

**Estudio de Impacto Ambiental
Categoría I
Proyecto de Rehabilitación
del Sitio T6**

**Preparado para:
Autoridad del Canal de Panamá**

**Preparado por:
URS Holdings, Inc**

Panamá – Mayo, 2007

Nº	CONTENIDO	Página
1.0	ÍNDICE	i
2.0	RESUMEN EJECUTIVO	1
2.1	DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	1
	a) Persona a contactar	1
	b) Números de teléfonos	1
	c) Fax	1
	d) Correo electrónico	1
	e) Página Web	1
	f) Nombre y registro del Consultor	1
3.0	INTRODUCCIÓN	4
3.1	ALCANCE, OBJETIVOS, METODOLOGÍA, DURACIÓN E INSTRUMENTALIZACIÓN DEL ESTUDIO	4
3.1.1	Alcance	8
3.1.2	Objetivos	8
3.1.3	Metodología	8
3.1.4	Duración	10
3.1.5	Instrumentalización	10
4.0	INFORMACIÓN GENERAL	11
4.1	INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR (NATURAL O JURÍDICA), TIPO DE EMPRESA, UBICACIÓN, REPRESENTANTE LEGAL	11
4.2	PAZ Y SALVO EMITIDO POR EL DEPARTAMENTO DE FINANZAS DE ANAM	11
5.0	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
5.1	OBJETIVOS DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN	13
5.2	UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN MAPA EN ESCALA 1:50,000	14
5.3	LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS Y AMBIENTALES	16
5.4	DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO	22
5.4.1	Planificación	22
5.4.2	Construcción	23
5.4.3	Operación	31
5.4.4	Abandono	31
5.4.5	Flujograma y tiempo de ejecución de cada fase (No aplica para EsIA Categoría I)	31
5.5	INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR	32
5.5.1	Frecuencia de movilización de equipo (No aplica para EsIA Categoría I)	33
5.5.2	Flujo vehicular esperado (No aplica para EsIA Categoría I)	33
5.5.3	Mapeo de ruta más transitada (No aplica para EsIA Categoría I)	33
5.6	NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	33
5.6.1	Servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público)	33
5.6.2	Mano de obra (durante la construcción y operación, especialidades, campamento)	34
5.7	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES	34
5.7.1	Sólidos	34
5.7.2	Líquidos	35
5.7.3	Gaseosos	35
5.7.4	Peligrosos (No aplica para EsIA Categoría I)	36
5.8	CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO	36
5.9	ESTUDIO Y ANÁLISIS FINANCIERO (No aplica para EsIA Categoría I)	36
5.9.1	Monto global de la inversión	37

Nº	CONTENIDO	Página
6.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	38
6.1	GEOLOGÍA (No aplica para EsIA Categoría I)	38
6.1.1	Formaciones Geológicas Regionales (No aplica para EsIA Categoría I)	38
6.1.2	Unidades geológicas locales (No aplica para EsIA Categoría I)	38
6.1.3	Caracterización Geotécnica (No aplica para EsIA Categoría I)	38
6.2	GEOMORFOLOGÍA (No aplica para EsIA Categoría I)	38
6.3	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO	38
6.3.1	Descripción del uso del suelo	38
6.3.2	Deslinde de la propiedad	39
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud (No aplica para EsIA Categoría I)	41
6.4	TOPOGRAFÍA	41
6.4.1	Mapa topográfico, según área a desarrollo a escala 1:50,000 (No aplica para EsIA Categoría I)	41
6.5	CLIMA (No aplica para EsIA Categoría I)	41
6.6	HIDROLOGÍA	41
6.6.1	Calidad de aguas superficiales	43
6.6.1a	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual) (No aplica para EsIA Categoría I)	44
6.6.1b	Corrientes, mareas y oleajes (No aplica para EsIA Categoría I)	45
6.6.2	Aguas subterráneas (No aplica para EsIA Categoría I)	45
6.6.2a	Caracterización de acuífero (No aplica para EsIA Categoría I)	45
6.7	CALIDAD DE AIRE	45
6.7.1	Ruido	47
6.7.2	Olores	48
6.8	AMENAZAS NATURALES (No aplica para EsIA Categoría I)	50
6.9	INUNDACIONES (No aplica para EsIA Categoría I)	50
6.10	EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS (No aplica para EsIA Categoría I)	50
7.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	51
7.1	CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA	52
7.1.1	Especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción (No aplica para EsIA Categoría I)	56
7.1.2	Especies indicadoras	56
7.1.3	Inventario forestal	56
7.1.4	Inventario de especies exóticas, endémicas y en peligro de extinción (No aplica para EsIA Cat. I)	57
7.2	CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA	57
7.2.1	Especies indicadoras	59
7.2.2	Especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción (No aplica para EsIA Cat. I)	60
7.3	ECOSISTEMAS FRÁGILES (No aplica para EsIA Categoría I)	60
7.3.1	Representatividad de los ecosistemas	60
8.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	61
8.1	USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES	61
8.2	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (nivel cultural y educativo) (No aplica para EsIA Categoría I)	62
8.2.1	Índices demográficos, sociales y económicos (No aplica para EsIA Categoría I)	63
8.2.2	Índice de mortalidad y morbilidad (No aplica para EsIA Categoría I)	63
8.2.3	Índice de ocupación laboral y otros similares (No aplica para EsIA Categoría I)	63

Nº	CONTENIDO	Página
8.2.4	Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas (No aplica para Cat. I)	63
8.3	PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO	63
8.3.1	Foro público (No aplica para EsIA Categoría I)	65
8.4	SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES	65
8.5	PAISAJE (No aplica para EsIA Categoría I)	66
9.0	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS	68
9.1	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas. (No aplica para EsIA Categoría I)	68
9.2	ANÁLISIS, VALORIZACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE CARÁCTER SIGNIFICATIVAMENTE ADVERSOS DERIVADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO (No aplica para EsIA Categoría I)	68
9.2.1	Impactos negativos	69
9.2.2	Impactos positivos	74
9.3	METODOLOGÍAS USADAS en función de: i) la naturaleza de acción emprendida, ii) las variables ambientales afectadas, y iii) las características ambientales del área de influencia involucrada. (No aplica para EsIA Categoría I)	76
10.0	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	77
10.1	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	77
10.1.1	Medidas para el control de la disminución de la calidad del aire	77
10.1.2	Medidas para el control del aumento de los niveles de ruido	78
10.1.3	Medidas para el control a la afectación del suelo	78
10.1.4	Medidas para el control de contaminación de suelos y cuerpos de agua	79
10.1.5	Medidas para el control a la afectación de la fauna silvestre	81
10.1.6	Medidas para el control a la afectación de los recursos arqueológicos	81
10.1.7	Medidas para el control de los peligros a la seguridad personal	81
10.2	ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	84
10.3	MONITOREO	85
10.3.1	Aspectos Especiales de monitoreo	86
10.3.2	Frecuencia de Monitoreos	89
10.4	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	93
10.5	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA (No aplica para EsIA Categoría I)	96
10.6	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO (No aplica para EsIA Categoría I)	96
10.7	PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA (No aplica para EsIA Categoría I)	96
10.8	PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (No aplica para EsIA Categoría I)	96
10.9	PLAN DE CONTINGENCIA (No aplica para EsIA Categoría I)	96
10.10	PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL POST-OPERACIÓN (No aplica para EsIA Categoría I)	96
10.11	PLAN DE ABANDONO (No aplica para EsIA Categoría I)	96
10.12	COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	96
11.0	AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL	98
11.1	VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL (No aplica para EsIA Categoría I)	98

Nº	CONTENIDO	Página
11.2	VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES (No aplica para EsIA Categoría I)	98
11.3	CÁLCULOS DEL VAN (No aplica para EsIA Categoría I)	98
12.0	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL y LA(S) FIRMA(S) RESPONSABLE(S):	99
12.1	FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS	99
12.2	NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTOR(ES)	99

Nº	CONTENIDO	Página
13.0	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	100
14.0	BIBLIOGRAFÍA	101
15.0	ANEXOS	103
A1	Paz y Salvo emitido por el Departamento de Finanzas de la ANAM	
A2	Cédula del Representante Legal	
A3	Anexo Fotográfico	
A4	Percepción Local sobre el Proyecto	

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	CONTENIDO	Página
2-1	Resumen de Impactos Ambientales y Medidas de Mitigación	2
3-1	Aplicación de Criterios de Protección Ambiental	5
5-1	Descripción del Uso del Suelo según el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica. Ley N° 21	13
5-2	Resumen de características de cada Tipo de área	26
5-3	Actividades a ejecutar en función de cada tipo de área	29
5-4	Actividades a Ejecutar Según Tipo de Área y Cobertura Vegetal Presente	31
6-1	Valores de los Parámetros Medidos en dos secciones del brazo sur del río Grande	44
6-2	Valores de los Parámetros Medidos en dos Secciones del brazo sur del río Grande	44
6-3	Emisiones Existentes de Fuentes Marítimas Bajo las Operaciones Actuales	46
6-4	Emisiones Existentes del Programa de Modernización	46
6-5	Comparación de Valores de Calidad del Aire	47
6-6	Niveles de Ruido de Fondo o Ambiental Exterior	48
7-1	Superficie por hectárea del Uso del Suelo y del Tipo de Vegetación	53
9-1	Factores de Emisión	70
10-1	Anteproyecto de Normas Primarias de Calidad de Aire	88
10-2	Niveles de exposición permisibles en una jornada de trabajo de 8 horas	89
10-3	Programa de Monitoreo	90
10-4	Cronograma de Ejecución de las Medidas de Mitigación Específicas	93
10-5	Costos de la Gestión Ambiental	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	CONTENIDO	Página
5-1	Ubicación Geográfica del Sitio T6	15
5-2	Áreas Previamente Estudiadas	25
6-1	Deslinde de la Propiedad	40
6-2	Mapa Topográfico	42
7-1	Cobertura Vegetal	54
8-1	Sitios Arqueológicos	66
9-1	Niveles de Ruido Típicos	70

ACRÓNIMOS

ACP	Autoridad del Canal de Panamá
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente
ANCON	Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza
ARI	Autoridad de la Región Interoceánica
CEABA	Resumen de Ingeniería Química y Biotecnología
CEREB-UP	Centro de Estudios de Recursos Bióticos-Universidad de Panamá
CICH	Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
DIASP	Dirección Institucional en Asuntos de Seguridad Pública
DAP	Diámetro a la Altura del Pecho
EODT	EOD Technology, Inc.
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica
G. O.	Gaceta Oficial
INAC	Instituto Nacional de Cultura
IEA	Instituto Especializado de Análisis
MEC	Municiones y Explosivos de Consideración
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
OSEPI	Oficina de Seguridad para la Prevención de Incendios
SIG	Sistema de Información Geográfica
UNTAC	Autoridad Provisional de las Naciones Unidas en Camboya
USEPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

2.0. RESUMEN EJECUTIVO

Conforme a como se estipula en el Decreto Ejecutivo N° 209 de 5 de septiembre del 2006 (G. O. N° 25,625 de 6 de septiembre de 2006), a continuación se presentan los datos generales del promotor, en este caso, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), aplicable a los Estudios de Impacto Ambiental de Categoría I.

2.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

El promotor de este proyecto es el Gobierno Nacional a través de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

El representante legal de la ACP es su 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 este proyecto, aparecen a continuación:

a) Persona a Contactar:	Daniel Muschett. Cédula de Identidad: 3-67-969
b) Números de Teléfono de la persona a contactar:	276-1292
c) Fax de la persona a contactar:	276-1243
d) Correo electrónico:	dmuschett@pancanal.com
e) Página Web:	www.pancanal.com
f) Nombre y Registro del Consultor:	URS Holdings, Inc. IRC-001-98 Representante: Juan Carlos Vallarino Teléfono: 265 0601.

A modo de resumen de los resultados del Estudio, se presenta la **Tabla 2-1**, que muestra los impactos identificados, las medidas de prevención, mitigación y control de los mismos, y los responsables de la implementación o ejecución de las medidas.

Tabla 2-1
Resumen de Impactos Ambientales y Medidas de Mitigación

Impacto	Medidas	Responsable de ejecución
Disminución de Calidad del Aire	Quemas controladas bajo la supervisión del Departamento de Bomberos	Contratista, bajo la supervisión de la ACP y en coordinación con la ANAM
	Velocidad controlada a fin de disminuir las emisiones de polvo	
	Humedecer y Cubrir el material transportado con lona	
	Evitar la sobrecarga de los camiones con el fin de evitar la pérdida de material	
	Mantenimiento adecuado de vehículos y maquinaria	
	Humedecer los suelos de caminos no pavimentados durante la estación seca	
	Limitar número y duración de motores en marcha de equipo ocioso	
Aumento de Niveles de Ruido	Limitar el número y duración de motores en marcha del equipo ocioso	
	Todo motor de combustión interna debe contar con silenciador recomendado por el fabricante	
	Mantenimiento periódico y adecuado del equipo	
	Capacitación a los trabajadores	
	Dotar a los trabajadores de equipos adecuados de protección contra ruido	
	Limitar la jornada de trabajo a trabajadores sometidos a ruido continuo superior a 85 dBA	
	Realizar las detonaciones en sitio cumpliendo con los procedimientos y normas establecidos en el Reglamento General de las Oficinas de Seguridad para la Prevención de Incendios, Capítulo V Explosivos	
Afectación del Suelo	Esparcir el material de protección evitando empozamientos y obstrucción de drenajes	
	Garantizar el flujo adecuado de las aguas hacia los canales de drenaje existentes	
	Colocación del material de cobertura por capas	
	Compactación al 95% de los 30 cm finales de capa	
	Conformación de material depositado mediante terraceo y muro de gaviones para evitar deslizamientos	
	Colocación de mallas o trampas para control de sedimentación	
	Mantener todas las cunetas y canales de desagüe en buen estado de funcionamiento	

Impacto	Medidas	Responsable de ejecución
Contaminación de Suelos y Cuerpos de Agua	No verter aguas negras ni residuos sólidos a los suelos ni a los cuerpos de aguas	Contratista, bajo la supervisión de la ACP y en coordinación con la ANAM
	Sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos	
	Mantenimiento adecuado de equipos	
	Sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas	
	Sitios para el despacho de combustible y lubricantes correctamente ubicados donde lo indique la dirección de obra de la ACP y con sistema de contención secundaria	
	Dirigir aguas de lavado de máquinas a separador de grasas y aceites	
	Efectuar las operaciones de lavado de las maquinarias (vehículos, equipos, etc.) en lugares alejados de los cuerpos de agua	
	Recoger todo desperdicio generado y disponerlo en recipientes herméticos	
	Depósitos temporales de desechos ubicados a más de 250 m de cuerpos de agua	
	Suministrar un inodoro portátil por cada 20 trabajadores o menos	
Afectación de Fauna Silvestre	Colocar letreros de aviso de cruce de animales para que los conductores tomen las debidas precauciones	
	Plan de Capacitación Ambiental orientado a los trabajadores	
Afectación de Recursos Arqueológicos	Detener temporalmente la actividad y proceder a notificar al personal de la ACP, a fin de informar a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura (INAC)	
Peligro a la Seguridad	Remoción manual por personal especializado	
	Movilizar cuidadosamente solo MEC ¹ de bajo riesgo hasta trinchera donde se hará la detonación	
	Solicitar autorización e informar a la autoridad competente a través de la Dirección Institucional en Asuntos de Seguridad Pública (DIASP) sobre la actividad de detonación al menos con 24 horas de anticipación	
	Acatar lo establecido en el Capítulo V del Reglamento General de las Oficinas de Seguridad para la Prevención de Incendios	
	Disposición final de desechos de MEC en trinchera destinada para tal fin, la cual será posteriormente tapada	
	Plan de Seguridad de Manejo de MEC	
	Ubicación exacta de MEC de alto riesgo	
	Detonación en sitio de MEC de alto riesgo	
	Colocar cintas de señalización y letreros de advertencia sobre seguridad.	
	Brindar charlas e instrucciones de seguridad a los empleados.	

Fuente: Elaborado por consultores de URS Holdings, Inc.

¹ De las siglas en inglés Munitions and Explosives of Concern; la traducción de MEC al castellano sería Municiones y Explosivos de Consideración. Este término equivale también a las siglas UXO, del inglés Unexploded Ordnance.

3.0. INTRODUCCIÓN

En este Capítulo de Introducción se presenta al lector un panorama general sobre el proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), y la forma como éste fue desarrollado. Los aspectos presentados corresponden a aquellos exigidos en la nueva reglamentación de evaluación de impacto ambiental aplicable a los EsIA de Categoría I, el Decreto Ejecutivo N° 209, de 5 de septiembre de 2006, “Reglamentación del Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 59 del 2000”. El referido EsIA, fue clasificado como de Categoría I debido a que el proyecto no generará impactos ambientales negativos significativos y a que el mismo, tampoco conlleva riesgos ambientales.

3.1. ALCANCE, OBJETIVOS, METODOLOGÍA, DURACIÓN E INSTRUMENTALIZACIÓN DEL ESTUDIO

A continuación se procede a confrontar los criterios de protección ambiental con las características del proyecto a ejecutar, con el propósito de categorizar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

Tabla 3-1
Aplicación de Criterios de Protección Ambiental

CRITERIOS	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
1. Riesgo para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de sus estados) y sobre el ambiente en general					Los impactos que pudieran ocurrir sobre este criterio se refieren específicamente al posible incremento de los niveles de ruido y las emisiones de partículas y gases de las maquinarias a utilizar durante la colocación de la capa protectora. Este impacto se considera directo, temporal y mitigable.
a. La generación, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendida la composición, peligrosidad, cantidad y concentración de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.	X				
b. La generación de efluentes líquidos, gaseosos, o sus combinaciones cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental primarias establecidas en la legislación ambiental vigente.	X				
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones.		X			
d. La producción, generación, reciclaje, recolección y disposición de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.	X				
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.		X			
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios como consecuencia de la aplicación o ejecución de planes, programas, o proyectos de inversión.	X				
g. La generación o promoción de descargas de residuos sólidos cuyas concentraciones sobrepasen las normas secundarias de calidad y emisión correspondientes.	X				

CRITERIOS	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
2. Alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales , incluyendo suelo, agua, flora y fauna, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.					La afectación a la vegetación se limitará a las áreas de herbazales, matorrales y limpieza de sotobosque.
a. El nivel de alteración del estado de conservación de los suelos.	X				
b. La alteración de suelos frágiles.	X				
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	X				
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	X				
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	X				
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	X				
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, raras, insuficientemente conocidas, o en peligro de extinción.	X				
h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	X				
i. La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	X				
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora y otros recursos naturales.	X				
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	X				
l. La inducción a la tala de bosques nativos.	X				
m. El reemplazo de especies endémicas o relictas.	X				
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	X				
o. La extracción, explotación o manejo de fauna nativa.	X				
p. Los efectos sobre la diversidad biológica y biotecnología.	X				
q. La alteración de los cuerpos o cursos receptores de agua, por sobre caudales ecológicos.	X				
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.	X				
s. La modificación de los usos actuales del agua.	X				
t. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.	X				
u. La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	X				

CRITERIOS	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
3. Alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o de valor paisajístico y estético de una zona.					Este criterio no se ve afectado puesto que el área del proyecto no está clasificado como área protegida o de valor paisajístico.
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales en áreas protegidas.	X				
b. La generación de nuevas áreas protegidas.	X				
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.	X				
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.	X				
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico.	X				
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas de valor paisajístico.	X				
g. La modificación en la composición del paisaje.	X				
h. La promoción de la explotación de la belleza escénica.	X				
i. El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.	X				
4. Reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.					Este criterio no se ve afectado puesto que no hay ninguna comunidad humana en el área del proyecto.
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.	X				
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	X				
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.	X				
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.	X				
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.	X				
f. Los cambios en la estructura demográfica local.	X				
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.	X				
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	X				
5. Alteraciones sobre monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural .					El área del Sitio T6 ha sido alterada a lo largo del tiempo y por lo tanto no se prevé la alteración de sitios valiosos inalterados.
a. Afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, público, arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza	X				
b. Extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico	X				
c. Afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas	X				

Fuente: Elaborado por consultores de URS Holdings, Inc.

El Decreto Ejecutivo N° 209 de 5 de septiembre del 2006, donde se establece la “Reglamentación del Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 59 del 2000”, presenta en su Artículo 16 la lista taxativa de proyectos que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, considerando la Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

Dentro de la Industria de la Construcción establecida en la Lista Taxativa, se presentan aquellos proyectos asociados a obras de construcción, señalando específicamente: Movimiento y/o nivelación y/o relleno de tierra a realizar para el desarrollo de infraestructuras.

Para el presente proyecto, el EsIA entraría en la Categoría I, ya que las actividades a desarrollar comprenden el relleno de tierra para minimizar el riesgo de municiones no detonadas y permitir el uso posterior de un área que tiene uso restringido.

3.1.1 Alcance

El presente EsIA abarca las principales actividades que se desarrollarán en el Proyecto de Habilitación del Sitio T6, de acuerdo con los reglamentos establecidos por las normativas ambientales vigentes.

3.1.2 Objetivos

Presentar a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), la descripción y evaluación de las actividades del proyecto y definir las medidas a implementar para que el proyecto se desarrolle en armonía con el ambiente.

