

TABLA DE CONTENIDO

5.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....	5-1
5.1 Introducción	5-1
5.1.1 Alcance y Objetivos.....	5-1
5.1.2 Metodologías y Fuentes Informáticas.....	5-2
5.2 Caracterización de la Flora y Cobertura Vegetal.....	5-2
5.2.1 Bosquejo de la Flora de la Cuenca del Canal de Panamá.....	5-3
5.2.2 Tipificación de la Vegetación del AEG, AEE y AID	5-6
5.2.2.1 Bosques	5-6
5.2.2.2 Matorral o Rastrojo	5-8
5.2.2.3 Pajonal y Herbazal	5-9
5.2.3 Cobertura Vegetal y Caracterización de la Flora para eel AEE y AID por Zona.....	5-9
5.2.3.1 Costa Atlántica (Zona 1).....	5-9
5.2.3.2 Esclusas de Gatún (Zona 2)	5-11
5.2.3.3 Lago Gatún (Zona 3).....	5-13
5.2.3.4 Corte Culebra (Zona 4)	5-15
5.2.3.5 Esclusas del Pacífico (Zona 5)	5-18
5.2.3.6 Costa Pacífica (Zona 6).....	5-20
5.2.4 Especies Amenazadas, Endémicas o en Peligro de Extinción.....	5-22
5.2.4.1 Costa Atlántica (Zona 1).....	5-24
5.2.4.2 Esclusas de Gatún (Zona 2)	5-27
5.2.4.3 Lago Gatún (Zona 3).....	5-30
5.2.4.4 Corte Culebra (Zona 4).....	5-32
5.2.4.5 Esclusas del Pacífico (Zona 5).....	5-33
5.2.4.6 Costa Pacífica (Zona 6).....	5-35
5.2.5 Especies Indicadoras.....	5-37
5.2.5.1 Costa Atlántica (Zona 1).....	5-40
5.2.5.2 Esclusas de Gatún (Zona 2)	5-40
5.2.5.3 Lago Gatún (Zona 3).....	5-40

	5.2.5.4 Corte Culebra (Zona 4)	5-41
	5.2.5.5 Esclusas del Pacífico (Zona 5)	5-41
	5.2.5.6 Costa Pacífica (Zona 6)	5-41
5.3	Inventario Forestal	5-42
5.3.1	Plantaciones Forestales en el Área del Estudio Ambiental.....	5-42
5.3.2	Área de Impacto Directo.....	5-42
5.3.3	Metodología y Procesamiento de Datos	5-42
5.3.4	Resultados	5-43
5.3	Inventario de Especies Exóticas, Endémicas o en Peligro de Extinción	5-44
5.5	Caracterización de la Fauna	5-45
5.5.1	Diversidad Faunística General del Área de Estudio	5-45
5.5.1.1	Riqueza de Especies	5-45
5.5.1.2	Mamíferos	5-47
5.5.1.3	Aves	5-49
5.5.1.4	Reptiles	5-53
5.5.1.5	Anfibios.....	5-54
5.5.1.6	Invertebrados Terrestres.....	5-55
5.5.1.7	Diversidad de Vertebrados Terrestres por Tipo de Hábitat	5-56
5.5.2	Fauna Acuática.....	5-57
5.5.3	Caracterización Faunística por Zona	5-60
5.5.3.1	La Costa Atlántica (Zona 1).....	5-60
5.5.3.2	Las Esclusas de Gatún (Zona 2).....	5-64
5.5.3.3	Lago Gatún (Zona 3).....	5-69
5.5.3.4	Corte Culebra (Zona 4)	5-71
5.5.3.5	Esclusas del Pacífico (Zona 5).....	5-73
5.5.3.6	Costa Pacífica (Zona 6).....	5-79
5.5.4	Especies Indicadoras	5-81
5.5.4.1	Definición y Características de Especies Indicadoras	5-81
5.5.4.2	Fauna Terrestre	5-84
5.5.4.3	Fauna Acuática.....	5-87

5.5.5	Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción	5-90
5.5.5.1	Definiciones y Listas Consultadas	5-90
5.5.5.2	Especies Endémicas	5-91
5.5.5.3	Fauna en Amenazada o en Peligro de Extinción	5-92
5.6	Ecosistemas Frágiles y Representatividad de los Ecosistemas.....	5-97
5.6.1	Ecosistemas Frágiles.....	5-97
5.6.2	Representatividad de los Ecosistemas	5-99
5.6.2.1	Costa Atlántica (Zona 1).....	5-100
5.6.2.2	Esclusas de Gatún (Zona 2)	5-101
5.6.2.3	Lago Gatún (Zona 3).....	5-102
5.6.2.4	Corte Culebra (Zona 4)	5-102
5.6.2.5	Esclusas del Pacífico (Zona 5).....	5-103
5.6.2.6	Costa Pacífica (Zona 6).....	5-104
5.7	Áreas Protegidas y Conectividad.....	5-105

