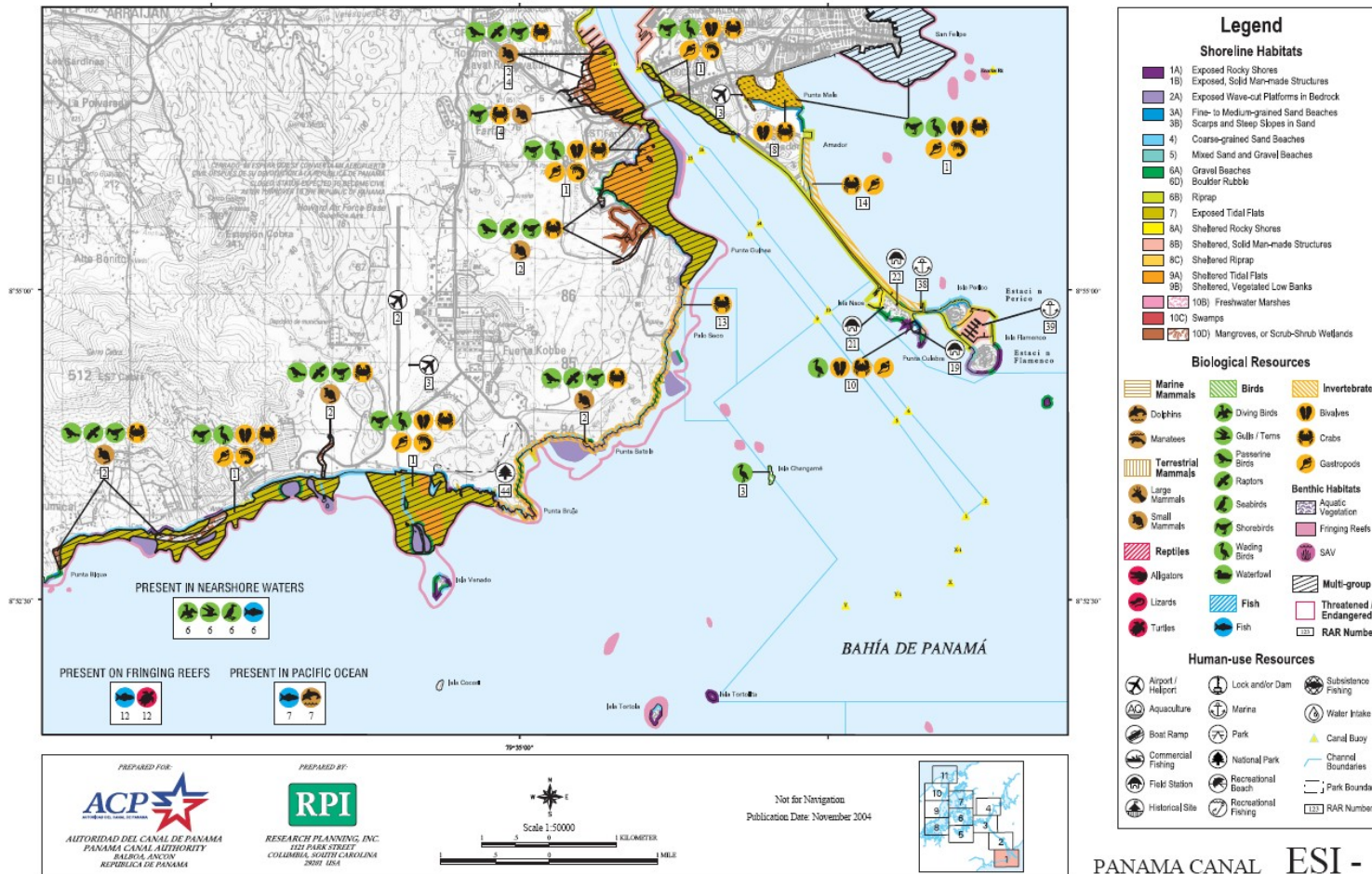


FIGURA 3 – Índice de Sensibilidad Ambiental en el Sector Pacifico. Fuente: RPI 2005



ANEXOS DEL CAPÍTULO 8

ANEXO 8.1 – PAISAJE

ANEXO 8-1: PAISAJE

Puerto y Operación del Canal - Canal de Panamá Sector Pacífico



Componente Natural – Canal de Panamá Sector Pacífico



Costa Oeste de la Entrada Pacífica del Canal



Costa Oeste de la Entrada Pacífica del Canal



Costa Sur-Oeste de la Entrada Pacífica del Canal



Costa Sur-Oeste de la Entrada Pacífica del Canal



Costa Sur-Oeste de la Entrada Pacífica del Canal



Costa Sur-Oeste de la Entrada Pacífica del Canal



Costa Este de la Entrada Pacífica del Canal - Cerro Ancón



Playa de Palo Seco



Islas Taboga, Tabogilla, Urabá, Tórtolita y Tortolita Sur



Islas Tórtola y Tortolita

Sitios de Depósitos para el dragado del Canal de Panamá Sector Pacífico



Sitio de depósito Velásquez



Sitio de depósito Farfán



Sitio de depósito Palo Seco



Sitio de Depósito Victoria

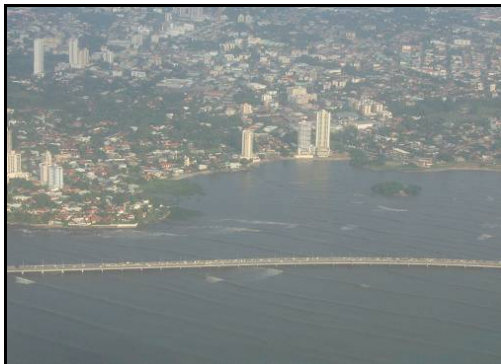
Componente Urbanística – Canal de Panamá Sector Pacífico



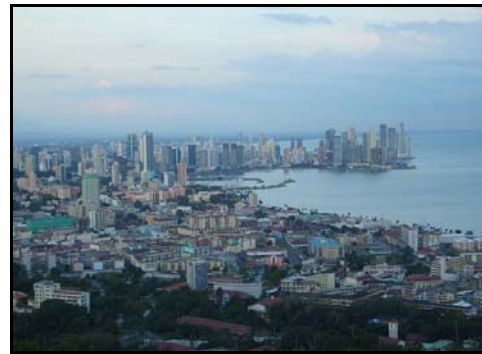
Vista Panorámica del Cerro Ancón, Calzada Amador y Ciudad de Panamá



Vista Panorámica de la Calzada Amador y Ciudad de Panamá



Vista Panorámica de la Ciudad de Panamá y Calzada de Amador



Ciudad de Panamá – vista desde el cerro Ancón



Ciudad de Panamá



Nuevo Hotel de Playa Bonita (vista desde el sitio de depósito de Tortolita)



Puente de las Américas



Hospital Larga Estancia en Palo Seco

ANEXOS DEL CAPÍTULO 10

ANEXO 10-1: PLAN DE PERFORACIONES Y VOLADURAS

1 DESCRIPCIÓN GENERAL – CONDICIONES EXISTENTES

1.1 PUBLICACIONES APLICABLES

Las publicaciones siguientes, cuyas ediciones aparecen a continuación, y a las cuales se hará referencia de aquí en adelante únicamente por designación básica, forman parte de esta especificación en la medida indicada por las referencias que de ellas se hacen:

- (a) Institute of Makers of Explosives (IME) Publications:
 - No. 2-91 The American Table of Distances
 - No. 3-85 Suggested Code of Regulations for the Manufacture, Transportation, Storage, Sale, Possession and Use of Explosive Materials
 - No. 4-92(93) Warnings and Instructions for Consumers in Transporting, Storing, Handling, and Using Explosive Materials
 - No. 14-93 Handbook for the Transportation and Distribution of Explosive Materials
 - No. 17-87 Safety in the Transportation, Storage, Handling, and Use of Explosive Materials
 - No. 20-88 Safety Guide for the Prevention of Radio Frequency Radiation Hazards in the Use of Commercial Detonators
 - No. 22-93 Recommendation for the Safe Transportation of Detonators in a Vehicle with Certain Other Explosive Materials and Generic Guide for the Use of IME 22 Container
- (b) U.S. Army Corps of Engineers:
 - EM 385-1-1 Safety and Health Requirements Manual, April 1981 (Rev. Oct. 1987)
- (c) Code of Federal Regulations (CFR):
 - 29 CFR 1926 Occupational Safety and Health Administration (OSHA), Department of Labor - Safety and Health Regulations for Construction

1.2 DEFINICIONES

(a) **Voladura de producción:** Voladura de producción, como se describe a continuación, se refiere a la fragmentación de rocas por medio de voladura como resultado del espaciado extenso de hoyos de producción a lo largo del área de excavación principal adyacente a la pendiente final mostrada en los planos. Los hoyos de producción serán detonados en una secuencia controlada con retraso.

(b) **Voladuras controladas:**

(1) **Técnicas:** Las técnicas de voladura controladas son usadas para minimizar el daño a las rocas del talud del corte y para asegurar estabilidad a largo plazo. El Oficial de Contrataciones requerirá que el Contratista use técnicas de voladuras controladas para formar las caras de las pendientes finales, aun cuando la excavación principal pueda ser rípiado.

(2) **Descripción:** Las perforaciones controladas se refieren al uso controlado de explosivos y accesorios de voladura en espacios y hoyos cuidadosamente espaciados y alineados para producir una superficie libre o plano de corte final (shear plane) en las rocas a lo largo de la excavación del talud de corte especificado. Las técnicas de perforación controlada podrán ser pre-corte (pre-splitting) u otro método aprobado. Perforación en línea (line drilling) podrá ser usada en conjunto con pre-corte o de voladura de conformación (trim blasting).

a. **Pre-corte (pre-splitting):** El pre-corte será tratado como una medida de precaución para prevenir que las caras libres, tanto las que resulten de las voladuras de producción como las de las pendientes finales (vea el subpárrafo (b)(1), arriba), sean afectadas por los efectos de las voladuras de producción. Cuando se realice este procedimiento, la detonación de la línea de pre-corte se llevará a cabo antes de la detonación de cualquier hoyo de producción.

b. **Voladuras amortiguadas/Cushion Blasting:** Las voladuras amortiguadas no ofrecen ninguna protección a la cara libre final de la voladura de producción y su único propósito es crear un perímetro cosméticamente llamativo y estable. La voladura acolchonada es similar a pre-corte (pre-splitting), excepto que la detonación a lo largo de la cara libre final se llevará a cabo después de la detonación de los hoyos de producción. Las caras libres de corte se harán con técnicas de pre-corte de voladuras de perforación, en línea.

(c) **Pago por voladuras de producción, voladuras controladas y voladuras amortiguadas:** El pago por las técnicas de voladura de producción, controlada y amortiguadas serán incluidas dentro del Listado de Precios en el ítem del precio unitario de la excavación no clasificada e incluirá todos los materiales, explosivos, mano de obra, herramientas, equipos, e incidencias necesarias.

2 PLAN DE MANEJO

2.1 REGULACIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

(a) **Publicaciones:** Además de los requisitos de las Cláusulas del Contrato “Investigaciones de Sitio y Condiciones que afectan el Trabajo, Prevención de Accidentes, Protección de los Materiales y Obra”, El Contratista también cumplirá con los requisitos de IME Nos. 2, 3, 4, 14, 17, 20, and 22; with 29 CFR 1926 - Subpart U - Blasting and the Use of Explosives; and Section 25 - Blasting of the U.S. Army Corps of Engineers EM 385-1-1. Además de estas regulaciones, el Contratista cumplirá con lo siguiente:

- (1) Los explosivos sólo se transportarán en un vehículo especialmente equipado para transportar explosivos.
- (2) A menos que los explosivos estén en contenedores apropiados y aprobados, los detonadores y explosivos no se llevarán en el mismo vehículo. Los detonadores podrán ser transportados con otros explosivos en un contenedor tipo IME 22 aprobado (refiérase a IME 22 para mas detalles).
- (3) Cualquier paquete de explosivo que esté goteando o dañado, no se tocará y el supervisor a cargo será informado inmediatamente.
- (4) Las cajas de explosivos se manejarán una a la vez. No se tirarán o deslizaran a lo largo del piso del camión.
- (5) El explosivista es responsable de todas las fases de la operación de voladura. No podrá delegar esta responsabilidad a ningún otro empleado. Deberá llevar un registro de todos los hoyos cargados, explosivos usados por hoyo y asegurar que todas las prácticas estándar de operaciones de seguridad son cumplidas. Deberá verificar su sistema de encendido antes de cada uso para asegurar su operación apropiada.

(b) **Advertencias de voladura:**

- (1) **Avisos de voladura:** El Contratista construirá los avisos aprobados, de los tamaños adecuados, señalando que se están llevando a cabo operaciones de voladura en el área y que están prohibidas las transmisiones de radio en el área. Los avisos cumplirán con 29 CFR 1926.900(k)(3)(i) y (k)(3)(ii). Los avisos se pondrán en inglés y español. Dichos avisos estarán claramente visibles tanto en el día como en la noche en todos los puntos de acceso al área. La definición “del área” se determinará de acuerdo con las tablas de distancia mínima recomendadas y publicadas por IME, <http://www.ime.org/> , 1120 Nineteenth Street NW, Suite 310, Washington, D.C. 20036 (202) 429-9280 - FAX (202) 293-2420, info@ime.org .
- (2) **Señales de voladura:** Las señales de voladura serán provistas por el Contratista con bocina, pito, o sirena. Se desarrollará un sistema de sonido

de advertencia y se entregará al Oficial de Contrataciones para su aprobación.

- a. **Contenido de las señales:** La señal consistirá de un aviso de advertencia de cinco minutos que indicará a todos en el área que una voladura va a ser detonada dentro de un período de cinco minutos. La segunda señal se sonará un minuto antes de la detonación. Después de terminada la detonación, se sonará una señal indicando a todo el personal en el área que las operaciones de voladura han terminado.
- b. **Señales de advertencia:** Cinco minutos antes de la voladura, se sonarán 5 señales largas usando una bocina de aire o sirena. Un minuto antes de la detonación, se sonarán cinco señales cortas usando una bocina de aire o sirena.
- c. **Señal de no hay peligro:** La señal de ‘no hay peligro’ será una señal larga de por lo menos 30 segundos de duración indicando que las voladuras han terminado. La señal de ‘no hay peligro’ sólo se dará después de que el explosivista haya inspeccionado físicamente el área de voladura (refiérase al subpárrafo 1(c)(3)e, a continuación).
- d. **Oxidos de nitrógeno:** El Contratista llevará a cabo monitoreos al azar de concentraciones de óxidos de nitrógeno (NO-NO₂-NO₃) después de cada detonación. Todo el personal permanecerá alejado de las nubes y altas concentraciones de nitrógeno del área hasta que la persona encargada de las perforaciones haya determinado que sea seguro entrar al sitio de la voladura.

(c) Protección contra rayos

- (1) **Equipo a ser proporcionado:** El Contratista proporcionará, mantendrá y operará el equipo de detección de rayos que se use durante todo el período de las operaciones de voladura, o durante los períodos en los cuales se usen explosivos en el sitio, o ambos. El Contratista obtendrá el siguiente equipo: “Thor Guard”, fabricado por Electrosensors, Inc. P.O. Box 523772, Miami, FL 33152, FAX (305) 594-1998, Phone (305) 594-0304. El equipo será instalado cerca de cada sitio de voladura y removido, como se requiera. El equipo será instalado antes de comenzar las operaciones de voladura.
- (2) **Batería de repuesto:** A menos que el sistema esté equipado con una fuente no-interrumpida de poder (UPS), el sistema tendrá un cargador de batería y un paquete de batería de repuesto.
- (3) **Potencial de peligro de voladura:** Cuando el detector de rayos indique peligro potencial de voladura, el personal será evacuado de las áreas donde haya explosivos presentes. Cuando el detector de rayos indique peligro potencial de voladura, se hará lo siguiente:
 - a. Desalojar todo el personal del área de voladura hacia un lugar seguro.
 - b. Notificar al oficial de Contrataciones de los peligros potenciales y las precauciones a tomar.
 - c. Terminar la distribución de cargas en los hoyos y devolver los explosivos no usados al área de almacenaje.

- d. Si los hoyos de voladura están cargados y presentan un peligro al tráfico si se detonasen, todo el acceso será restringido hasta que el peligro haya pasado.
- e. Cuando se disipe el peligro, informar al oficial de Contrataciones que las operaciones de voladura continuarán.

(d) Revisión de las fallas de encendido:

- (1) **Período mínimo de observación:** El Contratista observará toda el área de voladura por un mínimo de 5 minutos después de una voladura para cuidar contra las caídas de rocas antes de comenzar el trabajo. Se necesita un lapso de 5 minutos entre la detonación y permitir a alguien que no sea el encargado de la voladura regresar al área, para asegurar que no han ocurrido fallos de encendido en las voladuras.
- (2) **Responsabilidad del explosivista:** Durante el período de 5 minutos, es la responsabilidad del explosivista de ir al área y verificar que todos los hoyos se hayan detonado. Si algún hoyo no ha detonado, estas fallas serán manejadas por el explosivista de acuerdo al subpárrafo 1(e), a continuación, antes que otros entren en el área de trabajo.
- (3) **Autoridad del oficial de contrataciones:** El Oficial de Contrataciones tendrá, en todo momento, la autoridad de prohibir o detener las operaciones de voladura del Contratista si es aparente que, mediante los métodos empleados, las pendientes requeridas no están siendo obtenidas en una condición estable o la seguridad y conveniencia para mover a los empleados o al público o ambas, están siendo puestas en peligro.
- (4) **Uso inapropiado de explosivo o procedimiento no apropiado:** Si la causa de la falla de encendido es debido al uso de un tipo de explosivo no apropiado para las condiciones dadas i.e. explosivos inapropiado, defectuoso, o con poca resistencia al agua o humedad o explosivos que no son posibles utilizar en determinados diámetros de barrenos, el Contratista, en estos casos, cambiará el tipo de explosivo a uno apropiado para las condiciones o corregirá la deficiencia.

(e) Procedimientos para el manejo de la falla de encendido: Si la inspección visual indica que no se llevó a cabo la detonación de todas las cargas, se seguirán los siguientes procedimientos:

- (1) Para sistemas no-eléctricos, se revisará el tubo para asegurar que la detonación ha entrado el área de voladura.
- (2) Si la inspección de la línea madre de iniciación en la línea del tubo, indica que hay alguna rotura en la línea o si el tubo no se disparó, entonces el sistema se reparará y se volverá a detonar.
- (3) Si la inspección indica que la línea principal se ha disparado y todavía quedan cargas sin detonar, el explosivista hará lo siguiente:
 - a. El explosivista evacuará todo el personal, excepto aquellos que sean necesarios para corregir el problema.
 - b. Se cerrará el tráfico vehicular, si alguna explosión prematura pueda ser de peligro en carreteras cercanas.
 - c. El explosivista corregirá la falla de encendido de una manera segura. Si la falla de encendido ocasiona problemas que no puedan ser

corregidos seguramente por el explosivista, se llamará a un consultor o un representante de una compañía de explosivos, experto en el arte de corregir fallas de encendido, para que corrija el problema.

- (f) **Reuniones de seguridad:** Las reuniones de seguridad, incluyendo el manejo de explosivos y seguridad de voladuras, serán llevadas a cabo por el Contratista y sus empleados para asegurar las prácticas de trabajo apropiadas y el cumplimiento con las regulaciones de seguridad mencionadas en el subpárrafo 1(a).
- (g) **Cuidado de las voladuras y seguridad del área:** El Contratista desarrollará y usará una lista de verificación para los procedimientos del control de desalojo y acceso de manera que el sistema se lleve a cabo efectivamente cada vez que sea necesario. Todas las personas que trabajen en la evacuación del área de la voladura y en la seguridad del área tendrán responsabilidades claramente definidas.
- (h) **Dirección del viento:** El Contratista proveerá un cono de viento para obtener la dirección del viento antes de la detonación de manera que pueda movilizar al personal a un lugar seguro y prevenir la exposición innecesaria a gases tóxicos.
- (i) **Perforaciones y voladuras según diseño:** El Contratista perforará y volará solo lo necesario para alcanzar la configuración del diseño de las banquetas que se está ejecutando para así garantizar la estabilidad de los taludes.

2.2 PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS

(a) **Materiales explosivos:** Se le presentará al Oficial de Contrataciones para su aprobación, la descripción de los datos, hoja de datos de seguridad de los materiales (Material Safety Data Sheet, MSDS), certificado de calidad del fabricante y literatura para cada tipo de material explosivo, de acuerdo a las cláusulas del Contrato. La presentación de documentos incluirá como mínimo, lo siguiente:

- (1) **Características relevantes:** Las características relevantes de los empaques de los materiales tales como el nombre del fabricante, nombre del producto, tipo de empaque, peso y tamaño del cartucho, peso por caja, y vida del almacenaje o fecha de expiración.
- (2) **Propiedad de los materiales:** Las propiedades de los materiales tales como los componentes de la base del material, ANFO o Lama Explosiva (SLURRY), emulsiones, clasificación del explosivo, sensibilidad, velocidad de detonación, energía, densidad, presión de detonación, gases, flamabilidad, resistencia al agua, sensibilidad a la temperatura y los aparatos necesarios para la detonación.
- (3) **Certificado de membresía:** Certificado mostrando que los explosivos proporcionados son fabricados por miembros o miembros asociados del Institute of Makers of Explosives or the Federation of European Explosives Manufacturers. La certificación será entregada por el fabricante del explosivo proporcionado.

- (4) **Certificado de gases tóxicos:** El Contratista entregará una certificación de los gases tóxicos del fabricante garantizando que 10 minutos después de la detonación de su producto, los niveles de Oxidos de Nitrógeno (NO-NO₂-NO₃) están por debajo de 5ppm de acuerdo a OSHA Permissible Exposure Levels (PEL) (niveles de exposición permisibles), evaluados como un tiempo promedio de 15-minutos de exposición que no podrá ser excedido a ninguna hora durante el día de trabajo, 29 CFR 1910.1000; y debajo del American Conference of Government Industrial Hygienist, de 15 minutos a 3 ppm, Short Term Exposure Limit (STEL) una vez al día, por cada día de exposición. Estar alerta de que cualquier concentración arriba de 50 ppm es considerada por OSHA como Peligro Inmediato a la Vida y a la Salud (Immediate Danger to Life and Health (IDHL)).
- (b) **Aparatos de iniciación/Initiating devices:** Los aparatos de iniciación como detonadores no-eléctricos, detonadores de seguridad, reforzadores (primers), cuerda detonadora y retardos de la cuerda detonadora serán presentados al Oficial de Contrataciones para su aprobación. La presentación de documentos incluirá el nombre del fabricante, la hoja de la data de materiales peligrosos (MSDS) y el certificado de calidad del fabricante. Información tal como el esfuerzo de tensión de la cuerda detonadora, espesor, PETN granos por pie, detonadores no eléctricos de retardo, dimensiones del reforzadores y método de iniciación serán incluidos en la presentación de documentos.
- (c) **Equipo de voladura:** Data descriptiva e información para la máquina de voladura, sistema de alarma y equipos de comunicación serán entregadas para su aprobación.
- (d) **Método para el transporte y manejo de explosivos:** Será entregado para su aprobación. Los requisitos están especificados en el párrafo 2.3.
- (e) **Data de compras:** Se entregarán dos copias de las órdenes de compra del Contratista y facturas del fabricante (incluyendo el número de factura).
- (f) **Plan de voladura:** Se entregará para su aprobación. Los requisitos para el plan de voladura están especificados en el párrafo 7.
- (g) **Registro diario de voladuras:** El Contratista entregará al Oficial de Contrataciones, semanalmente, un registro diario de las operaciones de voladura. El registro se actualizará al final de cada día. El registro incluirá el número de voladuras, horas y fechas de las voladuras. Los registros de voladura son para el control de calidad y para propósitos de mantenimiento de registros. La revisión del registro por parte del Oficial de Contrataciones no relevará al Contratista de su responsabilidad en la precisión y veracidad del registro. El registro de voladura será un reporte de las voladuras efectuadas y no será una copia del plan de voladura. Al final de esta Sección se presenta un ejemplo, de un reporte de voladura, para facilitar al Contratista la presentación apropiada de la información de voladura al Oficial de Contrataciones y se dará por entendido que el Contratista incluirá en su reporte, la información requerida arriba en este subpárrafo y cualquier otra información incluida en el ejemplo del reporte de voladura que no esté mencionada explícitamente arriba. Se le requiere al Contratista presentar este registro u otra información similar con la información veraz de la detonación. La adopción de algún tipo de registro simplificado para

el registro de voladuras es requerida. La ubicación, los patrones de las voladuras y toda la información presentada a continuación será presentada en el registro diario de voladura.