3.1.3 Metodología

Para la realización del presente estudio se procedió a recopilar, de diversas fuentes bibliográficas y estudios previos, la información relacionada con el área que permitiese definir la línea base ambiental. Entre los documentos recopilados durante los estudios previos realizados para la determinación de las condiciones del Sitio T6 en lo que a municiones no detonadas se refiere se pueden citar:

- Autoridad de la Región Interoceánica (ARI)/ Autoridad Provisional de las Naciones Unidas en Camboya (UNTAC)/ Resúmenes de Ingeniería Química y Biotecnología (CEABA), Bases Militares: Seguridad Ambiental y Desarrollo Nacional, fecha desconocida.
- EODT 1998a. Plan de trabajo para la caracterización y eliminación de armas a manera de apoyo de la ampliación del Corte Gaillard en el Canal de Panamá, Volúmenes I y II. Número de Contacto DACA87-97-D-0005, Número de Tarea 0006, Febrero.
- EODT 1998b. Informe del Análisis del Muestreo/Riesgo para el programa de ampliación del Corte Gaillard en la Zona del Canal, Canal de Panamá, Panamá. Número de Contacto DACA87-97-D-0005, Número de Tarea 0006, Junio.
- EODT 1999a. Informe de la Remoción de Armas Explosivas en el Área de Depósito de Material de Dragado en el Canal de Panamá, a manera de apoyo al Programa de Ampliación del Corte Gaillard en el Canal de Panamá, Panamá. Número de Contrato DACA87-97-D-0005, Número de Tarea 0006, Enero.
- EODT 1999b. Informe Final del Apoyo a las Actividades de Construcción en Áreas con Armas Explosivas en el Área de Depósito de Material de Dragado, Programa de Ampliación del Corte Gaillard, Canal de Panamá, Panamá, Número de Contacto DACA87-97-D-0005, Número de Tarea 0011, Mayo.
- Sitios de Defensa Antiguos (FUDS) Memorando del contratista. Pregunta referente a los sitios de entrenamiento en Panamá, 3 de Octubre 1995.
- J. H. Johnson, Arquitecto/CORPAV, S.A., Evaluación de mantenimiento y reparación de los polígonos de tiro del Pacífico y del Atlántico. Entrega Informe Final. Panamá, sin fecha.
- Tierras de las Fuerzas Armadas y la Agencia Federal de Aviación en la Zona del Canal, fecha desconocida.
- Ministerio de Relaciones Exteriores/ARI/ Instituto de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), Jornada Técnica Aspectos Ambientales de la Reversión. Compendio de Referencias Técnicas, fecha desconocida.
- Agencia para el Plan de Implementación de los Tratados Panamá, Departamento de Defensa, Evaluación de las Armas No Detonadas de los Polígonos de Tiro en Panamá: Polígonos de Empire, Balboa Occidental, y Piña, Canal de Panamá, fecha desconocida.

- Ricardo J. Bermúdez Dutari; Carlos Arellano Lennox. Universidad Tecnológica de Panamá, Contaminación y Descontaminación en las áreas Revertidas y otros sitios de la República de Panamá, fecha desconocida.
- Conferencia TIP, Plan de Transferencia de Polígonos, 13 de Mayo de 1997.

Las labores de revisión de testimonios documentales fueron complementadas mediante la realización de un recorrido de campo. Asimismo, como parte del estudio y con el fin de obtener la percepción de la comunidad sobre el proyecto, se realizaron encuestas a jefes de hogares y entrevistas a representantes institucionales.

3.1.4 Duración

El estudio fue realizado en un período aproximado de 30 días, considerando las etapas de recopilación bibliográfica, levantamiento de bases cartográficas, definición de todos los elementos que se evaluarían y los diagnósticos requeridos en su desarrollo, para su posterior análisis.

3.1.5 Instrumentalización

Para la adecuada elaboración del Estudio se ha utilizado un conjunto de instrumentos destinados a dar un soporte con información calificada en relación a las aplicaciones específicas del procedimiento de evaluación de impactos ambientales. Dado que el Estudio recopila información de diferentes fuentes y proyectos para dicha área específica, constituye un documento de carácter público que puede ser revisado por las autoridades y por la ciudadanía como un instrumento de información confiable.

Como documentos de apoyo se utilizaron estudios previos, modelos de Términos de Referencia de Estudios de Impacto Ambiental, contenidos mínimos de los Estudios de Impacto Ambiental en función de su categorización, planes de adecuación y seguimiento existentes en las bases de datos de la empresa consultora y, de forma especial, instrumentos legales fundamentales como la Ley 41 de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá, el Decreto Ejecutivo N° 209 de 2006 y el Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental de la ANAM (Resolución N° 0292-01). Se revisó la documentación correspondiente a estudios previos realizados en el área del Sitio T6, suministrada al equipo consultor por parte de la Autoridad del Canal de Panamá.

4.0. INFORMACIÓN GENERAL

El presente Capítulo, tal como lo estipula el Decreto Ejecutivo N° 209 (G. O. 25,625), 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 N° 59 de 2000, presenta la información principal del promotor; mientras que el Paz y Salvo requerido por dicha normativa, ha sido incorporado al **Anexo 1**, junto con los demás documentos legales que, conforme a la normativa vigente, han de incluirse en este tipo de estudios.

4.1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR, TIPO DE EMPRESA, UBICACIÓN, REPRESENTANTE LEGAL

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 LA ANAM

Referirse al **Anexo 1**.

5.0. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El canal de acceso para las nuevas esclusas Post Panamax del Pacífico se construirá al oeste del canal existente y se extenderá desde el Cerro Cartagena o Paraíso, al noroeste de la esclusa de Pedro Miguel, hasta las nuevas esclusas en el área de Cocolí. El cauce norte, que conectará la esclusa con el Corte Culebra al sur del Puente Centenario, circunvalando el lago Miraflores, tendrá 5.8 km de largo. El cauce sur tendrá 1.3 km de largo y conectará la nueva esclusa con la entrada de mar existente en el océano Pacífico.

El sitio T6, ubicado en las proximidades del canal de navegación, ha sido identificado como uno de los sitios con capacidad para acomodar la mayor parte del material de excavación proveniente de la excavación del nuevo canal de acceso del Pacífico (Moffatt & Nichol 2004). El área es un polígono de aproximadamente 302 hectáreas de forma irregular.

El Sitio T6 está localizado dentro del antiguo polígono de tiro de Emperador. Algunas zonas del polígono fueron saneadas por los norteamericanos en 1999, cuando se removieron las municiones en la mayor parte del sector Este del polígono, aledaño a la Carretera Borinquen.

La Ley N° 21 de 2 de julio de 1997, Gaceta Oficial N° 23,323 de 3 de julio de 1997, por la cual se aprueban el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal, establece el ordenamiento territorial de la Región Interoceánica. Dentro del ordenamiento territorial, la Categoría V se refiere a *áreas con limitaciones y restricciones de uso*. Las Subcategorías incluidas corresponden a:

- Áreas de uso diferido (áreas de impacto y material peligroso).
- Áreas de humedales.
- Áreas de pendientes mayores de 75%.
- Áreas con limitaciones naturales (sísmicas, inundación, huracán).

En el Plan General se definen otras categorías de ordenamiento territorial. En este caso, la Categoría VIII, corresponde a otras áreas que presentan las características incluidas en la **Tabla 5-1**.

Tabla 5-1.
Descripción del Uso del Suelo según el
Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica, Ley N° 21.

Categoría y Sub-Categoría	Propósito	Usos del suelo típicos
Áreas de uso diferido (áreas de impacto y materiales peligrosos)	Limitar temporalmente cualquier desarrollo basado en la potencialidad de condiciones peligrosas	Para ser determinados posteriormente
Áreas no desarrollables	Determinar áreas no apropiadas para ser desarrolladas	Usos no aptos para desarrollo físico

Fuente: Ley N° 21. Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal. 1997.

La ACP, interesada en la recuperación de aquellas áreas patrimoniales con restricción de uso, ha ejecutado diversos trabajos tendientes a la Habilitación del Sitio T6; para ello realizó el Estudio *Evaluación de Municiones y Explosivos de Consideración (MEC)* de Febrero de 2007, que junto con los estudios realizados por EODT (1998, 1999), presenta una evaluación del sitio y un plan de actividades para su utilización.

El presente Estudio de Impacto Ambiental viene a complementar otros estudios que se encuentran en estos momentos en curso, como son el *Estudio de Impacto Ambiental Categoría II Movimiento de Tierra y Nivelación del Cerro Cartagena* y el *Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del Proyecto del Tercer Juego de Esclusas*.

5.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN

Objetivo General del proyecto

El objetivo del Proyecto de Habilitación del Sitio T6 es recuperar un área patrimonial de la ACP, que tiene categoría de Uso Diferido por la Ley 21 de 2 de julio de 1997, en la que actualmente no puede desarrollarse ningún tipo de actividad o uso de suelo.

Objetivos específicos del proyecto

- Habilitar el Sitio T6, de forma de cambiar parte de su zonificación, que hasta el presente la define como área de uso diferido.

- Sanear un área contaminada con MEC o explosivos no detonados.
- Minimizar el riesgo de explosión de MEC, y por lo tanto, afectaciones a la salud de los empleados y contratistas de la ACP y de personas de las comunidades aledañas que ingresen ilegalmente a estas zonas.
- Permitir, una vez realizada la habilitación del sitio, asignar al área un uso compatible con las actividades de operación del Canal.

Justificación del proyecto

La magnitud del proyecto de ampliación del Canal va a requerir el uso de las áreas próximas a las instalaciones del Canal para una gran variedad de usos, tanto operativos, como auxiliares y de apoyo. Dada la cercanía del Sitio T6, se justifican las acciones que puedan ser realizadas con el propósito de utilizar áreas que no tienen ningún tipo de uso permitido.

5.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto está localizado a unos 500 m del cauce Oeste del Canal de Panamá, entre los corregimientos de Burunga y Arraiján, distrito Arraiján, en la provincia de Panamá (**Figura 5-1**) y entre las coordenadas UTM 649,300E – 998,00N y 652,350E – 994,500N.

El Sitio T6 se encuentra dentro del antiguo Polígono de Tiro de Emperador. El nombre de Emperador proviene de un antiguo poblado que surgió a raíz de la construcción del Canal, ubicado en los márgenes Oeste del Canal de Panamá. El poblado de Emperador se encontraba a 6 km al Noreste de las Esclusas de Pedro Miguel.

5.3. LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS Y AMBIENTALES

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. Los pilares fundamentales del marco jurídico de la ACP son el Título XIV de la Constitución Política, la Ley N° 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.

En virtud de lo anterior, a continuación se presentan aquellas normas del Estado Panameño que rigen la gestión ambiental en el país, así como aquellos instrumentos regulatorios desarrollados por la ACP para el control ambiental dentro de los sitios de patrimonio de ésta.

La Ley N° 41 de 1 julio de 1998 (G. O. 24,014), crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), que es la entidad rectora en la protección del medio natural. La ANAM es el ente que aprueba los distintos proyectos que ejecutan 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 de la política, gestión y manejo ambiental en la República de Panamá, que cumple funciones a nivel institucional e interinstitucional. Esta ley establece la obligatoriedad en la elaboración de estudios de impacto ambiental previos a la ejecución de cualquiera obra, incluyendo aquellas que se realicen en la cuenca del Canal.

En lo que se refiere a los Estudios de Impacto Ambiental, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) promulgó el Decreto Ejecutivo N° 209 de 5 de septiembre de 2006 (G. O. 25,625), 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 N° 59 de 2000

(G. O. 24,015). 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 Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) a través de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).

La Ley N° 41 y el Decreto Ejecutivo N° 209 de 5 de septiembre de 2006 conforman el marco general para la evaluación de impacto ambiental. Los mismos se complementan con una serie de regulaciones de carácter específico, emitidas bien sea por la propia Autoridad Nacional del Ambiente, o por otras de las instituciones con competencia en aspectos parciales del ambiente. A continuación se presenta, por área o tema específico, un listado de las principales normativas ambientales vigentes en Panamá que serían de aplicación, en su conjunto o en aspectos parciales, para el caso de este proyecto.

Aire

- Ley N° 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).
- Decreto N° 255, del 18 de diciembre de 1998. Por el cual se reglamentan los Artículos 7, 8 y 10 de la Ley N° 36 de 17 de mayo de 1996 y se dictan otras disposiciones (Emisiones Vehiculares) (G. O. 23,697).

Agua

- Decreto Ley N° 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).
- Resolución N° 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. 23,942).
- Resolución N° 596, de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-21-393-99. Agua. Calidad de agua. (G. O. 23,941).
- Resolución N° 598, de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se Aprueba el Reglamento

Técnico DGNTI-COPANIT-22-394-99. Agua. Toma de Muestra de Análisis Biológico. (G. O. 23,949).

- Resolución N° 351, de 26 de julio 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 AG-0036-2004, de 30 de enero de 2004. Establece el costo por los servicios de muestreo y análisis de aguas que presta el Laboratorio de Calidad del Agua de la Autoridad Nacional Ambiente. (G. O. 24,992).
- Resolución N° 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 (G. O. 25,346).

Forestal

- Ley N° 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 de la Junta Directiva 05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se Reglamenta la Ley N° 1, de 3 de febrero de 1994 y se dictan otras disposiciones. (G. O. 23, 495).

Suelos y Tierras

- Ley N° 37, de 21 de septiembre de 1962. Por la cual aprueba el Código Agrario. (G. O. 14,923).

Desechos y Residuos

- Ley N° 66, de 10 de noviembre de 1947. Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá. (G. O. 10,467).
- Ley N° 106, de 8 de octubre de 1973. Sobre el Régimen Municipal. Modificada por la Ley N° 52, de 12 de diciembre de 1984 (G. O. 17,458).
- Decreto Ejecutivo N° 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 N° 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 (G. O. 23,875).

- Acuerdo N° 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 (G. O. 24,719).

Explosivos

- Decreto Ejecutivo N° 354 de 29 de diciembre de 1948, sobre Uso de Armas, Municiones y Explosivos. Ministerio de Gobierno y Justicia. (G. O. 10,816).

Ruido

- Resolución N° 506, de 6 de octubre de 1996. Por el cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNI-COPANIT 44-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido. (G.O. 24,163).
- Decreto Ejecutivo N° 306, de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación así como Ambientes Laborales. (G. O. 24, 635)¹.

Higiene y Salud

- Resolución N° 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 deben cumplir. (G. O. 23,621).
- Resolución N° 77, de 24 de agosto de 1998 del MINSA. Estudio de Riesgo a la Salud y el Ambiente (G. O. 23,621).

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).

¹ Modificado por el Decreto Ejecutivo N°1 de 15 de enero de 2004 (G.O. 24,970).

Patrimonio Histórico

- Resolución N° 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 Impacto Ambiental (G. O. 25.347).

Autoridad del Canal de Panamá (ACP)

Los instrumentos legales vigentes relacionados con el área interoceánica, le otorgan a la ACP un modelo de gestión completo que ha probado ser exitoso para administrar el Canal de Panamá de forma competitiva, segura y rentable. Los principales instrumentos legales que rigen la gestión ambiental de la ACP lo constituyen los siguientes:

- Constitución Política de la República de Panamá.
- Ley N° 19 de 11 de junio de 1997. Por la cual se organiza la Autoridad del Canal de Panamá (G. O. 23,309).
- Ley N° 21 de 2 de julio de 1997. Por la cual se aprueba el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (G. O. 23,323).
- Acuerdo N° 116 de la Junta Directiva del Canal de Panamá, de 27 de julio de 2006, por el cual se aprueba el Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Además de las normativas mencionadas, la ACP ha desarrollado una serie de estándares, normas y manuales para complementar la aplicación de las regulaciones marcos, estos instrumentos regulan aspectos como la gestión de desechos, la contaminación por ruido los materiales peligrosos, entre otros.

Los elementos más relevantes de estos instrumentos legales a disposición de la ACP se describen a continuación.

Debido a la naturaleza e importancia del Canal para Panamá, su marco jurídico, a través del Título XIV de la Constitución Política, garantiza a la ACP autonomía financiera, patrimonio propio y el derecho de administrarlo. La Constitución Política 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, 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 Acuerdo 116 incluye: la prevención de la contaminación ambiental; la protección de los recursos naturales, culturales y paleontológicos; la administración, uso y conservación de los recursos hídricos; la evaluación de impacto

ambiental; y 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.

Por su parte, la Ley N° 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. Mediante esta ley se establece el uso de la región interoceánica de la cuenca mediante la definición de diversas categorías.

Estándares, Normas y Manuales Ambientales de la ACP

Entre los principales instrumentos complementarios desarrollados por la ACP relacionados con la gestión ambiental se incluyen los siguientes:

- ESM-101 Reducción de Contaminación Ambiental por Ruido
- ESM-102 Norma Ambiental de Protección de la Biodiversidad y Recursos Culturales
- ESM-103 Manejo y Utilización de Aceites
- ESM-104 Manejo de Tanques de 55 Galones
- ESM-105 Tanques de Almacenamiento
- ESM-106 Recuperación y Manejo de Desechos Metálicos
- ESM-107 Manejo de Desechos Sólidos

5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO

En las próximas secciones se describen las fases del proyecto objeto del presente EsIA. Estas fases incluyen planificación, construcción, operación y abandono.

5.4.1. Planificación

La fase de planificación del proyecto está conformada por una serie de pasos que conllevan al desarrollo del mismo. Inicialmente, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) contrató a URS Corporation (URS 2007) para realizar una evaluación de sitio, con el objetivo de confirmar la

presencia de MEC en el polígono denominado como Sitio T6. El propósito de esta evaluación MEC en sitio era determinar la presencia potencial de contaminación por MEC, que aún permanezca producto de las actividades de entrenamiento llevadas a cabo en el antiguo campo de tiro de Emperador.

Los resultados de la evaluación confirmaron que el Sitio T6 se mantiene contaminado por la presencia de MEC. El nivel de contaminación o presencia de MEC es variable dentro del Sitio T6, dependiendo de las actividades de identificación y limpieza que se han llevado a cabo. Por lo tanto, el estudio realizado recomendó actividades adicionales para caracterizar a fondo las áreas de interés y además, la posterior eliminación de explosivos de la superficie en todas las áreas que conforman el Sitio T6.

Para procurar la habilitación del Sitio T6 se requiere de la elaboración de un estudio de impacto ambiental. Este Informe de EsIA es un componente de la fase de planificación. En él se identifican las condiciones ambientales y sociales del área donde se ejecutará el proyecto propuesto y se identifican los posibles impactos que las actividades del mismo pueden ocasionar.

Esta fase se llevó a cabo sobre la base de la información existente y disponible en la ACP, siendo complementada con visitas de campo y reuniones con el personal de la ACP y especialistas en labores de remediación de sitios contaminados con explosivos. Esta fase se cubre con el presente estudio, que será presentado a la ANAM para su evaluación y aceptación antes del inicio de las obras.

5.4.2. Construcción

El área del proyecto propuesto, abarca una superficie aproximada de 302 ha correspondientes al Sitio T6. La habilitación incluye también la identificación y remoción de las MEC que no han sido caracterizadas y que puedan existir en los terrenos correspondientes a parte del futuro alineamiento de la Carretera Borinquen y del corredor de servicios de parte de la línea de transmisión eléctrica a 230 kV Panamá-Chorrera, propiedad de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (ETESA). Tanto la Carretera Borinquen como la línea de transmisión eléctrica han sido analizadas y evaluadas en el EsIA Categoría II del Movimiento de Tierra y Nivelación

del Cerro Cartagena, y por lo tanto en este Estudio son consideradas sólo para los aspectos correspondientes a la investigación de municiones no detonadas en esas áreas.

El Sitio T6 ha sido caracterizado en tres tipos de área, dependiendo del nivel de información y actividades de saneamiento que se han realizado históricamente (**Figura 5-2**). En los siguientes párrafos se definen los tipos de área, ya que el nivel de actividad requerido para la habilitación está directamente relacionado a la clasificación que se le ha dado a una superficie en particular.

Tipo I

Área dentro del antiguo Campo de Tiro de Emperador que no contiene suficiente información para ayudar al proceso de toma de decisiones respecto a si realizar o no acciones, o si se requiere tomar acciones específicas en respuesta a la presencia de municiones. En esta área no se cuenta con información confiable ni completa sobre el nivel de afectación o las densidades de “anomalías” que se podrían encontrar en el subsuelo. El área Tipo I ocupa una superficie de 112.57 ha, que representa el 37.33% de la superficie total del Sitio T6 (**Figura 5-2, Tabla 5-2**). Es importante señalar que debido a que este tipo de área cuenta con la menor cantidad y calidad de información disponible, en ella se procederá con mayor cautela para su habilitación.

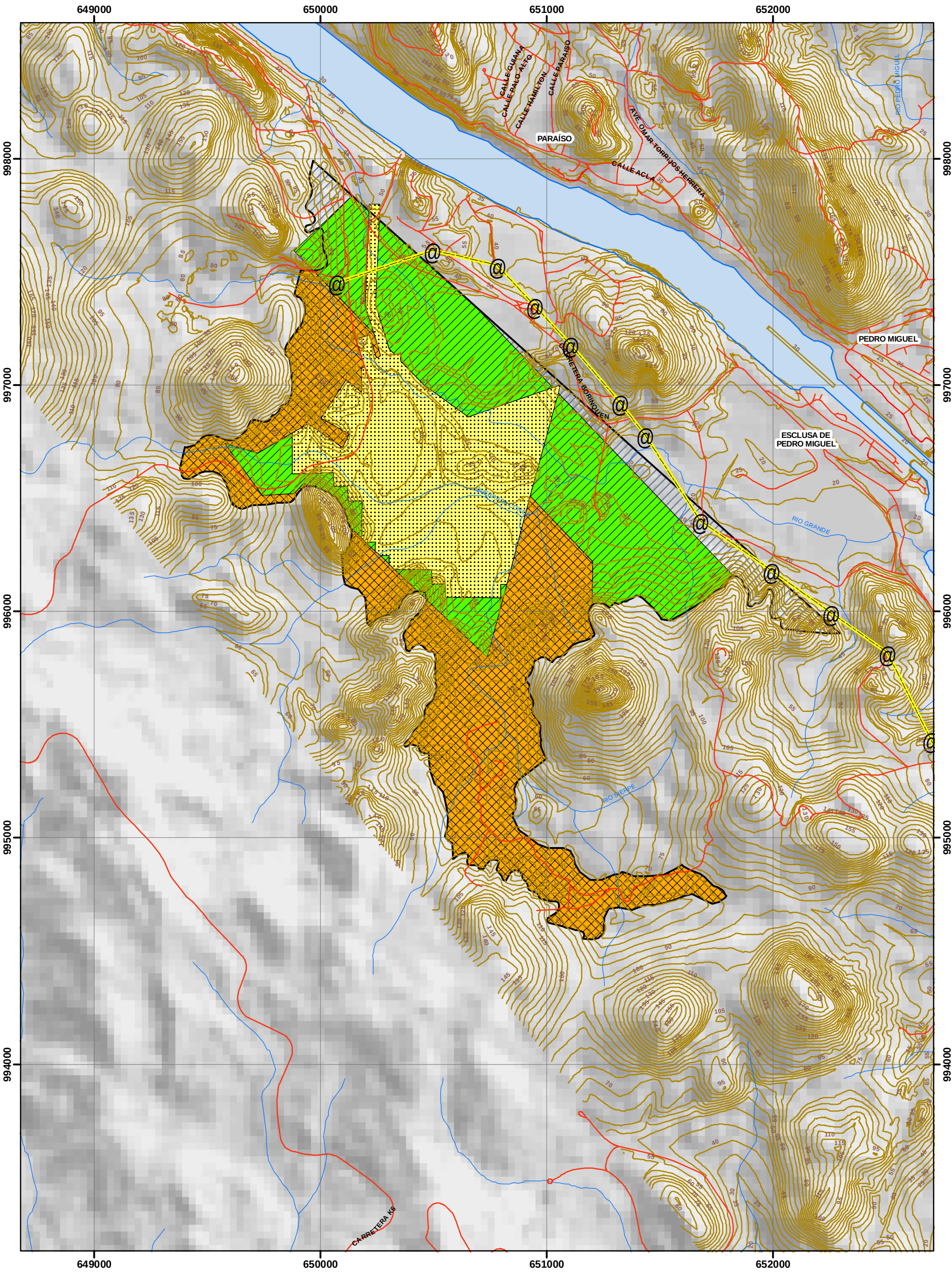


FIGURA 5-2
TIPOS DE ÁREAS
EN EL SITIO T6

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
HABILITACIÓN DEL SITIO T6



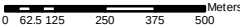
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)



LEYENDA

- CALLES
- COSTA, RÍOS Y QUEBRADAS
- TOPOGRAFÍA
- LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA
- SITIO T6
- Tipo I - Áreas conocidas Impactadas sin información
- Tipo II - Áreas conocidas Impactadas, Estudiadas, no Remediadas
- Tipo III - Áreas conocidas Impactadas, Estudiadas y Superficialmente Limpiadas
- Áreas conocidas no Impactadas

Esferoide Clark 1866
Datum Nad 27
UTM Canal Zone



0 62.5 125 250 375 500 Meters

Escala:
1:16,000

LOCALIZACIÓN REGIONAL

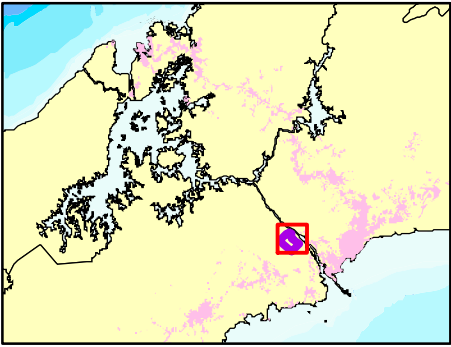


Tabla 5-2.
Resumen de Características de Cada Tipo de Área

Tipo	Características	Área (ha)	Porcentaje del Total (%)
I	- No contiene suficiente información para poder colaborar con el proceso de toma de decisiones, respecto a realizar o no acciones. - Se requieren investigaciones adicionales antes de realizar acciones específicas de saneamiento.	112.57	37.33
II	- Ha sido previamente caracterizada con un muestreo parcial. Se determinó que estaba contaminada con MEC. - No se realizó ninguna remoción. - Requiere de actividades de remoción más intensivas que Tipo III.	93.22	30.91
III	- Se ha confirmado la contaminación por Municiones y Explosivos de Consideración. - Se han llevado a cabo actividades de saneamiento en la superficie y subsuelo, por lo que las actividades requeridas para la habitación son menores que Tipo I y Tipo II.	76.31	25.31
	Sitios no impactados.	19.45	6.45
	Superficie Total del sitio T6	301.55	100.00

Fuente: URS Holdings, Inc. 2007.