INDICE DE TABLAS

Tabla 5-1	Superficie (ha) Según Categoría de Cobertura Vegetal en el Área de Estudio Específico
Tabla 5-2	Superficie (ha) según Categoría de Cobertura Vegetal en el Área de Impacto Directo
Tabla 5-3	Superficie (ha) según Categoría de Cobertura Vegetal en la Costa Atlántica (Zona 1)
Tabla 5-4	Cantidad de Especies y Familias de Flora según Grupo dentro de la Zona 1
Tabla 5-5	Superficie (ha) según Categoría de Cobertura Vegetal en las Esclusas de Gatún (Zona 2)
Tabla 5-6	Cantidad de Especies y Familias de Flora según Grupo dentro de la Zona 2
Tabla 5-7	Superficie (ha) Según Categoría de Cobertura Vegetal en la Zona 3
Tabla 5-8	Cantidad de Especies y Familias de Flora según Grupo dentro de la Zona 3
Tabla 5-9	Superficie (ha) Según Categoría de Cobertura Vegetal en el Corte Culebra Zona 4
Tabla 5-10	Cantidad de Especies y Familias de Flora según Grupo dentro de Zona 4
Tabla 5-11	Superficie (ha) Según Categoría de Cobertura Vegetal en las Esclusas del Pacífico Zona 5
Tabla 5-12	Cantidad de Especies y Familias de Flora según Grupo dentro de Zona 5
Tabla 5-13	Superficie (ha) Según Categoría de Cobertura Vegetal en la Zona 6
Tabla 5-14	Cantidad de Especies y Familias de la Flora según Grupo dentro de la Zona 6
Tabla 5-15	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas, según Zona del AEE e Institución
Tabla 5-16	Especies de Plantas Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el Área de Estudio Específico de la La Costa Atlántica (Zona 1)
Tabla 5-17a	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de las Esclusas de Gatún (Zona 2)
Tabla 5-17b	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el Área de Impacto Directo de las Esclusas de Gatún (Zona 2)
Tabla 5-18	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas del AEE en el IEago Gatún (Zona 3)

Tabla 5-19	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de Corte Culebra (Zona 4)
Tabla 5-20a	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de las Esclusas de Pacífico
Tabla 5-20b	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas dentro del AID de las Esclusas de Pacífico (Zona 5)
Tabla 5-21	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de la Costa Pacífica (Zona 6)
Tabla 5-22	Especies de Plantas Indicadoras
Tabla 5-23	Características de los Árboles en el Área de Impacto Directo y la Huella del Proyecto
Tabla 5-24	Densidad y Número Total Estimado de las Principales Especies Forestales de Valor Comercial en la Huella del Proyecto
Tabla 5-25	Diversidad Potencial de los Vertebrados en el Área de Impacto Directo y el Área de Estudio Específico del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá
Tabla 5-26	Diversidad de la Fauna de Vertebrados Terrestres por Tipo de Vegetación en el Área de Estudio Específico del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá
Tabla 5-27	Evaluación Preliminar de las Especies de Peces Marinos Presentes en los lagos Gatún y Miraflores
Tabla 5-28	Diversidad de Especies Registradas de Vertebrados, por Tipo de Vegetación, en las Antiguas Instalaciones Militares de la Costa Atlántica (Zona 1)
Tabla 5-29	Diversidad de Grupos de Mamíferos, por Tipos de Vegetación, en el AEE de las Esclusas de Gatún (Zona 2)
Tabla 5-30	Abundancia de Grupos de Aves, por Tipos de Vegetación, en el AEE de las Esclusas de Gatún (Zona 2)
Tabla 5-31	Abundancia de Grupos de Reptiles y Anfibios, por Tipos de Vegetación, en el AEE de las Esclusas de Gatún (Zona 2)
Tabla 5-32	Diversidad Potencial de Especies de Vertebrados en las AID versus la Riqueza de Especies de Vertebrados Observada (Zona 2)
Tabla 5-33	Riqueza de Taxa y Especies de Fauna Acuática Verificada en Campo en Cuerpos de Agua Muestreados en el AID de la Zona 2, Excluyendo el Lago Miraflores y el

Canal

- Tabla 5-34 Riqueza de Taxa y Especies de Peces y Macroinvertebrados Acuáticos Recolectados en Cuerpos de Agua Muestreados en el AID de la Zona 2
- Tabla 5-35 Riqueza de Taxa y Especies de Peces Registradas en Campo en Cuerpos de Agua Muestreados de la Zona 2
- Tabla 5-36 Riqueza de Taxa y Especies de Crustáceos y Moluscos Registradas en Campo en Cuerpos de Agua Muestreados de la Zona 2
- Tabla 5-37 Diversidad de Especies Registradas por Tipo de Vegetación, en el Antiguo Polígono de Práctica de Tiro de Emperador
- Tabla 5-38 Diversidad de Grupos de Mamíferos, por Tipos de Vegetación, en las AID de las Esclusas del Pacífico (Zona 5)
- Tabla 5-39 Diversidad de Grupos de Avifauna por Tipo de Vegetación en el AID de las Esclusas del Pacífico (Zona 5)
- Tabla 5-40 Diversidad de Grupos de Reptiles por Tipo de Vegetación en el AID de las Esclusas del Pacífico (Zona 5)
- Tabla 5-41 Diversidad de Grupos de Anfibios por Tipo de Vegetación en el AID de las Esclusas del Pacífico (Zona 5)
- Tabla 5-42 Diversidad Potencial de Especies de Vertebrados en el AID versus la Riquiza de Especies de Vertebrados Observada (Zona 5)
- Tabla 5-43 Riqueza de Taxa y Especies de Peces y Macroinvertebrados Recolectados en Cuerpos de Agua Muestreados en el AID de la Zona 5, Excluyendo el Lago Miraflores y el Canal
- Tabla 5-44 Riqueza de Taxa y Especies de Fauna Acuática Verificada en Campo en Cuerpos de Agua Muestreados en el AID de la Zona 5, Excluyendo el Lago Miraflores y el Canal
- Tabla 5-45 Diversidad de Especies Registradas por Tipo de Vegetación, en el Complejo HOROKO
- Tabla 5-46 Grupo de Especies de Fauna de Vertebrados Terrestres con Utilidad como Indicadores
- Tabla 5-47 Especies Indicadoras - Fauna Acuática
- Tabla 5-48 Especies en las Listas Nacionales e Internacionales de Especies Amenazadas con