- (1) Límite de la detonación en la estación dada.
- (2) Vistas de perspectiva y secciones de los patrones de perforación incluyendo la cara libre final, el volumen de roca por tiro, separación de líneas de barreno, espaciado del hoyo de voladura, diámetro del hoyo de voladura, ángulos del hoyo de voladura, altura de levantamiento y profundidad de la perforación.
- (3) Diagrama de cargas indicando el tipo y cantidad de explosivos, reforzadores, iniciadores, ubicación, y profundidad de los tacos/stemming.
- (4) Secuencia de los iniciadores de los hoyos de voladura, incluyendo los tiempos de retardo y sistema de retardo en cada hoyo de voladura.
- (5) Marcas y tamaños de todos los explosivos, cebos, e iniciadores a ser usados.
- (6) Firma del explosivista.
- (7) Mediante una inspección visual de las masas fracturadas, el Contratista determinará e incluirá en cada registro el porcentaje aproximado de fragmentos en cada una de las siguientes categorías:
 - a. Hasta 0.20 metros³ (máxima dimensión de la partícula: 0.6 m).
 - b. De 0.20 a 1.7 metros³ (máxima dimensión de la partícula: 1.20 m).
 - c. Mas de 1.7 metros³.
- (h) **Grabación de vídeo de voladuras:** Se tomarán grabaciones de vídeo de cada voladura y empezarán un minuto antes de la voladura y terminarán un minuto después de terminada la voladura. Las cintas o secciones de las cintas se identificarán de manera tal que cada voladura este identificada apropiadamente. Se le entregarán, semanalmente, copias de las cintas de las voladuras al Oficial de Contrataciones.

2.3 EMPAQUE, TRANSPORTE Y MANEJO DE EXPLOSIVOS

(a) **Empaque:** Información tal como tipo de explosivo, marca del fabricante, clase, fecha de fabricación, peso, número de cartucho y tamaño estarán claramente presentadas en las cajas. Los empaques para los explosivos no excederán 16.32 Kg. (36 libras), peso neto por caja. Esto es para prevenir lesiones de espalda y golpes de explosivos.

(b) **Transporte y manejo en el sitio de trabajo:** El Contratista será responsable por el transporte y manejo de explosivos desde el cuarto de almacenaje al sitio de trabajo. Los explosivos serán entregados por el Contratista a diario, pero sólo las cantidades que serán usadas para las voladuras programadas para cada día. Si por alguna razón, no se utilicen todos los explosivos entregados durante las voladuras programadas, los explosivos sobrantes se regresarán al cuarto de almacenaje inmediatamente, como se indica en 29 CFR 1910.109(e)(3)(vii). Los explosivos no se guardarán en el área de excavación. Los explosivos podrán ser

guardados en el área de trabajo, a una distancia segura del área de excavación, de acuerdo a las regulaciones.

2.4 MATERIALES

Todo el material y equipo requerido para la realización de las voladuras será responsabilidad del Contratista. Los explosivos y los aparatos de iniciación serán IME, OSHA, U.S. Bureau of Mines, or U.S. Corps of Engineers approved.

(a) **Explosivos:**

- (1) **Explosivos aceptados y no aceptados:** Los explosivos hechos con derivados de nitroglicerina no serán permitidos por razones de seguridad, salud y ambientales. Los agentes explosivos granulados (dry blasting agents), lama explosiva (slurries), gelatina explosiva (water gels) y emulsiones son aceptables. Los explosivos se caracterizan por caducar y transmitir mucho menos de la energía capacitada. Por esta razón, se requiere en este contrato que todos los explosivos usados sean de 1 año o menos de vigencia. Los productos que no cumplan las especificaciones del fabricante, no se usarán en este proyecto.
- (2) **Explosivos en masa/Bulk explosives:** Explosivos en masa, tales como nitrato de amonio y aceite combustible, pueden no contener la cantidad apropiada de diesel, debido a la evaporación o mezcla inapropiada. Cantidades pequeñas de diesel reducen drásticamente el contenido de energía de los explosivos y regularmente producen gases de color rojo chocolateo, o amarillentos a la hora de detonarse, aun en hoyos de voladura secos. Los productos que no cumplan con las especificaciones del fabricante no se usarán en este proyecto.
- (3) **Explosivos caducados o deteriorados:** Cuando en la opinión del Oficial de Contrataciones, cualquier producto de voladura aparente este caducado o en una condición de deterioro, se pararán todas las voladuras hasta que se pueda determinar la caducidad o vigencia del producto. No se traerá ningún producto de voladura al sitio de trabajo si estos no traen los códigos de fecha.
- (4) **Prueba del producto por la ACP:** A opción del Oficial de Contrataciones, los productos podrán ser inspeccionados por una organización independiente para determinar si su rendimiento coincide con la hoja de data del fabricante. Si el rendimiento o composición del producto se desvía de cualquier manera de la hoja de data del fabricante por mas de un 10 por ciento, ese lote de producción será rechazado. Cuando el producto de voladura sea rechazado, los gastos incurridos en pruebas serán pagados por el Contratista.

(b) **Accesorios de iniciación:**

- (1) **Modelo aprobado:** Detonadores no eléctricos, detonadores de seguridad, reforzadores (primers) y las cuerdas detonadoras serán del modelo aprobado.
- (2) **Duración de los detonadores/Age of blasting caps:** Los elementos de retardo en los detonadores son reconocidos por deteriorarse con el tiempo. Por esta razón, se requiere que los detonadores que se usen en este proyecto tengan 1 año o menos de vigencia.

- (3) **Precisión en los tiempos de detonación:** Para asegurar la precisión en los tiempos de encendido de los detonadores, se requiere que cada tiempo nominal de retardo sea de un solo lote de producción. Esta prohibido la mezcla de lotes de producción para cualquier tiempo nominal de retardo.
- (c) **Accesorios de voladura:** Los accesorios de voladura para el sistema no eléctrico de ignición, incluyendo los instrumentos de pruebas serán del modelo aprobado.

2.5 PROGRAMACIÓN

(a) Plan de perforaciones y voladuras:

- (1) **Presentaciones:** Para cada detonación, el Contratista proporcionará, por lo menos 15 días calendario antes de empezar las operaciones de perforaciones y voladura, un plan de perforaciones y voladuras.
- (2) **Aprobaciones:** El Oficial de Contrataciones tendrá un máximo de 7 días laborables para aprobar el plan de perforaciones y voladuras presentado para cada detonación. Está sobreentendido, que los días laborable de la ACP son de Lunes a Viernes.
- (3) **Advertencia:** El plan de perforaciones y voladuras es sólo para propósitos de control de calidad y registros y no relevará al Contratista de su responsabilidad en el uso de los procedimientos adecuados de perforaciones y voladuras para obtener los resultados adecuados.
- (4) **Cambios:** Cualquier cambio al plan de perforaciones y voladuras será entregado para su aprobación.
- (5) **Contenido:** Cada plan incluirá la siguiente información:
 - a. Los límites de la estación para la detonación propuesta;
 - b. Vistas de perspectiva y secciones del modelo de perforación incluyendo la cara libre, separación de líneas, espaciado del hoyo de voladura, diámetro del hoyo de voladura, ángulos del hoyo de voladura, altura de levantamiento y profundidad de la perforación. No se permitirán perforaciones a elevaciones menores de 27.50 metros.
 - c. Los modelos de cargas y perforaciones indicando el tipo y cantidad de explosivos, cebos, iniciadores, ubicación, y profundidad de los tacos, y la carga de densidad, para cada detonación;
 - d. Cantidad total de explosivos en la voladura y la cantidad máxima de kilogramos (libras) de explosivo por intervalo de retardo;
 - e. Esquema de la secuencia de retardo indicando los intervalos de retardo propuestos para cada hoyo. La secuencia de voladura, punto de iniciación y la dirección del movimiento se mostrarán en la vista de planta en el modelo de retardo. El modelo y marca de los retardadores será enseñado;

- f. El carácter y fuente de la corriente de iniciación, tamaño y longitud de las líneas madres principales, requisitos de la corriente, secuencia de las iniciaciones y la resistencia combinada completa del circuito de voladura. Los detonadores y las cuerdas detonadoras serán indicadas;
- g. Referencia técnica para el método de diseño aplicado.
- h. La técnica de voladura.
- i. Provisiones para prevenir proyecciones de rocas no controladas, tales como mallas de protección.
- j. Provisiones o medios tales como una cerca apropiada para prevenir que las rocas caigan en el canal.

(b) Formato para el plan de voladura: Al final de esta Sección se presenta el ejemplo de un reporte de un Plan de Voladura, para facilitar al Contratista la presentación apropiada de la información al Oficial de Contrataciones y se dará por entendido que el Contratista incluirá en su reporte, la información requerida arriba de este subpárrafo y cualquier otra información incluida en el ejemplo del reporte de voladura que no esté mencionada explícitamente arriba. Se le requiere al Contratista presentar este registro u otro similar con la información veraz de la detonación. Información adicional sobre la carga real de los explosivos y evaluaciones de las detonaciones se añade después de la voladura para proporcionar un registro de detonación completo. La adopción de algún tipo similar de registro simplificado para el registro de voladuras es requerido.

(c) Aprobación anticipada de voladura: Todas las detonaciones de voladura serán programadas para garantizar por lo menos 48 horas de aprobación anticipada por el Oficial de Contrataciones en coordinación con el Gerente de la División de Tránsito Marítimo del Departamento de Operaciones Marítimas (MRT).^{E3} Las perforaciones se encontrarán en un porcentaje de avance de al menos 80% antes de presentar la solicitud para aprobación de voladura.

(d) Restricciones en el horario: Sólo se permitirán voladuras entre las 7:00 a.m. y 6:00 p.m. Sólo se permitirán voladuras cuando el Oficial de Contrataciones haya determinado que la seguridad de los barcos en tránsito cerca del área de voladura esté segura mediante la coordinación con el Departamento de Operaciones Marítimas y cuando las voladuras no interfieran con otras actividades de dragado o ensanches cerca del sitio.

2.6 ESTABILIZACIÓN Y ESCARIFICACIÓN (SCALING)

(a) Escarificación: Las pendientes serán escafrificadas a lo largo del contrato y en tal frecuencia como se requiera para remover rocas sueltas o voladizos peligrosos. Las pendientes serán escafrificadas a mano usando una varilla graduada para minas. Se podrán usar otros métodos en reemplazo, o como suplemento de limpieza a mano, tales como escafrificación a máquina, partidores hidráulicos, o voladuras livianas siempre y cuando sean aprobados por el

Oficial de Contrataciones. El pago por la escarificación se incluirá en el precio unitario del contrato para las excavaciones no clasificadas.

(b) **Remoción y estabilización:** Se removerán o estabilizarán, a satisfacción del Oficial de Contrataciones, durante o casi al final de la excavación en cada levantamiento, todas las rocas en la cara del corte que estén sueltas, colgando, o que presenten alguna situación potencial de peligro. La perforación del próximo levantamiento no se permitirá hasta que este trabajo de remoción y estabilización haya sido completado.

2.7 OPERACIONES PARA LAS VOLADURAS DE PRODUCCIÓN

Todas las voladuras de producción, incluyendo aquellas llevadas a cabo en el párrafo de los requisitos del patrón de prueba, se llevarán a cabo de acuerdo con los siguientes requisitos generales:

- (a) **Producción de los hoyos de voladura:**
 - (1) **Patrones:** Los hoyos de voladura de producción serán perforados en los patrones presentados por el Contratista y aprobados por el Oficial de Contrataciones.
 - (2) **Tolerancia:** Los hoyos de voladura de producción serán perforados a dos veces el diámetro del collarín del taco de voladura.
 - (3) **Restitución:** Si más del 5% de los hoyos se perforan fuera del rango tolerado, a opción del Oficial de Contrataciones, se le podrá requerir al Contratista que rellene los hoyos con rocas trituradas y que vuelva a perforar los hoyos en la ubicación apropiada.
- (b) **Hoyos de voladura tapados:** Si los hoyos de las voladuras están tapados o no es posible llenarlos por completo, a opción del Oficial de Contrataciones, le podrá requerir al Contratista que profundice o que limpie estos hoyos. Los hoyos de las voladuras serán chequeados y medidos antes de cargarlos con explosivos para eliminar cualquier peligro a la seguridad como resultado de las perforaciones cerca de los hoyos cargados.
- (c) **Profundidad apropiada:** Todos los hoyos de las voladuras alcanzarán la profundidad deseada. Si más del 5% de los hoyos están cortos antes de cargarlos, el Oficial de Contrataciones podrá requerirle al Contratista que vuelva a perforar los hoyos que se quedaron cortos al grado apropiado a costo del Contratista.
- (d) **Distancia o separación a la base del talud (Burden distance):** Para controlar los efectos de las voladuras, el Contratista mantendrá la separación a la base del talud entre $\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{4}$ de la altura de la banqueta.
- (e) **Protección de los hoyos:** Los hoyos de las voladuras se cubrirán para prevenir que el material encima de las rocas se caiga a los hoyos después de las perforaciones.
- (f) **Producción del hoyo de voladura antes de la última pendiente (final slope):**

- (1) **Plano de perforación del hoyo de voladura:** La fila de producción de los hoyos de voladura inmediatamente adyacente a la última pendiente será perforada en un plano aproximadamente paralelo a la cara de la última pendiente.
- (2) **Distancia mínima desde la cara final de corte libre de la pendiente:** La producción de los hoyos de voladura no será perforada a menos de 1.80 metros (6 pies) de la cara de la última pendiente, a menos que el Oficial de Contrataciones apruebe lo contrario.
- (3) **Fondo de producción del hoyo de voladura:** El fondo de la producción de los hoyos no será inferior que el fondo de los hoyos de voladura controlados (línea de la cara de la última pendiente) cuando se usen técnicas controladas de voladuras. Mediante la aprobación del Oficial de Contrataciones, el fondo de producción del hoyo podrá ser inferior que el hoyo de voladura controlado por la cantidad de perforaciones usadas en la producción de hoyos.
- (g) **Diámetro máximo:** La producción de hoyos no excederá 150 mm (6 pulgadas) en diámetro, a menos que sea aprobado por el Oficial de Contrataciones.
- (h) **Detonación:** La detonación de los hoyos será en una secuencia de retardo hacia la cara libre final .
- (i) **Material de taco (Stemming material):** El material de taco usado en los hoyos será un material preferiblemente de grano angular o arenoso, que pase un tamiz de 9.5 mm (3/8 plg).
- (j) **Daño mínimo al talud del corte:** Es responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias en la producción de voladuras, de manera que se minimice el daño ocasionado por las voladuras al talud de corte de las rocas. El Contratista diseñará las voladuras de manera que las partículas resultantes se dirijan en dirección contraria al Canal.

2.8 PRE-CORTE (PRE SPLITTING)

Los requisitos mencionados aquí para presplit también se aplicarán a voladuras acolchonadas.

- (a) **Explosivos prohibidos para pre-corte:** El nitrato de amonio y aceite combustible (ANFO), en masa, no será permitido en los hoyos presplit. Sólo se usarán explosivos estándar fabricados especialmente para presplitting en los hoyos de presplit, a menos que el Oficial de Contrataciones apruebe lo contrario. En caso de que el Contratista presente otro tipo de explosivo, el Contratista llevará a cabo una prueba para demostrar la calidad del explosivo sustituto y deberá ser aprobado por el Oficial de Contrataciones.
- (b) **Límites del diámetro del hoyo:** Los hoyos de perforación pre-corte no serán menores de 65 mm (2.5 pulgadas) ni mayores de 100 mm (4 pulgadas) de diámetro.
- (c) **Diámetro del explosivo:** El diámetro de los explosivos usados en los hoyos pre-corte no serán mayores que la mitad del diámetro de los hoyos presplit.

(d) **Tolerancias:**

- (1) **Tolerancia en la localización del hoyo:** Los hoyos pre-corte serán perforados a menos de 75 mm (3 pulgadas) de la ubicación de la estaca del collarín. Si mas del 5% de los hoyos pre-corte están fuera de la tolerancia de 75 mm (3 pulgadas), se llenarán con rocas trituradas, barrenos taponados o tacos y se volverán a perforar.
 - (2) **Tolerancia en la alineación del hoyo:** El Contratista controlará las operaciones de perforaciones usando el equipo y técnicas apropiadas para garantizar que ningún hoyo se desvíe del plano de la pendiente planeada por mas de 230 mm (9 pulgadas) en dirección paralela o perpendicular. Todo el equipo de perforación usado para perforar los hoyos presplit tendrá aparatos electromecánicos o electrónicos adjuntados al equipo para determinar con precisión el ángulo al cual el perforador entra en la roca. No se permitirá la perforación de hoyos presplit si estos aparatos están perdidos o dañados.
- (e) **Largo de los hoyos pre-corte:** El largo de los hoyos de pre-corte para cada levantamiento (lift) individual no excederá 9 metros (30 pies) a menos que el Contratista pueda demostrar al Oficial de Contrataciones que el se puede mantener dentro de las tolerancias establecidas y producir una pendiente uniforme. Si mas del 5% de los hoyos presplit están desalineados en cualquier levantamiento, la altura de los levantamientos se reducirá hasta que se llegue a la tolerancia de 230 mm (9 pulgadas).
- (f) **Determinar si los hoyos están libres de obstrucciones:** Antes de colocar cargas, el Contratista determinará si el hoyo está libre de obstrucciones a lo largo de su profundidad. Se llevarán a cabo todas las precauciones necesarias de manera que la colocación de las cargas no causará derrumbe de material de las paredes de los hoyos.
- (g) **Condiciones de la perforación:** Las condiciones de los hoyos perforados podrá variar desde seco hasta lleno de agua. El Contratista se le requerirá que use cualquier tipo o tipos de explosivos o accesorios de voladura, o ambos, necesarios para obtener los resultados especificados.
- (h) **Porciones parciales del cartucho del explosivo estándar:**
- (1) **Ajuste de los cordeles detonadores (Fixing to detonating cords):** Si se usan porciones de fracciones estándar de los cartuchos de los explosivos, estos serán adjuntados firmemente al cordón detonador de manera tal que los cartuchos no se deslicen bajo el cordón detonador ni se crucen a través del hoyo.
 - (2) **Espaciado:** El espaciado de las fracciones de los cartuchos a lo largo de la cuerda detonadora no excederá 750 mm (30 plg) centro a centro y serán ajustados para que den los resultados deseados.
- (i) **Cartuchos de columnas continuas:** El tipo de explosivos de cartuchos de columnas continuas usados con la cuerda detonadora serán ensamblados y adjuntados al la cuerda detonadora de acuerdo con las instrucciones del fabricante de explosivos, del cual se le dará una copia al Oficial de Contrataciones.

- (j) **Cargas superiores e inferiores del hoyo pre-corte:** La carga inferior del hoyo presplit podrá ser mayor que la línea de carga pero no tan grande que cause una sobreexcavación. La carga superior del hoyo de pre-corte se colocará suficientemente lejos por debajo del collarín, y se reducirá lo suficientemente para prevenir sobreexcavación y levantamientos.
- (k) **Taco (Stemming):** La parte superior de todos los hoyos pre-corte, desde la carga superior hasta el hoyo del collarín, será stemmed. Los materiales de taco serán arenosos u otro tipo de material de grano angular y pasará por un tamiz de 9.5 mm (3/8 plg).
- (l) **Alternativas a perforación de hoyos pre-corte:** Siempre y cuando se obtengan pendientes pre-corte igualmente satisfactorias, el Contratista, a su opción, podrá hacer pre-corte de la cara de la pendiente antes de perforarla para la producción de voladura o podrá hacer pre-corte en la cara de la pendiente y la producción de voladura al mismo tiempo, provisto que los hoyos perforados sean disparados primero.
- (m) **Vibración del suelo y reducción del ruido:** Si se requiere reducir los niveles de vibración o ruido, los hoyos de pre-corte podrán ser retardados con un retraso, de hoyo a hoyo, que no sea de mas de 25 milisegundos.
- (n) **Tolerancia en la cara de la pendiente de pre-corte:** La cara de la pendiente de pre-corte no se desviará mas de 300 mm (1 pie) de un plano que pase por los hoyos de perforación, excepto cuando el caracter de la roca sea tal que, como lo determine el Oficial de Contrataciones, las irregularidades son inevitables. La tolerancia de 300 mm (1 pie) será medida perpendicularmente al plano de la pendiente. En ningún caso, ninguna porción de la pendiente podrá adjuntarse a la banqueta inferior.

2.9 VOLADURAS AMORTIGUADAS/CUSHION (TRIM) BLASTING

- (a) **Alternativas a voladuras de pre-corte:** Donde la distancia horizontal desde el corte de la cara hasta la cara existente sea menos de 4.5 metros (15 pies), se podría usar voladura amortiguadas en lugar de pre-corte. Con la excepción del criterio mencionado abajo, los requisitos mencionados anteriormente para pre-corte también se aplican a las voladuras amortiguadas.
- (b) **Diferencia entre voladuras acolchonadas y de pre-corte:** Las voladuras acolchonadas son similares al pre-corte excepto que la detonación a lo largo de la cara del corte será realizada después de haber detonado todos los hoyos de producción. Las diferencias en el tiempo de retardo entre la línea y la fila de producción mas cercana no podrá ser mayor de 75 milisegundos o menor a 25 milisegundos.

2.10 PERFORACIONES EN LÍNEA (LINE DRILLING)

Solo si se detalla lo contrario en los planos, se aplicará lo siguiente para la línea de perforación.

- (a) **Definición:** La línea de perforación es una técnica donde los hoyos de voladura son perforados entre dos y cuatro diámetros de uno al otro.
- (b) **Propósito:** Estos hoyos sin carga espaciados muy de cerca, bajo condiciones geológicas apropiadas, podrán actuar como esfuerzos concentrados o guías para causar rajaduras entre ellos.
- (c) **Excepción:** En material geológico complicado, la línea de perforación podrá no funcionar como es deseado debido a que las fracturas tienden a concentrarse en planos naturalmente débiles en vez del plano débil hecho a mano, creado por los hoyos perforados en línea.
- (d) **Uso de perforaciones en línea:** Los hoyos sin carga, perforados en línea, se usarán en esquinas ajustadas para guiar las rajaduras a un ángulo específico. Las líneas de perforación también se usarán entre hoyos de voladura pre-corte para ayudar en la guía de las rajaduras. Las investigaciones en el uso de líneas de perforaciones para propósitos de control de perímetro, han probado que la aplicación de perforaciones en línea, en conjunto con las técnicas de pre-corte es el método seguro.

2.11 PRUEBA DE LOS PATRONES DE VOLADURA

(a) **Demostración:** Después que el Contratista entrega su plan de perforaciones y voladuras, y se haya recibido la aprobación por parte del Oficial de Contrataciones, el Contratista demostrará la efectividad de su programación propuesta con una sección corta de un largo compatible con el patrón de voladura del Contratista.

- (b) **Prueba de sección:** En general, una sección corta no tendrá mas de 30 metros (100 pies) de largo. La sección de prueba será perforada y detonada y se excavará suficiente material para que el Oficial de Contrataciones pueda determinar si los métodos del Contratista han producido una excavación de la pendiente aceptable.
- (c) **Resultados no satisfactorios:**
 - (1) **Resultados considerados como no-satisfactorios:** Resultados de pruebas de detonación no-satisfactorias incluyen una cantidad excesiva de fragmentación mas allá de las líneas y grados indicados, proyecciones no controladas de rocas excesivas, o violaciones de otros requisitos dentro de estas especificaciones.
 - (2) **Revisión del plan de perforaciones y voladuras:** Si los resultados de las pruebas de detonación, en la opinión del Oficial de Contrataciones, no son

satisfactorias, entonces, el Contratista adoptará los métodos revisados como sean necesarios para obtener los resultados requeridos.