Tipo II

Área que ha sido previamente identificada con un muestreo parcial. Se ha determinado por medio de trabajos anteriores realizados por EODT (1998, 1999) y otros, que está contaminada con MEC, pero no se han realizado actividades de saneamiento o remoción. El área Tipo II ocupa una superficie de 93.22 ha, que representa el 30.91% de la superficie total de T6. (**Figura 5-2, Tabla 5-2**).

Tipo III

Área en la que se ha confirmado la contaminación por MEC, y donde se han eliminado las MEC superficiales y del subsuelo en algunas áreas, desde 0 hasta 4 pies por debajo de la superficie. El área Tipo III ocupa una superficie de 76.31 ha, que representa el 25.31% de la superficie total de T6. (**Figura 5-2, Tabla 5-2**).

Además de los Tipos I, II, III existen unas 19.45 ha (6.45%) que no tienen MEC, de acuerdo a los reportes existentes, y por lo tanto son catalogadas como áreas conocidas no impactadas.

El proyecto de habilitación del Sitio T6 comprende tres grandes actividades a ser desarrolladas en función de las características de cada tipo de área.

- Estudios e Investigaciones.
- Remediación/Saneamiento.
- Habilitación.

A continuación se describen de manera resumida cada una de las actividades:

Actividades de Estudio e investigación

Estas actividades tienen como propósito identificar la presencia de municiones no detonadas en cada Tipo de área, y en general comprenden la apertura de transectos que servirán de base para la correcta ubicación de MEC y la selección de las actividades de remediación a desarrollar.

Actividades de Remediación/Saneamiento

Comprenden en general las siguientes acciones:

- Corte y limpieza de herbazales y de matorrales, para permitir el acceso al sitio.
- Quema controlada de las áreas delimitadas por medio de cuadrículas.
- Evaluación superficial del área utilizando magnetómetro de mano.
- En caso de que sea requerido por el tipo de área, se procede al mapeo geofísico y marcación de anomalías detectadas.
- Remoción superficial y subsuperficial y detonaciones en sitio cuando sea necesario.

La forma de destrucción de las municiones encontradas dependerá del riesgo o peligrosidad de la munición. Si el especialista considera que el peligro es grande se procede a la detonación en sitio del artefacto encontrado.

En el momento que se detecte una munición no detonada se procede a identificar el sitio específico de ubicación y a señalizarlo adecuadamente, definiendo los especialistas en explosivos si se requiere cercar su perímetro.

Se deben definir los horarios y fechas de las detonaciones para comunicar a las autoridades y

población cercana que se realizará la actividad, por lo menos 24 horas antes de la explosión. El día de la explosión no se permiten otras actividades en el área y los especialistas en explosivos toman el control total del área, no permitiendo la circulación ni el acceso de nadie al área mientras dure la actividad de detonación.

La operación de detonar explosivos se llevará a cabo durante las horas comprendidas de las 6:00 a.m. a las 6:00 p.m.

La detonación solamente puede ser realizada por personal altamente calificado para tal fin y bajo supervisión estricta de especialistas en municiones no detonadas. Estos especialistas deben tener licencia de idoneidad expedida por la Autoridad competente, en este caso, la Oficina de Seguridad para la Prevención de Incendios (OSEPI) del Cuerpo de Bomberos de Panamá.

En el caso de que las municiones encontradas no sean de alto riesgo serán movilizadas cuidadosamente por personal calificado hasta un sitio donde se acopiarán para ser detonadas en un solo evento.

Para este tipo de detonación se procede a ubicar las MEC en una trinchera de aproximadamente 2.00 m x 2.00 m de área y una profundidad de 1.5 m. El personal presente al momento de la detonación debe ubicarse a una distancia mínima de 300 m del sitio de detonación.

Los residuos de las detonaciones son materiales ferrosos no peligrosos, pudiendo ser dispuestos en un relleno sanitario. Sin embargo, se recomienda que los desechos de demolición sean colocados en una trinchera específica definida para tal fin y proceder a su tapado con tierra. Posteriormente se procederá a marcar el sitio.

Actividades de Habilitación

La habilitación propiamente dicha consiste en la colocación de una capa de material inerte (tierra) de 1.00 m de espesor sobre la superficie que ha sido saneada, para proporcionar una barrera adicional de separación. En función de los Tipos de área antes señalados, las actividades a desarrollar en las mismas serán las siguientes (**Tabla 5-3**):

Tabla 5-3
Actividades a Ejecutar en Función de Cada Tipo de Área

ACTIVIDAD	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Estudios e Investigaciones	X	-	-
Remediación	X	X	-
Habilitación	X	X	X

Fuente: URS Holdings, Inc. 2007. Munitions and Explosives of Concern (MEC) Assessment.

Nota: X = Actividad aplicable al Tipo de área.

- = Actividad no Aplicable o no Requerida en función de las características del área.

Área Tipo I

- Estudio e Investigación:** Se basa en estimar la densidad, por m², de municiones no detonadas existentes en el área Tipo I. Para ello, se tomará una muestra de 10% del área Tipo I. Para realizar esta actividad se establecerán transectos de 2.00 m de ancho que permitirá el posterior estudio. Estos transectos se establecerán únicamente en áreas de herbazales y matorrales. Este proceso se realizará bajo la supervisión de técnicos en MEC calificados. Seguidamente se realizará una exploración visual con ayuda de Magnetómetro de mano para asegurar que dentro del transecto se puede trabajar de manera segura. Una vez se hayan establecido los transectos y determinado que dichos transectos se pueden trabajar seguramente, se procederá a realizar una evaluación geofísica. El propósito de la evaluación geofísica es determinar la densidad de anomalías presentes en el subsuelo. Es decir, cuántas anomalías metálicas se encuentran en el subsuelo por metro cuadrado de superficie. Esta evaluación se lleva a cabo con instrumentos portátiles capaces de generar un mapa del subsuelo. El resultado de la investigación geofísica servirá como guía para la planificación y ejecución de las actividades de remediación.
- Remediación/Saneamiento:** Consistirá en el corte y limpieza de la vegetación existente en toda el área conformada por herbazales, matorrales y del sotobosque perteneciente al bosque secundario. Este corte y limpieza se realizará en transectos de 2.00 m de ancho delineados con un sistema de grillas de 200 m x 200 m. Además, se realizará la quema controlada de herbazales y matorrales, no así del sotobosque. Seguidamente, se procederá a la exploración visual mediante el uso de un magnetómetro, de municiones no detonadas que pudieran encontrarse en el herbazal, matorral y el sotobosque. Una vez identificado el artefacto, su ubicación será marcada o señalizada para posteriormente realizar su

remoción, si se tratara de un explosivo de bajo riesgo o de lo contrario se procederá a su detonación en sitio si se considera que es de alto riesgo. El procedimiento a seguir ha sido descrito en las actividades de remediación generales.

- **Habilitación:** Se colocará una capa de material de aproximadamente un metro de espesor, como medida adicional de protección. La referida capa de material, únicamente se colocará en los sitios donde se encuentran los herbazales y matorrales.

Área Tipo II

- **Remediación/Saneamiento:** La remediación se llevará a cabo de la misma manera que se describe para el área Tipo I. La diferencia principal es que no se realizaría un estudio previo.
- **Habilitación:** La habilitación se llevará a cabo de la misma manera que se describe para el área Tipo I.

Área Tipo III

- **Habilitación:** En este caso en particular, antes de proceder a la habilitación, se realizará el corte y limpieza de herbazales, matorrales y sotobosque con similar procedimiento al aplicado en el área Tipo II (establecimiento de grillas de 200 m x 200 m). Asimismo la quema controlada será efectuada tan sólo en herbazales y matorrales. Luego, se llevará a cabo una exploración visual rápida, con el fin de detectar y eliminar posibles explosivos que no fueron identificados en las anteriores limpiezas. Finalmente, se colocará una capa de material de aproximadamente un metro de espesor, como medida adicional de protección. La referida capa de material, únicamente se colocará en los sitios donde se encontraban los herbazales y matorrales. Es importante recalcar que las áreas Tipo III han sido previamente estudiadas y saneadas por lo que el nivel de esfuerzo es enfocado a la habilitación, una vez se realice una “verificación” superficial del área.

Cabe mencionar que la habilitación del Sitio T6, estará basada en la habilitación de aquellos terrenos ocupados con vegetación de herbazales y matorrales, presentes tanto en las áreas Tipo I, Tipo II y Tipo III. (**Tabla 5-4**). En cuanto a los fragmentos de bosque secundario presentes en los

tres tipos de áreas, tan sólo será alterado el estrato correspondiente al sotobosque, dentro del cuál se realizará tan sólo la poda de aquellas ramas y arbustos que impidan la investigación visual con magnetómetro de mano y el saneamiento de MEC.

Tabla 5-4
Actividades a Ejecutar Según Tipo de Área y Cobertura Vegetal Presente

Vegetación Actividades	Tipo I			Tipo II			Tipo III		
	Herbazal	Matorral	Bosque Secundario*	Herbazal	Matorral	Bosque Secundario*	Herbazal	Matorral	Bosque Secundario*
Estudios e Investigaciones	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Remediación	X	X	X	X	X	X	-	-	-
Habilitación	X	X	-	X	X	-	X	X	-

Fuente: URS Holdings, Inc. 2007.

Nota: X = Actividad aplicable al Tipo de vegetación;

- = Actividad no Aplicable o no Requerida en función del tipo de vegetación;

* = Las actividades sólo se realizarán en el sotobosque.

5.4.3. Operación

La etapa de operación no ha sido considerada en este Informe, pues corresponde al uso que se dará al área una vez realizada la habilitación. La ACP tiene previsto continuar con los usos asignados en el Plan de uso de suelo de la ACP (Acuerdo N° 102 de 25 de agosto de 2005 de la Junta Directiva de la ACP), que define que T6 es un área de operación Tipo I, que consiste en áreas reservadas para el uso exclusivo de la ACP. 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.

5.4.4. Abandono

No existe etapa de abandono para este proyecto. Al final de la Habilitación la ACP contará con un área para sus operaciones.

5.4.5. Flujograma y tiempo de ejecución de cada fase

No aplica para EsIA Categoría I.

5.5. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR

Estructuras temporales

Las infraestructuras temporales que se utilizaran durante la habilitación del sitio T6 corresponden a instalaciones ya existentes en el área. Estas serían las instalaciones que utilizó la empresa Billfinger para la construcción del Puente Centenario, las cuáles se encuentran muy cerca del proyecto. Desde el punto de vista ambiental, utilizar estas instalaciones es la alternativa de menor impacto dado que no requiere realizar construcciones adicionales. En este sitio el contratista podrá establecer uno o dos carros casas para sus oficinas y dos contenedores para depósito de equipos y materiales. Todas las estructuras temporales de los contratistas requerirán la aprobación previa de la ACP.

Habilitación de caminos temporales de acceso

La ruta que seguirán los camiones desde el sitio de préstamo para la capa de cobertura (Cerro Cartagena o Paraíso) hasta el Sitio T6 es la carretera Borinquen. Se prevé ejecutar las mismas actividades descritas para las áreas Tipo I en esta vialidad y su posible variante de acceso.

Equipo a utilizar

Para las labores de prospección y saneamiento se requerirán:

- Machetes
- Picos
- Palas
- GPS
- Libretas de campo
- Banderines
- Mazos
- Pintura
- Binoculares
- Equipos de comunicación
- Computadoras
- Magnetómetros de mano

- Detectores de metales
- Impresoras
- Equipos de protección personal (Botas, Casco, Lentes, Mascarillas, Protector de oídos)

Se prevé que en el proyecto de Habilitación del Sitio T6 se utilizarán los siguientes equipos rodantes:

- Camiones de 18 m³ de capacidad
- Tractores
- Camiones de 3 toneladas
- Vehículos 4x4
- Motoniveladoras

5.5.1. Frecuencia de movilización de equipo

No aplica para EsIA Categoría I.

5.5.2. Flujo vehicular esperado

No aplica para EsIA Categoría I.

5.5.3. Mapeo de ruta más transitada

No aplica para EsIA Categoría I.

5.6. NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

5.6.1. Servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público)

La provisión de energía eléctrica se hará a través de servicios existentes en el área brindados por la ACP.

El agua potable será suministrada por tuberías existentes en la zona, y si surgen las necesidades se almacenará en tanques.

Se habilitarán letrinas portátiles para uso del personal de la obra, incluyendo el servicio de limpieza y mantenimiento. El servicio incluye la remoción de los residuos y recarga química,

limpieza y desinfección y el suministro de papel higiénico. El servicio se realizará un mínimo de dos veces por semana. Las letrinas serán removidas al final del proyecto.

Se prevé que el contratista implementará un servicio de transporte colectivo especial, que los trabajadores pueden utilizar para llegar al sitio.

5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación, especialidades, campamento)

Como se ha señalado hasta ahora, la mano de obra a utilizar directamente en el proyecto de Habilitación del Sitio T6 está conformada por: macheteros, obreros, técnicos en MEC, Supervisores de Seguridad, Cuerpo de Bomberos, choferes y ayudantes de choferes, mecánicos, operadores de maquinaria de movimiento de tierra, geógrafos, geofísico, dibujantes, operadores de computadoras y SIG. Se estima un total de unas 150 personas.

Como apoyo al proyecto se requerirá la participación de otras personas, no involucradas directamente con el proyecto. Entre las actividades indirectas cabe señalar:

- Transporte de personal
- Servicio de comida
- Servicio de letrinas portátiles

No se prevé la necesidad de campamentos permanentes para los trabajadores. Se estima que los contratistas serán de procedencia local o en el caso de no serlo, se considera que la ciudad de Panamá tiene suficiente capacidad para alojar el personal.

5.7. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES

A continuación se presenta la forma de manejo y disposición de los desechos que se producirán durante la habilitación del sitio T6; no se contempla las fases de operación y abandono, dado que como se explicó previamente, las mismas no aplican para este proyecto.

5.7.1. Sólidos

Los residuos sólidos que este proyecto va a producir son los siguientes:

- Residuos domésticos generados en lugares de descanso y alimentación de los trabajadores (comida, papel, latas, plásticos y envases de cartón). Estos residuos serán depositados en el relleno sanitario de Cerro Patacón.
- Residuos metálicos producto de la remoción de MEC. Estos residuos serán ubicados en un sitio adecuado aprobado por la ACP y tapados con material inerte (tierra).
- Tanques metálicos. Estos desechos serán manejados de acuerdo a lo establecido en la norma ESM-104 Manejo de tanques de 55 galones y otros recipientes metálicos.
- Otros desechos metálicos. Serán manejados de acuerdo a la norma ESM-106 Recuperación y manejo de desechos metálicos.
- Filtros de aceite, trapos, etc., producto del mantenimiento de maquinarias y equipos. Estos desechos se prevé sean adecuadamente manejados en el sitio dedicado al servicio de equipos y maquinarias. Serán adecuadamente almacenados para su posterior disposición adecuada en el relleno sanitario de Cerro Patacón.

5.7.2. Líquidos

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

- Posibles derrames de combustibles y lubricantes. Estos serán manejados de acuerdo a lo establecido en los Estándares, Normas y Manuales Ambientales de la ACP, entre ellos: ESM-103 (Manejo y utilización de aceite) y la Norma de Seguridad para el Manejo y Almacenamiento de Líquidos Inflamables, Solventes y Combustibles.
- Líquidos provenientes de las letrinas móviles. Estos serán retirados cada dos días y depositados en áreas autorizadas que cumplan con las normas de disposición de aguas residuales.

5.7.3. Gaseosos

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

- Polvo procedente de las actividades de acarreo y disposición de tierra.
- Emisiones de motores de combustión interna procedentes de las maquinarias y equipos rodantes a usar.

- Humo y cenizas producto de las quemas controladas de vegetación.

5.7.4. Peligrosos

No aplica para EsIA Categoría I.

De acuerdo a los documentos revisados y a referencias obtenidas en diversas fuentes, en el área de Emperador no se utilizaron armas que no fueran del tipo convencional, por lo que no se esperan ningún tipo de desecho peligroso.

Aunque no se trata de desechos, debe señalarse que el manejo de los explosivos que sean requeridos para la remoción de MEC será realizado de acuerdo con lo establecido en el Capítulo V del Reglamento General de las Oficinas de Seguridad para la Prevención de Incendios del Cuerpo de Bomberos de Panamá.

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 Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal. A continuación se describen los elementos claves de dichos planes.

- Plan de uso de suelo de la ACP (Acuerdo N° 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 1, que consiste en áreas reservadas para el uso exclusivo de la ACP.
- Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica. (Ley N° 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.

5.9. ESTUDIO Y ANÁLISIS FINANCIERO

No aplica para EsIA Categoría I.

5.9.1. Monto global de la inversión

El costo correspondiente a la construcción del nuevo complejo de esclusas en el Pacífico es de B/. 1,030 millones. Dentro de este costo está considerado el monto correspondiente a las labores de Habilitación del Sitio T6. La excavación seca del cauce de acceso del Pacífico tendrá un costo estimado de B/. 400 millones, con 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 costos para la excavación de los cauces de acceso al complejo de nuevas esclusas en el Pacífico.

6.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

A través de esta sección se resumen los principales elementos físicos del ambiente local y circundante al sitio del proyecto.

6.1. GEOLOGÍA

No aplica para EsIA Categoría I.

6.1.1. Formaciones Geológicas Regionales

No aplica para EsIA Categoría I.

6.1.2. Unidades geológicas locales

No aplica para EsIA Categoría I.

6.1.3. Caracterización Geotécnica

No aplica para EsIA Categoría I.

6.2. GEOMORFOLOGÍA

No aplica para EsIA Categoría I.

6.3. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

Como parte de esta sección, y conforme al índice de contenido exigido en la normativa vigente, se presentan los principales aspectos relativos al uso de suelo y deslinde de propiedad para el sitio del polígono T6.

6.3.1. Descripción del uso del suelo

Los suelos del sitio de depósito T6 han sido altamente alterados evidenciando remanentes de las excavaciones realizadas durante la construcción del Canal, y más recientemente fueron utilizados 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 utilizados en el pasado. El Sitio T6 formó parte del antiguo polígono de tiro Emperador, donde fueron realizadas actividades militares del ejército de los EEUU, lo que implica la existencia en dicho sitio de municiones no detonadas. Algunas zonas del polígono del Sitio T6 (Tipo III) fueron saneadas por los norteamericanos en 1999. Durante el desarrollo de dicha actividad, un contratista especializado en la remoción de MEC realizó la recuperación y eliminación de 841 municiones militares presentes en el área Tipo III (EODT, 1999). De éstas, 769 se encontraban a la altura de la superficie y otras 72 en el subsuelo y entre las mismas se hallaban armas desde granadas o minas (sub-municiones) hasta bombas para aviones (EODT 1999).

El hecho que el Sitio T6 haya estado expuesto a todas estas perturbaciones ha provocado que el mismo se encuentre desprovisto de su vegetación original, encontrándose actualmente cubierto en su mayoría por un herbazal conformado por paja blanca y complementado por una porción de bosque secundario en etapa temprana de regeneración.

6.3.2. Deslinde de la propiedad

El área donde se desarrollará el proyecto se encuentra dentro del área de compatibilidad con la operación del Canal. El proyecto se realizará en áreas patrimoniales de la ACP, bajo su administración privativa, por lo que el desarrollo del mismo no requerirá la adquisición de nuevas tierras. Cabe mencionar que una porción del límite sur del Sitio T6 forma parte del territorio bajo jurisdicción de la antigua Autoridad de la Región Interoceánica (ARI) y en la actualidad se está en espera de su traspaso a la ACP por parte del Gobierno Nacional (**Figura 6-1**).