Presencia Potencial en los AEE y el AID

Tabla 5-49 Areas Protegidas en el AEE

LISTA DE FIGURAS

- Figura 5-1 Mapa General de Vegetación
- Figura 5-2 Mapa de Vegetación Zonas 1-2-3
- Figura 5-3 Mapa de Vegetación Zonas 4-5-6
- Figura 5-4 Ubicación de Sitios de Muestreos de Vegetación Sector Atlántico Zonas 1-2-3
- Figura 5-5 Ubicación de sitios de Muestreos de Vegetación Sector Pacífico Zona 4-5-6
- Figura 5-6 Sitios de Muestreos de Fauna Sector Atlántico Zonas 1-2-3
- Figura 5-7 Sitios de Muestreos de Fauna Sector Pacífico Zona 4-5-6
- Figura 5-8 Ubicación de las Áreas Protegidas
- Figura 5-9 Categría de Vegetación Unesco

5.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

5.1 Introducción

5.1.1 Alcance y Objetivos

La cuenca del Canal de Panamá, correspondiente al Área de Estudio Ambiental (AEA) del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas-, es una de las más importantes con la que cuenta el País, debido a la diversidad de usos que tiene. Entre los usos que ahí se desarrollan tenemos el funcionamiento del canal de Panamá, abastecimiento de agua a diversas comunidades, generación de energía, actividades industriales, turísticas, agropecuarias, forestales y pesqueras. No obstante, el valor que posee esta área no solo se debe a los beneficios económicos o comerciales que ofrece, sino también a que en ella existe una diversidad biológica de flora y fauna que es el resultado de todas las condiciones físicas que ocurren en el área.

Resulta importante destacar que, a raíz del crecimiento demográfico y las actividades que se desarrollan en la Cuenca, los recursos naturales con los que cuenta el área se han visto afectados, situación que amenaza su integridad ecológica. Entre las amenazas detectadas tenemos la deforestación, erosión y disminución de la fertilidad de los suelos, sedimentación y contaminación de los cuerpos de agua.

El Área de Estudio Específico (AEE) comprende una zona alrededor del Canal, el lago Gatún y las áreas de operaciones marítimas donde estarán concentradas las actividades del Proyecto, así como donde han tenido lugar las actividades históricas y actuales relacionadas con la operación del Canal. Dentro del AEE, se encuentra el Área de Impacto Directo (AID), donde se realizarán las actividades de construcción del Proyecto, incluyendo las nuevas esclusas, los cauces de aproximación, sitios de depósitos y áreas de trabajo de los contratistas.

Este capítulo presenta la información que permite conocer el estado actual del ambiente biológico en el AEA del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá, la cual servirá de base para identificar y valorizar los impactos directos e indirectos que el Proyecto pueda generar.

5.1.2 Metodologías y Fuentes Informáticas

Existe un gran número de documentos científicos que reflejan las numerosas investigaciones realizadas sobre la flora y la fauna del AEA del Proyecto así como de los factores que ejercen presión sobre ella, destacándose los realizados dentro de la cuenca del Canal de Panamá. Estos estudios inicialmente reportan colectas e inventarios de plantas y animales pero permitieron paulatinamente un análisis de los tipos de hábitat existentes.

Este documento se ha basado además en la información relacionada con la flora y la fauna contenida en los estudios realizados previamente para el AEE del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas. Cabe destacar que los estudios técnicos, monitoreos e inventarios utilizados comprenden a su vez tanto estudios de campo intensivos como revisión de fuentes secundarias, las cuales han utilizado diferentes metodologías y criterios para cumplir con los objetivos de cada uno de ellos. Como parte de cada una de las secciones específicas desarrolladas para la descripción del ambiente biológico se indica en mayor detalle las fuentes utilizadas.

5.2 Caracterización de la Flora y Cobertura Vegetal

La flora de un área o región consiste en un conjunto de especies de plantas presentes en ese lugar. La flora de un área se agrupa formando asociaciones vegetales que obedecen principalmente a la distribución del clima y tipo de suelo. Estas asociaciones vegetales son denominadas comúnmente como la vegetación del área en estudio. La vegetación se caracteriza por presentar una fisonomía y flora particular; así pues se pueden diferenciar categorías de vegetación según la fisonomía: bosque, matorral, herbazal. Este informe presenta la flora del área de estudio según el tipo de vegetación a la cual está asociada.

Para los datos de flora, se ha utilizado como base los informes de ACP (2006 a-n); CEREB-UP (2005); Moffatt & Nichol / Golder 2005; URS Holdings (2004 a, b); Mora et al (2004); Louis Berger Group, Inc. (2004 a-d); Moffatt & Nichol / Golder 2004; Universidad de Panamá y ACP (2003); Consorcio Louis Berger, Universidad de Panamá y STRI (2002); ACP (2000); ANCON-TNC (1996 a, b); Mayo y Correa (1994); D’Croz et al, 1994; Amores et al, 1994; Duke et al. (1994); Marshall (1994); Croat (1978) y Glynn (1972).