- (3) **Gastos asociados con la revisión del plan:** Todos los gastos incurridos por el Contratista en la adopción de los métodos de voladura revisados necesarios para producir una inspección aceptable, se considerarán incluidos en el precio unitario del contrato para excavaciones no clasificadas.
- (d) **Autorización para continuar con el trabajo:** El Contratista no podrá perforar por delante del área de inspección de detonación hasta que la sección de prueba haya sido excavada y los resultados hayan sido evaluados por el Oficial de Contrataciones.
- (e) **Fallo durante el progreso del trabajo:**
 - (1) **Fallas a pesar que la prueba del patrón fue satisfactoria:** Si en algún momento durante el progreso del trabajo, los métodos de perforación y voladura no producen el resultado deseado, de una pendiente uniforme y cara de corte, dentro de las tolerancias especificadas en el párrafo 2.315.14(c)(2), el Contratista tendrá que perforar, detonar y excavar en secciones cortas, que no excedan 30 metros (100 pies) de largo, hasta que se consiga una técnica que produzca los resultados deseados.
 - (2) **Costo para re-evaluar la técnica:** El costo adicional como resultado de estos requisitos, no será un costo adicional para la ACP.

2.12 PERFORACIONES

- (a) **Tamaño del hoyo perforado:** Los hoyos perforados serán de un tamaño que de suficiente espacio para insertar los explosivos y estará de acuerdo con el plan de voladura.
- (b) **Profundidad del hoyo perforado:** La profundidad de los hoyos será decidida por el Contratista para que conforme a su método de excavación de roca.
- (c) **Camisas de perforación:** Se usarán donde hayan hoyos de perforaciones con grava suelta u otro material que pueda causar la pérdida del hoyo.
- (d) **Taco (Stemming):** Los hoyos para los tacos tendrán un material de tipo angular inmediatamente después de completar las cargas.
- (e) **Carga escalonada (Decking):** Sólo se permitirá carga escalonada para cruzar espacios vacíos grandes y solamente con la aprobación el Oficial de Contrataciones. Cuando se usen cubiertas, se usarán soportes adicionales de acuerdo a lo aprobado por el Oficial de Contrataciones.
- (f) **Perforaciones prohibidas:** No se permitirán perforaciones donde las distancias horizontales a los hoyos adyacentes sean menores de 15 metros (50 pies), o la profundidad del hoyo, cualquiera que sea mayor. El Contratista podrá aumentar la distancia para acomodar los hoyos angulares que puedan interceptar un barreno cargado. Nunca se perforará entre barrenos cargados.

3 IMPACTOS

3.1 VOLADURAS

(a) **Límites de velocidad:** El criterio de diseño de voladuras es de limitar la velocidad máxima de la partícula en la cara de las pendientes finales y banquetas a un valor no mayor de 50 mm por segundo (2 pulgadas/seg). Este límite podrá ser modificado por el Oficial de Contrataciones para ciertas ubicaciones donde las áreas de inestabilidad geológica aparenten estar muy cerca por seguridad, como ha sido determinado por estudios y aparatos instalados por la ACP en el área. La ACP monitoreará la vibración como resultado de las detonaciones para verificar que el límite usado es seguro para las pendientes, banquetas y estructuras. El Contratista coordinará, antes de cada detonación, con el Oficial de Contrataciones, de manera que el equipo de monitoreo esté listo antes de que se lleve a cabo la detonación.

(b) **Detonaciones:** Las detonaciones se llevarán a cabo con el uso de accesorios, equipos y detonadores de retraso no eléctricos, de acuerdo con el plan de voladura aprobado. Los equipos, explosivos y personal no necesario será movido a una distancia segura antes de la detonación. Un número mínimo de trabajadores llevará a cabo la detonación. El explosivista estará a cargo de la detonación. Las detonaciones serán chequeadas y se sonarán señales claras antes de que el personal y equipo se les permita regresar al área de voladura. No se permitirá el uso excesivo de voladuras. El Contratista discontinuará cualquier método de voladura que resulte en sobrevoltaje, o que sea peligroso para la navegación, o detrimento a las pendientes adyacentes al sitio de trabajo, o como determine el Oficial de Contrataciones.

(c) **Limpieza de hoyos perforados:** No se permitirá que los explosivos que no se detonaron se mantengan en tierra por más de 24 horas. Los explosivos que no se detonaron se removerán de acuerdo con el procedimientos de seguridad de IME para el manejo y desecho de explosivos no detonados y las recomendaciones del fabricante para el desecho de explosivos; y el método será aprobado por el Oficial de Contrataciones.

(d) **Reparaciones:** Si ocurre algún daño a los materiales que forman las pendientes y grados finales causado por las operaciones del Contratista, el Contratista, sin costo adicional para la ACP, llevará a cabo excavaciones o acuñaduras (wedging) adicionales, como se requiera para producir superficies quebradas y pendientes uniformes.

3.2 DISPOSICIÓN DE LAS CAJAS VACÍAS DE EXPLOSIVOS

Como se indica en 29 CFR 1910.109(e)(2)(i), “(Empty boxes and paper and fiber packing materials which have previously contained high explosives shall not be used again for any purpose, but shall be destroyed by burning at an approved isolated location out of doors, and no person shall be nearer than 100 feet after the burning has started)”. Las cajas vacías de papel y fibra en que estaban empacados los explosivos, no se volverán a usar para ningún propósito, pero se quemarán en un lugar aislado y abierto y ninguna persona estará a menos de 25 metros (100 pies) después que se inicie la quema.

BLASTING PLAN

LOCATION _____ JOB _____ DATE _____
TYPE OF SHOT _____ STATION _____
TYPE OF MATERIAL _____
DISTANCE TO NEAREST STRUCTURE _____ METERS

PRODUCTION BLAST

NUMBER OF HOLES _____ HOLE DIAMETER _____ DRILL ANGLE _____
BURDEN _____ M SPACING _____ M DEPTH _____ M
STEMMING _____ M STEMMING MATERIAL _____
SUBDRILLING _____ LIFT HEIGHT _____

METHOD OF FIRING (CHECK ONE) ELECTRIC _____ NON-ELECTRIC _____
SEQUENTIAL TIMER (CHECK ONE) YES _____ NO _____ TIMER SETTING(S) _____
SURFACE DELAY PERIODS _____
DOWN HOLE DELAY PERIODS _____

TYPES OF EXPLOSIVES _____
SIZE OF PRIMERS _____
PRIMER LOCATIONS _____

TRADE NAMES OF EXPLOSIVES	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____
TRADE NAMES OF PRIMERS	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____
TRADE NAME OF INITIATORS	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____

MAXIMUM KG/DELAY _____
ANTICIPATED VIBRATION LEVEL _____
SCALED DISTANCE _____

NOTE:

1. Provide drawing of pattern, initiator hookup, hole firing times and cross section of blasthole showing explosive loads and primer locations, depth, subdrill, stemming.
2. Include manufactures data sheet for all products.

BLASTING PLAN (continued)

CONTROLLED BLAST

CHECK ONE: PRESPLIT _____ CUSHION BLAST _____ LINE DRILL _____
DIAMETER OF DRILLHOLE _____ HOLE DEPTH _____
DRILLHOLE ANGLE _____

METHOD OF INITIATION _____
DELAYS USED _____ HOLES/DELAY _____

DESCRIBE METHODS USED TO MAINTAIN HOLE ALIGNMENT:

DISTANCE FROM PRODUCTION HOLES _____
OR
DISTANCE FROM BUFFER ROW _____

BUFFER ROW	HOLE DIAMETER _____	CHARGE DIAMETER _____
	TOTAL CHARGE _____	BURDEN _____
	SPACING _____	DEPTH _____

TRADE NAMES OF EXPLOSIVES	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____
TRADE NAMES OF PRIMERS	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____
TRADE NAME OF INITIATORS	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____

NOTE:

1. Provide drawing of pattern, initiator hookup, hole firing times and cross section of blasthole showing explosive loads and primer locations, depth, subdrill, stemming.
2. Include manufactures data sheet for all products.



ANEXO 10.2 – VOLANTES DE LA JUNTA COMUNAL REPARTIDOS A LA POBLACIÓN

PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Residentes de La Boca

Ensanche y Profundización de la Entrada del Canal en el Sector Pacífico



La Autoridad del Canal de Panamá, los invita a la reunión informativa del Proyecto Categoría II “Ensanche y Profundización de la Entrada del Canal en el Sector Pacífico”, con la finalidad de hacerles una presentación y recibir sus comentarios y sugerencias para ser incorporadas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Fecha: 14 de marzo de 2007

Hora: 7:00 p.m.

Lugar: Junta Comunal de Ancón, Edif. 779, Calle Tabernilla

**Para mayor información puede contactarnos a los teléfonos:
276-1295 ó 276-1297**

Residentes de Diablo

Ensanche y Profundización de la Entrada del Canal en el Sector Pacífico



La Autoridad del Canal de Panamá, los invita a la reunión informativa del Proyecto Categoría II “Ensanche y Profundización de la Entrada del Canal en el Sector Pacífico”, con la finalidad de hacerles una presentación y recibir sus comentarios y sugerencias para ser incorporadas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Fecha: Jueves 29 de marzo de 2007

Hora: 7:00 p.m.

**Lugar: Centro de Capacitación Ascanio
Arosemena, Salón No. 408, ubicado en el
edificio 702, Balboa.**

**Para mayor información puede contactarnos a los teléfonos:
276-1295 ó 276-1297**

**Reunión Informativa
Proyecto de Ensanche y Profundización de la Entrada del Canal en el
Sector Pacífico**

**Residentes
La Boca
Y
Diablo**

**Agenda
Miércoles 14 de marzo de 2007
Y
Jueves 29 de marzo de 2007**

7:00pm - 7:15pm	Llegada
7:15pm - 7:30pm	Palabras de Bienvenida Daniel Muschett Departamento de Ingeniería y Administración de Programas-ACP
7:30pm - 7:45pm	Descripción del Proyecto Dinnick Salerno Departamento de Ingeniería y Proyectos-ACP
7:45pm – 8:45pm	Preguntas y Respuestas
8:45pm - 9:00pm	Clausura

Reunión Informativa
Proyecto de Ensanche y Profundización de la Entrada del Canal en el
Sector Pacífico
Negocios/Comercios de La Boca, Diablo y Amador

Agenda
Miércoles 21 de marzo de 2007

- | | |
|-------------------|--|
| 10:00am - 10:15am | Llegada |
| 10:15am - 10:30am | Palabras de Bienvenida
Daniel Muschett
Departamento de Ingeniería y Administración
de Programas-ACP |
| 10:30am - 10:45am | Descripción del Proyecto
Dinnick Salerno
Departamento de Ingeniería y Proyectos-ACP |
| 10:45am – 11:45am | Preguntas y Respuestas |
| 11:45am - 12:00pm | Clausura |

Panamá, 19 de marzo de 2007

Estimado señor:

La Autoridad del Canal de Panamá, lo invita a la presentación del Proyecto Categoría II "Ensanche y Profundización de la Entrada del Canal en el Sector Pacífico", que implica el dragado en el sector Pacífico para ensanchar y profundizar el cauce de navegación existente, a un ancho de aproximadamente 225 m (740') y una profundidad de 15.5 m (51').

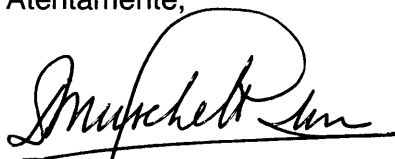
El Programa de Ampliación del Canal de Panamá incluye, dentro de sus proyectos, la comunicación a todos los interesados sobre los trabajos y actividades en la vecindad de dichos proyectos.

La presentación se realiza con la finalidad de recibir sus comentarios y sugerencias para ser incorporadas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Esta presentación se desarrollará el próximo miércoles 21 de marzo de 2007, en horario de 10:00 a.m. a 12:00 p.m., en el salón 301 del Centro de Capacitación Ascanio Arosemena de la Autoridad del Canal de Panamá, ubicado en Balboa.

Su participación y aportes son valiosos para nosotros, por lo que le agradecemos que nos confirme su asistencia llamando a Zuleika Mojica al 276-1297 o por correo electrónico a zmojica@pancanal.com.

Atentamente,



Daniel Muschett I.
Especialista Ambiental
Departamento de Ingeniería y Administración de Proyectos

Lista de Control
Ensanche y Profundización de la Entrada del Canal en el Sector Pacifico
Centro de Capacitación Ascanio Arosemena
Autoridad del Canal de Panamá
Miércoles 21 de marzo de 2007

Nombre de la empresa/compañía	Nombre del Participante	Dirección de la empresa	Teléfono de oficina	Correo electrónico
1. INTERCASTAL MARINE INC	KURT WIESE	Colon, Panama	316-4047	kurtw@im.com.pa
2. Balboa Yacht Club	David Cooper	Amaral	211-0827	BICMARINA@compumail.net
3. SMIT HAEBVUE Towage	ANTONIO E. VASQUEZ	WILLIAMSON PLACE	211-2899	AVASQUEZ@canalpanama.net
4. BRYANS BERTS Co.	ERNESTO E. TABLA M.	BERTS DE BELBOA	207-524148	epin.ernesto@ppc.com.pa
5. Junta Comunal	HR JOAQUIN VASQUEZ	Belboa	3141213	JEANCOVA@canalpanama.net
6. Justo Comand	Agnelo Casanova Aguirre	Belboa	314 12 13-15	Toda2002@yahoo.com
7. Smilacbert Ltd	Smilacbert Ltd	Colon	316-6016	smilacbert@canalpanama.net
8. FICHERO PINTA	Guillermo P. Edwards	Belboa	312-4240	gpedwards@canalpanama.net
9. Guillermo A. Edwards	Guillermo P. Edwards	Belboa	312-4270	gedwards@canalpanama.net
10. A.P. S A	ANGEL B CASTILLO S	LA BOCA BELBOA	338-7265	angelbcastillos@yahoo.com
11. ASTROCAL	ASTROCAL	Colon	312-4152	astrocal@canalpanama.net
12. Alicia Nacional	ASTROCAL	Colon	312-4152	alicia@canalpanama.net
13. Tomas A. Egkili	A.C.P.	Colon	276-1285	Tegkili@canalpanama.net
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				

LISTA DE ASISTENCIA DE LA CONSULTA CIUDADANA (LA BOCA) - AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 MIERCOLES 14 DE MARZO DE 2007 - 7:00 P.M.
 AUDITORIO DE LA JUNTA COMUNAL DE ANCON
 JUNTA COMUNAL DE ANCON "SEMBRANDO FUTURO"

NOMBRE	COMUNIDAD	CASA	TELEFONO RESIDENCIAL	TELEFONO CELULAR	EMAIL
Robert Womble	La Boca	976-411	314-0670	6224281	—
Edmundo A. Lopez Davila	Redden	15252	228-2687	6623 0632	lopezdavila@hotm.com
Jose Carrero	Baldor	3214	228-7609	67031805	—
Yim Elyna Kimfrey	La Boca	938	314-0145		emolico@cuBardina.net
Iuelle de Benius	La Boca	926	314-0461	6672-1993	labenius @ cu Panama.net
MELVYN OLIVER	La Boca	972-B	314-0435	66408409	MELVILLE@PA.intel.net
FEELSA HIN	La Boca	967	314-0645	6616-9513	felicharda@cupanama.net
MARISA de REYES	La Boca	944-A	314-0582	6614-0915	TREYES58@hotm.net
JOSE A. MORALES DAVIS	✓	927	314-0479	6622-8109	mclaus @ sinfo.net
JANE T. TUNSON	✓	912-A	314-0445	6640-3304	MARCELO@SINFO.NET
Robert R. Boyer	La Boca	943-B	314-1469	6614-6375	RBOYER@GMAIL.COM
ROBERTO BRUNO	La Boca	965 B	211 3218	6587 0053	rbruno@panam.net.com
ADOLFO MURILLO	La Boca	919 B	228-3183	6747-2620	adism20@hotmail.com
VERONICA BIEGOSADA	La Boca	913 B	2284173	6511 7111	
Luis C. FERREIRA	La Boca	946-A	314-0449	6639 2811	ferreir@c@hotmail.com
Monica Paulina de la Boca	La Boca	945-A	211-3664	6676-5229	monica.paulina@futuro.com

* Le pedimos por favor escriba lo más claro posible



LISTA DE ASISTENCIA DE LA CONSULTA CIUDADANA (LA BOCA) - AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 MIERCOLES 14 DE MARZO DE 2007 - 7:00 P.M.
 AUDITORIO DE LA JUNTA COMUNAL DE ANCON
 JUNTA COMUNAL DE ANCON "SEMBRANDO FUTURO"

NOMBRE	COMUNIDAD	CASA	TELEFONO RESIDENCIAL	TELEFONO CELULAR	EMAIL
Nelson Rojas	Lebrón	930		67158491	
Manoel Rueda	Baldia	1536		276-1291	
Franco J. Sureda	ACP	-		276-1291	mujeres@pancanal.com
Sofia Rojas	ACP			3141213	L.PETRIU@YAHOO.COM
EDUARDO KETRY	J.A.N	-		276-1225	
Tomas A. Estrella	ACP	-		271-1346	
Rodriguez Luis	PRB	-		276-1136	Ytigueras@pancanal.com
Raul Figueroa	ACP			276-1171	
DANIEL SILEMBO	ACP			276-1295	dmurillo@pancanal.com
DANIEL MUSSETT	ACP	-		276-1294	hbruce@pancanal.com
HORTENSIA BRAGA	ACP	-		276-1621	mmolina
MAXIMO MOLINA	ACP			272-3205	
Efran Izuri	ACP				

* Le pedimos por favor escriba lo más claro posible

ANEXO 10.3 – NOTICIA PUBLICADA EN “EL FARO” ABRIL 2007

PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA



Consulta ciudadana



Moradores y empresarios conocen proyecto en el Pacífico.

P-4

El agua y la ampliación



Calidad y cantidad de agua no serán afectadas por las obras.

P-8



No se construirán embalses para el funcionamiento del tercer juego de esclusas.

Ley 28 de julio de 2006 que aprueba la propuesta de construcción del tercer juego de esclusas.

Ilustre visitante mexicano



A 25 años de construido, completa 30 tránsitos.

P-5

Se anuncia adjudicación



Asesor jurídico para temas financieros contrató el Canal.

P-3

Decisión soberana



Al tiempo que hace uso responsable de su derecho a tomar decisiones sobre su recurso más estratégico, Panamá ofrece a los clientes del Canal una estabilidad en precios sin precedentes en la industria marítima internacional hasta el año 2009. Esto a la vez de reiterar su compromiso de brindar un servicio seguro, rápido y eficiente a todos los buques que utilizan nuestra ruta.

...P-6 y 7

23 de mayo - plazo para propuestas de nueva planta de agua

Correspondencias

Aguadulce, marzo del 2007.

Tremendo show! Me divertí y lo disfruté a lo lindo. Tenía ganas de pararme y bailar. La gente quedó bailando con Alfanno. El pueblo le respondió bonito, especialmente los de las gradas. Los felicito por el show al igual que la película de la ACP que presentaron.

Saludos!

Lourdes de Garrido.

Estimados señores:

Mi esposo y yo viajamos a Panamá en la Navidad del año pasado. Ese día hicimos la travesía de la costa atlántica al pacífico. En el camino nos detuvimos en las esclusas de Gatún. Este es un día que nunca olvidaré, fue uno de los más memorables de mi vida.

Ese día, a pesar de estar ocupados asistiendo el tránsito del barco "Sinbad", el personal se dio tiempo para regalarnos una sonrisa.

Con mucho aprecio,
Robin Stamper
Virginia Beach, Virginia
Estados Unidos

Junta Directiva

Ricaurte Vásquez M.
Presidente
Adolfo Ahumada
Eloy Alfaro
Norberto R. Delgado D.
Antonio Domínguez A.
Mario Galindo H.
Guillermo Quijano Jr.
Eduardo A. Quirós B.
Abel Rodríguez C.
Alfredo Ramírez Jr.
Roberto R. Roy

Alberto Alemán Zubieta
Administrador
José Barrios Ng
Subadministrador

Fernán Molinos
Gerente de Comunicación y Medios
Maricarmen Sarsanedas
Jefa de Información
Myrna A. Iglesias
Producción

Redacción:
Octavio Colindres
Maricarmen de Ameglio
Vicente Barletta

Diseño:
Antonio Salado

La Foto



La naturaleza se sobrepone a la adversidad.

De la Administración

Nuevos peajes en nuestro canal

HACIENDO USO de un derecho natural como nación soberana y acatando el mandato recibido en las urnas el pasado 22 de octubre del año 2006, la Autoridad del Canal de Panamá ha colocado en su página de Internet, a disposición de quien lo requiera, la propuesta de nueva estructura de peajes y arqueo, que entrará a regir a partir del mes de julio de 2007.

La propuesta está acompañada de un recuento histórico sobre las tarifas que se han cobrado a lo largo de la historia, por el derecho a utilizar la ruta del Canal de Panamá desde 1914 hasta 2002.

También está precedida esta propuesta de un sesudo análisis en el que se demuestra con creces la importancia y el valor que ha venido adquiriendo nuestra ruta para el comercio mundial y para las empresas navieras, tanto las que se dedican al mercado de carga a granel, como a los servicios de línea.

La ruta del Canal de Panamá ofrece para las navieras ahorros significativos en distancia y en tiempo, que les genera a sus usuarios una mayor rentabilidad de sus buques. Es lógico, entonces, suponer y aceptar que los dueños de la vía, los panameños, obtengamos también un beneficio de esa competitividad que ofrecemos a la industria marítima internacional.

El proceso de ampliación del Canal, que deberá concluir en el año 2014, según lo que se ha proyectado, ofrecerá además una mayor capacidad de carga, por lo que generará economías de escala y reducción en los tiempos de tránsito, beneficiando adicionalmente al comercio mundial.

El Canal, ahora más que nunca, será para beneficio del mundo y de los panameños.

Tomado de Panamá América del domingo 8 de abril.

	FTEV, Canal 5 Sábados 6:00 p.m.	Hosanna Visión Domingos 9:30 a.m. Repetición: Miércoles 5:30 p.m.	SERTV, Canal 11 Domingos 11:00 a.m. Repetición: Jueves 6:00 p.m.	Telesmetro, Canal 13 Domingos 6:00 a.m.
	El programa de televisión que le actualiza sobre la vía acuática de TODOS LOS PANAMEÑOS			

Shearman & Sterling será asesor jurídico en temas financieros

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) anunció la selección de la firma de abogados Shearman & Sterling para el suministro de servicios de asesoría jurídica internacional en temas financieros, los cuales son requeridos para el financiamiento del Programa de Ampliación del Canal.

La firma internacional trabajará de cerca con el banco japonés Mizuho Corporation, asesor financiero de la ACP, para determinar las opciones de financiamiento más favorables para el programa de ampliación de la vía acuática.

La adjudicación se dio luego de un proceso de evaluación de las propuestas recibidas en respuesta a la solicitud de calificaciones enviada por la ACP, y la selección fue determinada en base a la evaluación de dichas calificaciones y la experiencia de la firma en el financiamiento de proyectos similares al propuesto por la Autoridad.

Shearman & Sterling se une así a la firma Mayer, Brown & Maw LLP, la



cual fue seleccionada para asesorar a la ACP en los aspectos de contrataciones para el programa de ampliación del Canal.

“La firma se distingue en el mercado internacional como líder en la asesoría de estructuras de financiamiento no respaldadas por activos como lo establece el marco legal de la ACP”, indicó el director

de Ingeniería y Administración de Programas, Ing. Jorge Luis Quijano.