Según el Plan de Uso de Suelo de la ACP (Acuerdo N° 102 de 25 de agosto de 2005 de la Junta Directiva de la ACP), el Sitio T6 se ubica dentro de la zona de compatibilidad y patrimonio de la ACP, en un área de operación de Tipo I, que corresponde a un área de propiedad de la ACP y patrimonio inalienable de la Nación, crítica para el funcionamiento y modernización del Canal y para actividades directamente asociadas a esas funciones.

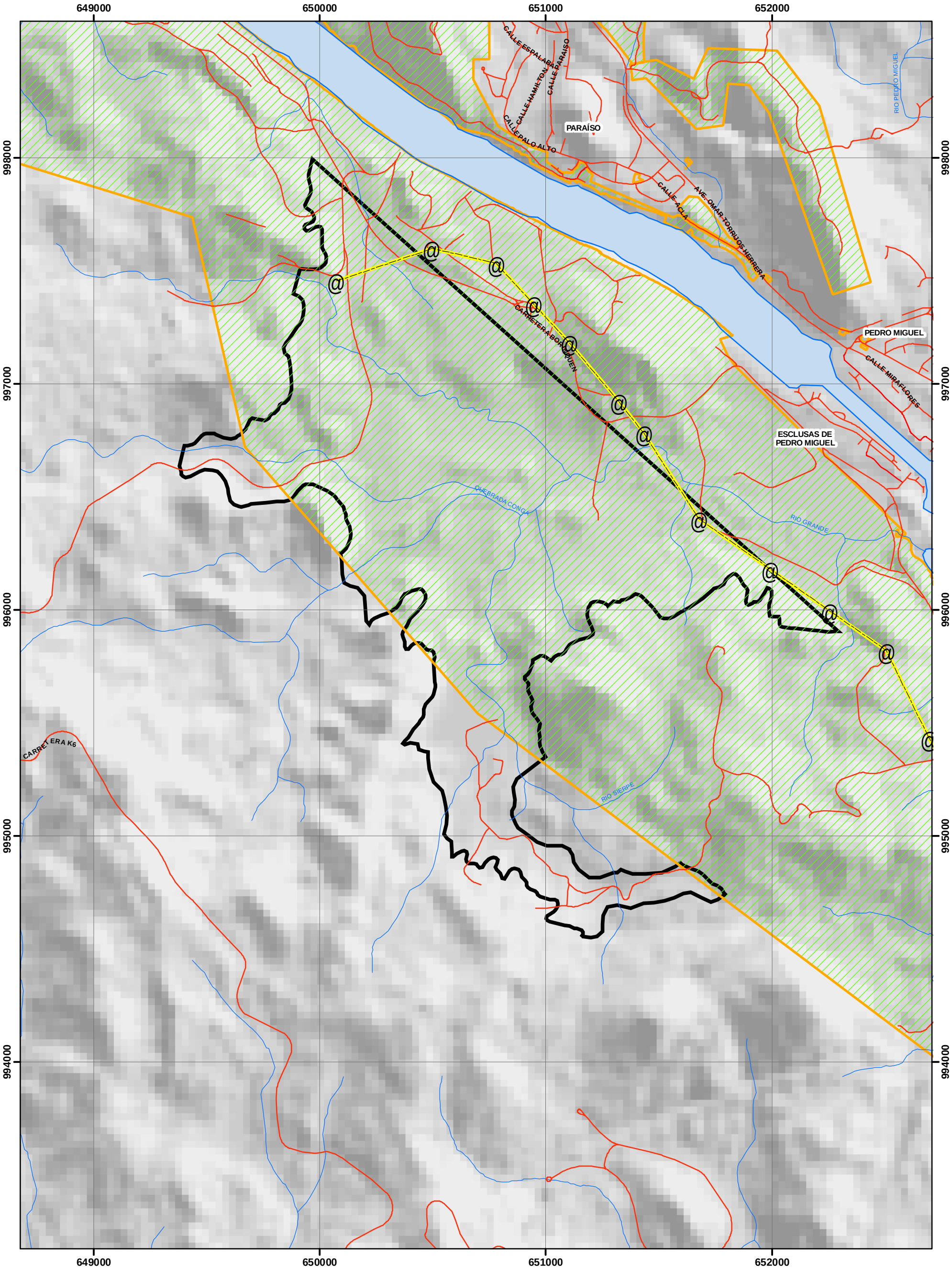


FIGURA 6-1
LÍMITE DE PROPIEDAD DE LA ACP

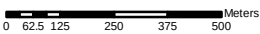
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
HABILITACIÓN DEL SITIO T6

 AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)



- LEYENDA**
- CALLES
 - COSTA, RÍOS Y QUEBRADAS
 - SITIO T6
 - LÍMITE DE PROPIEDAD DE LA ACP
 - LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

Esferoide Clark 1866
Datum Nad 27
UTM Canal Zone



Escala:
1:16,000



6.3.3. Capacidad de uso y aptitud

No aplica para EsIA Categoría I.

6.4. TOPOGRAFÍA

La topografía de la zona se caracteriza por valles y arroyos que crean los ríos Grande y Sierpe, situándose las cotas más elevadas entre los 150 y 200 metros de altitud. Entre las mayores elevaciones en las inmediaciones del proyecto propuesto cabe destacar el Cerro Cartagena o Paraíso (140 m), el Cerro Sierpe (200 m), y el Cerro Marieta (160 m) en el lado Oeste del cauce del Canal. Además, se registran otras cotas altas al Sur del Cerro Sierpe de 189 y 120 m. Un terreno accidentado define la topografía del Sitio T6, con la mayoría del sitio ubicado dentro de un valle bordeado por cursos de agua. Las elevaciones de terreno en el Sitio T6 están entre 30 a 100 metros (**Figura 6-2**).

6.4.1. Mapa topográfico, según área a desarrollar a escala 1:50,000

El Decreto Ejecutivo N° 209 de 2006 no exige a los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I la inclusión de un mapa topográfico; sin embargo, para los efectos de conocer mejor las características físicas del área del proyecto el equipo consultor consideró pertinente su inclusión en esta sección (**Figura 6-2**).

6.5. CLIMA

No aplica para EsIA Categoría I.

6.6. HIDROLOGÍA

El área del sitio de depósito T6 se ubica dentro de la subcuenca Miraflores de la Cuenca del Canal. Se encuentra completamente localizado en una depresión hidrológica de 12.5 km², desde donde las corrientes del río Sierpe y la quebrada Conga fluyen, formando finalmente parte del antiguo río Grande (brazo sur), el cual desemboca inmediatamente al sur de las Esclusas de Pedro Miguel, en el lago Miraflores. A continuación se describen, de manera general, los cursos de agua existentes en el sitio T6.

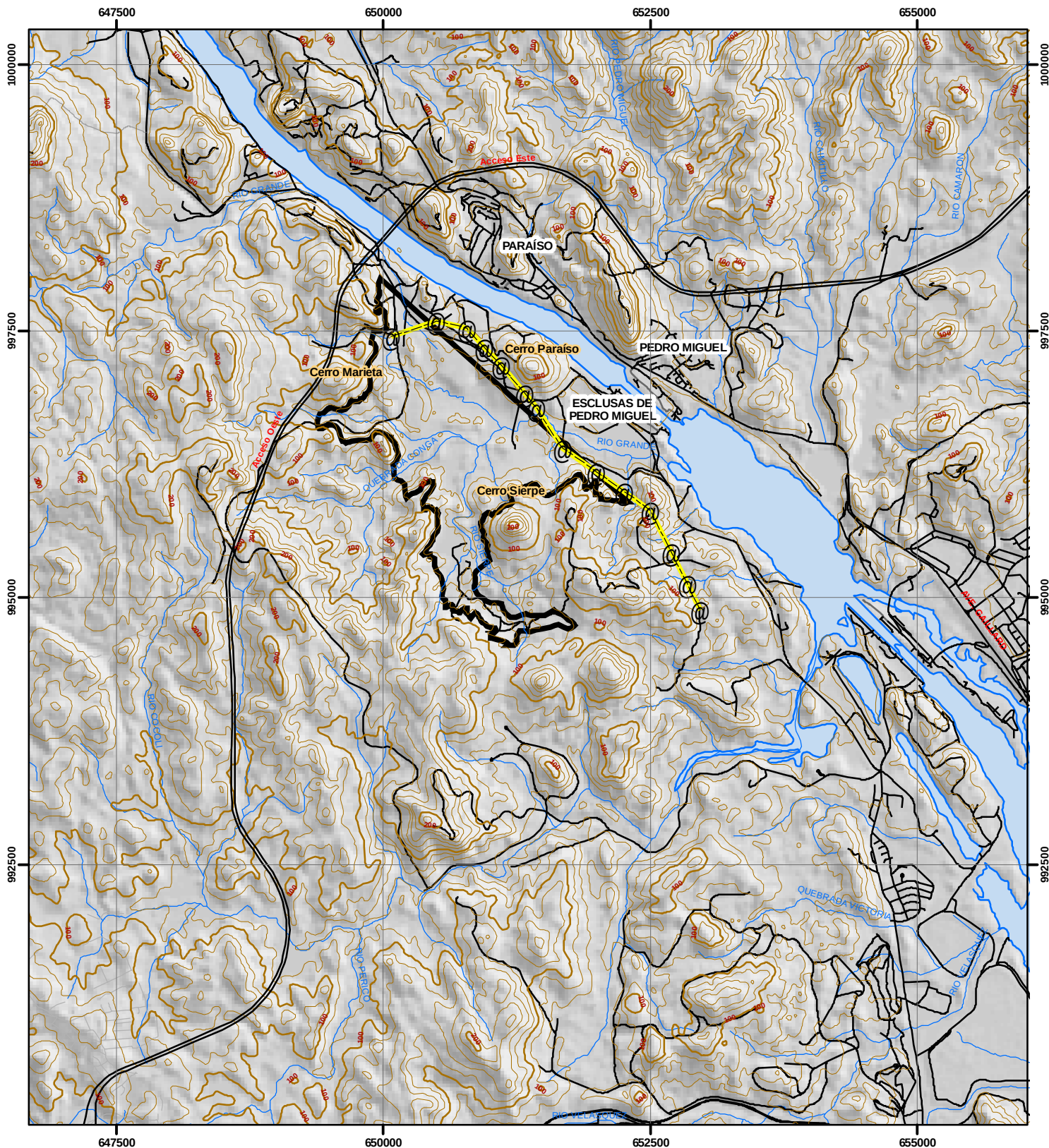


**FIGURA 6-2
TOPOGRAFÍA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
HABILITACIÓN DEL SITIO T6**



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)

URS

LEYENDA

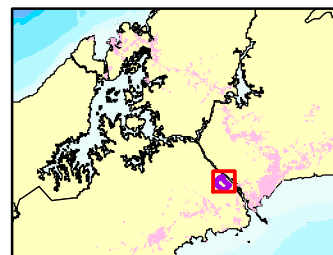
- CALLES PRINCIPALES
- CALLES SECUNDARIAS
- COSTA, RÍOS Y QUEBRADAS
- SITIO T6
- LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA
- CURVAS ÍNDICE A INTERVALOS DE 100 METROS
- CURVAS A INTERVALOS DE 20 METROS

Esferoide Clark 1866
Datum Nad 27
UTM Canal Zone

0 125 250 500 750 1,000 Mts.

Escala:
1:50,000

LOCALIZACIÓN REGIONAL



- **Río Grande (brazo sur):** Este río, de Orden 3, nace en un área boscosa a 120 msnm y configura una cuenca de 1,010 hectáreas formada por el río Sierpe, la quebrada Conga y el río Grande. Sus tramos medio y bajo están intervenidos por los campos del polígono de tiro Emperador. Este río recorre 4.6 km y drena sus aguas al lago Miraflores, en las cercanías de las Esclusas de Pedro Miguel. La parte baja de su cauce ha sido canalizada. Durante la temporada seca el caudal del río baja notablemente. La lámina de escurrimiento superficial anual se estima en 1,715 mm, lo que representa un 85% de la lluvia normal media anual (The Louis Berger Group 2004). El brazo sur del río Grande, así como varias quebradas que vierten sus aguas a él, es atravesado por la Carretera Borinquen y por la línea de transmisión existentes.

- **Río Sierpe:** Nace en el Cerro Sierpe y desemboca en el brazo sur del río Grande. La mayor parte del curso del río atraviesa el Sitio T6.

- **Quebrada Conga:** Nace al Oeste del Cerro Sierpe y desemboca en el brazo sur del río Grande. Discurre a través del Sitio T6 y cruza la línea de transmisión existente.

6.6.1. Calidad de aguas superficiales

La ACP llevó a cabo un muestreo de la calidad de las aguas superficiales en el 2006. Se seleccionaron dos puntos de muestreo en el brazo sur del río Grande, con la finalidad de comparar las características del agua en dicha sección del río.

Las concentraciones de oxígeno disuelto en las estaciones del brazo sur del río Grande se encuentran dentro de los valores aceptables para mantener la vida acuática. El pH se encuentra dentro de los niveles aceptables en todas las estaciones de muestreo. Los valores de sólidos totales disueltos se encuentran por debajo de los niveles máximos permitidos para agua potable. Las concentraciones de nitratos se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos para agua potable y para fuentes de agua para abastecimiento doméstico (50 y 10 mg/l respectivamente). Las concentraciones de nitritos se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos para agua potable (3 mg/l) (**Tabla 6-1**).

Tabla 6-1
Valores de los Parámetros Medidos en dos secciones del brazo sur del río Grande

Estación	Temp °C	Turb NTU	OD mg/l	pH Unid	Cond µs/cm	STD mg/l	NO ₃ mg/l	NO ₂ mg/l	Alcal mg/l
Río Grande-Brazo Sur- Descarga al lago Miraflores	25.3	1.8	4.95	7.17	460	359	0.019	< 0.002	139
	24.7	3	3.52	7.04	504.1	480	0.014	< 0.002	181
	25.8	s/d	4.5	7.21	709	417	0.011	< 0.002	74
Río Grande-Brazo Sur- aguas arriba	25.3	3.4	5.11	7.65	540	251	0.064	< 0.002	171
	26.3	6	8.71	7.46	594.1	427	0.050	< 0.002	245
	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d

Fuente: Tomado de PB International 2007.

Nota: Temp. = Temperatura; Turb = Turbiedad; OD = Oxígeno Disuelto; Cond = Conductividad; STD = Sólidos Totales Disueltos; NO₃ = Nitratos; NO₂ = Nitritos; Alcal = Alcalinidad; s/d = Sin Dato.

Las concentraciones de hierro en todas las estaciones se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos para la vida acuática (1,0 mg/l) y para aguas utilizadas para abastecimiento doméstico (0,3 mg/l) y agua potable (0,3 mg/l). Los valores máximos permitidos de cobre para el agua potable son de 1 mg/l; en todas las estaciones están por debajo de este valor (**Tabla 6-2**). Los valores de alcalinidad para mantener la vida acuática deben estar por encima de 20 mg/l. Los valores máximos permitidos para el agua potable son 120 mg/l. Estos valores se sobrepasan en todas las estaciones de río Grande (**Tabla 6-1**). Cabe resaltar que el brazo sur del río Grande presenta un contenido de sales disueltas mayor que otros ríos de la Cuenca analizados por el laboratorio de la ACP. En términos generales, los resultados muestran una buena calidad de agua, no habiéndose detectado fuentes importantes de contaminación.

Tabla 6-2
Valores de los Parámetros Medidos en dos Secciones del brazo sur del río Grande

Estación	Fe mg/l	Cu mg/l	Pb mg/l	Zn mg/l	Al mg/l	Mn mg/l	Be mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l
Río Grande-Brazo Sur- Descarga al lago Miraflores	N,D	0.013 ±0.002	N,D	N,D	N,D	0.724 ±0.005	N,D	42.71 ±0.32	15.94 ±0.22	25.57 ±0.04	0.525 ±0.006
Río Grande-Brazo Sur- aguas arriba	N,D	0.029 ±0.002	N,D	N,D	N,D	0.289 ±0.002	N,D	45.9 ±0.10	16.00 ±0.19	39.66 ±0.05	1.455 ±0.013

Fuente: Tomado de PB International 2007.

Nota: Fe = Hierro; Cu = Cobre; Pb = Plomo; Zn = Zinc; Al = Aluminio; Mn = Manganeseo; Be = Berilio; Ca = Calcio; Mg = Magnesio; Na = Sodio; K = Potasio; N.D. = No detectable.

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

No aplica para EsIA Categoría I

6.6.1.b Corrientes, mareas y oleajes

No aplica para EsIA Categoría I.

6.6.2. Aguas subterráneas

No aplica para EsIA Categoría I.

6.6.2.a Caracterización de acuífero

No aplica para EsIA Categoría I.

6.7. CALIDAD DE AIRE

El área circundante al sitio de desarrollo del proyecto propuesto presenta una alta actividad del sector transporte (Esclusas de Miraflores y puertos cercanos, incluyendo las actividades portuarias de la empresa Panama Ports Company y del Parque Industrial Marítimo, entre otros), donde la fuente principal de contaminantes del aire son los motores de combustión de los barcos y locomotoras.

En el año 2006 PB Consult llevó a cabo una evaluación de emisiones atmosféricas para el Programa de Ampliación del Canal. Como resultado de las referidas evaluaciones se obtuvo que las principales fuentes de contaminación en el área de influencia del Programa de Ampliación del Canal 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 la carretera Gaillard (al este del Canal); y la maquinaria de excavación de las obras de modernización. Si bien este estudio se realizó para el Programa de Ampliación del Canal en forma integral, la cercanía del Sitio T6 al canal de navegación así como a las actividades conexas relacionadas con el Canal, implican que dichas fuentes sean iguales en importancia para efectos de evaluar la calidad del aire sobre el área objeto de este estudio.

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, Material Particulado (PM), Dióxido de Sulfuro (SO₂) y Monóxido de Carbono (CO). Considerando que el tránsito de buques actual es del orden de 12,000 por año, con sus remolcadores, dragas y embarcaciones de apoyo, las embarcaciones marinas contribuyen a la gran mayoría de las emisiones atmosféricas de contaminantes del área del Canal. La **Tabla 6-3** muestra las emisiones para cada uno de los principales contaminantes. Al respecto, es importante señalar que dichas emisiones fueron estimadas sobre la base del total emitido por día a lo largo del Canal de Navegación y las Esclusas, por lo que las emisiones efectivas que podrían influir sobre el Sitio T6 son significativamente menores a dichas cifras.

Tabla 6-3
Emisiones Existentes de Fuentes Marítimas Bajo las Operaciones Actuales

Fuentes de Emisión	CO (t/día)	NOx (t/día)	PM₁₀ (t/día)	SO₂ (t/día)
Barcos en Tránsito	48.6	141.0	4.1	76.3
Dragado y Perforaciones Acuáticas	0.3	2.9	0.1	3.8
Remolcadores	1.1	10.8	0.3	14.4
Botes de Servicio	1.8	2.7	0.1	NA
TOTAL	51.8	157.4	4.5	94.5

Fuente: Tomado de PB 2006 b.

Las emisiones procedentes del Programa de Modernización del Canal son significativamente más bajas que las emisiones procedentes de fuentes marinas (**Tabla 6-4**). Actualmente hay cinco sitios en construcción bajo el Programa de Modernización.

Tabla 6-4
Emisiones Existentes del Programa de Modernización

Fuentes de Construcción	CO (t/día)	NOx (t/día)	PM₁₀ (t/día)	SO₂ (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: Tomado de PB 2006 b.

Los datos existentes de calidad del aire obtenidos del Instituto Especializado de Análisis (IEA) para el Proyecto de la Ampliación del Canal en el período 2003-2005 y realizados específicamente en tres estaciones cercanas al área de estudio (Balboa, Curundú y Casco Viejo), indican que los niveles de NO₂, PM₁₀ y Ozono están por debajo de las normas establecidas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) y por el Anteproyecto de Normas de Calidad del Aire Ambiente de la ANAM (Tabla 6-5).

Tabla 6-5
Comparación de Valores de Calidad del Aire

Sitio	NO ₂		O ₃	PM ₁₀	
Período	Promedio anual	24 horas	8 hrs	Promedio anual	24 horas
Balboa	31,70	40,20	38,80	49,09	41,6
Curundú	13,00	38,20	16,70	25,30	---
Casco Viejo	20,70	---	14,00	13,50	---
Valores Norma					
USEPA	100	---	157	---	150
ANAM	100	150	157	50	150

Fuentes: Instituto Especializado de Análisis / Monitoreo 2003-2005.

Todos los valores de concentración están dados en µg/m³.

Valor geométrico anual promedio de 24 horas.

Valor máximo permitido en 24 horas.

6.7.1. Ruido

En la actualidad en el Sitio T6, las condiciones acústicas presentadas son las típicas de un ambiente natural. Debido a su condición de área restringida, por encontrarse en el mismo aún municiones no detonadas, no existen fuentes o actividades generadoras de ruido. Sin embargo, durante la etapa de construcción del proyecto el nivel de impacto de las fuentes de ruido dependerá de las características del equipo, las actividades implicadas, el esquema y cronograma de la construcción, y la distancia del equipo a los receptores sensibles.

En estudio realizado por PB International (2007), se determinaron las características de las condiciones acústicas ambientales existentes en las áreas próximas al proyecto, basadas en las lecturas de ruido tomadas en sitios potencialmente críticos (sensibles) al ruido. Los receptores evaluados incluyeron los sitios más críticos 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 del proyecto de ampliación del Canal. Entre los sitios evaluados se encuentran Paraíso y Pedro Miguel.

Como se observa en la **Tabla 6-6**, los niveles de ruido de fondo existentes en los sitios de monitoreo varían de un Leq horario de 47 dBA en el receptor M5 en el área de Paraíso a un Leq horario de 67 dBA en el receptor M7 en la zona de Pedro Miguel. El nivel más alto de Leq igual a 73 dBA, fue medido en el sitio M7. Este nivel de ruido corresponde con la medida tomada cuando el tren pasó en el fondo. Los valores estimados de Ldn en todos los receptores (sitios) van desde 46 dBA en el sitio M5 a 66 dBA en el sitio M7.

Tabla 6-6
Niveles de Ruido de Fondo o Ambiental Exterior

Sitio de Monitoreo ID	Dirección Sitios de Monitoreo	Uso del Suelo	Fecha	Hora	Leq (1h) (dBA)	L ₁₀ (dBA)	Ldn Estimado
M5	Paraíso – 120ª Vista Hermosa	Residencial	02/10/2006	3:10 pm	47*	50*	46
			05/10/2006	8:48 pm	48*	51*	
M6	Paraíso – 359 Paraíso Rd	Residencial	02/10/2006	5:06 pm	58*	56*	60
			04/10/2006	10:55 am	61*	62*	
			05/10/2006	12:44 am	49^	49	
M7	Pedro Miguel – 9207-3 Cruce Ferrocarril con Ave. Omar Torrijos	Residencial	02/10/2006	3:47 pm	67	71	66
			04/10/2006	10:14 am	73*/**	71*/**	
M8	Pedro Miguel – 908 Manzanillo PI	Residencial	02/10/2006	4:30 pm	64	66	51
			04/10/2006	9:47 am	59	N/A	
			05/10/2006	1:16 am	49^	49	

Fuente: Tomado de PB 2006 b.