5.2.1 Bosquejo de la Flora de la Cuenca del Canal de Panamá

Las condiciones climáticas en toda el área de la cuenca del Canal son adecuadas para el desarrollo de vegetación boscosa. Sin embargo, la intervención humana ha introducido variaciones en el paisaje por lo que se observa vegetación herbácea y fragmentos de bosque en diferentes estado de desarrollo. Por otro lado, las condiciones locales del suelo determinan cambios en la fisonomía y estructura de la vegetación boscosa.

Entre los intentos de clasificar la vegetación en Panamá, el sistema propuesto por la UNESCO considera las características fisonómicas y las condiciones ecológicas para determinar las categorías. Este sistema ha sido utilizado en nuestro País (ANAM, 2000a), por lo que se dispone de información confiable para la cuenca del Canal. De acuerdo al sistema de UNESCO, en el AEE del Proyecto se identifican dos categorías naturales de vegetación: *Bosque siempreverde ombrófilo tropical, latifoliado de tierras bajas* y *Bosque semicaducifolio tropical de tierras bajas*. En estas categorías se observan diferentes grados de intervención y cambios en las condiciones del suelo, que determinan variaciones en la vegetación.

El *Bosque siempreverde ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas* se localiza al Norte del poblado de Gamboa hasta la costa Atlántica. De acuerdo a la sectorización del área del Proyecto, este tipo de vegetación se observa en: Costa Atlántica (1), Esclusas de Gatún (2) y el sector Norte – Noreste del lago Gatún (3). Asociada a esta categoría de vegetación se observan variaciones naturales (*Bosque siempreverde ombrófilo tropical pantanoso dominado por dicotiledóneas, Bosque de manglar y Bosque decíduo por la sequía, latifoliado de tierras bajas*).

Además, se observan *poblados* (Ciudad de Colón e instalaciones del canal de Panamá) y *Bosque*

siempreverde ombrófilo tropical, latifoliado de tierras bajas – poco intervenido (sector de Margarita). En esta categoría natural se observan varios estratos arbóreos (al menos tres), dosel, sub-dosel y sotobosque. Los árboles del dosel alcanzan hasta 50 metros de altura y bajo el dosel se observa un estrato de árboles representados en el dosel. El sotobosque es denso, con numerosos arbustos y abundante hojarasca.

El *Bosque semicaducifolio tropical de tierras bajas* se localiza desde la costa Pacífica hasta la isla de Barro Colorado. Este tipo de vegetación se observa en los sectores lago Gatún (3), Corte Culebra (4) la Costa Pacífica (6). Así como en la categoría anterior, se presentan variaciones en la vegetación introducidas por actividades humanas: *Bosque semicaducifolio tropical de tierras bajas - bastante intervenido*, *Bosque semicaducifolio tropical de tierras bajas – poco intervenido*, *poblados*, *Sabanas arboladas de graminoides cortos inundables* y *Sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (10–50 %)*. La mayoría de los árboles del dosel son caducifolios (+ 30 %), mezclados con árboles y arbustos perennifolios.

De acuerdo a lo señalado por la ACP (2006h), la cuenca hidrográfica del canal de Panamá tiene una superficie de 339,650 hectáreas, de las cuales el 14% (46,543.040 hectáreas) están cubiertas de bosques. Es importante señalar que existen 2,884.547 hectáreas (0.8% del territorio) cubiertas con rastrojo y matorrales cobertura que brinda protección y representa la transición a bosque secundario.

Producto de la actualización de los mapas de vegetación de CEREB-UP (2005) y la integración de la información existente para el área de la Cuenca en los mapas de vegetación de la ACP para el año 2003 así como en imágenes Landsat de los años 2004-2006, el departamento de GIS de URS Holding Inc. presenta la Figura 5-1, la cual muestra una distribución actualizada de la vegetación para el área de la Cuenca, donde aparecen 132,749.48 ha de bosque, 46,969.69 ha de matorral y rastrojo y 77,724.42 herbazales, así como 1,288.74 ha de suelos desnudos. Estos datos, también permiten observar que la vegetación mejor conservada se encuentra para el lado Este de la Cuenca, en donde los bosques ocupan 115,537.14 ha, mientras que para el lado Oeste ocupan 17,212.34 ha.

Los tipos de vegetación (véase Sección 5.2.2), presentes en el AEE y el AID del Proyecto dependen, al igual que en el AEG, de las condiciones del suelo y el grado de intervención humana. En estas zonas, podemos encontrar diferentes tipos de bosque tales como: bosques secundarios intermedios, bosques secundarios maduros, bosque de mangle y los bosques de cativo o cativales. Tal como se muestra en la Tabla 5-1, los bosques secundarios intermedios, el matorral y el herbazal son los tipos de vegetación que se repiten a lo largo de las seis (6) zonas en las cuales se ha dividido el AEE.