“El grupo de desarrollo de proyectos de la firma Shearman & Sterling tiene una fuerte reputación global y en especial en proyectos en Latinoamérica. Nosotros esperamos trabajar con ellos para desarrollar el plan que mejor

satisfaga las necesidades financieras de la ACP”, señaló Quijano.

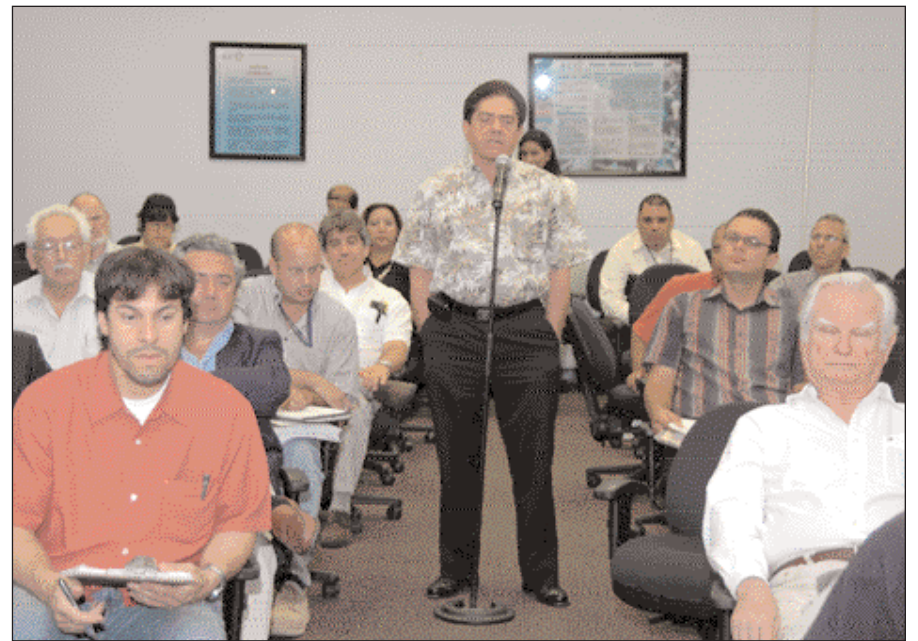
Con oficinas en Asia, Europa, Medio Oriente y el continente americano, Shearman & Sterling ha sido asesor de muchas de las más importantes corporaciones e instituciones gubernamentales por más de 130 años.

En marcha proceso para construir nueva potabilizadora de La Chorrera



Como seguimiento al proceso de licitación para construir la nueva planta potabilizadora de La Chorrera, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) se reunió con

representantes de más de 30 empresas que retiraron pliegos del proyecto. En respuesta a las inquietudes de los empresarios y en atención a la



importancia del proyecto, la ACP fijó el próximo 23 de mayo como la fecha para recibir las propuestas de diseño y construcción de la nueva planta que tendrá una capacidad de

producción de 40 millones de galones diarios de agua a fin de abastecer a una población de más de 200,000 mil habitantes en el sector oeste de la provincia de Panamá.

En ejecución el Plan de participación ciudadana en estudio ambiental

La Autoridad del Canal de Panamá convocó a dos reuniones informativas con los residentes y empresas de las áreas de La Boca, Diablo y Amador, las cuales se encuentran dentro del área de influencia indirecta del proyecto de ensanche y profundización de la entrada del Canal en el sector Pacífico

Estas reuniones se realizaron como parte del Plan de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) de este proyecto, en cumplimiento del Acuerdo 116 de 27 de julio de 2006 de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y el Decreto Ejecutivo 209 del 5 de septiembre de 2006, de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM),

La finalidad de estas reuniones es incorporar a la comunidad en el proceso de toma de decisiones y conocer su percepción al respecto. La primera reunión se desarrolló el miércoles 14 de marzo, con los residentes de La Boca; la segunda, el miércoles 21 de marzo, con los negocios de La Boca, Diablo y Amador, y el jueves 29 de marzo, con los residentes de Diablo. Estas reuniones fueron coordinadas con el apoyo del Representante de la Junta Comunal de Ancón y su equipo de trabajo, quienes apoyaron al personal de la ACP en la entrega de volantes a los residentes y estuvieron presentes durante los eventos.

Personal de Ingeniería y Administración de Programas fue el responsable de explicar detalles acerca del proyecto (componentes del proyecto, objetivos, actividades que se realizarán, controles contractuales, entre otros). Igualmente se mencionó a los participantes que dicho proyecto está localizado en áreas patrimoniales de la ACP, en el corregimiento de Ancón, distritos



Reunión de residentes del sector de La Boca. Otras reuniones se llevaron a cabo con los propietarios de negocios en La Boca, Diablo y Amador y con los residentes de Diablo.



Las reuniones abarcaron a residentes y empresarios del área. La convocatoria se hizo mediante la distribución de volantes de puerta en puerta, con el fin de que todos los residentes de las áreas involucradas conozcan sobre los trabajos que se llevarán a cabo.



de Panamá y Arraiján y consiste en profundizar y ensanchar el cauce de navegación existente de la entrada del Pacífico, así como dragar el canal de acceso sur para el nuevo juego de esclusas del Pacífico

Durante la presentación del proyecto que forma parte de la

ampliación del Canal, la ACP, además de responder las interrogantes de los interesados/presentes, recaló la importancia de recibir por parte de los asistentes, comentarios y sugerencias para ser incorporadas y enriquecer aún más el EsIA, que en estos momentos se encuentra en su

etapa de elaboración. Los residentes de La Boca, Diablo y los representantes o dueños de los negocios expresaron su satisfacción de haber sido informados y considerados en esta primera etapa del proyecto y esperan tener acceso al EsIA, que se mantenga la comunicación durante la ejecución del proyecto, así como el cumplimiento de los términos y controles contractuales.

Finalmente, la ACP mencionó a los participantes que durante el proceso de Evaluación del EsIA por parte de la ANAM, el documento estará disponible por un periodo de 15 días hábiles, contados a partir de la publicación del aviso, en el Centro de Documentación de la ANAM, con la finalidad de recibir comentarios y recomendaciones para el EsIA, siendo la ANAM la encargada de recibirlos para completar el proceso de revisión.

Un asiduo visitante

Cada año más de 14,000 barcos utilizan el Canal de Panamá en busca de reducir tiempos en el transporte de su carga o bien como un atractivo turístico para sus pasajeros.

Pero hay otras embarcaciones para las que el tránsito por la vía acuática panameña forma parte de una experiencia académica sin comparaciones.

Este es el caso del Buque Escuela Cuauhtémoc de la Armada de México que este año cumplirá su tránsito número 30 por el Canal de Panamá, a la vez que celebra sus 25 años de construcción.

La embarcación, un velero de instrucción para los marinos mexicanos, atracó en las riberas de la vía acuática como parte de su Crucero 2007, el cual incluirá su trigésimo recorrido por el Canal de Panamá.

Este año el Cuauhtémoc hará escalas en puertos de Colombia, Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Dinamarca, Finlandia, Suecia, Polonia y España. En alguno de estos competirá en varios festivales de vela antes de regresar en octubre próximo al Canal de Panamá para completar su tránsito número 30 por esta vía.

Para la tripulación de este buque, la experiencia de surcar las aguas canaleras es un elemento vital en el entrenamiento de los futuros marinos mexicanos y de otras



nacionalidades latinoamericanas que también forman parte de la travesía.

El capitán Mario Carbajal Ramírez, comandante del Buque Escuela,

manifestó que la travesía por los 80 kilómetros de extensión de la vía panameña representa un momento importante para quienes viajan a bordo del Cuauhtémoc. “No todo el mundo puede decir que ha

navegado a cierto nivel sobre el mar”, indicó en referencia al sistema de esclusas del Canal que eleva a los buques hasta 26 metros al momento de llegar al Lago Gatún.

Una opinión similar tuvo el teniente de navío Edgar Ramírez quien cruzó el Canal como cadete y ahora lo vuelve a hacer, pero en calidad de oficial. “Esta es una experiencia interesante e importante en nuestras carreras porque aprendemos a navegar en aguas restringidas”.

El Cuauhtémoc también ha sido testigo de cómo Panamá ha sabido administrar con eficiencia su Canal desde la transferencia al mediodía del 31 de diciembre de 1999.

El capitán Carbajal Ramírez recordó que llegó a pasar por el Canal cuando era operado por Estados Unidos, sin embargo, considera que el servicio se ha mantenido luego de la transición. “Como usuario no hemos sentido ninguna diferencia porque se siguen cumpliendo con todos los estándares”.

Además de su récord de transitos por el Canal de Panamá, este buque mexicano también tiene entre sus registros hazañas como completar tres viajes de circunnavegación, haber cruzado 12 veces la línea ecuatorial, 23 ocasiones el Meridiano de Greenwich, nueve veces la línea internacional del tiempo y dos vueltas por el Cabo de Hornos.



Al tiempo que el Cuauhtémoc celebra este año su tránsito número treinta por el Canal de Panamá, también festejará su aniversario de construcción número veinticinco. La tripulación del velero realizó en Panamá diversas actividades, entre ellas una sesión informativa en instalaciones de la ACP.



Junta Directiva hace anuncio so

- *ACP escuchó peticiones de la industria*



La Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) dio a conocer su propuesta para modificar las reglas de arqueo y de los peajes de la vía acuática.

El 2 de febrero de 2007 la ACP había anunciado su intención de adoptar un precio que refleje el valor comercial de los servicios que ofrece la ruta panameña.

Luego de 30 días de consultas, la entidad llevó a cabo una audiencia pública el pasado 14 de marzo. Atendiendo solicitudes de la industria marítima internacional, la propuesta publicada en el Registro del Canal de Panamá contiene modificaciones con respecto a la anunciada originalmente. En ese sentido, la entrada de los nuevos cargos prevista para mayo de este año fue pospuesta de la siguiente manera:

- Para los buques de carga general, graneleros secos, buques cisterna, portavehículos y otros, la entrada en vigencia será en julio de este año.

Los buques de carga refrigerada y de

pasajeros mantienen la fecha establecida para octubre de 2007, al igual que los portacontenedores, para mayo de 2008

Debido a ello la ACP abre un nuevo período de consultas para recibir sugerencias y comentarios de las partes interesadas por los próximos 15 días.

“Con esta propuesta se provee a los clientes del Canal de Panamá información estable de precios hasta el 2009; algo que no se aplica en ninguna otra industria”, declaró el Administrador de la ACP, Alberto Alemán Zubieta.

“Este proceso abierto y transparente ha dado a la ACP una oportunidad de entender las necesidades de la industria marítima. Sus representantes nos dijeron que querían una extensión en el período de ejecución, y nosotros los hemos escuchado”, precisó Alemán Zubieta.

La propuesta de peajes de la ACP se dirige a que el Canal cobre por el valor del servicio que brinda a sus clientes, en la medida en que la vía acuática -en virtud de la globalización- se convierte cada día más en una importante arteria de la cadena mundial de transporte.

Tras la revisión de los nuevos comentarios que reciba, la Junta Directiva de la ACP tomará una decisión final, la cual recomendará al Consejo de Gabinete de la República de Panamá para su aprobación.

La ACP propone modificar las reglas de arqueo y los peajes de la siguiente manera:

- Calado máximo de desplazamiento vs. calado de arribo: Con el propósito de simplificar y agilizar el proceso de cobro, se propone modificar la forma de cobro para los buques a los que se los cobra por tonelaje de desplazamiento, de manera que se les cobre por el calado máximo de desplazamiento en vez del calado al arribo del buque a aguas del Canal.

- Cambios administrativos: Se proponen algunos cambios administrativos que no tendrán un impacto económico sobre los clientes. Los cambios consisten en revisiones de redacción y forma, no de fondo.

- Buques de pasajeros: Para los buques de pasajeros, la ACP

propone el cobro de los peajes sobre la base de la capacidad máxima de pasajeros del buque. En general, con este cambio, a los buques grandes se les cobraría sobre el número de literas y a los pequeños se les aplicaría el sistema basado en toneladas del Canal. Estos cambios se deben en su mayor parte a sugerencias de la industria especializada en este segmento, y constituyen un ejemplo de la forma en que la ACP se adapta a la industria.

- Peajes: Los ajustes y fechas de implementación en los peajes propuestos, dependen de cada uno de los segmentos que transitan por el Canal: buques portacontenedores, buques de pasajeros, carga general, refrigerados, buques graneleros, buques cisterna y portavehículos. Estos ajustes brindan una estabilidad de tres años en los precios del Canal de Panamá. Ésta es la primera ocasión en los últimos cuatro años en que se aplica un cambio a los segmentos que no transportan contenedores.

o sobre modificación de peajes

Economistas defienden posición de Panamá

La nueva propuesta de peajes de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) contribuirá a capturar el valor del servicio y de las ventajas que la vía acuática ofrece a sus clientes al significar para éstos importantes ahorros en tiempo y distancia, coinciden analistas económicos y financieros.

Luego de conocer la política de peajes de la ACP para el período 2007-2009, el economista Guillermo Chapman sostuvo que la iniciativa “es cónsona con el objetivo de capturar una porción importante del valor que la vía tiene para los usuarios en razón de los ahorros que éstos logran de su utilización”.

El también ex ministro de Planificación y Política Económica, y actual presidente de la firma consultora INDESA, agregó que los nuevos peajes servirán además para que el Canal mantenga una política de aportes crecientes al Tesoro Nacional ya que los mismos se constituyen en recursos claves “para el desarrollo de los panameños más necesitados”.

Por su parte Roberto Brenes, gerente general de la Bolsa de Valores de Panamá, coincidió en que la política de peajes propuesta por la ACP es necesaria para garantizar el servicio eficiente de la vía interoceánica, aunque los aumentos sean “el componente difícil de la ecuación en el plan de mejoramiento del Canal”.

“No hay nada más caro que un mal servicio o un aumento de costos por falta de una ruta eficiente como la nuestra”, manifestó el analista al recordar que si el Canal de Panamá agota su capacidad de servicio ello le impedirá atender la creciente demanda de la industria naviera.



El Canal reduce tiempo y distancia en comparación con otras rutas marítimas alternas, lo que se traduce en ahorros en los costos de transporte para los usuarios de la vía acuática panameña, había recordado esta semana la ACP al informar sobre la nueva estructura tarifaria.

Por ejemplo, un buque entre Yokohama, Japón y Nueva York, Estados Unidos, puede acortar 3,327 millas náuticas si toma la ruta de Panamá en vez de la del Canal de Suez. En el mismo sentido, el ahorro entre Yokohama y Nueva Orleans es de 5,260 millas náuticas en comparación con el Canal de Suez y 6,496 millas con relación al Cabo de

Buena Esperanza en África.

Estos ahorros también benefician otras regiones como Sudamérica. Por ejemplo, entre Chile y Europa el ahorro es de alrededor de 1,300 millas náuticas, y entre Ecuador y Nueva York de 7,366 millas náuticas.

Luego de un mes de consultas con la industria naviera internacional, la Junta Directiva de la ACP anunció el pasado jueves 5 de abril su decisión de aplazar hasta julio próximo la entrada en vigencia de las modificaciones a las reglas de arqueo y de los peajes del Canal de Panamá. “Escuchamos lo que nos dijeron los representantes de la industria”, dijo en su momento Alberto Alemán Zubieta, Administrador de la ACP.

La propuesta de modificación de los peajes busca adoptar un precio que refleje el valor comercial de los servicios que ofrece la ruta panameña.

Con la decisión, la entrada en vigencia de los nuevos cargos fue aplazada de mayo a julio de 2007 para cinco de los ocho segmentos de mercado (carga general, graneleros secos, buques cisterna, portavehículos y otros) Para los segmentos de carga refrigerada y pasajeros, los nuevos cargos regirán desde octubre de 2007, mientras que para los portacontenedores comenzará en mayo de 2008.

La medida fue tomada en consideración a las solicitudes de la industria expresadas en la audiencia pública del pasado 14 de marzo y a los comentarios enviados durante el período de consulta convocado por la ACP entre el 2 de febrero y 12 de marzo del año en curso.

Cabe señalar que a partir del jueves 5 de abril se abrió un nuevo período de consultas de 15 días para recibir sugerencias y comentarios de las partes interesadas. Concluida esta etapa la Junta Directiva de la ACP tomará una decisión final, la cual recomendará al Consejo de Gabinete de la República de Panamá para su aprobación

Ampliación preservará calidad y cantidad del agua de la Cuenca

La cuenca del Canal es la fuente del 95 por ciento del agua potable que se consume en la ciudad capital, Colón, San Miguelito y próximamente en el sector oeste de la provincia de Panamá.



Durante los más de 92 años de operación de la vía acuática se ha preservado la calidad de ese recurso, y con la ampliación de la vía acuática no será la excepción.

El gerente de Proyectos de Capacidad de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), Jorge de la Guardia, explicó que la construcción del tercer juego de esclusas no afectará la calidad ni la cantidad de agua que brota de la cuenca hidrográfica porque el proyecto replicará el modelo usado en la vía desde su apertura en 1914.

“Con la ampliación no se va a afectar la calidad del agua”, indicó el especialista al recordar que la ACP propició múltiples estudios que descartaron la posible salinización del Lago Gatún, principal fuente del recurso para la potabilización, debido a que la ampliación seguirá el principio de tres escalones en las nuevas esclusas.

Detalló que los tres niveles de las esclusas del Canal en el Pacífico y el Atlántico han evitado la salinización por más de 92 años, por lo tanto ese principio se mantendrá con el tercer juego de esclusas, sumado a los proyectos de tinas de reciclaje y la profundización del Lago Gatún que contribuirán a aumentar la cantidad de agua para el consumo de la población.

La cuenca del Canal provee de agua a las plantas potabilizadoras de Miraflores, Chilibre y Monte



Esperanza en Colón que abastecen del líquido a las poblaciones de estas áreas metropolitanas. A partir del próximo año, la cuenca también será la fuente principal del recurso para el sector oeste de la provincia de Panamá gracias a la nueva planta de La Chorrera, cuyo proceso de licitación ya adelanta la ACP en conjunto con el IDAAN.

Para reforzar la vigilancia sobre la calidad del recurso, la ACP también trabaja en un programa de monitoreo para medir el agua “de

forma tal que si por cualquier razón notamos alguna variación en la calidad, podamos tomar medidas de mitigación inmediatamente”, apuntó la fuente.

De la Guardia agregó que al mantener el actual sistema de esclusas también se minimiza la posibilidad de la migración de especies entre el Atlántico y el Pacífico. “Desde 1914 han habido migraciones mínimas”.

La ACP además mantiene

programas de reforestación y educación ambiental dentro las de comunidades de la cuenca bajo la filosofía de que la conversación es la clave para preservar la calidad y la cantidad del agua que consumen los panameños.

Cuando las cuencas son afectadas por factores como la deforestación, los fenómenos que ocurren son sequías más severas y de igual manera fuertes tormentas que resultan en inundaciones. Esto impacta de manera directa sobre la calidad del agua.

“Cuando se deforesta el agua de las lluvias pega directamente en el suelo, nada la retiene y se va al río, lo que ocasiona las inundaciones. Además arrastra sedimentaciones que ensucian los ríos y la calidad del agua”, precisó el gerente de Proyectos de Capacidad de la ACP.

“Tenemos que tomar conciencia de que tenemos un recurso que es renovable en la medida en que lo cuidemos, si lo dejamos, ese recurso va a acabarse y vamos a sentir las consecuencias”, advirtió De la Guardia al recordar la degradación que fuentes de agua de la capital como los ríos Matasnillo, Matías Hernández o Juan Díaz.

Colonenses con mucho empuje

Tomar una herramienta, ponerse los guantes y trabajar en turnos no se consideraba en el pasado apropiado para las mujeres. Hoy los tiempos han cambiado. El ejemplo de trabajo y compromiso que ellas dan, en especial en el Canal de Panamá, demuestra que cuando se quiere, se puede.



Zuleika de Alba, Mecánica:

“Ingresé a la fuerza laboral canalera en octubre de 1992, como aprendiz mecánica, en las esclusas de Gatún. Mi empeño y los resultados obtenidos me han permitido disfrutar del aprecio y respeto de mis compañeros y supervisores. El trabajar en el Canal de Panamá, es y ha sido para mí de mucha satisfacción personal como panameña que soy, pero más que todo doy gracias a Dios porque esta ha sido la fuente que me ha permitido alcanzar metas trazadas. No hay barreras que nos detengan cuando nos atrevemos a decir: yo puedo”.



Amarelis Ivette Rentería de Flores, Electricista:

“En la Universidad Tecnológica de Panamá obtuve el título de técnico en Operaciones Portuarias Marítimas. En 1997 tuve que decidir entre un empleo en un puerto reconocido o participar en el Programa de Aprendices de la PCC. Sin dudar, decidí aceptar el reto de entrenarme como electricista, cargo que desempeño desde el año 2001. No es fácil trabajar en un ambiente masculino, sin embargo, he descubierto con el paso de los años, que en la mayoría de las ocasiones las barreras difíciles han sido colocadas por nosotras mismas. El trabajar en un campo no tradicional me ha permitido desarrollar aptitudes y actitudes que me han sido útiles para el desenvolvimiento en los ámbitos personal y profesional con gran satisfacción. Esto lo he logrado gracias a nuestro creador Jehová

Dios, quien me ha permitido guardar el equilibrio necesario para realizar los trabajos brindando lo mejor de mí y para compartir con mi familia el tiempo de la calidad que merecen”.



Guadalupe Solís Mendoza, Técnica de Mantenimiento:

“Me gradué como contadora en el Colegio José Guardia Vega. Fui la primera mujer en entrar a las esclusas como mecánica. En 1998, obtuve una promoción permanente como Inspectora Técnica de Mantenimiento. Soy especialista certificada en termografía infrarroja y análisis de aceite. En 2006 obtuve el título de Ingeniera Industrial en la ULACIT y actualmente estoy estudiando una Maestría en Administración de Recursos Humanos.”



Yolanda Sánchez Mendoza, Programadora de Mantenimiento Interina:

“Estudí un curso de mecánico de máquinas y herramientas por dos años en el entonces INAFORP. Trabajé en diferentes empresas como mecánica tornera, soldadora y hojalatero. Estudié mi carrera universitaria de noche; obtuve los títulos de Técnico en Ingeniería con especialización en mecánica Industrial, Licenciatura en Tecnología con especialización en mecánica Industrial y Licenciatura en Ingeniería Industrial. Me inicié en esta empresa en 1996 en el programa de aprendices como mecánica tornera. He laborado en las esclusas de Gatún en todos los talleres de mantenimiento de la planta. En la actualidad me desempeño como programadora de mantenimiento.”



Mara Durán, Inspectora Interina de Mantenimiento:

Ingresé a la Comisión del Canal de Panamá en el plan de Aprendizaje para la especialización del cargo de electricista en 1998. Me gradué e inicié el proceso para calificarme como electricista. Durante este período participé en el proceso de modernización y conversión de los sistemas mecánicos a hidráulicos y electro-hidráulicos de compuertas, válvulas de vástago ascendente y equipos de locomotoras. Me desempeñé como Inspectora Técnica de Mantenimiento Interino. He podido desempeñar mis labores de manera profesional resaltando mis fortalezas y reforzando mis debilidades. A las jóvenes que se inician en alguna profesión no tradicional para mujeres, les diré que toda meta se logra con perseverancia y deseos reales de hacer algo”.



Michele Virginia Reece McClaren, Inspectora de Obras:

“Inicié mis labores en esta empresa en 1993. Empecé como empleada temporal en el puesto de secretaria del Superintendente. En 1996 fui seleccionada como aprendiz de mecánico torner. Una vez finalizado el aprendizaje hice mi entrenamiento como operadora de locomotoras. Paralelamente estudié en la Universidad Tecnológica de Panamá donde obtuve la licenciatura en Tecnología Industrial con especialización en Administración y luego la de Ingeniería Industrial de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y

Tecnología. Actualmente, trabajo como inspectora de Obras para la división de contratos. No he dejado de estudiar, pues ahora estoy especializándome con una Maestría en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial. Estoy orgullosa de trabajar en la ACP.”



Sara Rivera de Brenes, mecánica de instrumentos de precisión.