* Lectura fue tomada durante actividad de construcción en el Canal.

** Tren paso durante la lectura (lectura incluye ruido del tren).

N/A No Aplica.

^ 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.

6.7.2. Olores

El olfato, junto con el sentido de la vista, son dos aspectos claves para la percepción de olores favorables o desfavorables que hacen la aceptación o rechazo del 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 el caso de estudio, olores procedentes de actividades que se realizarán para la habilitación del sitio T6.

Los olores, así como las fuentes de los mismos pueden ser muy variables, así a través de encuestas y entrevistas realizadas en estudios previos (URS Holdings, 2004), los olores molestos percibidos por la población han sido clasificados en ocho tipos básicos:

1. Uso de Agroquímicos
2. Aguas Servidas
3. Desechos Sólidos
4. Gases por Evaporación de Combustible
5. Gases Asociados a Cría de Animales a Gran Escala
6. Incineración de Basura
7. Procesos Industriales Diversos
8. Mataderos

Las características del olor son variables según los principales compuestos que lo originan; así por ejemplo, los compuestos sulfurados son los asociados a los olores provenientes de rellenos sanitarios y plantas de tratamiento, los compuestos nitrogenados se asocian a los criaderos de aves e instalaciones de compostaje, entre otros.

Bajo condiciones desfavorables la población afectada puede llegar a percibir tales olores como un peligro a su salud, ocasionando descontentos. Esta percepción 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 (Pedro Miguel y Paraíso) no se verían afectadas significativamente por los olores procedentes del Canal (PB International 2007).

En recorrido realizado por los alrededores del sitio de desarrollo del proyecto, no fue perceptible la presencia de olores molestos.

6.8. AMENAZAS NATURALES

No aplica para EsIA Categoría I.

6.9. INUNDACIONES

No aplica para EsIA Categoría I.

6.10. EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS

No aplica para EsIA Categoría I.

7.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

Dada la existencia de municiones no detonadas en el Sitio T6, el acceso al mismo ha sido prohibido para evitar riesgos de accidentes con los explosivos presentes. En vista de esto, se han realizado muy pocas investigaciones sobre las características biológicas que conforman el mismo. De esta manera, se tiene que ANCON y The Nature Conservancy, con el auspicio del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, realizaron en 1996 un inventario ecológico que identificó los hábitats y las especies (fauna y flora) presentes en las instalaciones militares de los EEUU a lo largo de las costas del Pacífico Oeste del Canal de Panamá, incluyendo el polígono de tiro de Emperador.

Posteriormente, The Louis Berger Group en 2004, realizó una Evaluación Ambiental de Opciones para la Construcción de Nuevas Esclusas y Profundización de las Entradas del Atlántico y el Pacífico del Canal de Panamá, en donde se presenta una caracterización de la fauna y flora del Cerro Cartagena o Paraíso, muy cercano al Sitio T6. Dicha caracterización incluye una descripción y categorización de los ecosistemas existentes, inventario de la flora y además, se determinaron las especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios presentes en esta área de estudio. Por su parte Moffatt & Nichol (2004), llevaron a cabo una Evaluación de Alternativas para la Disposición de Material Excavado y Dragado en el Lado Pacífico. Debido al riesgo existente por la presencia de municiones no detonadas, el equipo de investigadores realizó la caracterización biológica del Sitio T6 en base a revisión de información existente, a observaciones hechas desde el límite este del área y a reportes brindados por empleados de la ACP y vecinos del área. Los anteriores autores presentan una descripción de los tipos de vegetación, las plantas más representativas y un listado de las especies de fauna presentes.

Seguidamente, en el año 2005, el CEREB-UP presentó un inventario biótico en las áreas dentro y aledañas al proyecto conceptual de la ampliación del Canal de Panamá. Sus estudios incluyeron una caracterización de la vegetación, flora y fauna del Cerro Paraíso. Finalmente, como parte del proyecto de la Ampliación del Canal para el Tercer Juego de Esclusas, se efectuó el EsIA para el Movimiento de Tierra y Nivelación del Cerro Cartagena (PB International 2007) en el cual se categorizaron y describieron los tipos de vegetación existentes en el Sitio T6, indicando las diferentes especies de plantas que conforman cada tipo de vegetación. Con relación a la fauna, en

este EsIA se logra describir únicamente aquella presente en el Cerro Cartagena y la Carretera Borinquen, utilizando los datos de fauna reportados en el estudio llevado a cabo por el CEREB-UP (2005). Por lo anteriormente mencionado, la caracterización de la flora y fauna del área de estudio del denominado Sitio T6, está basada en el análisis de la información recopilada de los trabajos arriba señalados.

7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA

El área del proyecto se localiza en la Zona de Vida de Bosque Tropical de Tierras Bajas (la más abundante en la Cuenca del Canal). Normalmente esta Zona de Vida se ubica en terrenos situados a menos de 400 msnm, y sus condiciones climáticas se caracterizan por presentar de 2,000 a 3,000 mm de precipitación por año y temperaturas entre 24 y 25°C.

El Sitio T6, en base a la realización de estudios que han confirmado la contaminación por municiones y explosivos de consideración (MEC) y a la remoción de MEC, ha sido dividido en tres tipos (Sección 5.2 de este EsIA): Tipo I que abarca 112.57 ha (37.33%); Tipo II que cubre aproximadamente 93.22 ha (30.91%) y Tipo III con una superficie de 76.31 ha (25.30%). Además, también se incluyen 19.45 ha (6.45%) de otras áreas conocidas no impactadas.

Debido a que el Sitio T6 fue utilizado como área para entrenamiento militar y práctica de tiro, gran parte de su cobertura vegetal original ha desaparecido. Sin embargo, debido a las restricciones de acceso, una parte de la vegetación ha logrado regenerarse hasta llegar a convertirse en un bosque secundario joven, con algunos árboles que llegan a alcanzar alturas de hasta 25 metros y diámetros a la altura del pecho (DAP) de unos 50 cm.

Para el área del Sitio T6 se han identificado tres tipos de vegetación: bosque secundario, matorral y herbazal (**Figura 7-1**). La superficie cubierta por bosque secundario representa tan sólo 27.21% de la superficie total del sitio T6, en tanto que los matorrales y herbazales alcanzan una representatividad de 69.55% (**Tabla 7-1, Figura 7-1**). Esto indica que la cobertura boscosa original fue eliminada producto de las actividades militares realizadas en el pasado y en la actualidad el área se encuentra dominada por especies colonizadores o pioneras, como herbáceas, gramíneas y arbustos.

Tabla 7-1
Superficie por hectárea del Uso del Suelo y del Tipo de Vegetación

Sitio T6 Tipo de Vegetación	Tipo I (ha)	Tipo II (ha)	Tipo III (ha)	Áreas Conocidas No Impactadas	Total (ha)	% de la Superficie Total
Bosque secundario	37.77	22.88	15.94	5.47	82.06	27.21
Matorral	7.54	1.10	3.19	0.00	11.83	3.92
Herbazal	66.63	66.98	50.32	13.98	197.91	65.63
Suelo sin vegetación	0.63	2.26	6.86	0.000	9.75	3.24
Total	112.57	93.22	76.31	19.45	301.55	100.00

Fuente: URS Holdings, Inc.

Como se aprecia en la **Tabla 7-1**, el herbazal es la vegetación dominante en todos los tipos de áreas presentes en el Sitio T6. Esta situación es característica en todo el sector Pacífico de la Cuenca del Canal, donde la presencia de la paja blanca domina las áreas que han sido desprovistas de vegetación arbórea. Por su parte, el bosque secundario se encuentra mayormente representado en el Tipo I. Seguramente, esto se debe a que el área no ha sido estudiada ni saneada y aún mantiene municiones no detonadas que no han sido identificadas, lo que ha impedido la realización de actividades en la misma y por consiguiente permitido que la vegetación pionera alcance mayores desarrollos. A continuación se presenta una descripción de los diferentes tipos de vegetación identificados para el Sitio T6.

- **Bosque secundario**

Este tipo de vegetación se encuentra fragmentado y disperso en forma aislada dentro del área de estudio, ocupando una superficie aproximada de 82.06 ha (**Figura 7-1**). Se localiza principalmente en las márgenes de los ríos y quebradas como el río Sierpe, Grande y la Quebrada Conga, por lo que este tipo de bosque es conocido como bosque de galería. Dicho bosque presenta un dosel con altura promedio de 25 metros, distinguiéndose cuatro (4) estratos: 1) emergente cuyos ejemplares sobresalen del dosel alcanzando alturas superiores a los 30 m; 2) dominante donde se encuentran la mayoría de los árboles, los cuales presentan alturas promedio de 25 m; 3) dominado los árboles alcanzan una altura de 25 m y 4) sotobosque localizado en el suelo del bosque formando una mezcla de especies arbustivas y herbáceas.

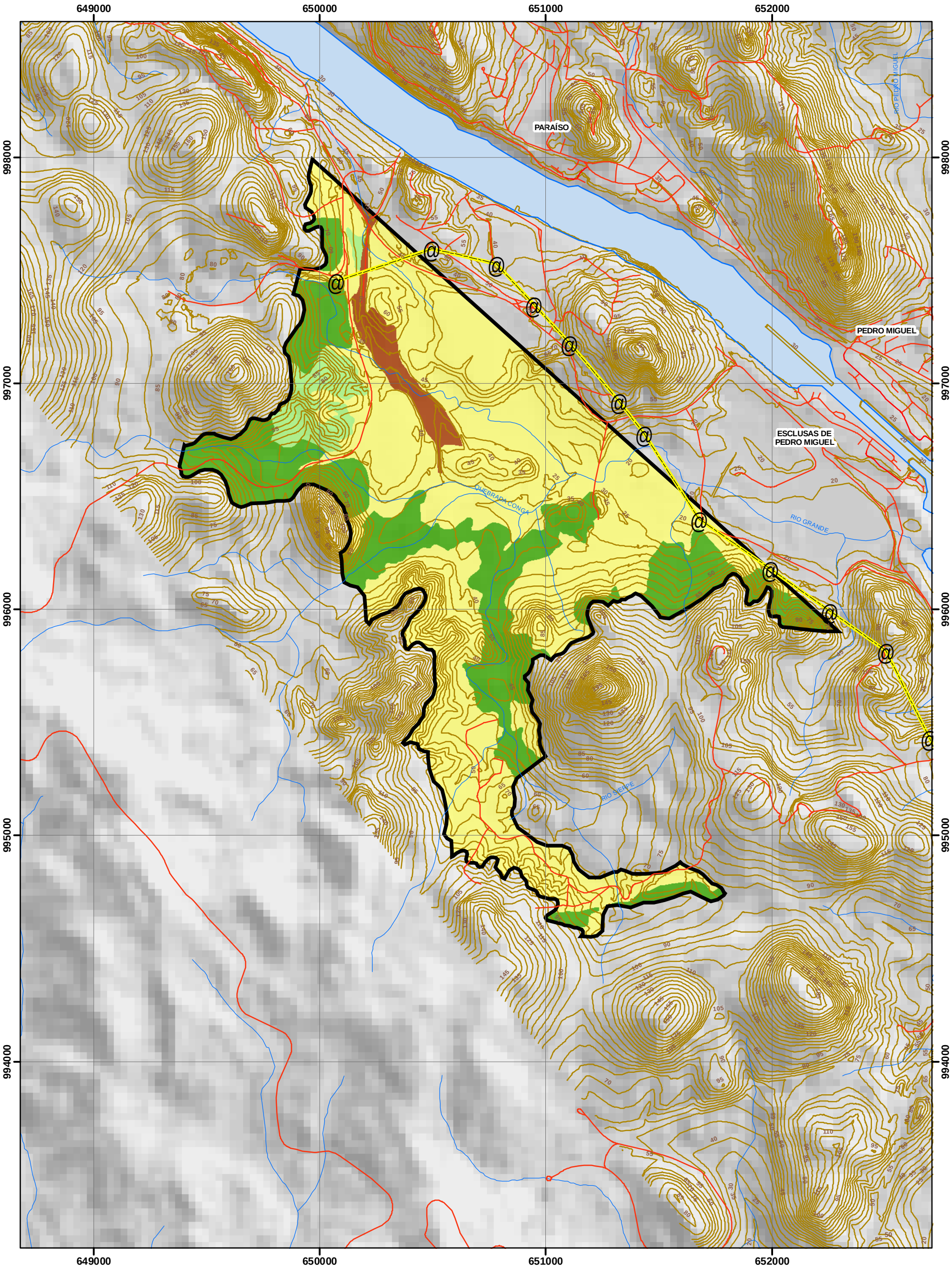
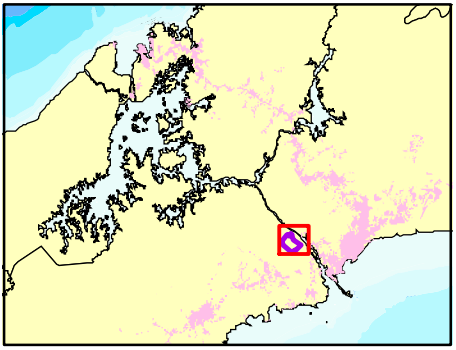


FIGURA 7-1 VEGETACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I HABILITACIÓN DEL SITIO T6  AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP) 	LEYENDA CALLES COSTA, RÍOS Y QUEBRADAS SITIO T6 TOPOGRAFÍA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA Tipo de Vegetación: Bosque Secundario Matorrales Herbazal Suelo sin vegetacion	Esferoide Clark 1866 Datum Nad 27 UTM Canal Zone Escala: 1:16,000	LOCALIZACIÓN REGIONAL 
--	--	---	---

Entre las especies representativas de este tipo de vegetación se encuentran las siguientes: *Ochroma pyramidale* (balso), *Spondias mombin* (jobo), *Anacardium excelsum* (espavé) *Cavanillesa platanifolia* (cuipo), *Pseudobombax septenatum* (barrigón), *Protium tenuifolium* (chutra), *Astronium graveolens* (zorro), *Cochlospermum vitifolium* (pori poro), *Guazuma ulmifolia* (cortezo), *Cecropia peltata* (guarumo) y *Enterolobium cyclocarpum* (corotú) entre otras.

- **Matorral**

El matorral es una etapa temprana en la sucesión natural, que se establece 3 ó 4 años después de la vegetación herbácea y está dominado por arbustos mezclados con árboles de poca altura y plantas herbáceas. Este tipo de vegetación es transitorio, luego de algunos años, mediante el avance de la regeneración natural, es convertido en vegetación arbórea o boscosa. Este tipo de vegetación representa una superficie muy pequeña dentro del Sitio T6, ocupando tan sólo 11.83 ha (**Figura 7-1**).

El matorral incluye numerosas especies de plantas. Entre las arbustivas se pueden mencionar las siguientes: *Lycoseris triplinervia*, *Hirtella racemosa*, *Doliocarpus olivaceus* y *Manihot aesculifolia*. En cuanto a las especies arbóreas se encuentran las siguientes: *Elaeis oleifera*, *Spondias purpurea*, *Annona reticulata*, *Cordia panamensis* y *Lennea viridiflora* entre otras. Entre las especies herbáceas están: *Panicum maximum*, *Chusquea simpliciflora*, *Cyperus chrosisanthos*, *Calathea latifolia*, *Costus villosissimus*, etc. Algunos bejucos presentes son *Mostera deliciosa*, *Dioscorea mexicana*, *Mucuna pruriens* y *Strychnos panamensis*.

- **Herbazal**

El herbazal se caracteriza por presentar vegetación herbácea, principalmente de la familia Poaceae (Gramíneas), con algunos árboles y arbustos dispersos. Dichos pajonales son resultado de la eliminación de la vegetación boscosa, siendo ésta reemplazada en el área principalmente por la paja blanca (*Saccharum spontaneum*), especie exótica oriunda del sureste asiático. El herbazal ocupa un área de aproximadamente 197.91 hectáreas, siendo el tipo de vegetación de mayor superficie en el Sitio T6 (**Figura 7-1**). 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 árboles. Una vez establecido el herbazal, es difícil revertir el proceso de degradación biológica debido a la agresividad de la paja blanca para colonizar zonas abiertas.

El área del proyecto se encuentra dominada prácticamente por la paja blanca, sin embargo algunas especies arbóreas, por ser pioneras, de rápido crecimiento y heliófitas, han podido competir con la paja blanca. Entre estas especies se pueden mencionar *Cordia alliodora*, *Bursera simarouba*, *Cecropia peltata*, *Guazuma ulmifolia*, *Hamelis patens*; algunos bejucos como *Ipomoea quamoclit*, *Merremia umbellata* y *Melothria trilobata* entre otras. Entre las herbáceas están *Sorghum halapense*, *Alysicarpus vaginalis*, *Spigelia anthelmia* y *Waltheria indica*.

7.1.1. Especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción

No aplica para EsIA Categoría I.

7.1.2. Especies indicadoras

La presencia y abundancia de especies pioneras y colonizadoras, tales como plantas herbáceas y gramíneas, incluyendo a la paja blanca, así como de árboles pertenecientes a especies como *Cecropia peltata*, *Bursera simarouba*, *Spondias mombin*, *Ochroma pyramidale*, *Guazuma ulmifolia* y *Anacardium excelsum* entre otras; indica que la vegetación en el Sitio T6 se encuentra en etapas tempranas de regeneración natural. La cobertura boscosa original fue eliminada en el pasado por diversas actividades antrópicas, dejando al sitio desprovisto de su vegetación natural y con el tiempo, producto de la sucesión natural, algunas pocas áreas han logrado alcanzar cierto nivel de desarrollo hasta convertirse en un bosque secundario. Sin embargo, aquellas áreas dominadas por la paja blanca no han podido iniciar la regeneración, por lo que se han mantenido como herbazales.

7.1.3. Inventario forestal

Debido a la existencia de restricciones de acceso al Sitio T6, como medida de protección a las posibilidades de encuentro con municiones no detonadas, no ha sido posible realizar un inventario forestal de las especies de importancia maderable que puedan encontrarse en el área

de estudio. Por tal razón, únicamente se presentarán las especies maderables que anteriormente han sido reportadas para el Sitio T6 en diversos estudios. Tan sólo, hasta la fecha, se ha identificado la presencia de unas seis especies de árboles de importancia maderable: espavé (*Anacardium excelsum*), corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), jobo (*Spondias mombin*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), amarillo (*Terminalia amazonia*) y laurel (*Cordia alliodora*).

7.1.4. Inventario de especies exóticas, endémicas y en peligro de extinción

No aplica para EsIA Categoría I.

7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA

La vegetación del área del proyecto está ocupada por estados sucesionales jóvenes (bosques secundarios, matorrales y herbazales). Sin embargo, a pesar de su reducido tamaño, el sitio presenta un mosaico donde se entremezclan los diferentes tipos de vegetación, por lo que la mayoría de las especies pueden presentarse en cualquiera de los mismos, ya que son especies adaptadas a ambientes perturbados. Debido a la escasa diversidad y poca disponibilidad de hábitat adecuados, aunado a lo perturbado del sitio, la riqueza de especies de fauna en el área es baja, al igual que la abundancia de sus poblaciones. Seguidamente, se presentan algunas de las especies de fauna encontradas en los diferentes tipos de hábitat del Sitio T6:

- **Bosque secundario**

El bosque secundario es un estado intermedio entre un matorral o rastrojo y el bosque maduro. Dentro del área de estudio, este hábitat se presenta como el de mayor grado de madurez y conservación, por lo que mantiene mayor diversidad y disponibilidad de recursos para satisfacer los requerimientos de hábitat de las especies de fauna. No obstante, tan sólo representa alrededor de un tercio del área de estudio, por lo que se registra una baja riqueza de especies en comparación con otras áreas boscosas similares del país. Entre las especies reportadas para este hábitat se encuentran; zarigüeya común (*Didelphys marsupialis*), mono tití (*Saguinus oedipus*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), ñeque (*Dasyprocta punctata*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), algunas especies de murciélagos, perezoso de tres dedos (*Bradypus variegatus*), gato solo (*Nasua nasua*) y el capibara o poncho (*Hydrochaeris isthmus*) entre los mamíferos. En

cuanto a las aves se presentan: paloma rabiblanca (*Leptotila verreauxi*), bienteveo menor (*Philohydor lictor*), paloma colorada (*Columba cayannensis*), paloma (*Columba speciosa*), tinamo chico (*Crypturellus soui*), chachalaca (*Ortalis cinereiceps*). Con relación a los anfibios se tiene al sapo común (*Bufo marinus*), rana venenosa (*Dendrobates auratus*), rana (*Colostethus flotador*), rana de patas largas (*Eleutherodactylus fitzingeri*) y la rana tungara (*Physalaemus pustulosus*). Dentro de los reptiles se encuentran el meracho (*Basiliscus basiliscus*), borriguero (*Ameiva ameiva*), camaleón (*Corytophanes cristatus*), lagartijas (*Anolis biporcatus*) y varias especies de serpientes (*Leptodeira annulata*, *Liophis rapicauda*, *Bothrops asper*).

- **Matorral**

Este hábitat mantiene una superficie bastante reducida dentro del Sitio T6. Para el mismo se han reportado las siguientes especies: venado cola blanca, gato solo, ardillas gris y roja (*Sciurus variegatoides* y *S. granatensis*), el poncho o capibara y el armadillo de nueve bandas. La avifauna se compone de tinamo chico, caracara (*Milvago chimachima*), chachalaca, paloma rabiblanca, gallinazo negro y rojo (*Coragyps atratus* y *Cathartes aura*), bienteveo grande (*Pitangus sulphuratus*), semillerito negrizulado (*Volantinia jacarina*), semillero menor (*Oryzoborus angolensis*). Los reptiles están conformados por borriguero (*Ameiva quadrilineata*), bejuquilla (*Oxybelis aeneus*), y la serpiente tigre cazadora (*Spilotes pullatus*).