Tabla 5-1

Superficie (ha) según Categoría de Cobertura Vegetal en el Área de Estudio Específico

Zona	Bm	Bsm	Bsi	Bmg	C	M	P-H	Sd	U	A
1	0	0	8,676.14	507.56	813.67	260.36	1,207.38	32.46	1,427.71	22,208.50
2	0	0	188.79	0	0	17.34	81.33	0	14.91	3.87
3	844.42	1,150.51	16,839.62	0	0	825.25	322.76	25.61	161.72	34,132.99
4	260.77	1,168.60	7,880.76	0	0	452.52	515.09	98.27	139.22	29.98
5	0	957.22	3,612.75	0	0	491.95	719.90	51.41	804.85	161.47
6	0	0	2,700.40	39.30	0	486.76	1,080.04	0	3,018.78	28,190.85
Total	1,105.19	4,451.84	39,898.46	546.86	813.67	2534.18	3,926.50	207.75	5,567.19	84,727.66

Notas: en columna de Bosque – Bm = bosque maduro, Bsm = bosque secundario maduro, Bsi = bosque secundario intermedio, Bmg = bosque de mangle, C= cativales, M =matorrales, P-H = pajonales y herbazales, Sd= suelo desnudo U= urbano, A= agua
Fuente: URS Holdings, Inc.

Las condiciones de clima que se presentan en el AEE del Proyecto son favorables para el desarrollo de los bosques. Sin embargo, en la actualidad es fácil observar que los mismos han sido alterados por el desarrollo de actividades humanas reduciéndolos aproximadamente a 31% de la superficie total del AEE.

La Tabla 5-2, nos muestra que la vegetación predominante en el AID son los matorrales y herbazales, los cuales ocupan 2,078.72 ha, mientras que la suma de los boques dentro de esta misma área ocupan 902.54 ha, equivalente a 28.2% del área terrestre del AID.

Tabla 5-2**Superficie (ha) según Categoría de Cobertura Vegetal en el Área de Impacto Directo**

Zona	Bm	Bsm	Bsi	Bmg	C	M	P-H	Sd	U	A
1	0	0	75.98	0	0	50.82	122.26	0.98	1.58	325.25
2	0	0	190.29	0	0	7.52	242.22	3.92	28.12	123.51
3	0	4.11	0	0	0	0.85	4.28	1.64	1.31	3,911.14
4	0	7.73	159.40	0	0	86.81	524.26	50.04	26.24	219.18
5	0	15.18	250.66	13.30	0	93.38	712.69	0.22	51.58	199.59
6	0	0	161.05	24.84	0	110.97	122.66	0	55.87	4,092.18
Total	0	27.02	837.38	38.14	0	350.35	1,728.37	56.80	164.70	8,870.85

Notas: en columna de Bosque – Bm = bosque maduro, Bsm = bosque secundario maduro, Bsi = bosque secundario intermedio, Bmg = bosque de mangle, C= catívalas, M =matorrales, P-H = pajonales y herbazales, Sd= suelo desnudo U= urbano, A= agua
Fuente: URS Holdings, Inc.

Con relación a la Flora, el Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal, presenta un registro de 1,125 especies de plantas en sus parcelas de observación (STRI-USAID-ANAM, 1999). La mayor parte de las especies de plantas presentes en la cuenca del Canal de Panamá, corresponden a especies típicas de tierras bajas y de amplia distribución en el País. Algunas de estas especies presentes en la cuenca del Canal tienen distribución Neotropical y otras están relacionadas con la flora del Chocó. No obstante, existen especies de tierras frescas y frías presentes en las cimas del cerro Trinidad y del filo que une El Valle de Antón con cerro Campana, cerro Jefe y el cordón montañoso que limita la cuenca por el Norte y el Noreste tal como se señala en ANCON (1995).

5.2.2 Tipificación de la Vegetación del AEG, AEE y AID

Como se ha mencionado anteriormente, la vegetación del área de estudio es variada, con algunos fragmentos en estado natural y otros son el resultado de la intervención humana. A continuación, se presentan algunas de las características que definen los diferentes tipos de vegetación dentro del área de estudio ambiental del Proyecto.

5.2.2.1 Bosques

Se considera un bosque a un grupo o asociación de árboles en un área determinada, que en sincronía con un sinnúmero de elementos naturales (minerales, agua, vegetación, bacterias,

hongos y animales) forman ecosistemas complejos. La diversidad de condiciones en clima, suelo y el grado de intervención humana determinan la presencia de diferentes tipos de bosque; los cuales presentan diferente fisonomía y especies de plantas asociadas. En el área de estudio se observa bosque maduro (siempreverde o perennifolio, semicaducifolio y humedales) y bosque secundario en diferentes estados de desarrollo.

Bosque Maduro

En este tipo de vegetación el paisaje es dominado por árboles, que son reductos de vegetación previa a la construcción del Canal o se han establecido en el sitio poco después de la construcción del Canal. En el bosque maduro, el dosel alcanza una altura promedio superior a 30 metros. En este tipo de bosque se pueden diferenciar al menos tres estratos arbóreos. Además, en el piso del bosque se puede observar un estrato con una mezcla de especies arbustivas y herbáceas. En el área estudiada se observan bosques maduros siempreverdes o perennifolios, semicaducifolios, manglares y cativales, entre otros.

Bosque Secundario Maduro

La fisonomía y especies de árboles asociadas al bosque secundario varía de acuerdo al estado de desarrollo de éste. El bosque secundario representa vegetación que se ha establecido producto de sucesión vegetal en sitios talados o perturbados. En el área estudiada se observan bosques secundarios asociados a bosques siempreverdes o perennifolios y semicaducifolios. En los bosques secundarios maduros o tardíos se tiene un dosel que alcanza entre 26 y 28 metros de altura y árboles emergentes de hasta 35 metros de altura. Este tipo de bosque presenta algunas especies de árboles característicos de bosques maduros, pero todavía dominan los elementos característicos de un bosque secundario.