“IncurSIONÉ en el Programa de Aprendices de la Comisión del Canal, en 1985, como Mecánica Tornera. Fui una de las primeras mujeres en trabajar en los Astilleros Industriales. En 1995 entré al Programa de Movilidad ascendente donde me certifiqué como mecánica de instrumentos de precisión.. Junto a tres compañeros dimos inicio al primer Laboratorio de Calibración de la ACP realizando todos los procesos, procedimientos y documentaciones necesarios para el funcionamiento efectivo de un laboratorio. Me pongo metas a corto plazo, de las cuales puedo ver sus frutos, no gasto mi tiempo en cosas que no den beneficios”.



Gisela de Losada, Pasacable.

“Empecé a trabajar en el Canal en el 2004 como pasabarcos. Ahí aprendí las maniobras de los barcos, así que quise tener la oportunidad de hacer las maniobras desde las esclusas y me la dieron así que aquí estoy como pasacable de los muros. Yo pescaba en botes artesanales en el Pacífico, en Boca La Caja, y desde entonces anhelé esto. Empecé a tomar cursos, estudié y pude lograrlo. Cuando a uno le gusta su profesión y la ama, es mucho más fácil hacer todo. A las jóvenes les puedo decir que si tienen un anhelo, que luchen, porque todo lo podemos lograr.

Un trabajo transformado en pasión

Con el Torneo de Tiro de Línea los trabajadores de las tres esclusas del Canal de Panamá han convertido su faena diaria en un concurso que cada año se vuelve más competitivo y esperado



La tradición inició en el año de 1956 y desde entonces se han incorporado otras pruebas a esta singular especialidad tan característica de la operación del Canal de Panamá.

Esta vez representantes de las esclusas de Miraflores, Pedro Miguel y Gatún fueron seleccionados luego de competencias internas para representar a sus respectivas divisiones en las pruebas de tiro de línea de altura, distancia y precisión, además de la carrera de botes.

Como si el esfuerzo no fuera suficiente, un candente sol le dio un ingrediente adicional al torneo de este año celebrado en las esclusas de Pedro Miguel. Mientras los competidores entregaban sus mejores esfuerzos, la jornada transcurrió al ritmo de música y bailes interpretados por los propios colaboradores de la Autoridad del Canal de Panamá.

Momentos de emoción se vivieron a lo largo de toda la competencia en la que relucieron las mejores habilidades de los trabajadores canaleros.

La carrera de botes, por ejemplo, resultó muy reñida hasta que el equipo Gatún, integrado por Raúl Nelly, Harold Hines y Octavio Rodríguez, se alzó con el primer lugar al cubrir la distancia de 2,000 pies en un tiempo de cuatro minutos y 42 segundos. En segundo puesto llegó la delegación de Pedro Miguel formada por Julio Hassán, Rigoberto Rodríguez y Alberto Cabezas. Miraflores terminó tercero con el trío de Marcel Escobar, Orlando Herrera y Eliécer Vivies.

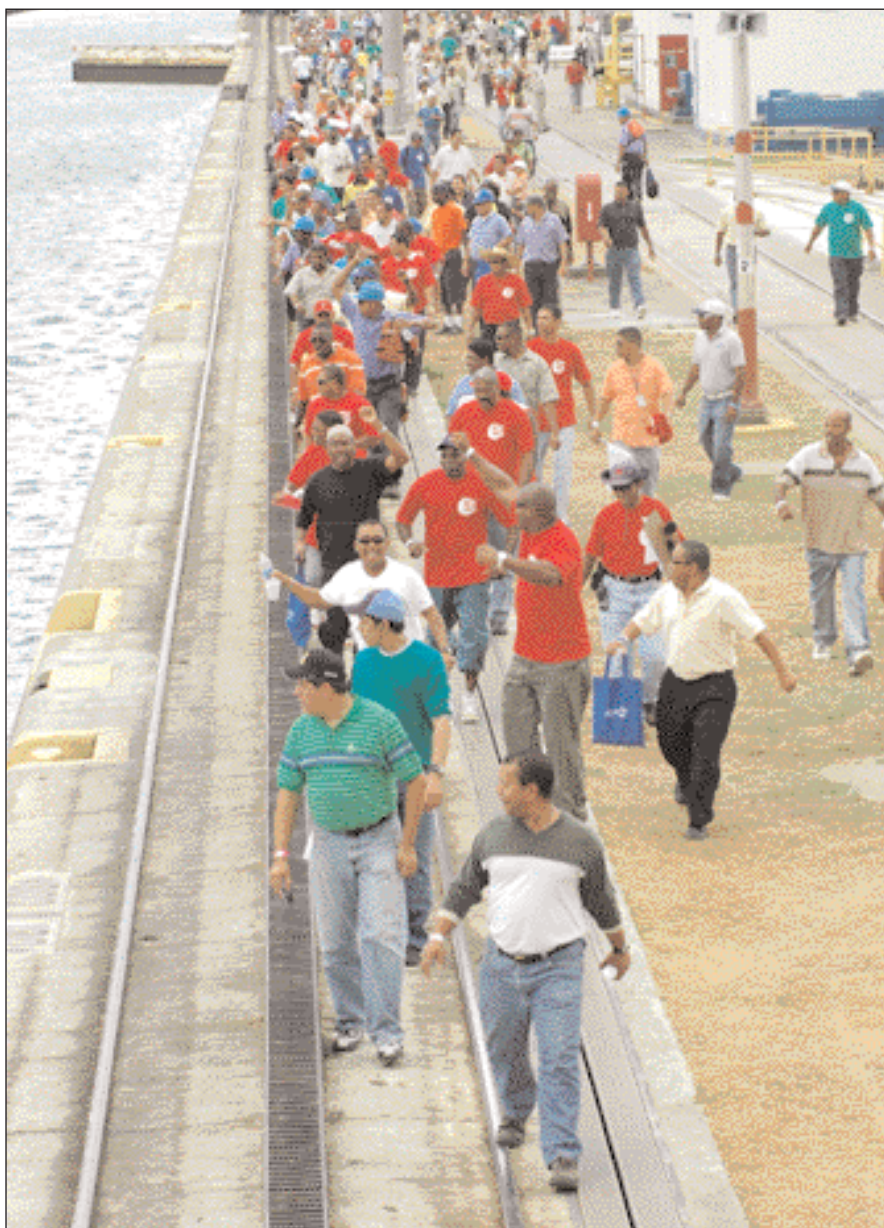
Pero la competencia más difícil se



trabajadores de la ACP para hacer del Canal una empresa de excelencia mundial.

Julio Hassán, botero de la esclusa de Pedro Miguel, se alzó con el primer lugar del 52 Torneo de Tiro Línea al registrar el mayor puntaje en las tres pruebas de distancia, precisión y altura. Después se ubicó su colega de Miraflores Osvaldo Acuña, mientras Rigoberto Rodríguez, de Pedro Miguel, obtuvo la presea de bronce.

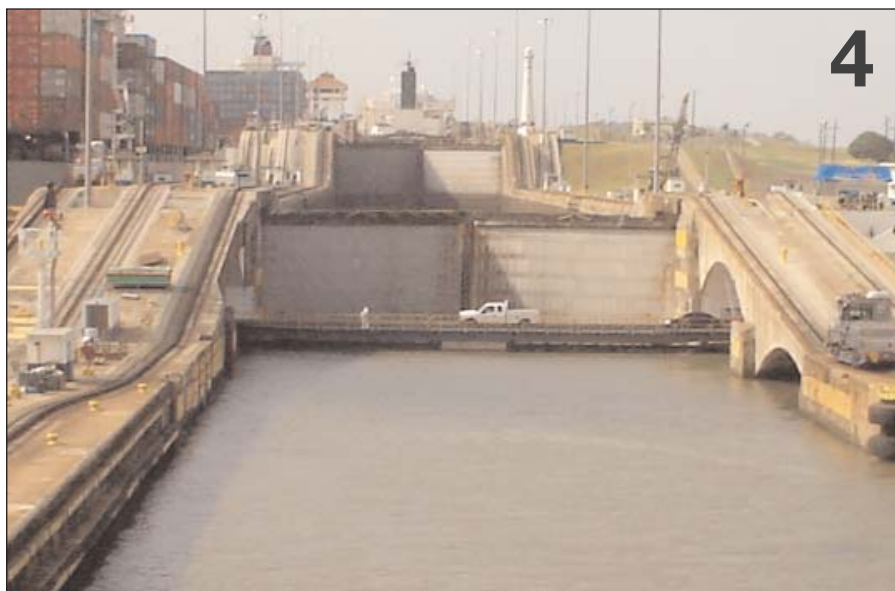
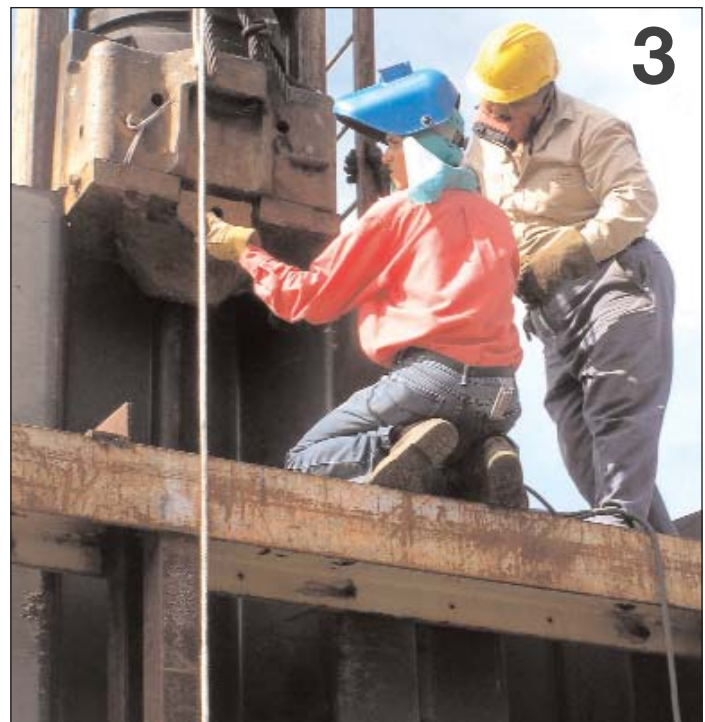
Los otros competidores prometieron que volverán el próximo año por una nueva oportunidad y en busca de preservar esta peculiar tradición del Canal de Panamá.



La animación de las barras y el entusiasmo de los competidores fue la nota característica de esta jornada.

vivió en el tiro de línea, ya que se necesitaron varias rondas de desempate antes de definir a los ganadores. Con las pruebas se demostró la capacidad y el empeño que ponen todos los días los

El Canal en imágenes



- 1 Portavehículos 2**
Jim R. Delgado, líder de mecánico en antenas
- 2 Alrededor del mundo**
Jaime Massot, hidrólogo
- 3 Aprendizaje, atención y liderazgo**
Rogelio A. Manning, ingeniero civil
- 4 Tánsito marítimo**
vehicular y peatonal en Gatún, Sergio A. Castillo,
Recursos Humanos

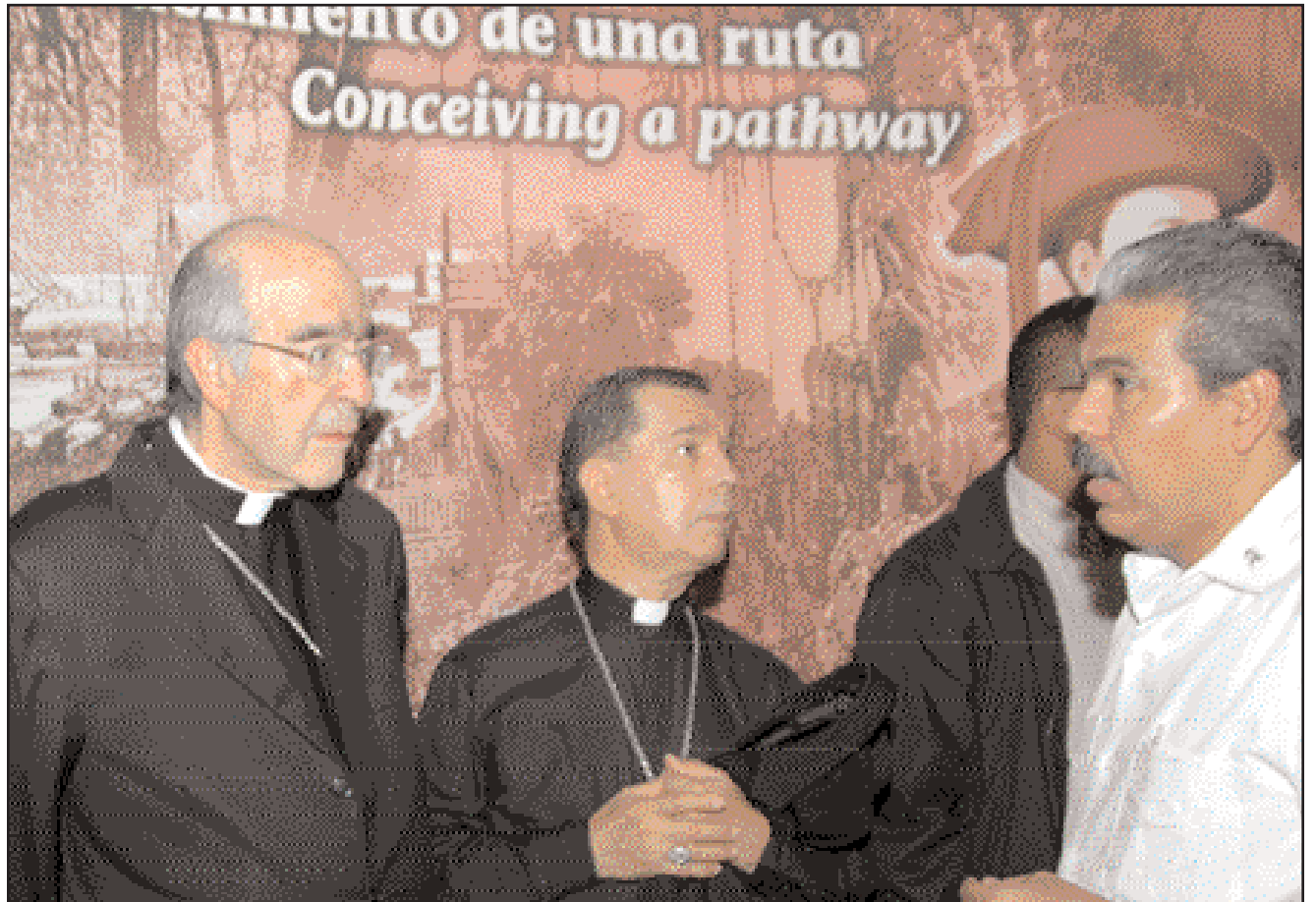
Cardenal colombiano se interesa en el Canal

El Cardenal Alfonso López Trujillo, Presidente del Pontificio Consejo para la Familia, se tomó un momento de su visita al país para conocer un poco de la historia, el presente y el futuro del Canal de Panamá.

El cardenal colombiano fue recibido en el Centro de Visitantes de Miraflores por colaboradores de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) quienes le detallaron el funcionamiento de la vía acuática y sus planes de modernización.

La autoridad eclesiástica se mostró complacida de entender mejor el servicio que presta el Canal y agradeció con una bendición a todos los panameños y los trabajadores de la ACP.

El prelado estuvo acompañado por el Nuncio Apostólico, Monseñor Giambattista Diquattro, y el Arzobispo de Panamá, José Dimas Cedeño.



El Cardenal López Trujillo durante su visita a las salas de exhibición de Miraflores, acompañado por José Dimas Cedeño, Arzobispo de Panamá, y el guía del Canal, Jaime Robleto.

800 turistas desembarcan en muelle de la ACP



Alrededor de 800 turistas aprovecharon un nuevo servicio que ofrece el Canal de Panamá al desembarcar en la estación de amarre de Cucaracha, localizada en la ribera este de la vía, justo debajo del Puente Centenario.

Los visitantes participaron en un tránsito parcial por el Canal y luego tomaron los autobuses en los que continuaron su gira turística por el país.

ANEXO 10-4: PLAN DE RESOLUCION DE CONFLICTOS AMBIENTALES

1 ANTECEDENTES

El conflicto es la situación de tensión que se produce ante la existencia de posiciones encontradas, y cuya base son intereses contrapuestos. En el área ambiental los conflictos adquieren ciertas particularidades, derivados de su complejidad y de su carácter público, ya que son situaciones confusas y dinámicas, que reúnen intereses diversos en una intrincada red de relaciones, un conjunto complejo de información técnica y emociones, y un contexto de especulaciones locales, regionales y nacionales, a menudo contrapuestas entre sí.

Aún cuando la participación de la ciudadanía tiene un importante rol en la prevención de conflictos ambientales, a veces estos se hacen presente de todas formas; por lo que es necesario buscar maneras de resolverlos.

Ignorar el conflicto o pretender que se va a resolver es una pésima estrategia, ya que se calcula que para resolver un conflicto se precisa 10 veces más tiempo y más dinero que lo que habría sido necesario para prevenirlo. Por otra parte, si el conflicto se genera en un contexto en que la participación ciudadana ha dado en forma creciente, hay más probabilidades de resolverlo en un marco que posibilite su adecuada canalización en una sociedad democrática. Aún más, un conflicto bien solucionado debería concluir con una convivencia mejorada, ya que habría motivado el acercamiento y el entendimiento entre diferentes actores.

Entre las formas tradicionales de resolver disputas, figuran el arbitraje, el juicio y la decisión administrativa; los cuales sin restarles sus méritos y el aporte que han realizado a la institucionalización de los principios básicos de convivencia social, los altos costos y su lentitud, le restan efectividad.

2 OBJETIVO GENERAL

Establecer un mecanismo de resolución de conflictos ambientales.

Objetivos específicos:

- Proporcionar herramientas alternativas para resolver conflictos ambientales.
- Establecer parámetros para identificar que un conflicto esté definitivamente resuelto.

3 FORMAS ALTERNATIVAS DE RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

Existen en la actualidad formas de resolver conflictos ambientales, basadas en la colaboración de todas las partes involucradas, a través de un proceso eficiente del cual saldrán decisiones mutuamente aceptables.

Se ha comprobado que los acuerdos alcanzados de esta forma preservan mejor la relación entre las partes, ya que ellas se han involucrado directamente en la solución de sus diferencias. Así, llegan a conocerse, que es el primer paso para comenzar a comprenderse. Por otra parte, se ha comprobado que las personas que logran un acuerdo por sí mismas, están más comprometidas a cumplirlo.

Entre las ventajas de utilizar técnicas basadas en la colaboración están:

- Las partes en disputa son protagonistas del proceso.
- Los intereses de las partes son tomados en cuenta directamente.
- El proceso es visto como legítimo por las partes.
- Las relaciones entre las partes en pugna mejoran a menudo, como resultado de la interacción y comunicación derivadas del proceso.

Entre las formas alternativas para la resolución de conflictos se encuentran las siguientes:

3.1 La negociación ambiental

La negociación es el proceso a través del cual las partes se encuentran cara a cara para exponer sus intereses frente a una acción propuesta y analizar en conjunto las posibilidades de llegar a una decisión que satisfaga a todos los involucrados. La disposición a hacer concesiones es indispensable para que el proceso tenga éxito.

Para negociar hay que identificar los intereses de fondo de las partes y estudiar los modos de satisfacerlos, separando a las personas del problema que se quiere resolver. En este proceso, es necesario destinar una parte importante del tiempo a la búsqueda de opciones que se consideren de beneficio mutuo, antes de presentar propuestas concretas de acuerdo.

Hay que tener claro que ninguno de los dos lados va a obtener todo lo que quiere, pero también es cierto que se cuidarán de no ceder en los aspectos que les son esenciales. La ecuanimidad y prudencia en el manejo de los temas transables e intransables hace de la negociación una herramienta propicia para alcanzar acuerdos sobre la base de la comunicación efectiva entre las partes.

La negociación es básicamente un intercambio de promesas, por lo cual se requiere un grado básico de confianza en el otro. Es necesario tomar en cuenta que se negocia en distintos niveles. Un equipo negociador tiene que poner atención a lo que pasa en su propio frente interno, además de lo que ocurre en el otro lado.

En asuntos complejos, es conveniente que la negociación se realice a través de equipos que deben incluir un jefe o líder, un secretario y técnicos. Al interior del equipo se distinguen funciones diferentes, como la facilitación, la vocería, el trabajo de “lobby” y la secretaría. Debiera formar parte de un equipo negociador un experto en cada uno de los temas a tratar. La participación de abogados, economistas y otros profesionales de las ciencias sociales es siempre útil.

En el equipo existen tres tipos de roles: los estabilizadores, que buscan el acuerdo a cualquier costo; los desestabilizadores o duros, que no transan; y el casi-mediador, cuyo compromiso es llegar a un acuerdo bueno para ambas partes. Ese es el rol del jefe del equipo. Esto es especialmente indispensable en los conflictos ambientales, que se caracterizan por ser interdisciplinarios.

Entre las reglas básicas a definir previamente figura el método para tomar decisiones al interior del equipo y la forma en que se manejan las comunicaciones hacia el exterior. Una regla de oro de la negociación establece que el equipo debe decidir internamente su curso de acción, evitando por todos los medios discutir en presencia de la parte contraria. Los actores deben acordar un plazo limitado para el proceso, que impida que la discusión se disperse y alargue innecesariamente.

Para negociar, cada grupo debe haber creado previamente un inventario de concesiones posibles. Y concederlas sólo cuando se obtiene algo a cambio. Cada parte involucrada debe tener presente cuál es la mejor alternativa a un acuerdo negociado, ya que si algún actor tiene en la mano una alternativa que es mejor que un acuerdo, será difícil que lo acepte. Antes de negociar, cada parte debe tener clara esta opción; es decir, definir mínimos y máximos aceptables. Este criterio puede protegerlo de involucrar condiciones demasiado desfavorables y de rechazar términos que habrían sido convenientes. Pensar en las alternativas de las que dispone la otra parte evita sorpresas.

3.2 La Mediación

La mediación es una técnica a través de la cual un tercero imparcial facilita procesos de partes contrapuestas, jugando un papel activo y conductor en la negociación. La mediación es una forma alternativa de resolver una disputa, que evita que las partes vayan a los tribunales.

La mediación es una negociación asistida. El apoyo de un mediador puede ser imprescindible en los casos en que el conflicto ambiental está declarado y las partes se visualizan en posiciones de mucha tensión y polarización. Es necesario que las partes sean capaces de ponerse de acuerdo en quién debe mediar entre ellas. Es decir, deben encontrar una persona que merezca la confianza de todos los actores involucrados. Pero, por sobre todo, para que un proceso de mediación tenga éxito, todas y cada una de las partes deben generar un incentivo para llegar a un acuerdo.

El mediador no tiene poder para tomar decisiones a nombre de las partes, sino que les ayuda a llegar a un acuerdo. Por ello, es imprescindible que el mediador se gane la confianza de todos los involucrados. También debe ayudar a que las partes desarrollen soluciones creativas.

El mediador debe educar a las partes acerca del proceso que van a desarrollar; debe ayudarlas a comprender las percepciones y posiciones de cada uno; debe clarificar los intereses, aspectos en debate y las posiciones. Además, debe actuar como polea de transmisión entre las partes, generar alternativas para resolver el conflicto y ayudar a los involucrados a acercarse a un acuerdo. El mediador reúne a las partes, contribuye a definir los asuntos implícitos en el conflicto, ofrece una tercera perspectiva sobre el problema y las soluciones, y dirige el proceso de resolución. El mediador también propone una forma de manejar la información técnica y debe destacar el valor de que las partes se aprendan a relacionar directamente con personas que han estado oponiéndose a ellos en público.

La mediación surge para conducir un proceso comunicacional, y esta conducción se resuelve “en” la comunicación. El objetivo de la neutralidad es abrir el diálogo, de forma tal que permita la construcción de una historia alternativa. Lo que cada una de las partes trae al inicio del proceso, ya sea la historia construida o la posición asumida, debe ser cuestionado y con ello se puede derrumbar toda la disputa, y a veces también el conflicto.