- **Herbazal**

El herbazal ocupa más del 60% de las áreas cubiertas de vegetación en el Sitio T6. Las especies dominantes son la paja blanca y en menor grado el pasto faragua. La riqueza de especies de fauna en este hábitat es mucho menor que en la de los hábitat anteriores. Entre los mamíferos se cita a la rata espinosa (*Proechymis semispinosus*), ratón de campo (*Sigmodon hispidus*), también es reportada la presencia de capibaras en este hábitat. Debido a la presencia de algunos árboles y arbustos dentro del herbazal, los cuales sirven de percha, se pueden observar especies de aves como la paloma rabiblanca, tirano tropical, (*Tyrannus melancholicus*), cascá (*Turdus grayi*), espiguero variable (*Sporophila americana*), picogruero negrizulado (*Cyanocompsa cyanoides*), negro coligrande (*Quiscalia mexicana*), gallinazo negro y rojo. Entre los reptiles se cuentan a la bejuquilla, el borriguero y lagartijas de género *Anolis*. Los anfibios están muy poco representados en este hábitat y esto puede ser atribuido a la carencia de humedad y de cuerpos de

agua permanentes. En términos generales, las especies de fauna reportadas para el Sitio T6 son especies que tienen una amplia distribución en el país y que, por lo tanto, encontrar un nuevo hábitat adecuado en los alrededores del área del proyecto no será tarea difícil para estas especies.

Por las prohibiciones de acceso al Sitio T6, debido a razones de seguridad, no ha sido posible realizar muestreos de la fauna acuática presente en los cursos de agua que recorren el área de estudio. Por consiguiente, la información presentada está basada en los resultados obtenidos de los estudios realizados por CEREB-UP (2005). Dichos autores reportan que para el brazo sur del río Grande se capturaron 13 especies de peces pertenecientes a 4 órdenes, 6 familias y 12 géneros; siendo las especies más representativas *Bryconamericus emperador*, *Poecillia gilli*, *Astyanax ruberrimus*, *Pseudophallus starksi* y *Gobiomorus maculata*; mientras que para la parte superior del referido brazo del río Grande se capturaron 11 especies agrupadas en 3 órdenes, 5 familias y 9 géneros, teniendo como especies más abundantes a *Poecillopsis* sp., *Astyanax ruberrimus*, *Aequidens coeruleopunctatus* y *Romboides occidentalis*.

En cuanto a crustáceos y moluscos, los resultados de los muestreos efectuados por CEREB-UP (2005), para la parte baja del brazo sur del río Grande, indican la presencia de 3 especies de crustáceos dentro de un mismo orden pertenecientes a 2 familias y 2 géneros; las especies fueron *Macrobrachium* sp1, *Macrobrachium tenellum* y *Palaemonetes schmittii*. En cuanto a los moluscos, sólo se registró una especie; *Pomácea zeteki*. Asimismo, en la parte superior del río Grande, los crustáceos capturados, se agruparon en un orden, 2 familias y 2 géneros; siendo éstos el *Palaemonetes schmittii* y *Atya* sp., para los moluscos sólo se registró una especie, *Melanoides tuberculata*.

7.2.1. Especies indicadoras

Las únicas especies reportadas para el área de influencia del proyecto que pudieran ser utilizadas como indicadoras pertenecen al grupo de los anfibios y al de los murciélagos. Para el caso de los anfibios, estas son criaturas muy sensibles debido a su piel delgada y permeable y su ciclo de vida complejo, por lo que se pueden usar como indicadoras de las condiciones ambientales (Pröhl. 1977). Una alta diversidad de ellos significaría un ecosistema saludable; no obstante, basado en los reportes para el Sitio T6 se presentan en el área un reducido número de especies de

anfibios, lo que indica que los ecosistemas presentes se encuentran alterados y perturbados, por lo que no favorecen a la presencia de este grupo.

El otro grupo que es utilizado como indicador del estado de salud, madurez o conservación del bosque es el de los quirópteros o murciélagos. Fenton *et al.* (1992) consideran que la presencia de especies de murciélagos de la familia Phyllostomidae pudiera ser un indicativo biológico del estado de conservación del sitio. Las especies de dicha familia poseen un amplio rango de hábitos alimentarios (frugívoros, insectívoros, piscívoros, nectarívoros, hematófagos, etc.); por lo tanto, un sitio que contenga una gran diversidad de especies de esta familia, significa que el mismo posee una diversidad de recursos alimenticios como para suplir los requerimientos de varios gremios de especies y para ello deberá ser un bosque muy conservado. Para el Sitio T6 se han registrado sólo algunas especies de murciélagos phyllostómidos, lo que demuestra lo perturbado del área y su poca capacidad para albergar un mayor número de especies.

7.2.2. Especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción

No aplica para EsIA Categoría I.

7.3. ECOSISTEMAS FRÁGILES

No aplica para EsIA Categoría I.

7.3.1. Representatividad de los ecosistemas

En el área donde se va a realizar el proyecto no hay ecosistemas frágiles. El área del proyecto se encuentra dentro de las áreas de compatibilidad con las operaciones del Canal, las cuales han sido intervenidas antrópicamente desde comienzos del siglo pasado. Tampoco se encuentran en la zona del proyecto áreas protegidas o áreas sensibles, ni se aprecian Parques Naturales cercanos al área del proyecto.

8.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

A continuación se desarrollan los principales aspectos socioeconómicos relacionados con el sitio donde se desarrollará el proyecto; entre los aspectos estudiados se incluyen el uso actual del suelo, las características de la población, la percepción local sobre el proyecto y los sitios históricos y culturales de la zona.

8.1. USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES

La mayoría del uso del suelo de las áreas adyacentes al proyecto propuesto está relacionado con la operación del Canal. Directamente colindando con el proyecto encontramos al Oeste y Sur vegetación de diversos tipos, hacia el norte también se encuentra el área cubierta de vegetación y se localizan los edificios antiguamente utilizados por la empresa constructora del Puente Centenario, mientras que al este se localiza la actual Carretera de Borinquen.

Al Este del proyecto se encuentran las esclusas de Pedro Miguel, cuyo uso de la tierra está designado al Plan de Uso del Suelo de la ACP y al Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica. Estas esclusas forman parte de las operaciones del Canal de Panamá que facilitan el tránsito de las embarcaciones que atraviesan el Canal. Al Noroeste del sitio de estudio se encuentra el Puente Centenario, construido en el 2001 con el propósito de aliviar el congestionamiento por tráfico del Puente de Las Américas, únicos eslabones existentes de tránsito terrestre que unen ambos extremos del Canal. Al otro lado del cauce, en la ribera Este del Canal, se encuentran las zonas residenciales de Paraíso y Pedro Miguel, aproximadamente a unos 1.1 y 1.3 km respectivamente del área de influencia directa. Estas son las poblaciones más cercanas a las áreas de actividades relacionadas con el proyecto.

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. Las comunidades de Paraíso y Pedro Miguel están dentro del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y el uso asignado es de residencial de baja densidad. Además, de acuerdo a

los límites políticos-administrativos del país, las dos zonas residenciales pertenecen a la provincia de Panamá, distrito de Panamá, corregimiento de Ancón.

8.2. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO)

El Decreto Ejecutivo N° 209 de 2006 no exige a los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I la caracterización de la población, sin embargo, para los efectos de conocer mejor las poblaciones cercanas al área del proyecto, el equipo consultor consideró pertinente su inclusión en esta sección.

El proyecto se ubica dentro del área patrimonial de la ACP localizado a unos 100 m del cauce Oeste del Canal de Panamá, entre los corregimientos de Burunga y Arraiján, distrito de Arraiján, en la provincia de Panamá. Las zonas residenciales de Paraíso y Pedro Miguel, situadas en el cauce Este del canal en el corregimiento de Ancón y distrito de Panamá, son los centros de población más cercanos a la zona del proyecto propuesto, aproximadamente a unos 1.3 km. Cabe mencionar que, la población del corregimiento de Burunga más cercana al proyecto es la Barriada Omar Torrijos y la misma se encuentra situada aproximadamente a 5.0 km.

Dado lo anterior, se consideró pertinente caracterizar a las comunidades de Pedro Miguel y Paraíso, del corregimiento de Ancón, que se encuentran más próximas al sitio del proyecto. 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. Es la provincia más poblada del país, siendo casi el 50% de la población total de Panamá (2,839,177). Por su parte, el corregimiento de Ancón cuenta con una población de 11,169 habitantes y 5,162 viviendas, de los cuales 1,087 habitantes (514 son hombres y 573 mujeres) pertenecen a la comunidad de Paraíso y 543 (222 hombres y 321 mujeres), a la comunidad de Pedro Miguel.

En el corregimiento de Ancón hay 27 escuelas, 14 de las cuales son primarias y las 13 restantes secundarias. La mayoría de las escuelas son privadas. Hay una escuela localizada en la comunidad de Paraíso. 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 Paraíso, existe un total de 25 personas con una educación menor de tercer grado de primaria, 2.3% de la población total. Se reportan 10 personas analfabetas, el 1.08% de la población. Con relación a Pedro Miguel, este tiene un 0.4% de analfabetismo.

8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos

No aplica para EsIA Categoría I.

8.2.2. Índice de mortalidad y morbilidad

No aplica para EsIA Categoría I.

8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares

No aplica para EsIA Categoría I.

8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.

No aplica para EsIA Categoría I.

8.3. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO

Se procedió a determinar la percepción que sobre el proyecto tiene la población cercana al mismo. Esta actividad implicó la tarea de difusión en las comunidades de las generalidades del proyecto a través de una pancarta informativa, el registro de opiniones vertidas por algunos representantes de las comunidades y entrevistas para intercambio de opiniones con instituciones o representantes de la zona.

El total de unidades de vivienda que se incluyeron fue de 460, distribuidas en 285 viviendas en la comunidad de Paraíso y 175 pertenecientes al área de Pedro Miguel. De este total se seleccionó una muestra de 113 personas a encuestar, correspondiendo 70 a Paraíso y 43 a Pedro Miguel. (Para mayores detalles referirse al **Anexo 4**).

Las entrevistas fueron aplicadas a los establecimientos comerciales del área, como también a los encargados de la Policía Nacional, del Cuartel de Bomberos, de una Iglesia evangélica abierta a la hora de la consulta, entre otros, lo que permitió el intercambio de información con la comunidad.

Todas las encuestas a los jefes(as) de hogares se desarrollaron el sábado 28 de abril y las entrevistas entre el 28 y el 30 de abril de 2007.

Como conclusiones pueden señalarse:

- Sobre el conocimiento previo que tenía la población sobre el proyecto, se apreció que la mayoría de la población no tenía información hasta el momento de la consulta ciudadana.
- Una vez tuvieron acceso a la información pertinente sobre el proyecto por parte del equipo consultor, los y las consultados(as) manifestaron sus puntos de vista que fueron mayoritariamente coincidentes al identificar potenciales impactos del proyecto, tanto positivos como negativos. Mayoritariamente consideran que sus hogares y sus comunidades no serían impactadas.
- Cuando el ámbito del impacto corresponde al ambiente del área donde residen, el carácter positivo se elevó significativamente. Esta opinión está ligada a la preocupación por preservar la vida y la integridad física, más que otro móvil de orden socioeconómico o sociocultural, en buena medida ya resuelto en los moradores(as) de los lugares poblados que forman parte del área de influencia del proyecto.
- En el caso de las personas claves de los pocos establecimientos sociales y comerciales existentes en la zona, que ofrecieron sus puntos de vista, se puso en evidencia un generalizado interés en que el proyecto sirva para lograr el saneamiento de un sitio de alto peligro para la población; de allí que recomendaron que el proyecto tome medidas de seguridad y que no se limite a un sitio de depósito de las tierras removidas por las obras de la ampliación del canal de Panamá, si no que considere el saneamiento mismo del área y la reforestación en otras áreas.

8.3.1. Foro público

No aplica para EsIA Categoría I.

8.4. SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES

La presencia humana en el territorio nacional se remonta a más de 12,000 años de antigüedad. Las diferentes etapas del desenvolvimiento cultural de los habitantes han quedado plasmadas a través de vestigios de materiales, soterrados en su mayoría. Los vestigios arqueológicos cercanos al área de estudio, son los reportados por Gaber en 1987, los cuales pertenecen al sector central de los trabajos de prospección efectuados en el Área del Canal de Panamá.

Concretamente, en el área del polígono del Sitio T6, la información del potencial arqueológico consiste en la reportada por Moffatt & Nichol en marzo de 2004¹, quienes basados en un modelo predictivo, diseñado para evaluar el potencial de sensibilidad arqueológica en el área del Canal de Panamá (Predictive Archeological – Sensitivity Model), identificaron un total de 14 sitios con potencial de interés arqueológico, de los cuales cinco se ubican fuera del Sitio T6 (Figura 8-1). De los 9 sitios que se localizan dentro del polígono T6, cinco de éstos (sitios 1, 2, 3, 9 y 10) se encuentran por completo sobre suelos cubiertos por herbazal (Figura 8-1), lo que supone que si hubo en dichos sitios restos arqueológicos a nivel superficial, éstos debido a las prácticas militares y las actividades de depósito de material llevadas a cabo en el área, presentan en la actualidad una baja probabilidad de poder encontrarse restos arqueológicos a nivel superficial. Por otra parte, se presentan en el polígono T6 otros tres sitios (sitios 4, 6 y 8) con probabilidades medias de encontrar vestigios arqueológicos en la superficie, ya que parte de los mismos abarcan áreas con vegetación boscosa (Figura 8-1) y finalmente se reporta tan sólo un sitio (sitio 7) con alta probabilidad de presentar elementos arqueológicos en la superficie, por ubicarse en un área boscosa con poca alteración (Figura 8-1).

De igual manera The Louis Berger Group, en julio de 2004, agrega otros localizados en el lado oeste del Canal entre las esclusas de Miraflores y Pedro Miguel.

65—

¹ Dicho estudio, en su publicación original, presentó un error significativo en el análisis, al trabajarse el modelo predictivo sobre un mapa o imagen que presentaba una cobertura vegetal errada, lo cual ha sido corregido en este EsIA.

Esta serie de datos permite inferir que el área del Canal de Panamá, incluyendo el Sitio T6, en su condición original puede tener un potencial en cuanto a presencia de recursos arqueológicos de la época precolombina se refiere, y por extensión, a los de períodos históricos más recientes. No obstante, el hecho que estas áreas hayan sido intervenidas históricamente como resultado del depósito de materiales y por las actividades militares desarrolladas allí, hacen que sea muy poco probable poder encontrar restos arqueológicos en la zona del proyecto.

8.5. PAISAJE

No aplica para EsIA Categoría I.

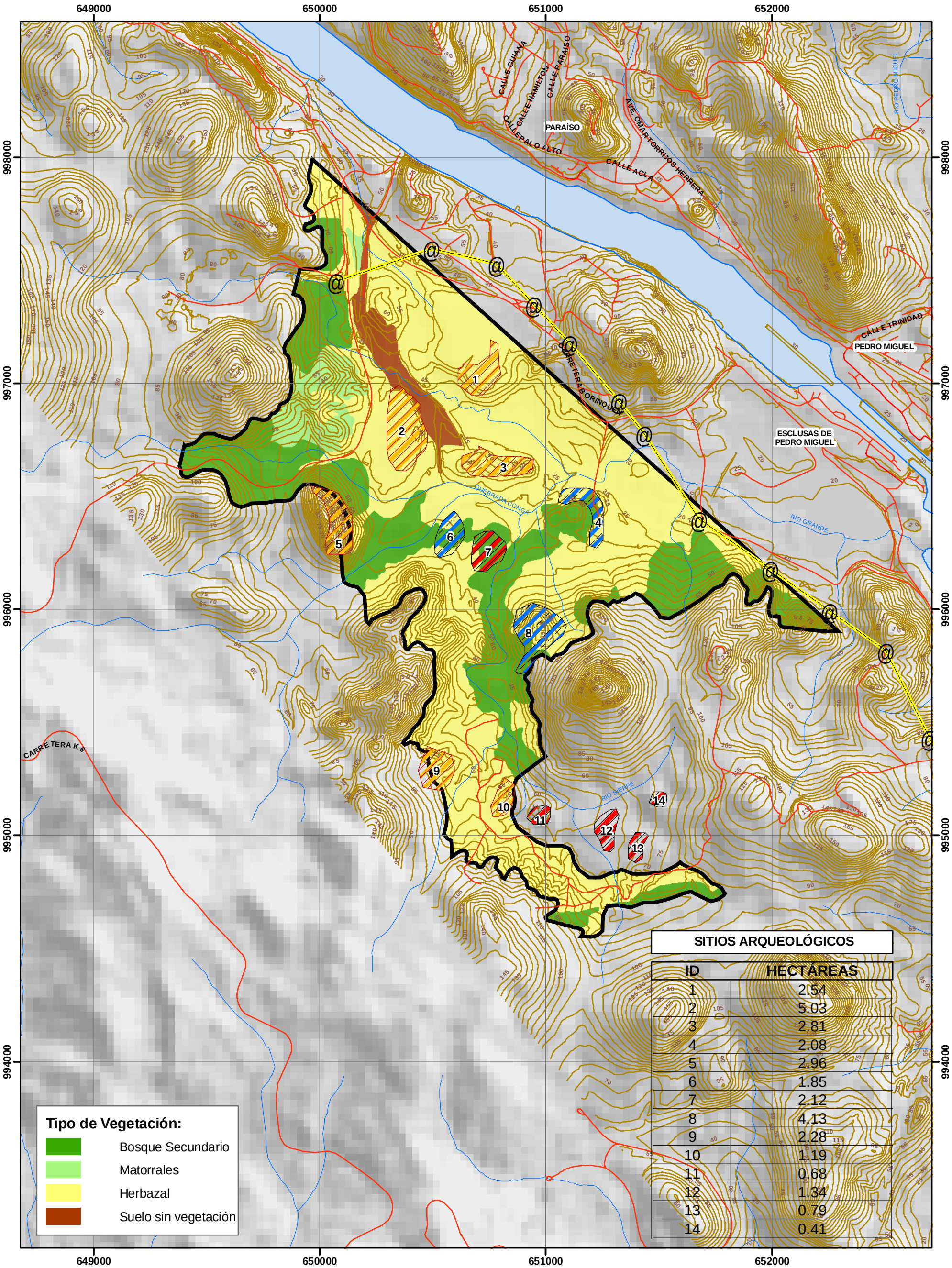


FIGURA 8-1

SITIOS ARQUEOLÓGICOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
HABILITACIÓN DEL SITIO T6

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)

LEYENDA

- CALLES
- COSTA, RÍOS Y QUEBRADAS
- SITIO T6
- TOPOGRAFÍA
- LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

POTENCIALES SITIOS ARQUEOLÓGICOS:

- Alta Probabilidad
- Media Probabilidad
- Baja Probabilidad

Esferoide Clark 1866
Datum Nad 27
UTM Canal Zone

0 62.5 125 250 375 500 Meters

Escala:
1:16,000

LOCALIZACIÓN REGIONAL

9.0. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS

El Decreto Ejecutivo N° 209 de 2006 no exige a los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I la inclusión de un análisis del tema de impactos ambientales; sin embargo, para los efectos de entender mejor las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) el equipo consultor consideró pertinente su inclusión en esta sección.

9.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS

No aplica para EsIA Categoría I.

9.2. ANÁLISIS, VALORIZACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE CARÁCTER SIGNIFICATIVAMENTE ADVERSOS DERIVADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Como fue mencionado en el Capítulo 5 (Descripción del Proyecto), la habilitación del Sitio T6 corresponderá a las zonas de herbazales y matorrales presentes en los tres tipos de áreas (Tipo I, II y III) y en las áreas conocidas no impactadas. Con relación a los bosques existentes, el estrato arbóreo será mantenido, limitándose la afectación a nivel del sotobosque en los diferentes tipos de área que conforman el Sitio T6. Se estima que el área de impacto ocupará una superficie de 301.55 ha, compuesta de 197.91 ha de herbazales y 11.83 ha de matorrales, además de unas 82.06 hectáreas de sotobosque y 9.75 ha de suelos sin vegetación.

Cabe mencionar también que aproximadamente 1.5 km del alineamiento propuesto de la Carretera Borinquen, así como 1.22 km del tramo de la línea de transmisión eléctrica propuesta que recorre el límite noreste del área de estudio, formarán parte de la habilitación del Sitio T6 (**Figura 7-1**). Para estos sitios, sólo serán considerados los impactos que involucren peligro a la seguridad personal debido a la presencia de explosivos. Aquellos impactos sobre los medios físico y biológico para estas áreas, fueron contemplados en el EsIA Categoría II del proyecto Movimiento de Tierra y Nivelación del Cerro Cartagena (PB International 2007). Por lo tanto, el área de impacto por la habilitación del Sitio T6, se circunscribe a los parches conformados por herbazales, matorrales y sotobosques de las áreas Tipo I, Tipo II y Tipo III, además de las áreas

conocidas no impactadas, a un trayecto de la Carretera Borinquen y a un tramo de la línea de transmisión eléctrica.

Las actividades unitarias asociadas al proyecto de habilitación del Sitio T6 que podrían generar algún tipo de impacto son las siguientes:

- Corte y limpieza de vegetación
- Quema controlada
- Exploración visual (magnetómetro)
- Mapeo geofísico
- Remoción o destrucción de municiones no detonadas
- Colocación de una capa de material inerte (tierra) para protección

Considerando dichas actividades se procede, en las secciones siguientes, a evaluar tanto los impactos negativos como los positivos que se podrían derivar de las mismas y del proyecto propiamente en sí.

9.2.1. Impactos negativos

Los impactos negativos que podrían generarse durante la habilitación del sitio T6 son los siguientes:

- **Disminución de la calidad del aire**

La generación de gases contaminantes y partículas en suspensión serían los responsables de la mayor generación de este impacto. El impacto está asociado principalmente con la quema de vegetación herbácea y con la colocación de una capa de material inerte (tierra) como medida adicional de protección. Asimismo, pero en menor intensidad, por el paso de vehículos y el uso de maquinarias a motor, y a la detonación en sitio de las municiones que se encuentren. La quema de la vegetación generará humo y cenizas al ambiente, en tanto que la colocación y compactación de una capa de material inerte (tierra) suelto, son fuentes de generación de partículas suspendidas.

La cantidad de emisiones fugitivas de polvo que se generen producto de la actividad de construcción será directamente proporcional al tamaño del terreno sobre el cual se trabaja y al nivel de actividad sobre el mismo. En lo que respecta a la quema, las emisiones son dependientes de factores como el tipo de combustible utilizado, la humedad del material y las condiciones climáticas presentes. En el caso del uso de explosivos, las emisiones son directamente dependientes del tipo de explosivo utilizado. A modo de referencia, en la **Tabla 9-1** se presentan los factores de emisión definidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (USEPA), para diferentes tipos de actividades.