Bosque Secundario Intermedio

El bosque secundario intermedio es la categoría de cobertura boscosa de mayor distribución dentro del Área de Estudio Específico (AEE). Los bosques secundarios intermedios presentan una cobertura dominada por árboles de hasta 25 m de altura que han desarrollado sobre terrenos talados o perturbados hace menos de 100 años. Tienen una dominancia de especies pioneras y presentan pocos individuos maduros de especies de bosque maduro. En bosques secundarios de

más de 30 años se pueden diferenciar dos estratos arbóreos y mayor número de especies arbóreas que en los bosques más jóvenes.

Bosque de Cativo o Cativales

Este tipo de vegetación, se caracteriza porque se desarrolla en suelos que son inundados estacionalmente con agua dulce y resultan comunes en las planicies aluviales. La especie arbórea dominante es el cativo (*Prioria copaifera*), árbol leguminoso adaptado a ambientes estacionalmente anegados. Estos ecosistemas son de interés ecológico, ya que ofrecen abundante alimentación y refugio a muchas especies de la fauna local y migratoria.

Bosque de Mangle o Manglar

Los manglares son bosques de plantas leñosas tolerantes a la sal, caracterizados por su común habilidad para crecer y prosperar a lo largo de litorales protegidos de las mareas, y se localizan entre sedimentos salinos frecuentemente anaeróbicos. Los manglares están dominados por un grupo de especies típicamente arbóreas que han desarrollado adaptaciones fisiológicas, reproductivas y estructurales que les permiten colonizar sustratos inestables y áreas anegadas, sujetas a los cambios de las mareas de las costas tropicales y subtropicales protegidas del oleaje (estuarios). Entre las especies dominantes se tiene: el mangle rojo *Rhizophora mangle*, el mangle blanco *Laguncularia racemosa*, el mangle negro *Avicennia bicolor*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*.

5.2.2.2 Matorral o Rastrojo

Los matorrales o rastrojos son comunidades vegetales donde predominan los arbustos altos (1.5 a 5 metros), generalmente muy ramificados en la base, mezclados con árboles jóvenes y plantas herbáceas. El matorral es una vegetación transitoria que aparece después de las hierbas y que da paso a la vegetación arbórea luego de unos 10 a 20 años, dependiendo de las características de uso del sitio.

5.2.2.3 Pajonal y Herbazal

En este tipo de vegetación, el paisaje es dominado por especies herbáceas, con algunos arbustos y árboles dispersos. En el área estudiada, éste es un ecosistema artificial, ya que se ha desarrollado con la influencia humana. Algunas de las especies han sido introducidas, como la paja blanca (*Sacharum spontaneum*), y otras son nativas del área.

5.2.3 Cobertura Vegetal y Caracterización de la Flora para el AEE y AID por Zona

5.2.3.1 La Costa Atlántica (Zona 1)

Esta Zona se localiza en el sector Norte de la faja canalera e incluye la costa y terrenos colindantes a ambos lados de la entrada al Canal (Figura 5-4). Las características climáticas de esta Zona son adecuadas para el desarrollo de una cobertura boscosa dominado por bosque siempreverde ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas, ya que se encuentra en la Zona de vida bosque húmedo tropical (Tosi, 1971). Con estas condiciones climáticas se espera que el paisaje boscoso sea dominado por árboles con más de 35 m de alto (dosel) y varios estratos arbóreos (Foto 5-1). Sin embargo, en la actualidad se observan diferentes tipos de vegetación en el AEE; el bosque secundario intermedio cubre un área de 8,676.14 ha, el matorral 260.36 ha y el herbazal 1,207.38 ha. Los bosques de manglar y cativales que para la zona de la Costa Atlántica sólo se presentan dentro del AEE, se distribuyen de la siguiente forma: 507.56 ha de mangle y 813.67 ha de catival.

Con respecto al AID (Tabla 5-3), la vegetación natural ha sido alterada, dominando el paisaje los herbazales con 122.26 ha, 75.98 ha de bosque secundario intermedio y 50.82 ha de matorrales y rastrojos. Del total de bosques secundarios existentes en esta Zona, únicamente el 0.74% (75.98 ha) se encuentra dentro del AEE.

Tabla 5-3**Superficie (ha) según Categoría de Cobertura Vegetal en la Costa Atlántica (Zona 1)**

Zona 1	Bm	Bsm	Bsi	Bmg	C	M	P-H	Sd	U	A
AEE	0	0	8,676.14	507.56	813.67	260.36	1,207.38	32.46	1,427.71	22,208.50
AID	0	0	75.98	0	0	50.82	122.26	0.98	1.58	325.25
Total	0	0	8,752.12	507.56	813.67	311.18	1,329.64	33.44	1,429.29	22,533.75

Notas: en columna de Bosque – Bm = bosque maduro, Bsm = bosque secundario maduro, Bsi = bosque secundario intermedio, Bmg = bosque de mangle, C= catívalas, M =matorrales, P-H = pajonales y herbazales, Sd= suelo desnudo U= urbano, A= agua
Fuente: URS Holdings, Inc.