El mediador intenta alcanzar un punto de consenso mediante la creación de áreas de acuerdo y la reducción de aquellas en desacuerdo. El proceso debe contemplar reuniones conjuntas de las partes con el objetivo de lograr que se escuchen, que intercambien directamente información, que se expresen las emociones y sentimientos, que participen en la identificación de potenciales áreas de acuerdo y que aprendan a comunicarse en el futuro.

También deben realizarse reuniones con cada una de las partes en forma separada, que permitan al mediador demostrar que comprende bien los intereses y preocupaciones de cada actor, probar posibilidades de acuerdo y favorecer la permanente comunicación, incluso en procesos hostiles. También debe superar la posible intimidación de una parte y la pérdida de energía de la otra.

Las reglas de la mediación son:

- El proceso es voluntario y no vinculante
- Las partes pueden poner fin en cualquier momento a la mediación
- El mediador es imparcial, no representa a ninguna de las partes, controla los aspectos procesales.
- El mediador puede reunirse por separado con las partes y esas reuniones son confidenciales. El mediador no transmitirá información recibida en confidencia, a menos que se le autorice expresamente a hacerlo.
- Los honorarios, si es que existen, que percibirá el mediador por su trabajo deben establecerse claramente y especificar la forma y el origen de su remuneración.
- El mediador indicará las situaciones que él considera deben poner fin a su trabajo.

3.3 La Facilitación

La facilitación es un proceso voluntario que se utiliza para resolver conflictos antes que éstos lleguen a un punto crítico. Tiene un carácter menos formal y enfatiza que la forma de alcanzar un acuerdo es a través del método de la colaboración. Este proceso ayuda a definir el problema y los puntos en debate, de manera que el grupo pueda trabajar en la construcción de un consenso, al revés del sistema competitivo, en el cual se trata de obtener la mayor ventaja posible.

Los facilitadores actúan como moderadores en grandes reuniones y aseguran que todos puedan intervenir y sean escuchados. No se espera que ellos ofrezcan voluntariamente sus propias ideas ni que participen activamente en animar a las partes a alcanzar un acuerdo.

3.4 La Mesa de Negociación

Cuando un conflicto ya se ha manifestado y las diferentes posiciones han sido asumidas por líderes de representatividad aceptada por todos, es posible convocar a todas las partes a interactuar conjuntamente en búsqueda de una solución.

Una Mesa de Negociación puede desarrollarse en los siguientes cinco pasos:

- Acuerdo de una metodología de trabajo, cronograma y expectativas
- Definición compartida sobre los problemas e intereses en juego
- Intercambio de soluciones y alternativas que den cuenta de los intereses involucrados
- Construcción de una nueva alternativa aceptable a todas las partes
- Redacción de un acuerdo de implementación de la alternativa y su ratificación con la firma de las partes.

3.5 Resolución de conflictos

Para que un conflicto esté definitivamente resuelto, y no meramente postergado por una conclusión apresurada, se debe obtener un buen acuerdo que a su vez debe reunir las siguientes características:

- Todas las partes deben asumir el resultado final en forma responsable y aceptar que el acuerdo al cual se arribó les otorga el máximo grado de satisfacción posible.
- No es posible mejorar el acuerdo si se hiere a una de las partes. Las negociaciones no deben concluir si existe un mejor acuerdo que puede mejorar la posición de una de las partes, sin menoscabar la posición de las otras.

- El acuerdo es posible y estable. Todas las partes están comprometidas en su implementación. Si su cumplimiento depende de ciertos eventos (elecciones de funcionarios públicos, nuevas disposiciones legales), el acuerdo debe incluir un plan de renegociación que impida tener que empezar todo de nuevo.
- El proceso para llegar al acuerdo no dañó las relaciones entre personas que deben vivir o trabajar juntas en el futuro. Las relaciones deberían mejorar como producto del acuerdo.
- Todas las partes quedaron satisfechas con el proceso de acuerdo. Todos deben sentir que se ha sentado un buen precedente.
- El acuerdo debería incorporar los últimos conocimientos científicos y tecnológicos.
- El acuerdo debería ser alcanzado de forma eficiente desde la perspectiva del dinero y el tiempo invertido.
- El acuerdo incorpora mecanismos de control independientes para cautelar su cumplimiento.

ANEXO 10.5 – TRANSCRIPCIONES DE LAS REUNIONES INFORMATIVAS

PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA



ANEXO 10.6 – PRESENTACIONES DE LAS REUNIONES INFORMATIVAS

PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

***ENSANCHE Y
PROFUNDIZACIÓN
DEL CANAL EN LA
ENTRADA
PACÍFICO.***

21 de marzo de 2007

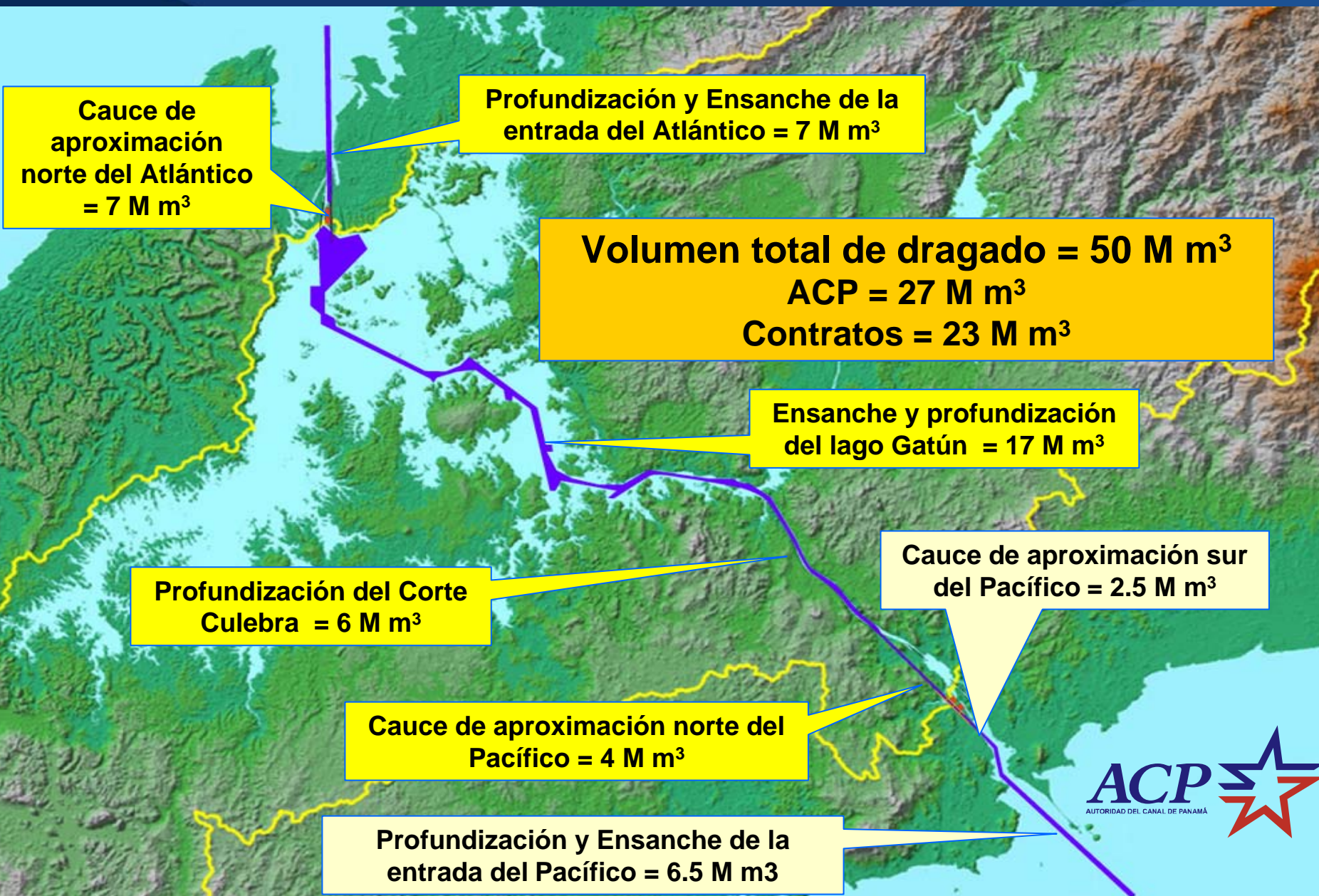


AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

OBJETIVO:

EXPONER DE MANERA GENERAL LOS TRABAJOS DE DRAGADO NECESARIOS PARA LA AMPLIACION DE LOS CANALES DE LA ENTRADA PACIFICO DEL CANAL Y LA CONSTRUCCIÓN DEL CAUCE DE APROXIMACIÓN SUR AL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS.

COMPONENTES DEL PROYECTO



OBJETIVOS DEL PROYECTO:

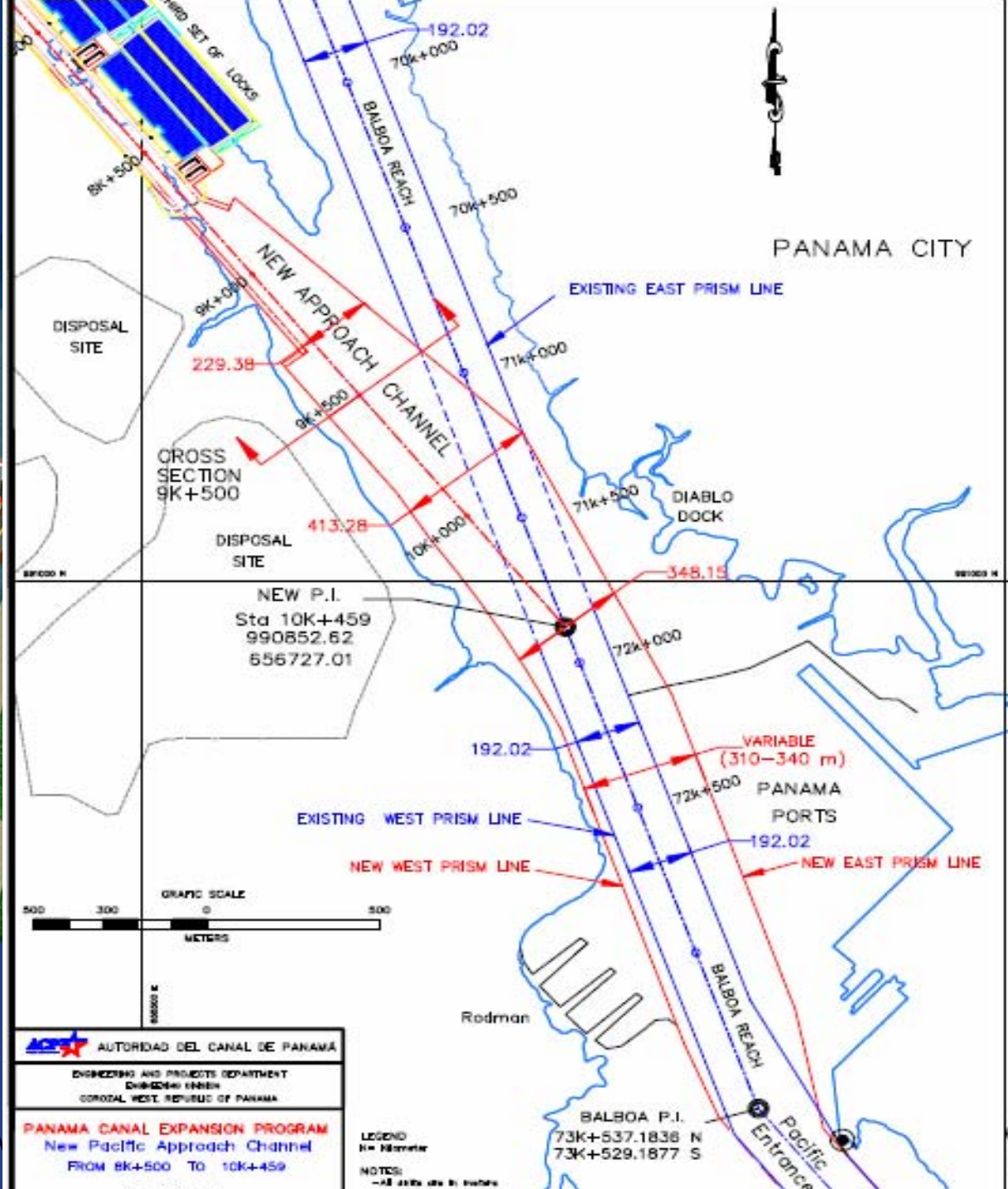
- **AMPLIAR EL CANAL EXISTENTE DE 192 A 225 METROS DE ANCHO EN LA BORDADA BALBOA Y DE 225 A 370 METROS EN LA ZONA SUR.**
- **PROFUNDIZAR EL CAUCE DE 14.2 A 15.5 METROS PARA AUMENTAR EL CALADO DE 39.5 A 46 PIES.**
- **CONSTRUIR EL ACCESO SUR A LAS NUEVAS ESCLUSAS DEL PACIFICO EL CUAL SERA DE 218 METROS DE ANCHO Y 15.5 METROS DE PROFUNDIDAD.**
- **EL VOLUMEN TOTAL A DRAGAR SE ESTIMA EN 9 MILLONES DE METROS CUBICOS PARA TERMINAR EN 4 O 5 AÑOS.**
- **SE PLANEA ANUNCIAR EL CONTRATO EN EL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2007 Y SE DARÁ DE 6 A 8 MESES PARA QUE LOS INTERESADOS REALICEN LA INVESTIGACION DE SUELOS.**

DESCRIPCIÓN...

CAUCE DE APROXIMACIÓN SUR AL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS:



2.5 M m³

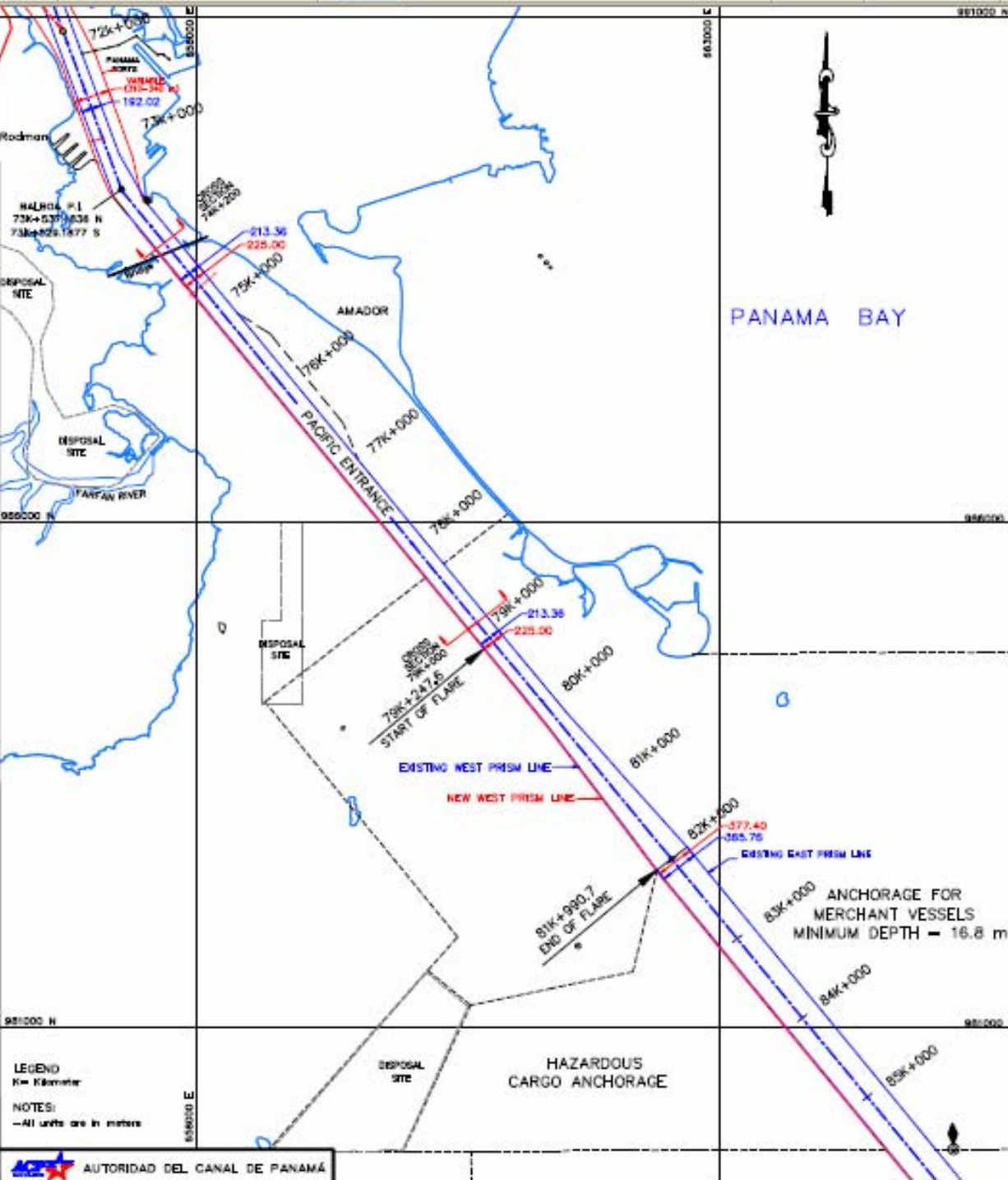


AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 ENGINEERING AND PROJECTS DEPARTMENT
 DIVISION OF DESIGN
 CORRAL WREST REGION OF PANAMA

PANAMA CANAL EXPANSION PROGRAM
 New Pacific Approach Channel
 FROM 8K+500 TO 10K+459

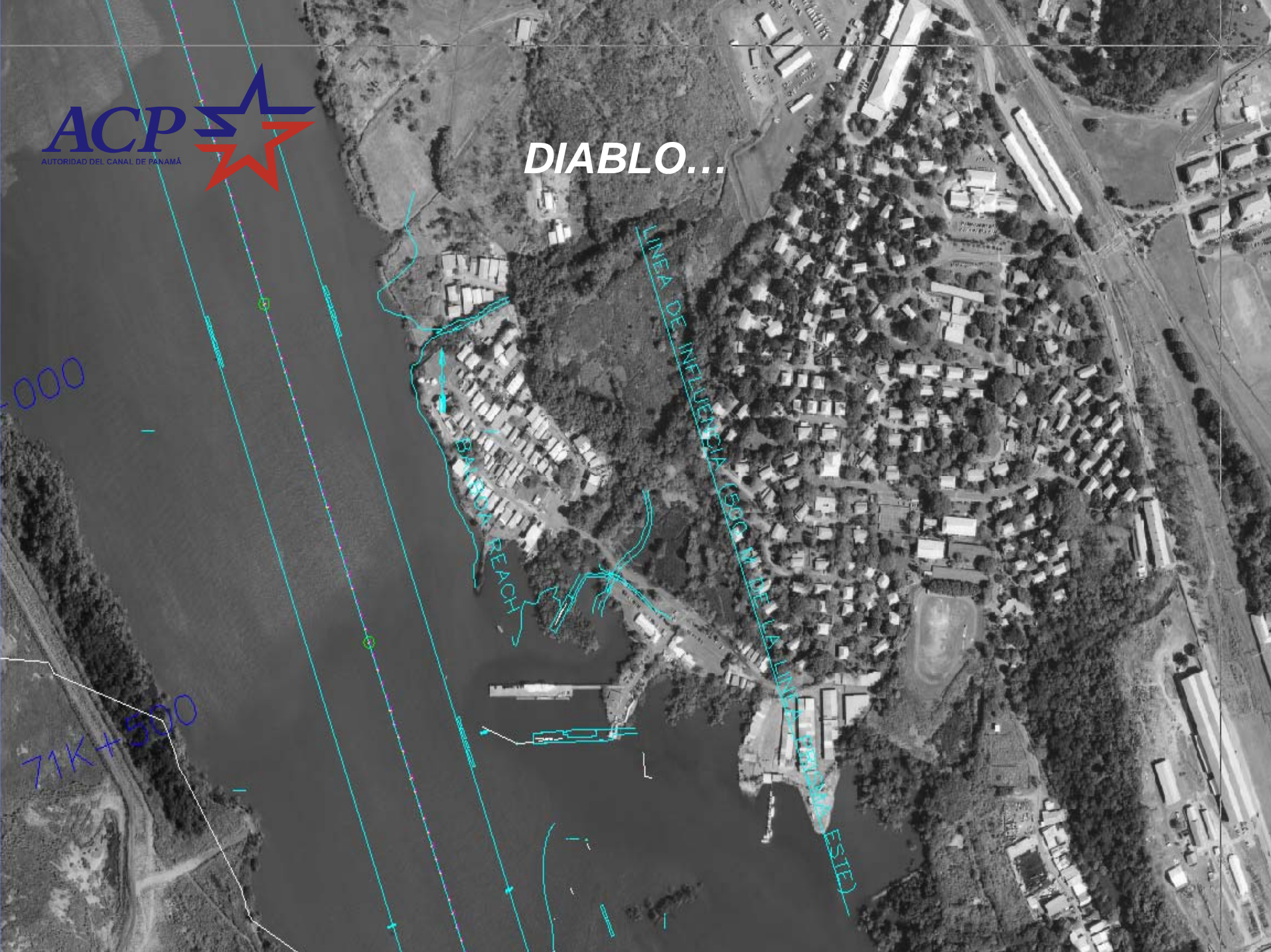
6.5 M m³

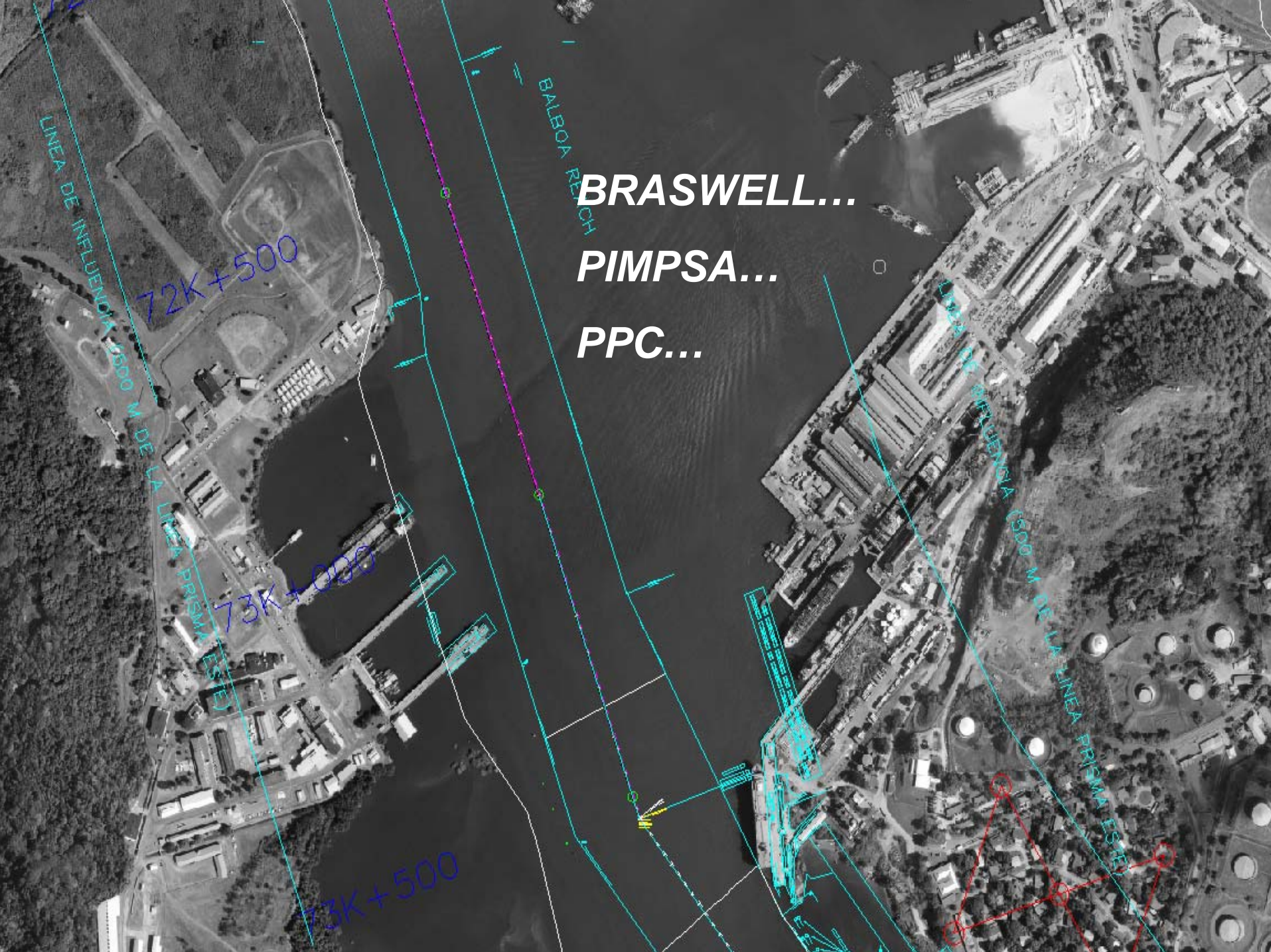
PROFUNDIZACIÓN Y ENSANCHE DE LOS CANALES DE LA ENTRADA PACÍFICO:





DIABLO...