Tabla 9-1
Factores de Emisión

Actividad	Factor de Emisión
Quema controlada de pasto	PM = 10 g/kg
Actividades de Construcción Pesadas	PTS = 2.69 mg/ha/mes
Explosiones (TNT)	CO = 398 kg/mg NH ₄ = 7.2 kg/mg

Fuente: USEPA, AP42.

Debido a que la distancia entre las áreas de mayor concentración de actividades del proyecto y las comunidades adyacentes al mismo son relativamente grandes, a que los equipos que se utilizarán en el proyecto deberán estar en un adecuado estado de mantenimiento y equipados con filtros para depurar las emisiones (cuando esto aplique), y que las quemas y explosiones se realizarán de forma controlada, se considera que el impacto generado por estas actividades será de importancia irrelevante debido a la rápida dispersión y disminución de los contaminantes en el ambiente.

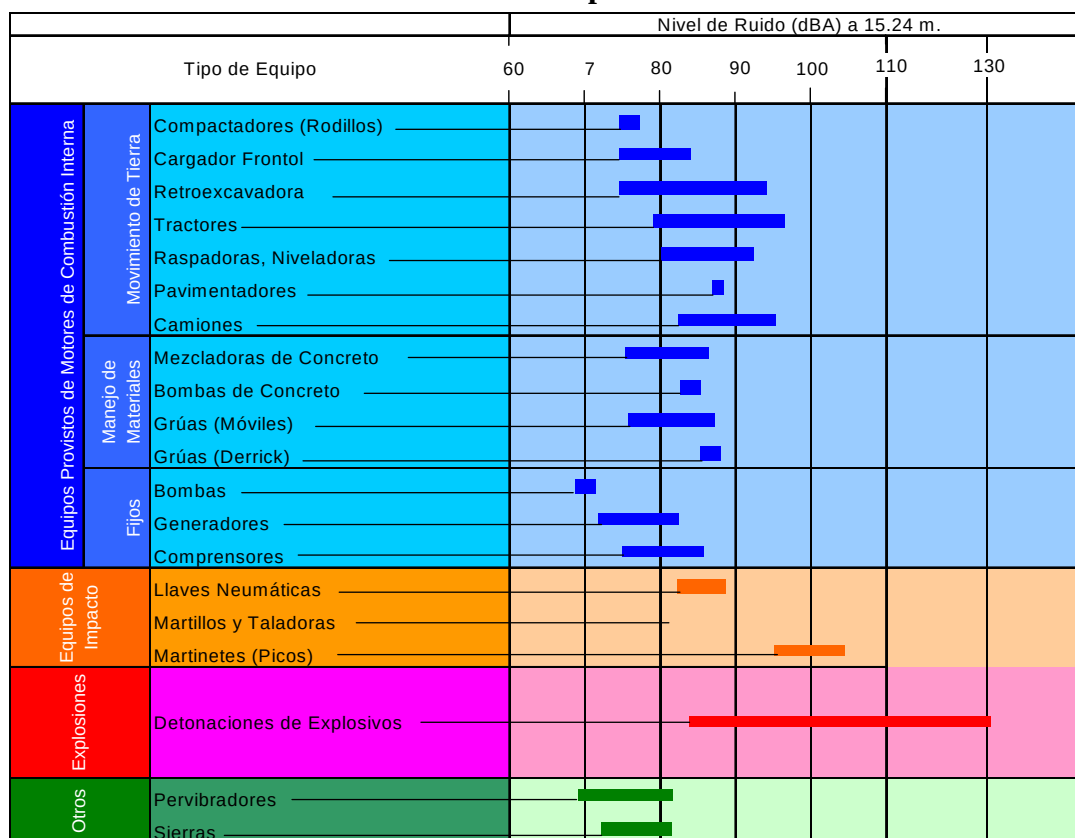
- **Aumento de los niveles de ruido**

Algunas actividades asociadas con este proyecto tienen el potencial de afectar a los niveles de ruido en las zonas adyacentes a las obras. Generalmente, efectos de perturbación pueden ser esperados durante la ejecución del proyecto en sitios localizados entre 305 metros a 457 metros (1,000 a 1,500 pies) de las actividades. Sin embargo, las actividades que podrían generar ruido serían los vehículos trasladándose desde y hasta los sitios de trabajo, el funcionamiento de maquinarias a motor para la habilitación del terreno y aquellos explosivos encontrados que tengan que ser detonados en sitio (área de impacto en el Sitio T6, Carretera a Borinquen, línea de

transmisión). Los efectos sobre los niveles de ruido en las comunidades de Paraíso y Pedro Miguel (ubicadas a aproximadamente 1,000 metros) se consideran irrelevantes, debido a los espacios abiertos existentes en el lugar en donde se realizará la actividad y a la lejanía de dichas áreas. Quienes estarán expuestos a este impacto serán los conductores y trabajadores de la obra, a quienes se les proporcionará equipos adecuados de protección para evitar daños auditivos.

Los resultados presentados en la línea base indican que los niveles de ruido pueden variar, en las áreas próximas al proyecto, de 47 dB(A) hasta 67 dB(A). En la **Figura 9-1**, se muestran los niveles de ruido producidos por equipos típicos de construcción, así como por las explosiones de municiones no detonadas. Dichos niveles de ruido podrían estar dentro de un rango de 65 dB(A) hasta aproximadamente 130 dB(A) a una distancia de 15.2 metros desde la fuente, con un nivel de ruido promedio de 97 dB(A) a dicha distancia durante las actividades más ruidosas (USEPA, 1971).

Figura 9-1
Niveles de Ruido Típicos



Fuente: Elaborado por URS Holdings.

Cabe mencionar que para una fuente de característica acústica puntual se estima que el nivel de ruido producido decae en 6 dB a medida que se dobla la distancia a la fuente. Igualmente, los niveles de ruido se reducen aproximadamente 1 dB por cada 304.8 metros de distancia debido a la absorción del aire y a la atenuación por condiciones anómalas. Además, los niveles más altos de ruido serán los provenientes de las detonaciones de los explosivos; sin embargo, la mayoría de las municiones serán detonadas dentro de una trinchera o fosa, lo cual atenuará aún más el ruido generado.

- **Cambio en la geomorfología**

La colocación de una capa de material inerte (tierra) para protección contra posibles detonaciones, podría generar un cambio en el relieve natural. La ejecución del proyecto modificará la morfología actual originando terrazas artificiales, desmontes y terrazas escalonadas de suelos completamente desnudos, como resultado de la acumulación del material inerte (tierra) colocado para protección. No obstante, por su condición de sitio altamente perturbado y por ya haber sido utilizado anteriormente como sitio de disposición de material extraído para el proyecto de modernización del Canal y como sitio de práctica militar, en la actualidad el Sitio T6 ya ha perdido su morfología original.

- **Afectación del suelo**

Inicialmente, se originará la pérdida del suelo producto de la colocación del material inerte (tierra) de protección sobre el terreno natural, además se podría generar un incremento en los procesos de erosión por la presencia de material expuesto a los agentes erosivos (aire y lluvia) y una disminución de la calidad edáfica del suelo debido a la compactación y pérdida de resistencia y permeabilidad originada por la operación de la maquinaria pesada (camiones y demás equipos). Es importante indicar que, el área del proyecto ha sido históricamente empleada como área operacional del Canal y que por lo tanto ya ha sido expuesta a estas mismas perturbaciones, por lo que con su utilización se evita la alteración de otros sitios actualmente no perturbados.

- **Contaminación de suelos y cuerpos de agua**

El trabajo de equipos pesados que utilizan lubricantes y combustibles representa siempre una posibilidad de contaminación si dichas tareas no se realizan en forma adecuada evitando vertimientos a suelos y cuerpos de agua. Igualmente, producto del trabajo en campo de personal, existe la posibilidad de contaminación debido a la generación de aguas negras y desechos que si no son manejados adecuadamente podrían impactar el ambiente. Esto no se considera como significativo en virtud de las buenas prácticas de gestión de desechos, mantenimiento de equipos y condiciones sanitarias que deberán cumplir los contratistas de la obra.

- **Pérdida de la cobertura vegetal**

Este impacto se genera por las actividades de corte y limpieza de la vegetación y la quema controlada. La vegetación en el área de impacto está compuesta por 197.91 ha de herbazales (65.63% del área de impacto) y 11.83 ha de matorral (3.92% del área de impacto) y las actividades a desarrollar en aproximadamente 82 hectáreas de sotobosque, el cual será saneado de la presencia de MEC, procediéndose a podar las ramas y arbustos que impidan el acceso y uso de magnetómetro de mano. Como se aprecia, la mayor representatividad en cuanto a vegetación dentro del polígono correspondiente al área de impacto, está conformada por herbazales (paja blanca). Es importante indicar que estas áreas han sido históricamente afectadas por actividad humana durante la construcción del Canal y posteriormente por las actividades militares allí desarrolladas, por lo que este impacto es también considerado como irrelevante. Resulta relevante mencionar que el estrato arbóreo que forma parte del bosque existente, no será afectado.

- **Afectación de la fauna silvestre**

Durante el proyecto de habilitación, las actividades de corte y limpieza y quema de la vegetación, búsqueda y detonación de explosivos en sitio, así como la disposición de una capa de material inerte (tierra) como medida de protección adicional ante la posibilidad de explosiones, el movimiento de maquinaria pesada y la presencia humana constante; causarán la pérdida y/o degradación de los hábitat de herbazales, matorrales y bosques (sotobosque) presentes en el Sitio T6. Además, dichas actividades alterarán el comportamiento normal de las especies, perturbándolas y provocando que se alejen del polígono de estudio. Se ha determinado que, en

términos generales, en el área del proyecto habitan pocas especies de interés especial y que, además, la mayoría de las especies poseen una distribución espacial amplia dentro los sectores aledaños, al igual que en el resto del territorio nacional, por lo que la afectación de sus hábitat no generará consecuencias significativas.

- **Afectación de los recursos arqueológicos**

Debido a la intervención por los trabajos de modernización del Canal y por las prácticas militares desarrolladas, y dadas las características de la actividad a realizar la cuál consistirá en agregar capas de material más que excavar, es reducida la posibilidad de poder encontrar restos arqueológicos y/o paleontológicos no alterados en esta área. Además, la acción de búsqueda y rescate aplicada para estos tipos de hallazgos podría ser peligrosa. Cabe mencionar que, con la realización de los trabajos de habilitación del polígono correspondiente al área de impacto, los posibles restos arqueológicos que pudieran existir en este sitio quedarán cubiertos o enterrados.

- **Peligro a la seguridad personal**

Durante el desarrollo del proyecto, las actividades de corte y limpieza de la vegetación, quemaz controladas, búsqueda de explosivos no detonados, remociones o detonaciones en sitio de municiones, etc. no representarán un peligro para la seguridad de los habitantes de las comunidades cercanas al polígono de habilitación o a la Carretera Borinquen ni al tramo de la línea de transmisión; por encontrarse lo suficientemente distantes para ser afectadas si ocurriera algún accidente. Sin embargo, las probabilidades de amenaza si existen para aquellas personas que realicen estas actividades. No obstante, es sabido que el trabajo con explosivos representa cierto peligro, pero si son realizados por personal especializado y se toman todas las medidas pertinentes, los mismos serán minimizados.

9.2.2. Impactos positivos

Como impactos positivos del proyecto se han identificado los siguientes:

- **Generación de empleo**

El desarrollo de este proyecto generará aproximadamente alrededor de 100 puestos de trabajo a través de personal de compañías de construcción y sus subsidiarias y residentes en el área del proyecto (personal local calificado y/o no calificado). Se estima que las tareas requeridas para el proyecto incluirán el trabajo de mecánicos, técnicos, especialistas, operadores de equipamiento pesado, cortadores de vegetación (macheteros), trabajadores manuales, y profesionales de disciplinas tales como ingenieros, técnicos en explosivos, geógrafos, mantenimiento, seguridad, adquisiciones y logística, entre otros. Además, existen ciertos beneficios económicos que podrían surgir en forma indirecta a raíz del proyecto, cómo los que se mencionan a continuación:

- Contratación de servicios para los equipos de trabajo
- Compra de materiales y suministros
- Transporte de personal y combustible, y otros suministros
- Incremento en ingresos a nivel central y locales debido al pago de impuestos

- **Disminución de riesgo por municiones no detonadas (MEC)**

Al momento de la utilización del polígono correspondiente al área de impacto, del trayecto propuesto de la Carretera Borinquen y del tramo propuesto de la línea de transmisión eléctrica; ya estos sitios habrán sido remediados, habiéndose detectado, removido y/o destruido en sitio las municiones no detonadas y además colocado una capa de material inerte (tierra) de aproximadamente un metro de grosor como medida adicional de protección. Por lo tanto, las actividades anteriores conllevarán a que las probabilidades de riesgo por municiones no detonadas, existentes por años en las referidas áreas, disminuyan a tal grado que sean prácticamente nulas y por consiguiente se dispondrá de áreas seguras y libres de peligro, evitando de esta manera accidentes fortuitos que pueden ocurrir en sitios que presentan las condiciones actuales del T6.

- **Cambio de uso del suelo**

Desde los tiempos de la permanencia de las bases militares de los EEUU en territorio panameño, el acceso a esta área ha estado restringido debido a las prácticas de tiro y a la existencia de municiones no detonadas. Tal es así que, de acuerdo al Plan Regional para el Desarrollo de la

Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (1996), el uso de suelo propuesto para esta área ha sido el de Uso Diferido (explosivos no detonados), manteniéndose de esta manera las prohibiciones de acceso al área. Sin embargo, con la habilitación del correspondiente polígono, de la Carretera Borinquen y de la línea de transmisión; dichas áreas podrán ser destinadas o aprovechadas para otros usos sin que existiese el peligro o riesgo de explosiones por municiones no detonadas. El uso que se propone es el de sitio de depósito de materiales de excavación provenientes del canal de acceso Pacífico y tercer juego de esclusas.

9.3. METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: I) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, II) LAS VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS, Y III) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA

No aplica para EsIA Categoría I.

10.0. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS

10.1.1. Medidas para el control de la disminución de la calidad del aire

Durante el proyecto, las fuentes potenciales de contaminación a la atmósfera se producirán, principalmente, por la quema de vegetación y la colocación de una capa de material inerte (tierra) como medida adicional de protección, así como por los equipos y maquinarias a motor. Las medidas de mitigación a implementar son en su mayoría de carácter preventivo y se refieren al estado y mantenimiento de los equipos y maquinarias y al comportamiento que se debe seguir en el área de trabajo.

En sentido general, el objetivo principal es reducir la generación de gases contaminantes y partículas suspendidas. Para ello, el contratista deberá cumplir con las siguientes medidas:

- Realizar las quemas controladas bajo la supervisión del Departamento de Bomberos de la ACP y en coordinación con la Dirección Institucional en Asuntos de Seguridad Pública (DIASP)¹.
- Controlar la velocidad máxima a fin de disminuir las emisiones de polvo.
- Cubrir el material transportado con lona para evitar la dispersión de los mismos.
- Evitar la sobrecarga de los camiones para evitar la pérdida del material.
- Mantenimiento adecuado de vehículos y maquinaria.
- Humedecer durante la estación seca de los suelos de los caminos no pavimentados para mitigar el polvo producido por el movimiento de los camiones. Asimismo, rociar con agua la capa de material inerte (tierra) una vez sea colocada sobre el terreno del sitio T6 como medida adicional de protección.
- Limitar el número y duración de motores en marcha del equipo ocioso en el sitio de trabajo.

¹ Dependencia del Ministerio de Gobierno y Justicia.

10.1.2. Medidas para el control del aumento de los niveles de ruido

A pesar de que los niveles de ruido esperados no incidirán sobre poblaciones o receptores sensibles, las siguientes medidas apuntan al abatimiento del ruido de construcción, con el propósito de proteger a los trabajadores de la obra, las cuales deberán ser incorporadas en los documentos y especificaciones contractuales:

- Limitar el número y duración de motores en marcha de equipo ocioso en el sitio de trabajo.
- Todo motor de combustión interna utilizado para cualquier propósito en trabajos relativos al proyecto deberá estar equipado con un silenciador del tipo recomendado por su fabricante.
- Mantener todo el equipo de construcción en buenas condiciones de operación.
- Reducir el ruido de todo equipo e instalaciones estacionarias mediante la utilización de cubiertas adecuadas.
- Capacitar y adiestrar, al menos una vez al año, a los trabajadores expuestos a niveles superiores a los 85 dB(A), sobre medios disponibles para prevenir, reducir o limitar los riesgos producidos por la exposición al ruido.
- Dotar a los trabajadores de equipos adecuados de protección contra ruido.
- Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (considerando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la limitación de la jornada de trabajo.
- Realizar las detonaciones en sitio cumpliendo con los procedimientos y normas establecidos en el Reglamento General de la Oficina de Seguridad para la Prevención de Incendios de la República de Panamá, incluyendo que éstas se lleven a cabo durante las horas comprendidas entre las 06:00 a.m. y las 06:00 p.m. (ver Medidas para el control de peligros a la seguridad personal). Todas estas actividades deben ser coordinadas entre la ACP y la DIASP.

10.1.3. Medidas para el control a la afectación del suelo

En la actividad de colocación de la capa de protección, el contratista deberá cumplir e

implementar (pero sin limitarse), las siguientes medidas para controlar la erosión del suelo y la sedimentación de material erosionado:

- Esparcir el material depositado como capa de protección para evitar empozamientos de agua y la disminución de las condiciones de drenaje en el área de impacto.
- Garantizar el flujo adecuado de las aguas hacia los canales de drenaje existentes.
- La disposición del material inerte (tierra) será efectuada cuidadosamente y gradualmente compactada por capa de vaciado.
- El material dispuesto como capa de protección se compactará al 95% en los últimos 30 centímetros.
- Conformar el material depositado en forma de terrazas uniformes con los taludes adecuados, para evitar la erosión de la misma. De no ser eficaz esta técnica se deberá colocar un muro de protección, ya sea de gavión o mampostería, para evitar futuros deslizamientos del material.
- Instalar mallas o trampas para controlar la sedimentación en los cuerpos de agua donde ocurran escorrentías debido a la pendiente del terreno.
- Mantener todas las cunetas y canales de desagüe en buen estado de funcionamiento durante la duración de la obra.

10.1.4. Medidas para el control de contaminación de suelos y cuerpos de agua

El objetivo de esta medida es el de mantener la calidad en los suelos y aguas de los ríos y quebradas, en el sitio T6, mediante la prevención de situaciones que podrían contaminarlos. Para lograr este objetivo, será necesario el control permanente y velar que se cumpla a cabalidad (pero sin limitarse) con las siguientes medidas:

- No verter aguas negras ni arrojar residuos sólidos a los suelos ni a los cuerpos de aguas.
- Contar con sistemas adecuados para la disposición de residuos sólidos y establecer un contrato adecuado con un prestador de servicio de modo que estos sean desalojados del sitio con la frecuencia que sea necesaria para evitar acumulaciones.

- Mantener los equipos en buen estado mecánico, con el fin de evitar pérdidas de combustible y/o lubricantes que pudieran contaminar el suelo y las aguas superficiales o subterráneas.
- Instalar sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas. Para ello, se deberá contar con áreas específicas de cambio de aceite y lubricantes, las cuales tendrán pisos impermeables cubiertos de concreto o algún material absorbente (arena, arcilla, etc.) y disponer de recipientes herméticos para la disposición o reciclaje de estos aceites y lubricantes. La disposición de estos residuos deberá realizarse mediante un gestor autorizado.
- Los sitios para el despacho de combustible y lubricantes deberán estar correctamente señalizados y serán ubicados donde lo indique la dirección de obra de la ACP. Estos sitios deberán contar con sistemas de contención secundaria con una capacidad mínima de almacenamiento del 110% del volumen almacenado.
- Dirigir las aguas producto del lavado de maquinarias a un sistema de retención de sedimentos y separador de grasas y aceites.
- Recoger todo tipo de desperdicio o excedente que se genere durante las actividades y disponerlos en recipientes herméticamente tapados, los cuales estarán ubicados en depósitos habilitados temporalmente para tal uso. El sitio de disposición final de desechos comunes será el Relleno Sanitario de Cerro Patacón.
- Los depósitos temporales de desechos, así como de materiales y sustancias líquidas, deberán ubicarse por lo menos a 250 metros de cualquier cuerpo de agua.
- Suministrar un inodoro portátil por cada 20 trabajadores o menos.
- Brindar a dichos inodoros portátiles un servicio que incluya, pero no se limita a la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico. El servicio se realizará un mínimo de dos veces por semana, dependiendo de las condiciones. Los inodoros se removerán al final del proyecto. Se deberá contratar una empresa formalmente establecida y autorizada para brindar dicho servicio, y llevar registros de las actividades de limpieza que realice.

10.1.5. Medidas para el control a la afectación de la fauna silvestre

En el área del proyecto se determinó una relativa cantidad de especies de fauna que aunque abundan en los sitios adyacentes, pueden verse afectadas durante la etapa de desarrollo del proyecto. Para atenuar dichas afectaciones, se recomiendan las siguientes medidas:

- Colocar letreros de aviso de probable cruce de animales para que los conductores tomen las debidas precauciones y se disminuyan las probabilidades de atropello de animales que, al alejarse del área de impacto, intenten cruzar la Carretera Borinquen y vías de acceso.
- Elaborar y ejecutar un Plan de Capacitación Ambiental orientado a los trabajadores para evitar que éstos intenten cazar la fauna de especies de interés cinegético que encuentren durante sus labores en el área de estudio.

10.1.6. Medidas para el control a la afectación de los recursos arqueológicos

Debido a las restricciones de acceso por la peligrosidad inherente al sitio dada la presencia de municiones no detonadas en el mismo, no podrá realizarse una operación de rescate arqueológico. Por tal razón, se recomienda que durante las actividades de habilitación, sí se llegara a detectar algún vestigio de restos arqueológicos, se deberá detener temporalmente la actividad y proceder a informar al personal asignado a la gestión ambiental de la ACP, para que éstos a su vez realicen las coordinaciones necesarias a fin de poner el material que se detecte a disposición de la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del INAC.