De acuerdo a los informes consultados, en este Sector se recopilieron 413 especies distribuidas en 85 familias (Tabla 5-4). El grupo mejor representado por la diversidad de familias y especie es Magnoliopsida (dicotiledóneas), seguido de Liliopsida (monocotiledóneas). El grupo de coníferas está representado por una familia (Zamiaceae). En el grupo Magnoliopsida las familias mejor representadas son: Fabaceae (Leguminosas) con 34, Rubiaceae con 32, Moraceae con 19 y Sapindaceae con 18. Estas cifras coinciden con lo esperado para los bosques de tierra baja, donde las familias mejor representadas son Fabaceae y Rubiaceae. En el grupo Liliopsida, las familias mejor representadas son Araceae con 27 especies, Orchidaceae con 15 y Arecaceae 10.

Tabla 5-4**Cantidad de Especies y Familias de Flora según Grupo Dentro de la Zona 1**

Grupo	Familias	Especies
Liliopsida	14	74
Magnoliopsida	66	327
Gimnosperma	1	3
Helechos y aliados	4	9
Total		413

Fuente: Fundación Universidad de Panamá (FUDEP).

La diversidad de condiciones de clima, suelo e influencia humana, observada en esta Zona, determina la diversidad de vegetación y especies. Las especies más comunes según tipo de vegetación son: para el Bosques secundario intermedio especies arbóreas como: *Anacardium excelsum*, *Apeiba membranacea*, *Guarea grandifolia*, *Luehea semannii*, *Sapium caudatum*, *Virola surinamensis*, *Trichilia tuberculata*, *Hura crepitans*, *Spondias mombin*, *Cavanillesia*

platanifolia, *Pseudobombax septenatum*, *Cordia alliodora* y *Calycophyllum candidissimum* y *Pachira quinata*. Entre las especies representativas del bosque de mangle tenemos: *Rhizophora mangle*, *Avecennia bicolor* y *Laguncularia racemosa*. Además está el bosque de cativo que se restringe al AEE, caracterizado por *Prioria copaifera*

Otros tipos de bosque del AEE de la Costa Atlántica incluyen el bosque deciduo por la sequía latifoliado de tierras bajas en la costa occidental de la bahía de Limón y un manchón de bosque siempreverde ombrófilo tropical pantanoso dominado por dicotiledóneas entre bahía de Limón y el río Chagres bajo.

Los matorrales son áreas de bosque altamente intervenidos y presentan numerosas especies de plantas, tales como: *Spondias mombin*, *Anacardium excelsum*, *Ficus insipida*, *Luehea seemannii* y *Cinnamomum triplinerve*, *Conostegia xalapensis*, *Myriocarpa longipes* y *Piper* sp., entre otras. Las especies herbáceas observadas incluyen: *Costus villosissimus*, *Echinochloa colona*, *Eleocharis* sp., *Fimbristylis dichotoma* y *Kyllinga pumila*.

Las zonas más transformadas son dominadas por herbazales que incluyen especies tales como: *Panicum purpurascens*, *Eleocharis fistulosa*, *Saccharum spontaneum* y *Gynerium sagittatum*. Entre los árboles asociados a estos herbazales se observan: *Cecropia peltata*, *Anacardium occidentale*, *Psidium guajava* y *Erythrina fusca*.

5.2.3.2 Esclusas de Gatún (Zona 2)

La vegetación natural de esta Zona corresponde a bosque siempreverde ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas. Debido a que en esta Zona se encuentran las actuales esclusas e instalaciones relacionadas con su funcionamiento, el paisaje es dominado por herbazales en el sector Oeste y bosque secundario en el sector Este (Figura 5-2). En el AEE, los bosques secundarios intermedios presentan una superficie de 188.79 ha, los matorrales de 17.34 ha y los herbazales de 81.33 ha. (Foto 5-2)

En la Tabla 5-5, se observa que en el AID en la zona 2, los herbazales son la vegetación dominante con 236.83 ha, le siguen 190.18 ha de bosques secundarios y 7.52 ha de matorrales y rastrojos. Estos datos indican que esta Zona se encuentra altamente intervenida.

Tabla 5-5

Superficie (ha) según Categoría de Cobertura Vegetal en las Esclusas de Gatún (Zona 2)

Zona 2	Bm	Bsm	Bsi	Bmg	C	M	P-H	Sd	U	A
AEE	0	0	188.79	0	0	17.34	81.33	0	14.91	3.87
AID	0	0	190.29	0	0	7.52	242.22	3.92	28.12	123.51
Total	0	0	379.08	0	0	24.86	323.55	3.92	43.03	127.38

Notas: en columna de Bosque – Bm = bosque maduro, Bsm = bosque secundario maduro, Bsi = bosque secundario intermedio, Bmg = bosque de mangle, C= catívaes, M =matorrales, P-H = pajonales y herbazales, Sd= suelo desnudo U= urbano, A= agua
Fuente: URS Holdings, Inc.

De acuerdo a los informes consultados, en este Sector se presenta un total de 460 especies distribuidas en 94 familias (Tabla 5-6). El grupo Magnoliopsida es el que presenta la mayor diversidad de especies (363), seguido de Liliopsida (80) y helechos y aliados con 17 especies. Según lo esperado, para la región tropical, las familias mejor representadas en el grupo Magnoliopsida son Rubiaceae y Fabaceae (ambas con 39 especies). Otras familias de éste con diversidad de especies significativas son Sapindaceae con 19, Moraceae y Flacourtiaceae con 17 y Euphorbiaceae con 15 especies. En el grupo Liliopsida, la familia mejor representada es la Araceae con 26 especies; seguida de Arecaceae y Poaceae con 8 especies cada una.