BRASWELL...

PIMPSA...

PPC...

LINEA DE INFLUENCIA 6500 M DE LA LINEA PRISMA ESTE

72K+500

73K+000

73K+500

BALBOA RELOCH

LINEA DE INFLUENCIA 6500 M DE LA LINEA PRISMA ESTE



AMADOR...

LINEA DE INFLUENCIA (500 M DE LA LINEA PRISMA ESTE)
PACIFIC ENTRANCE

75K+000

75K+500

74K+500



ACTIVIDADES DE APOYO AL DRAGADO:

- **PROVISIÓN DE AGUA POTABLE, COMBUSTIBLE Y SUMINISTROS**
- **APOYOS EXTERNOS CON EQUIPOS FLOTANTES:**
 - **BARCAZAS PARA AREAS DE AMARRE**
 - **BARCAZAS PARA ALMACENAR REPUESTOS**
 - **BARCAZAS PARA TRABAJOS DE NIVELACION SUBACUATICA**
 - **REMOLCADORES, LANCHAS DE TRABAJO, TRANSPORTE DE PERSONAL Y AGRIMENSURA.**
 - **BUZOS Y SERVICIOS DE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA LOCAL**
- **OPERACIONES DE PERFORACION Y VOLADURA**
 - **A CIELO ABIERTO (ACCESO SUR)**
 - **SUB-ACUATICA (43%)**
 - **ALMACENAJE, MANEJO Y USO DE EXPLOSIVOS.**

Otros Negocios

- Servicios Financieros
- Seguros
- Servicios de Contabilidad
- Energía
- Servicios Legales
- Turismo Técnico
- Servicio de Remolcadores en apoyo a los equipos de dragado
- Corredores de Aduana
- Servicio de Helicóptero
- Suministros Varios



CONTROLES CONTRACTUALES (1)

- **COMUNICACION;**
- **ANTES DE INICIAR LAS OPERACIONES:**
 - **NOTIFICARÁ A LOS POSIBLES COMERCIOS, AUTORIDADES LOCALES Y RESIDENTES DEL TRABAJO A REALIZAR.**
 - **PROVEERÁN NÚMEROS DE TELÉFONO Y DIRECCIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTACTO DEL CONTRATISTA Y ACP.**

CONTROLES CONTRACTUALES (2)

- **INSPECCIÓN:**

- **REALIZARÁN LEVANTAMIENTO E INVENTARIO DE ESTRUCTURAS Y SU CONDICIÓN PREVIA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**
- **REALIZARÁN ACTIVIDADES DE PRUEBA PARA MEDIR Y AJUSTAR LOS PARÁMETROS Y LÍMITES DE TRABAJO.**

CONTROLES CONTRACTUALES (3)

- **DURANTE LAS OPERACIONES:**

- **EQUIPARACION DE PROCEDIMIENTOS DE INSTALACION, CALIBRACION, LECTURA Y REPORTE DE EQUIPOS DE MEDICION**
- **EQUIPARACION DE LA CANTIDAD Y LOCALIZACION DE LOS EQUIPOS DE MEDICION**
- **INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO CONTÍNUO DE LAS ACTIVIDADES POR PARTE DE LA ACP COMO PROMOTOR Y DEL CONTRATISTA.**

CONTROLES CONTRACTUALES (4)

SE MANTENDRÁ UNA ESTRECHA Y CONTÍNUA COORDINACIÓN Y COMUNICACIÓN ENTRE LAS AUTORIDADES DEL CANAL, LOS COMERCIOS DE LA ZONA Y EL CONTRATISTA.



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN...



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

***ENSANCHE Y
PROFUNDIZACIÓN
DEL CANAL EN LA
ENTRADA
PACÍFICO.***

29 de marzo de 2007

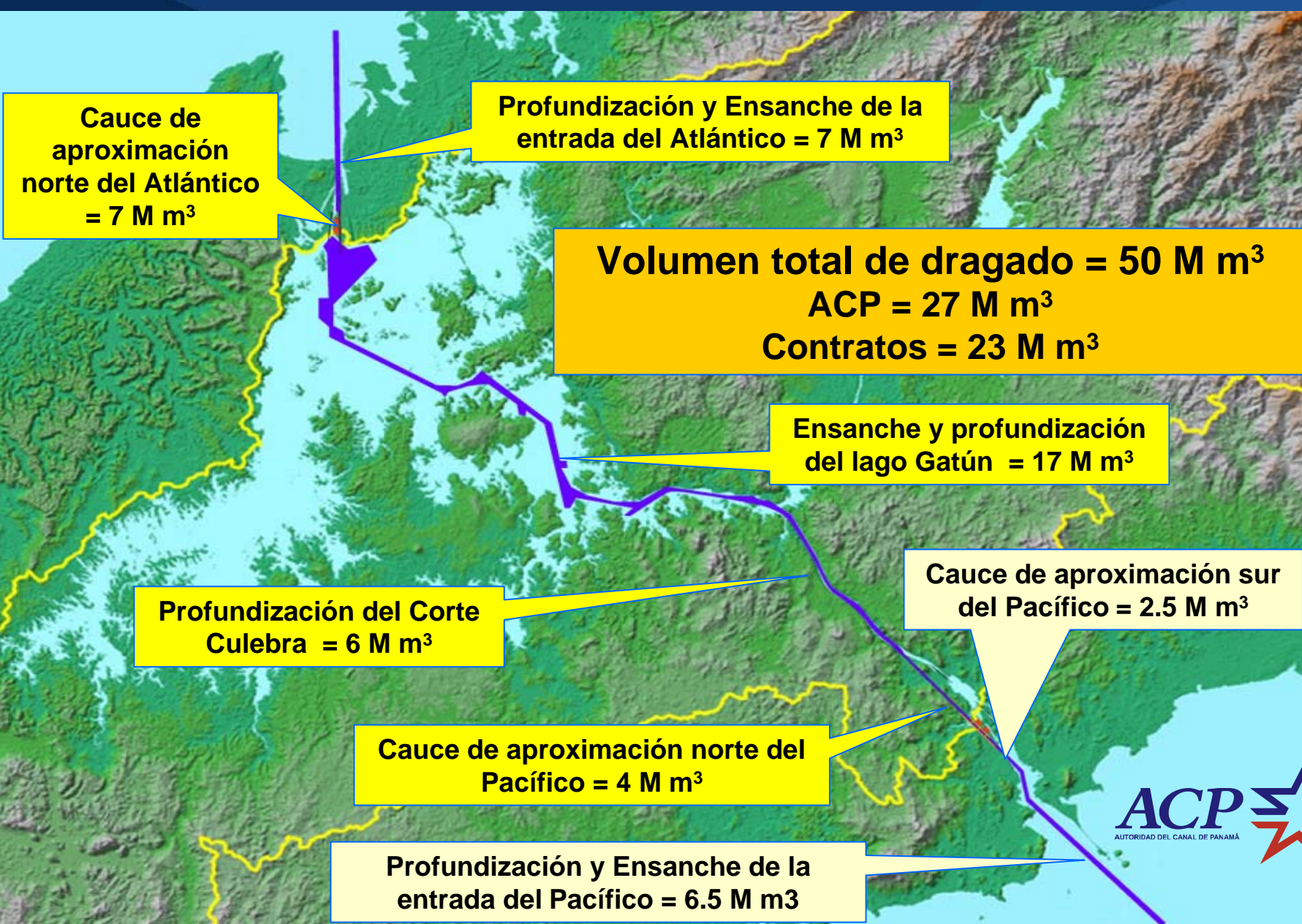


AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

OBJETIVO:

EXPONER DE MANERA GENERAL LOS TRABAJOS DE DRAGADO NECESARIOS PARA LA AMPLIACION DE LOS CANALES DE LA ENTRADA PACIFICO DEL CANAL Y LA CONSTRUCCIÓN DEL CAUCE DE APROXIMACIÓN SUR AL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS.

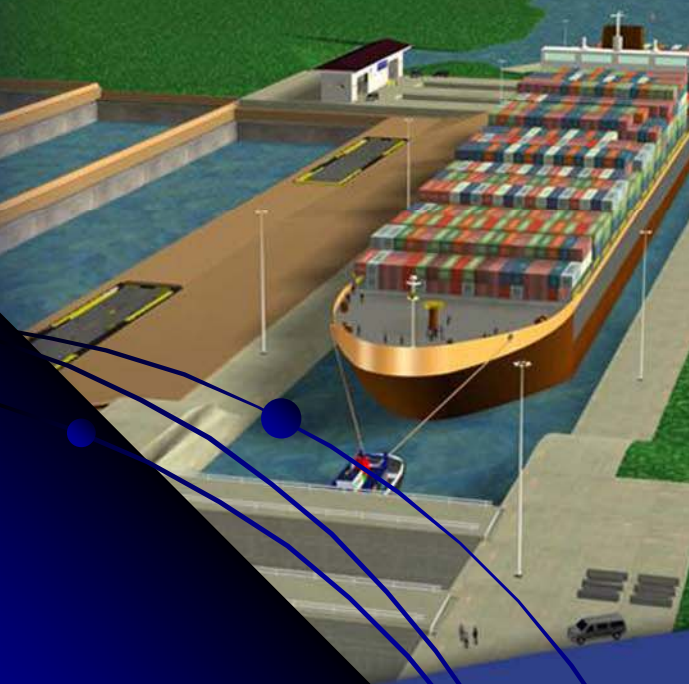
COMPONENTES DEL PROYECTO



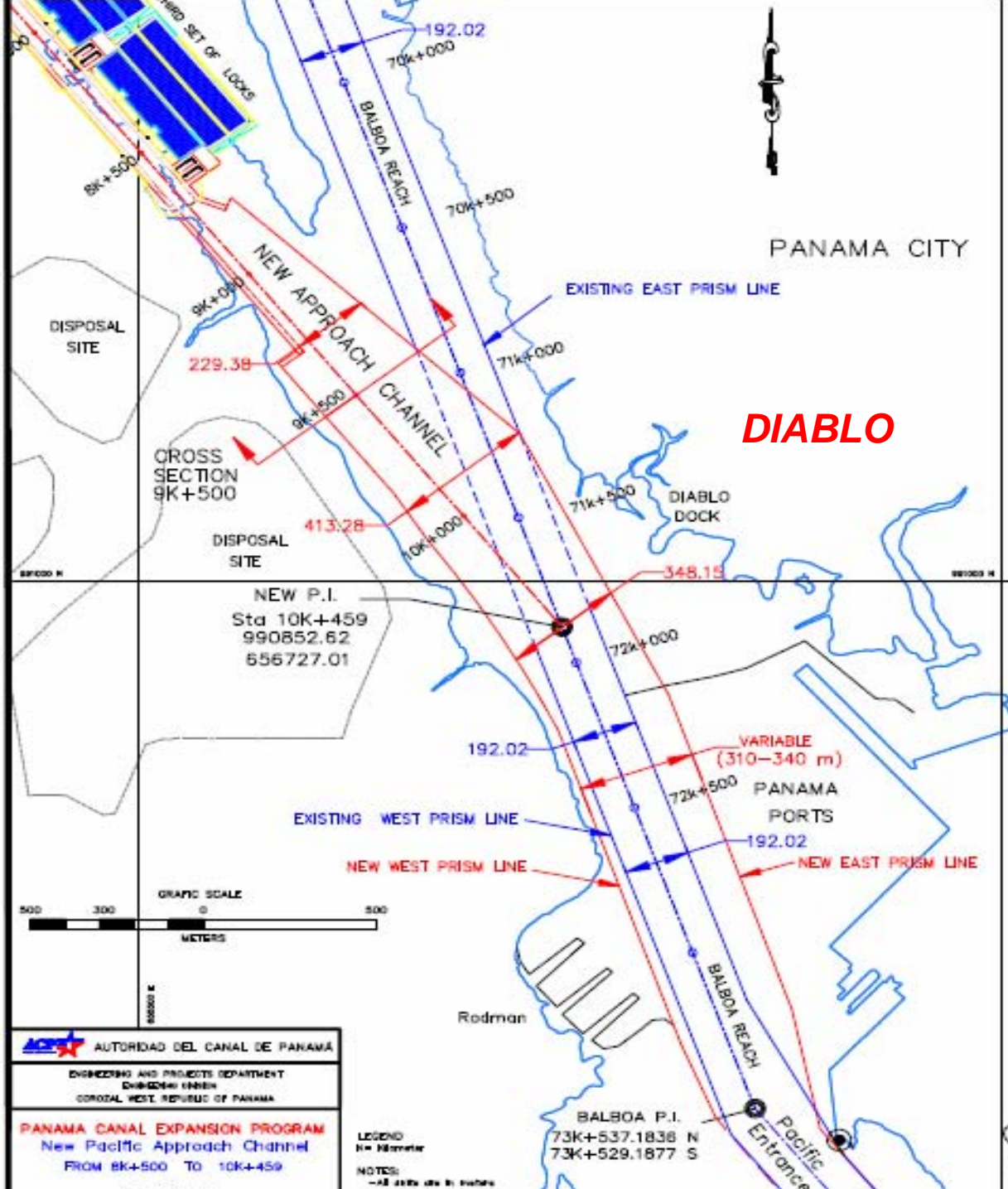
OBJETIVOS DEL PROYECTO:

- **AMPLIAR EL CANAL EXISTENTE DE 192 A 225 METROS DE ANCHO EN LA BORDADA BALBOA Y DE 225 A 370 METROS EN LA ZONA SUR.**
- **PROFUNDIZAR EL CAUCE DE 14.2 A 15.5 METROS PARA AUMENTAR EL CALADO DE 39.5 A 46 PIES.**
- **CONSTRUIR EL ACCESO SUR A LAS NUEVAS ESCLUSAS DEL PACIFICO EL CUAL SERA DE 218 METROS DE ANCHO Y 15.5 METROS DE PROFUNDIDAD.**
- **EL VOLUMEN TOTAL A DRAGAR SE ESTIMA EN 9 MILLONES DE METROS CUBICOS PARA TERMINAR EN 4 O 5 AÑOS.**
- **SE PLANEA ANUNCIAR EL CONTRATO EN EL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2007 Y SE DARÁ DE 6 A 8 MESES PARA QUE LOS INTERESADOS REALICEN LA INVESTIGACION DE SUELOS.**

CAUCE DE APROXIMACIÓN SUR AL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS:

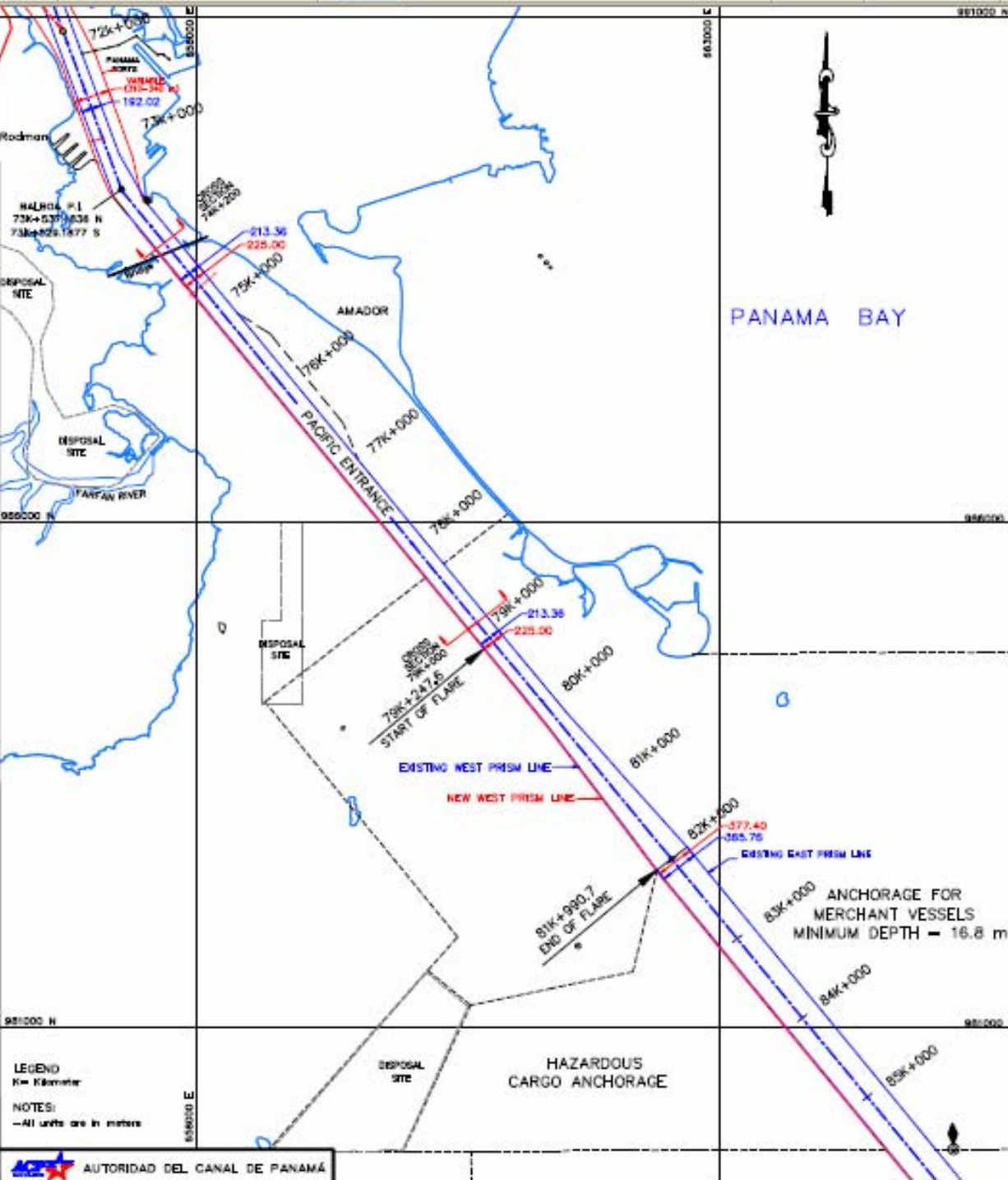


2.5 M m³

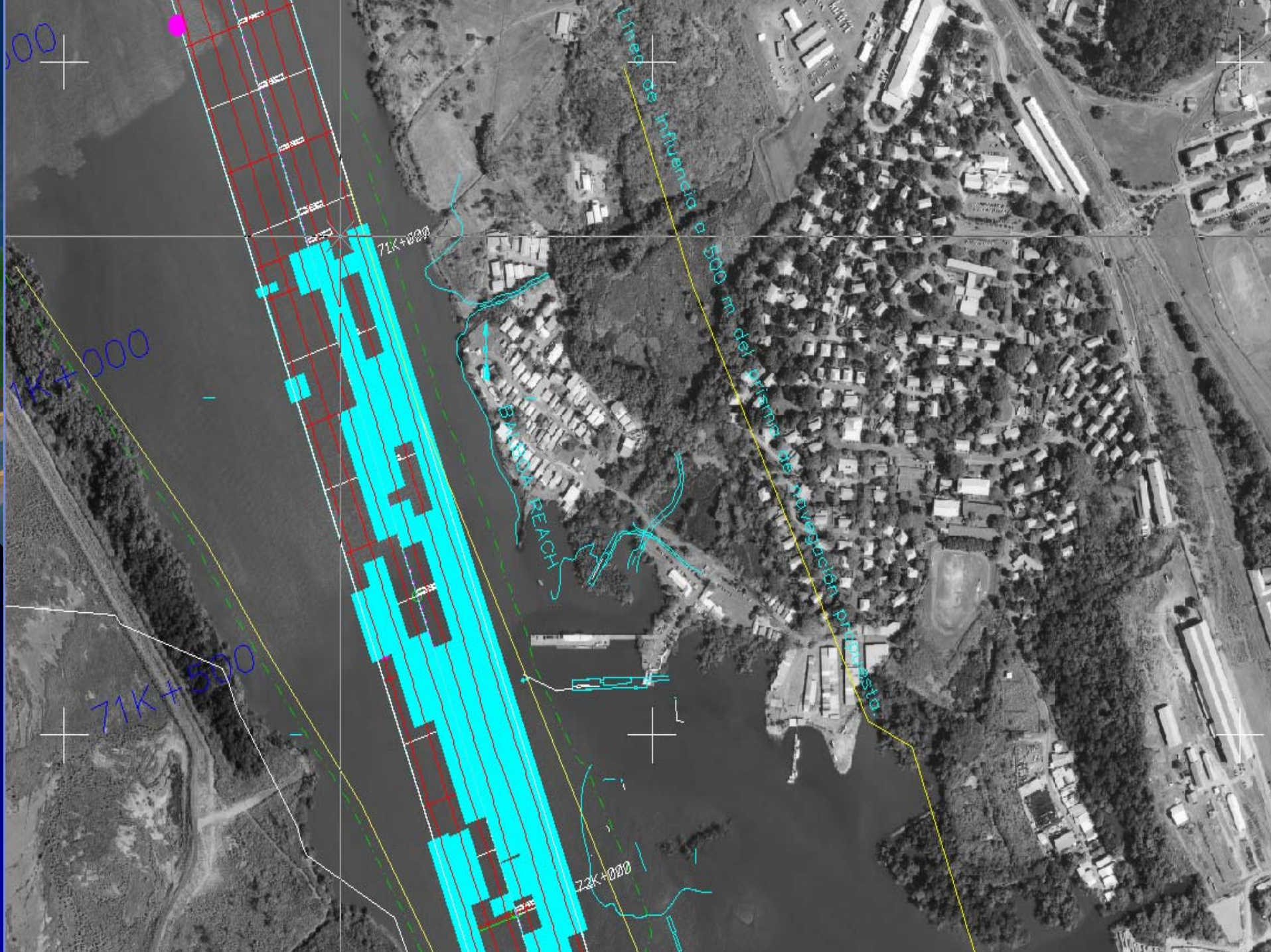


6.5 M m³

PROFUNDIZACIÓN Y ENSANCHE DE LOS CANALES DE LA ENTRADA PACÍFICO:



LEGEND
N = Kilometer
NOTES:
- All units are in meters





ACTIVIDADES DE APOYO AL DRAGADO:

- **PROVISIÓN DE AGUA POTABLE, COMBUSTIBLE Y SUMINISTROS**
- **APOYOS EXTERNOS CON EQUIPOS FLOTANTES:**
 - **BARCAZAS PARA AREAS DE AMARRE**
 - **BARCAZAS PARA ALMACENAR REPUESTOS**
 - **BARCAZAS PARA TRABAJOS DE NIVELACION SUBACUATICA**
 - **REMOLCADORES, LANCHAS DE TRABAJO, TRANSPORTE DE PERSONAL Y AGRIMENSURA.**
 - **BUZOS Y SERVICIOS DE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA LOCAL**
- **OPERACIONES DE PERFORACION Y VOLADURA**
 - **A CIELO ABIERTO (ACCESO SUR)**
 - **SUB-ACUATICA (43%)**
 - **ALMACENAJE, MANEJO Y USO DE EXPLOSIVOS.**

CONTROLES CONTRACTUALES (1)

- **COMUNICACION;**
- **ANTES DE INICIAR LAS OPERACIONES:**
 - **NOTIFICARÁ A LOS POSIBLES COMERCIOS, AUTORIDADES LOCALES Y RESIDENTES DEL TRABAJO A REALIZAR.**
 - **PROVEERÁN NÚMEROS DE TELÉFONO Y DIRECCIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTACTO DEL CONTRATISTA Y ACP.**

CONTROLES CONTRACTUALES (2)

- **INSPECCIÓN:**

- **REALIZARÁN LEVANTAMIENTO E INVENTARIO DE ESTRUCTURAS Y SU CONDICIÓN PREVIA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**
- **REALIZARÁN ACTIVIDADES DE PRUEBA PARA MEDIR Y AJUSTAR LOS PARÁMETROS Y LÍMITES DE TRABAJO.**

CONTROLES CONTRACTUALES (3)

● DURANTE LAS OPERACIONES:

- **EQUIPARACION DE PROCEDIMIENTOS DE INSTALACION, CALIBRACION, LECTURA Y REPORTE DE EQUIPOS DE MEDICION**
- **EQUIPARACION DE LA CANTIDAD Y LOCALIZACION DE LOS EQUIPOS DE MEDICION**
- **INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO CONTÍNUO DE LAS ACTIVIDADES POR PARTE DE LA ACP COMO PROMOTOR Y DEL CONTRATISTA.**

CONTROLES CONTRACTUALES (4)

SE MANTENDRÁ UNA ESTRECHA Y CONTÍNUA COORDINACIÓN Y COMUNICACIÓN ENTRE LAS AUTORIDADES DEL CANAL, LOS COMERCIOS DE LA ZONA Y EL CONTRATISTA.