10.1.7. Medidas para el control de los peligros a la seguridad personal

El peligro a la seguridad por explosiones de MEC será reducido al mínimo, luego de haberse realizado el saneamiento y la habilitación del terreno. La ejecución de actividades como el corte y limpieza de la vegetación, quema controlada, búsqueda de MEC, remoción y/o detonación en sitio y colocación de una capa de un metro de material inerte (tierra) para protección adicional, proporcionarán seguridad en el área, disminuyendo, prácticamente en un 100% las probabilidades de accidentes MEC. Sin embargo, durante las actividades realizadas para la habilitación de los sectores del Sitio T6 considerados como área de impacto, existe el riesgo de detonar alguna munición presente en el área. Por lo tanto, todas las labores a desarrollarse

estarán supervisadas permanentemente por técnicos en MEC, calificados para evaluar o remover cualquier riesgo encontrado durante el proceso de construcción. Además, se coordinará con el DIASP para contar con personal de la autoridad competente y se seguirán los lineamientos establecidos en el Plan de Salud y Seguridad incluido en el Informe de la Evaluación MEC Proyecto: SAA182194BBP (URS 2007). Finalmente, todo el personal que se encuentre laborando en el sitio, recibirá un entrenamiento en el tema de MEC.

Para el caso de la remoción de explosivos se cumplirá con los siguientes pasos:

- Emplear el método de remoción manual con personal especializado, para luego destruir dichas municiones con explosiones controladas.
- Remover únicamente aquellas municiones que hayan sido identificadas como de menor riesgo.
- Transportar de manera manual y muy cuidadosamente, las municiones de bajo riesgo encontradas en el área del proyecto y colocarlas dentro de una trinchera de aproximadamente 2 m² para darle seguridad al personal técnico el día de la detonación. Dicha trinchera, deberá ser establecida dentro de los terrenos de la ACP y ubicada a más de un kilómetro de distancia de los centros poblados. Además, se deberá contar con la aprobación y autorización de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá con la cuál la ACP coordinará a través de la DIASP.
- Programar con anticipación (al menos 24 horas antes) las fechas de las detonaciones y obtener los permisos respectivos, previa coordinación entre la ACP y la DIASP, para definir las supervisiones respectivas.
- Cumplir con lo establecido en el Capítulo V - Explosivos, del Reglamento General de la Oficina de Seguridad para la Prevención de Incendios de la República de Panamá.
- Los desechos o fragmentos generados, producto de las detonaciones realizadas, deberán ser colocados o enterrados en una trinchera específica definida para tal fin ubicada en terrenos pertenecientes a la ACP y posteriormente sellados con tierra.
- El contratista deberá presentar a la ACP un Plan de Seguridad en materia de manejo de explosivos, el cual deberá considerar lo establecido en el Reglamento General de la Oficina de Seguridad para la Prevención de Incendios de la República de Panamá.

Con relación a las destrucciones en sitio de municiones no detonadas, por lo tanto identificadas como de mayor riesgo, se recomienda implementar los procedimientos existentes, entre los cuales se encuentran:

- Identificar los sitios específicos donde se encuentren municiones no detonadas.
- Marcar o señalizar el perímetro de los sitios donde hayan sido realizados los hallazgos y protegerlos con cercas u otro material a fin de impedir accidentes.
- Proceder a las detonaciones en sitio:
 - Señalar los horarios y fechas para las detonaciones y comunicar a los poblados más cercanos de la realización de las mismas.
 - Cebear y detonar las municiones de una en una y no dejar sin detonar ninguna munición que haya sido cebada. Establecer un perímetro de seguridad.
 - Realizar las detonaciones desde grandes distancias (100 - 300 m), en lugares adecuados y accesibles para protegerse.
 - La destrucción de explosivos deberá ser realizada únicamente por personal capacitado en estas labores y bajo supervisión de un técnico especialista en municiones no detonadas.
 - Emplear cuadrillas con poco personal, pero nunca menos de dos personas.
 - El personal deberá contar con un medio de comunicación durante la operación.
 - El personal deberá utilizar equipo de protección adecuado (zapatos de seguridad, casco de seguridad, lentes de protección lateral ajustados al rostro, protectores auditivos, guantes).
 - Disponer de los permisos requeridos por la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos para la realización de esta actividad.
 - Cumplir con lo establecido en el Capítulo V - Explosivos, del Reglamento General de la Oficina de Seguridad para la Prevención de Incendios de la República de Panamá.
 - Programar con anticipación (al menos 24 horas antes) las fechas de las detonaciones y obtener los permisos respectivos de parte de las autoridades

competentes, previa coordinación entre la ACP y la (DIASP), para definir las supervisiones respectivas.

- Los desechos o fragmentos generados producto de las detonaciones realizadas deberán ser colocados o enterrados en una fosa específica definida para tal fin ubicada en terrenos pertenecientes a la ACP y posteriormente sellados con tierra.
- El contratista deberá presentar a la ACP un Plan de Seguridad en materia de manejo de explosivos, el cual deberá considerar lo establecido en el Reglamento General de la Oficina de Seguridad para la Prevención de Incendios de la República de Panamá.

En adición a las medidas previamente indicadas, para efectos de evitar que el personal que labora en la obra se introduzca o traspase a las áreas no saneadas de municiones, se implementaran las siguientes medidas:

- Colocar cintas de señalización y letreros de aviso para la protección de los trabajadores y prohibiendo el acceso no autorizado.
- Brindar charlas e instrucciones de seguridad a los empleados antes de iniciar los trabajos y periódicamente una vez inicien los trabajos de habilitación.

En cuanto a la pérdida de vegetación, es importante resaltar que en este estudio no se proponen medidas específicas de compensación dado que como parte del EsIA de Ampliación del Canal de Panamá se tiene contemplado el uso posterior del sitio como depósito de material, lo que implicaría la remoción de gran parte de la cobertura vegetal actual, por lo que las medidas de compensación aplicable se presentarán como parte de dicho estudio.

10.2. ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

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 al ente responsable del contrato para aprobación previa al inicio de los trabajos. La ACP será responsable por el cumplimiento de las medidas de mitigación detalladas en este Capítulo.

Los contratistas deberán cumplir como mínimo con las disposiciones establecidas en el presente EsIA y cualquier otro requisito estipulado en la normativa nacional vigente y en los reglamentos o normas de la ACP. Si debido a la metodología o propuesta de trabajo específica del contratista al que se le adjudique la ejecución de este proyecto, se pudiesen presentar otros impactos o riesgos adicionales a los definidos en el presente estudio, deberá ser comunicado a la ANAM para acordar las medidas de mitigación específicas que sean requeridas.

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.

La coordinación de los aspectos de competencia de la Policía Nacional y del Cuerpo de Bomberos de Panamá se realizará a través de la DIASP.

10.3. MONITOREO

El objetivo del monitoreo es realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales consideradas en el PMA. La responsabilidad de implementarlo es del contratista, y el seguimiento se realizará a través del personal de ACP asignado a la gestión ambiental del Proyecto, en coordinación con la ANAM.

El contratista presentará a la ACP un plan de trabajo detallado que incluya las diferentes actividades a realizar durante todo el proyecto de habilitación del Sitio T6. Este plan de trabajo será evaluado y aprobado por el personal asignado por la ACP, el cual propondrá los ajustes que considere convenientes.

El contratista presentará informes trimestrales sobre las actividades desarrolladas en el período. Estas actividades serán evaluadas por la ACP, verificando el cumplimiento de la legislación ambiental y las condiciones contractuales establecidas. En caso de que la ACP lo considere conveniente, podrá requerir acciones correctivas a las medidas que no den los resultados esperados a fin de poder reducir las alteraciones ambientales.

La ejecución del Monitoreo se realizará mediante una serie de labores de campo que incluyen inspección de las actividades, toma de muestras y análisis de resultados para aquellos componentes ambientales en los cuales existe una referencia normativa nacional o de la ACP, así como para algunos componentes que pudieran utilizarse como indicadores, y preparación de informes.

10.3.1. Aspectos Especiales de monitoreo

Las medidas a monitorear corresponden a puntos establecidos en normas de referencia que deben ser cumplidas durante todo el desarrollo del proyecto. En ese sentido se especifican a continuación aquellos aspectos que deberán ser monitoreados.

Calidad del Aire

El monitoreo de la Calidad del Aire se realizará en forma semestral en un sitio próximo al desarrollo del proyecto. En la selección del sitio de monitoreo se deben considerar la ubicación de los receptores más sensibles, las actividades de construcción de mayor impacto sobre la calidad del aire, las variables climáticas que podrían influir sobre los efectos de dispersión y las posibles barreras o condiciones naturales de la zona.

Cada uno de estos monitoreos contemplará lo siguiente:

- Medición de partículas totales (PTS) y partículas menores a diez micrómetros (PM_{10})² durante 24 horas.
- Repetición del monitoreo de PTS y PM_{10} cada 6to día (según el método de la EPA) durante un período de 30 días.
- Medición de NO_x y SO_2 , mediante el empleo de tubos pasivos, durante dos períodos consecutivos de 15 días cada uno.

² Si bien este último parámetro no se encuentra regulado en las normativas de referencia, se ha incluido por ser uno de los contaminantes a medir propuestos en la normativa nacional de calidad de aire que se encuentra actualmente en consulta pública.

Adicional al monitoreo anterior, mientras se realicen actividades de quema, se monitorearán mensualmente los parámetros PTS y PM₁₀, en un sitio predefinido, conforme a la metodología indicada en la sección precedente.

Si fuese necesario aplicar otras técnicas de monitoreo debido a la disponibilidad de prestadores de servicios para ejecutar el mismo o bien se aprobasen metodologías específicas diferentes, el contratista le notificará oportunamente a la ACP para cambiar la misma.

En cuanto a las normas de referencia, en Panamá no hay legislación para lo que se refiere a calidad del aire, con excepción del Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente, de julio de 2006.

- El Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente, de julio de 2006 indica como valores propuestos como límite los indicados en la **Tabla 10-1**.

Tabla 10-1
Anteproyecto de Normas Primarias de Calidad de Aire^{3, 4}

Contaminante	Unidad	Valores Norma	Tiempo promedio de muestreo
Material Particulado Respirable (PM ₁₀)	µg/m ³ N	50	Anual
		150	24 horas
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³ N	80	Anual
		365	24 horas
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³ N	10,000	8 horas
		30,000	1 hora
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³ N	100	Anual
		150	24 horas
Ozono (O ₃)	µg/m ³ N	157	8 horas
		235	1 hora

Fuente: www.anam.gob.pa.

Ruido

Se deberá realizar un monitoreo inicial en cuanto a la exposición por ruido de los trabajadores para determinar el grado de atenuación requerido para los equipos de protección personal. Además de lo anterior, anualmente, mientras dura la ejecución del proyecto, se realizará un monitoreo de la exposición al ruido de aquel personal o puestos de trabajo con mayor exposición (por encima a los 85 dBA).

Para el caso del ruido, la norma de referencia es:

- Resolución N° 506, de 6 de octubre de 1996. Por el cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNI-COPANIT 44-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido. (G. O. 24,163). Los tiempos de exposición y niveles permisibles definidos en esta norma se muestran en la **Tabla 10-2**.

³ Sólo se presentan aquellos parámetros que como parte del programa de monitoreo propuesto en este EsIA deberán ser evaluados.

⁴ La ACP ha establecido estos mismos parámetros como norma de calidad del aire (Norma 2610ESM-109).

Tabla 10-2
Niveles de exposición permisibles en una jornada de trabajo de 8 horas

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (en una jornada de 8 horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE dB(A)
8 Horas	85 ⁵
7 Horas	86
6 Horas	87
5 Horas	88
4 Horas	90
3 Horas	92
2 Horas	95
1 Hora	100
45 Minutos	102
30 Minutos	105
15 Minutos	110
7 Minutos	115

Fuente: Reglamento Técnico DGNI-COPANIT 44-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido. (G.O. 24,163).

Es importante señalar que en el caso de este proyecto no se propone el monitoreo del ruido ambiental debido a la distancia a la cual se encuentran los receptores más próximos de la obra, los cuáles corresponden a las comunidades de Paraíso y Pedro Miguel ubicadas a unos 1.3 km, al otro lado del cauce de navegación del Canal.

10.3.2. Frecuencia de Monitoreos

En la **Tabla 10-3** se presentan las actividades de monitoreo a realizar para el Proyecto de Habilitación del Sitio T6, en función de los impactos identificados y de las medidas propuestas en la sección 10.1. Adicionalmente, se incluyen aspectos especiales de monitoreo a considerar con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa aplicable o bien dar un seguimiento al comportamiento ambiental de ciertas variables.

⁵ Este valor corresponde también al valor máximo de exposición establecido en la Norma 2600SS-215 de la ACP.

Tabla 10-3
Programa de Monitoreo

PROGRAMAS	MEDIDAS A MONITOREAR	FRECUENCIA					
		D	S	Q	M	3M	O
Control de Calidad de Aire	Verificar que previo a las quemas controladas se coordine con la autoridad competente						✓
	Vigilar que la circulación de vehículos se realice a bajas velocidades	✓					
	Supervisar que el transporte de material se realice en vehículos cubiertos y con el mismo humedecido						✓
	Verificar que los camiones no sean sobrecargados con material						✓
	Supervisar que las maquinarias y camiones reciban el mantenimiento requerido según las especificaciones del fabricante					✓	
	Vigilar que en temporada seca los caminos y el material de cobertura se mantenga húmedo	✓					
	Vigilar que no se mantengan vehículos ociosos en marcha	✓					
	Monitorear la calidad del aire						✓
Control de Ruido	Vigilar que no se mantengan vehículos ociosos en marcha	✓					
	Verificar que los equipos en uso cuenten con silenciador				✓		
	Supervisar que los equipos se mantengan en buenas condiciones					✓	
	Vigilar que los equipos cuenten con cubiertas adecuadas				✓		
	Verificar que se realice la capacitación de los trabajadores en materia de protección auditiva						✓
	Vigilar que los trabajadores hagan un uso correcto del equipo de protección auditiva	✓					
	Verificar que si se sobrepasan los niveles de exposición máximos para 8 horas se limite la jornada de trabajo						✓
	Supervisar que no se realicen detonaciones fuera del horario permitido						✓
Control de Afectación de Suelos	Monitorear la exposición al ruido						✓
	Verificar que el material de protección sea esparcido en forma adecuada						✓
	Vigilar que se le dé mantenimiento a los canales de drenaje y a la canalización de las aguas			✓			
	Verificar la conformación en terrazas del material depositado y la colocación del muro de protección						✓
	Vigilar que se instalen mallas o trampas donde sea requerido						✓
	Verificar que se le dé mantenimiento a las cunetas y canales de desagüe			✓			

PROGRAMAS	MEDIDAS A MONITOREAR	FRECUENCIA					
		D	S	Q	M	3M	O
Control de Contaminación de Suelos y Cuerpos de Agua	Vigilar que no se arrojen aguas negras ni residuos a cuerpos de agua	✓					
	Supervisar que se cuente con un adecuado sistema de manejo de residuos sólidos y que no ocurra acumulación de los mismos		✓				
	Vigilar que los equipos sean mantenidos en buen estado y que no presenten fugas de combustible y lubricantes			✓			
	Vigilar que existan sitios adecuados para el manejo de aceites y lubricantes, y que la disposición se haga mediante un gestor autorizado			✓			
	Verificar que los sitios de despacho de combustibles y lubricantes estén señalizados y que las contenciones secundarias cumplan con lo requerido en el PMA				✓		
	Supervisar que las aguas de lavado se dirijan a un sistema de retención de sedimentos y a un separador de grasas y aceites				✓		
	Vigilar que los desperdicios y excedentes se depositen en envases herméticos, en depósitos temporales, y que los desechos comunes se envíen al Relleno Sanitario Municipal		✓				
	Supervisar que los depósitos temporales se instalen a más de 250 metros de cuerpos de agua						✓
	Verificar que se instalen los inodoros portátiles acorde al número de trabajadores en las áreas de trabajo y que finalizadas las obras éstos sean removidos						✓
	Supervisar que se dé el mantenimiento adecuado a los inodoros		✓				
Control de Afectación de Fauna Silvestre	Vigilar que se instalen letreros de advertencia sobre el cruce de animales						✓
	Supervisar que se capacite a los trabajadores sobre preservación de fauna						✓
Control de Afectación de Recursos Arqueológicos	Supervisar que si se llegasen a encontrar vestigios o restos arqueológicos se suspendan los trabajos y se dé aviso a la ACP, quien procederá a coordinar con el INAC las acciones a seguir						✓

PROGRAMAS	MEDIDAS A MONITOREAR	FRECUENCIA					
		D	S	Q	M	3M	O
Control de Peligros a la Seguridad Personal	Vigilar que se realicen las coordinaciones necesarias con la DIASP, que se cumpla con Plan de Salud y Seguridad y se obtengan los permisos necesarios antes de las detonaciones						✓
	Vigilar que el personal que labore en el proyecto reciba entrenamiento sobre MEC						✓
	Supervisar que sólo se remuevan las MEC de menor riesgo, en forma manual y por parte de personal especializado	✓					
	Verificar que las MEC de menor riesgos sean transportadas cuidadosamente a trincheras						✓
	Verificar que la ubicación de las trincheras cumpla con lo indicado en el PMA y cuenten con autorización de la autoridad competente						✓
	Verificar que se cumplan las disposiciones Reglamento General de las Oficinas de Seguridad para la Prevención de Incendios de la República de Panamá relativas a explosivos	✓					
	Vigilar que los desechos o fragmentos sean enterrados, sellados y adecuadamente señalizados, en los sitios aprobados por la ACP			✓			
	Verificar que se presente a la ACP el Plan de Seguridad para el Manejo de Explosivos						✓
	Verificar que los sitios con MEC de mayor riesgo sean identificados, señalizados y protegidos	✓					
	Vigilar que se comunique a poblaciones vecinas las fechas y horarios de detonaciones de MEC de mayor riesgo						✓
	Supervisar que las MEC de mayor riesgo sean adecuadamente cebadas y el perímetro protegido						✓
	Vigilar que se cumplan con los requisitos de distancia para la detonación de MEC de mayor riesgo						✓

Fuente: URS Holdings, Inc.

Nota: D = Diario; S = Semanal; Q = Quincenal; M = Mensual; 3M = Trimestral; O = Otra, cada vez que se realiza el evento o según lo especificado en el PMA.

10.4 Cronograma de Ejecución

Dado que el proyecto sólo contempla la habilitación del sitio T6, la aplicación de las medidas de mitigación se concentra en la etapa de construcción.

Tabla 10-4
Cronograma de Ejecución de las Medidas de Mitigación Específicas

Impacto	Medidas	Fase de Construcción
Disminución de Calidad del Aire	Quemas controladas bajo la supervisión del Departamento de Bomberos	En la temporada seca, al inicio de la fase de construcción
	Velocidad controlada a fin de disminuir las emisiones de polvo	Durante toda la fase de construcción
	Humedecer y Cubrir el material transportado con lona	Durante la actividad de habilitación, al final de la fase de construcción
	Evitar la sobrecarga de los camiones con el fin de evitar la pérdida de material	Durante la actividad de habilitación, al final de la fase de construcción
	Mantenimiento adecuado de vehículos y maquinaria	Durante la actividad de habilitación, al final de la fase de construcción
	Humedecer los suelos de caminos no pavimentados durante la estación seca	En la temporada seca, durante la fase de construcción
	Limitar número y duración de motores en marcha de equipo ocioso	Durante toda la fase de construcción
Aumento de Niveles de Ruido	Limitar el número y duración de motores en marcha del equipo ocioso	Durante toda la fase de construcción
	Todo motor de combustión interna debe contar con silenciador recomendado por el fabricante	Durante toda la fase de construcción
	Mantenimiento periódico y adecuado del equipo	Durante toda la fase de construcción
	Capacitación a los trabajadores	Antes de iniciar la fase de construcción
	Dotar a los trabajadores de equipos adecuados de protección contra ruido	Durante la actividad de remediación/saneamiento, aprx. 1 mes después de iniciada la fase de construcción
	Limitar la jornada de trabajo a trabajadores sometidos a ruido continuo superior a 85 dBA	Durante la actividad de remediación/saneamiento, aprx. 1 mes después de iniciada la fase de construcción
	Realizar las detonaciones en sitio cumpliendo con los procedimientos y normas establecidos en el Reglamento General de las Oficinas de Seguridad para la Prevención de Incendios, Capítulo V Explosivos	Durante la actividad de remediación/saneamiento, aprx. 1 mes después de iniciada la fase de construcción

Impacto	Medidas	Fase de Construcción
Afectación del Suelo	Esparcir el material de protección evitando empozamientos y obstrucción de drenajes	Durante la actividad de habilitación, al final de la fase de construcción
	Garantizar el flujo adecuado de las aguas hacia los canales de drenaje existentes	Durante la actividad de habilitación, al final de la fase de construcción
	Colocación del material de cobertura por capas	Durante la actividad de habilitación, al final de la fase de construcción
	Compactación al 95% de los 30 cm finales de capa	Durante la actividad de habilitación, al final de la fase de construcción
	Conformación de material depositado mediante terrazo y muro de gaviones para evitar deslizamientos	Durante la actividad de habilitación, al final de la fase de construcción
	Colocación de mallas o trampas para control de sedimentación	Durante la actividad de habilitación, al final de la fase de construcción
	Mantener todas las cunetas y canales de desagüe en buen estado de funcionamiento	Durante la actividad de habilitación, al final de la fase de construcción
Contaminación de Suelos y Cuerpos de Agua	No verter aguas negras ni residuos sólidos a los suelos ni a los cuerpos de aguas	Durante toda la fase de construcción
	Sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos	Durante toda la fase de construcción
	Mantenimiento adecuado de equipos	Durante toda la fase de construcción
	Sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas	Durante toda la fase de construcción
	Sitios para el despacho de combustible y lubricantes correctamente ubicados donde lo indique la dirección de obra de la ACP y con sistema de contención secundaria	Durante toda la fase de construcción
	Dirigir aguas de lavado de máquinas a separador de grasas y aceites	Durante toda la fase de construcción
	Efectuar las operaciones de lavado de las maquinarias (vehículos, equipos, etc.) en lugares alejados de los cuerpos de agua	Durante toda la fase de construcción
	Recoger todo desperdicio generado y disponerlo en recipientes herméticos	Durante toda la fase de construcción
	Depósitos temporales de desechos ubicados a más de 250 m de cuerpos de agua	Durante toda la fase de construcción
	Suministrar un inodoro portátil por cada 20 trabajadores o menos	Durante toda la fase de construcción
Afectación de Fauna Silvestre	Colocar letreros de aviso de cruce de animales para que los conductores tomen las debidas precauciones	Durante la actividad de habilitación, al final de la fase de construcción
	Plan de Capacitación Ambiental orientado a los trabajadores	Antes de iniciar la fase de construcción
Afectación de Recursos Arqueológicos	Detener temporalmente la actividad y proceder a notificar al personal de la ACP, a fin de informar a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura (INAC)	Durante la actividad de habilitación, al final de la fase de construcción