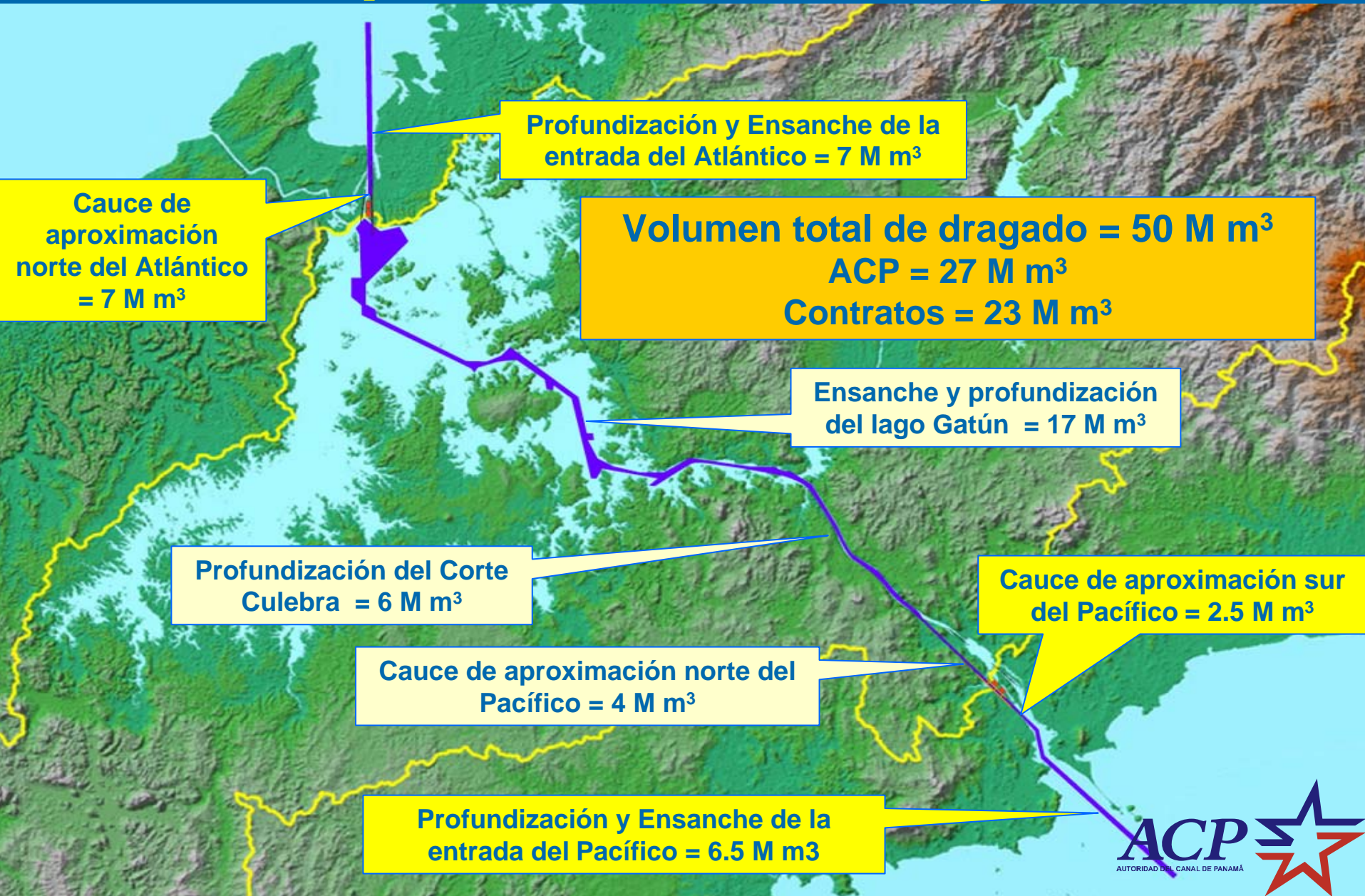
ENSANCHE Y PROFUNDIZACIÓN DE LA ENTRADA DEL CANAL EN EL SECTOR PACÍFICO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y
PROYECTOS

14 de marzo de 2007



Componentes del Proyecto



Profundización y Ensanche de la entrada del Atlántico = 7 M m³

Cauce de aproximación norte del Atlántico = 7 M m³

Volumen total de dragado = 50 M m³
ACP = 27 M m³
Contratos = 23 M m³

Ensanche y profundización del lago Gatún = 17 M m³

Profundización del Corte Culebra = 6 M m³

Cauce de aproximación sur del Pacífico = 2.5 M m³

Cauce de aproximación norte del Pacífico = 4 M m³

Profundización y Ensanche de la entrada del Pacífico = 6.5 M m³

Objetivos del Proyecto

- Profundizar y ensanchar el cauce de navegación existente de la entrada del Pacífico.
- Dragar el canal de acceso sur para el nuevo juego de esclusas del Pacífico.

Otros Negocios

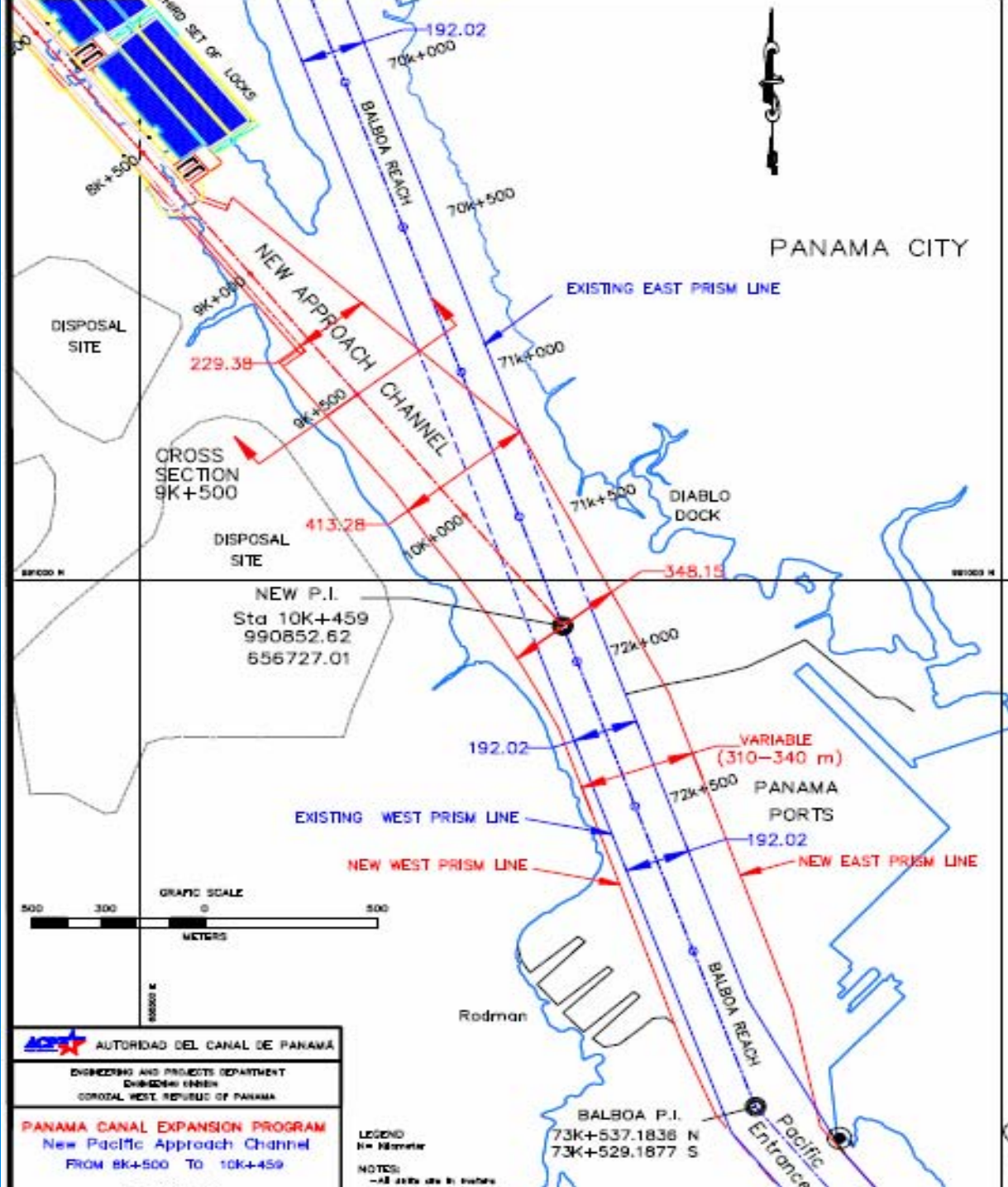
- Servicios Financieros
- Seguros
- Servicios de Contabilidad
- Energía
- Servicios Legales
- Turismo Técnico
- Servicio de Remolcadores en apoyo a los equipos de dragado
- Corredores de Aduana
- Servicio de Helicóptero
- Suministros Varios

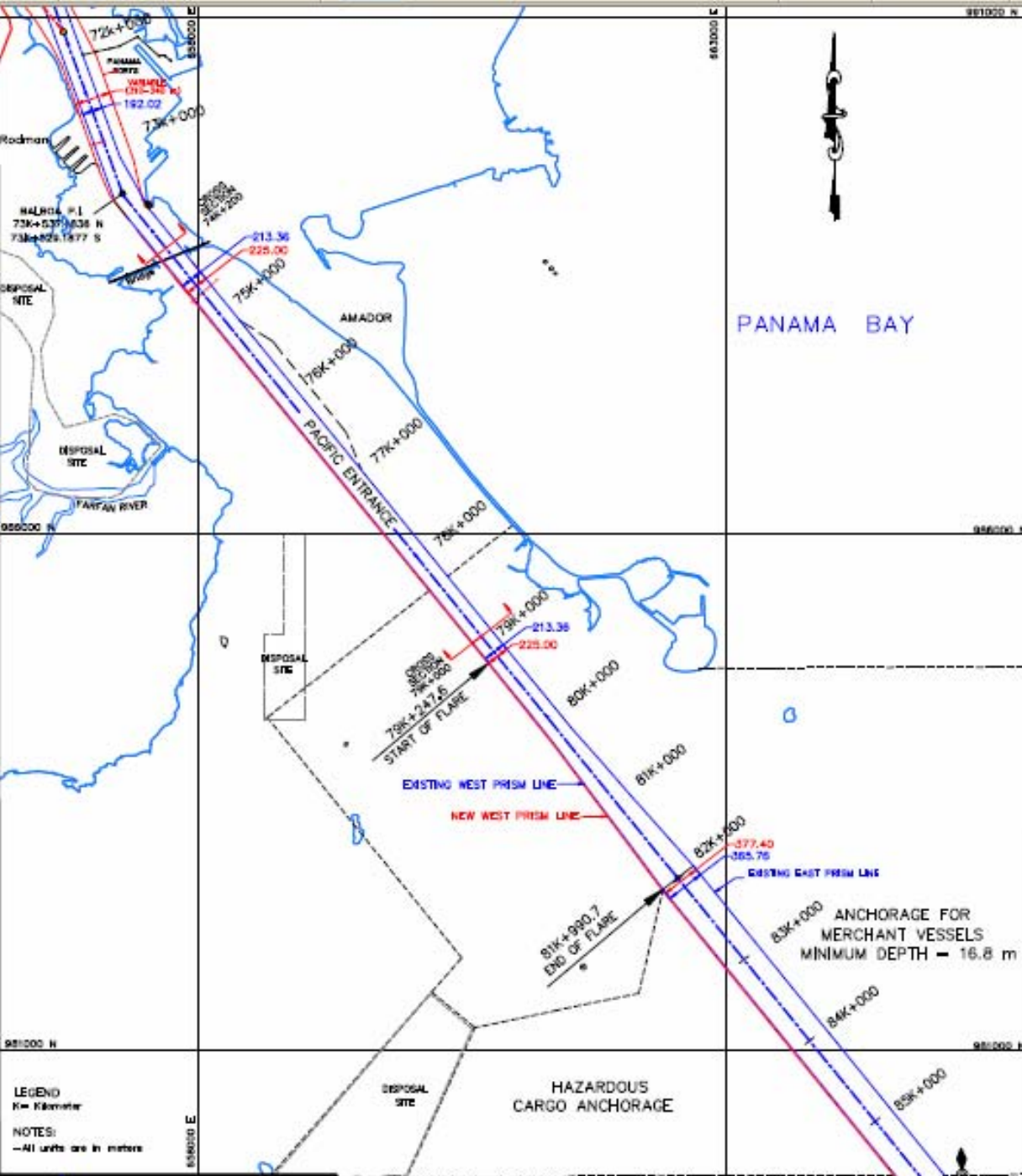


Localización del Proyecto

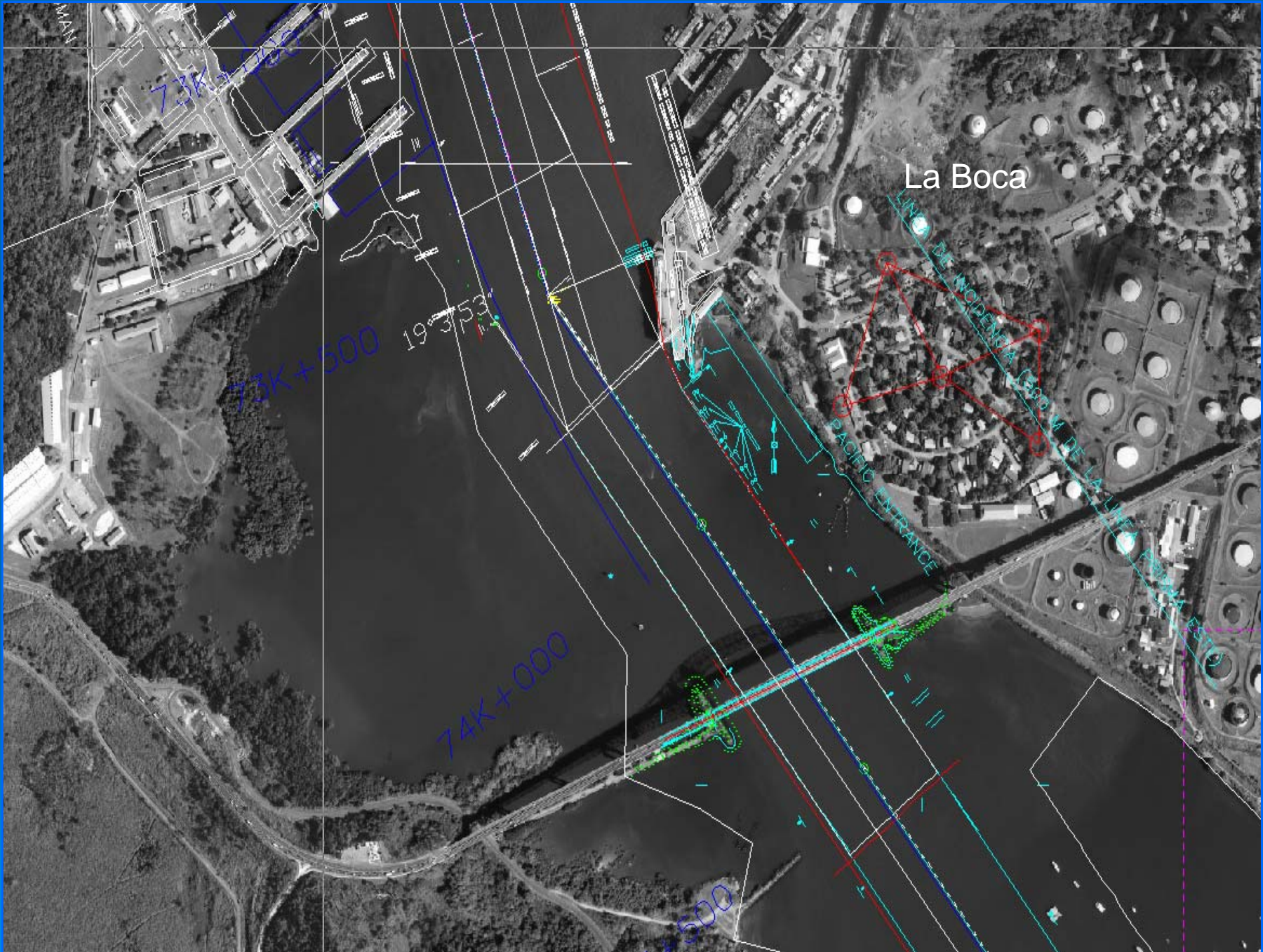
- El proyecto se encuentra localizado en áreas patrimoniales de la ACP, en los corregimiento de Ancón, Arraiján y Veracruz, distrito de Arraiján y Panamá, provincia de Panamá.

Alineamiento preliminar del canal de acceso a las nuevas esclusas





ZONA SUR DEL PROYECTO



MAIN

73K+1000

73K+500

19°37'33"

74K+000

500

La Boca

LINEA DE MOPENGA 13300 M DE LA LINEA

PACIFIC ENTRANCE

Actividades del Proyecto



- Operaciones de perforación y voladura
 - a cielo abierto
 - sub-acuática



Controles Contractuales (1/4)

Antes de iniciar las operaciones:

- Notificar a los posibles comercios, autoridades locales y residentes, del trabajo a realizar y sus posibles efectos.
- Realizar inspección previa de la condición de las estructuras localizadas dentro del radio de influencia de los trabajos.

Controles Contractuales (2/4)

Antes de iniciar las operaciones:

- Realizar evaluaciones y pruebas que permitan ajustar las operaciones para mitigar los efectos de los trabajos.
- Instalar letreros del proyecto, enviar correos electrónicos, entregar volantes y/o contactar a los residentes para brindar información acerca del desarrollo del proyecto.

Controles Contractuales (3/4)

Durante las operaciones:

- En caso de quejas, el contratista debe atender cada reclamo presentado y rendir informes periódicos a la ACP sobre las medidas de atención.
- Corregir o ajustar sus operaciones para lograr mitigar aquellas afectaciones que pudiesen surgir.

Controles Contractuales (4/4)

- Inspección y seguimiento continuo de las actividades por parte de la ACP y del contratista.
- Mantener un canal de comunicación para la atención de la comunidad por parte del contratista como responsable y de la ACP como promotor.



Gracias...

4 2 2005

ANEXOS DEL CAPÍTULO 12

ANEXO 12-1: RESOLUCIÓN DE ANAM – REGISTRO DE CONSULTORES DE PB.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN DIEORA IRC- N° 009-2007

Por la cual se ordena la inscripción de la sociedad PARSONS BRINCKERHOFF INTERNATIONAL, cuyo representante legal es el señor BRUCE L. JOHINKE en el Registro de Consultores Ambientales que lleva la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

El suscrito Administrador General de la Autoridad Nacional del Ambiente, en uso de sus facultades legales,

CONSIDERANDO

Que el Señor BRUCE L. JOHINKE, varón, australiano, mayor de edad, portador de pasaporte No. E7589491, representante legal de la sociedad PARSONS BRINCKERHOFF INTERNACIONAL, Sociedad Anónima inscrita en el Registro Público a Ficha 1085, Documento 360178, domicilio en el edificio 632, Altos de Balboa, Ancón, Panamá, ha solicitado a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) su inscripción, como persona jurídica en el Registro de Consultores Ambientales Idóneos.

Que acompañan a la petición los siguientes documentos:

- Memorial Petitorio.
- Fotocopia autenticada por Notario Público del Certificado de existencia legal de la empresa.
- Licencia comercial o su equivalente en el caso de personas jurídicas extranjeras.
- Cinco (5) cartas originales de compromiso de cinco (5) consultores inscritos como Consultores idóneos, en donde declararan su responsabilidad, por el contenido de los estudios de impacto ambiental en los que ellos participen, con la empresa solicitante del registro.
- Cuatro balboas (B./4.00) en estampillas.
- Paz y Salvo emitido por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).
- Copia autenticada por Notario Público de la cédula de identidad personal del representante legal de la empresa.
- Copia del recibo de pago expedido por el Departamento de Finanzas de ANAM, por los trámites del registro.

Que según el Informe Técnico de la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, de 22 de enero de 2007, y debidamente examinada la documentación presentada por el Representante Legal, se ha podido constatar que la sociedad PARSONS BRINCKERHOFF INTERNACIONAL, cumple con los requisitos establecidos en el

Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006, y persigue entre otros objetivos, el de elaborar Estudios de Impacto Ambiental.

RESUELVE

ARTÍCULO 1: ADMITIR la solicitud de inscripción de la sociedad PARSONS BRINCKERHOFF INTERNATIONAL, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente, y ordenar su inscripción, como persona jurídica, en el Registro de Consultores Ambientales Idóneos, habilitados para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, que lleva la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

ARTÍCULO 2: ADVERTIR a la sociedad PARSONS BRINCKERHOFF INTERNATIONAL, que esta Institución no asume responsabilidad alguna frente a terceras personas, por razones de las obligaciones, civiles o comerciales que los mismos contraigan en relación con la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental.

ARTÍCULO 3: Esta Resolución será efectiva una vez se notifique al peticionario o a su representante legal.

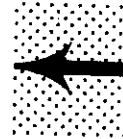
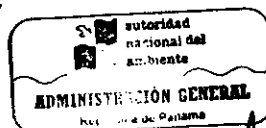
ARTÍCULO 4: ADVERTIR al Representante Legal que contra la presente Resolución cabe el recurso de Reconsideración dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 41 de 1 de julio de 1998, Decreto Ejecutivo 209 del 5 de septiembre de 2006, y demás normas concordantes y complementarias.

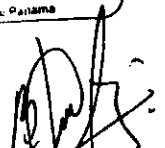
Dada en la Ciudad de Panamá a los siete (7) días del mes de Febrero de dos mil siete (2007).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE


EDUARDO REYES
Administrador General, Encargado



Hoy 7 de Febrero de 2007
siendo las 04:13 de la tarde
notifiqué personalmente a Colina
Bolivar Zambrano de la presente
resolución.
Bolivar Zambrano
Notificador


BOLIVAR ZAMBRANO
Director de Evaluación
y Ordenamiento Ambiental