Tabla 5- 6

Cantidad de Especies y Familias de la Flora según Grupo dentro de la Zona 2

Grupo	Familia	Especies
Liliopsida	14	80
Magnoliopsida	74	363
Gymnospermas	0	0
Helechos y aliados	6	17
Total	94	460

Fuente: Fundación Universidad de Panamá (FUDEP).

En el caso de los bosques, esta Zona presenta solamente bosques secundarios intermedios y fragmentos de humedales, los cuales corresponden a bosque perenne ombrófilo latifoliado de tierras bajas. Las especies comunes incluyen *Anacardium excelsum*, *Hura crepitans*, *Luehea seemannii*, *Pseudobombax septenatum*, *Spondias mombin*, *Virola sebifera* y *Ficus insipida*.

Los matorrales de la Zona 2 representan áreas muy intervenidas de bosque siempreverde ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas, por la cual se observan elementos como *Spondias mombin*, *Anacardium excelsum*, *Casearia guianensis*, *Ficus insipida*, *Luehea seemannii*, *Cocos nucifera* y *Cinnamomum triplinerve*. Las especies arbustivas incluyen *Conostegia xalapensis*, *Myriocarpa longipes*, *Piper* sp. y *Cyathea multiflora*. Entre las especies herbáceas se observan: *Costus villosissimus*, *Echinochloa colona*, *Eleocharis* sp., *Fimbristylis dichotoma*, *Heliconia marie* y *Kyllinga punila*. Algunos de los bejucos más comunes son: *Cissus sicyoides*, *Lantana camara*, *Davilla kunthii*, *Gouania polygama* y *Passiflora biflora*.

Las áreas más alteradas presentan sabanas o herbazales inducidas con árboles dispersos como *Byrsonima crassifolia*, *Casearia arborea*, *Cinnamomum triplinerve*, *Cochlospermum vitifolium*, *Dendropanax arboreus*, *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia*, *Miconia argentea*, *Muntingia calabura*, *Ochroma pyramidale*, *Pseudobombax septenatum* y *Psidium guajava*. Entre las especies arbustivas se observan arbustos del género *Piper*. Entre los bejucos se observa: *Cissus sicyoides*, *Lantana camara*, *Melothria trilobata* y *Tetracera volúbilis* entre otras. Las especies herbáceas incluyen: *Cuphea carthagenensis*, *Cyperus luzulae*, *Cyperus odoratus*, *Flemingia strobilifera*, *Heliconia latispatha*, *Ischaemum timorense*, *Mimosa pudica*, *Momordica charantia* y *Panicum maximum*.

5.2.3.3 Lago Gatún (Zona 3)

Esta Zona abarca 34,132.99 ha de agua dentro del AEE (Figura 5-2). La mayor representación de bosques dentro del AEE se encuentra en esta Zona 18,834.54 ha. La vegetación natural de la zona de lago Gatún incluye la transición entre el bosque siempreverde ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas (hacia el Norte) y el bosque semidecíduo tropical de tierras bajas (hacia el Sur). Sin embargo, en gran parte del área la vegetación natural ha sido reemplazada por

matorrales (825.25 ha) y herbazales (322.76 ha), los cuales corresponden a sistemas productivos con vegetación leñosa natural o espontánea significativa.

En las márgenes del lago Gatún, en sectores abrigados y en la desembocadura de ríos y riachuelos, se observan especies de plantas acuáticas. En este tipo de vegetación se observan especies flotantes, sumergidas y emergentes. Entre las especies de hierbas acuáticas se observan: *Hydrilla verticillata*, *Nymphaea ampla*, *Pontederia rotundifolia*, *Salvinia radula*, *Ludwigia leptocarpa* y *Typha domingensis*. (Foto 5-3)

En el AID, predomina el medio acuático (3,911.14 ha) tal como se indica en la Tabla 5-7. Los bosques secundarios ocupan apenas unas 4 ha, y representan una mínima porción de esta Zona (0.02%), en tanto que los matorrales y rastrojos ocupan 0.8 ha y los pajonales 4.78 ha .

Tabla 5-7
Superficie (ha) según Categoría de Cobertura Vegetal (Zona 3)

Zona 3	Bm	Bsm	Bsi	Bmg	C	M	P-H	Sd	U	A
AEE	844.42	1,150.51	16,839.62	0	0	825.25	322.76	25.61	161.72	34,132.99
AID	0	4.11	0	0	0	0.85	4.28	1.64	1.31	3,911.14
Total	844.42	1154.62	16,839.62	0	0	826.10	327.04	27.25	163.03	38,044.13

Notas: en columna de Bosque – Bm = bosque maduro, Bsm = bosque secundario maduro, Bsi = bosque secundario intermedio, Bmg = bosque de mangle, C= catívalas, M =matorrales, P-H = pajonales y herbazales, Sd= suelo desnudo U= urbano, A= agua
Fuente: URS Holdings, Inc.

Los informes relacionados con la flora de este Sector enumeran 420 especies, distribuidas en 96 familias (Tabla 5-8). El grupo mejor representado es Magnoliopsida con 329 especies, seguido de Liliopsida con 74. En el grupo Magnoliopsida, las familias mejor representadas son Fabaceae con 34 especies y Rubiaceae con 33. Otras especies bien representadas son: Melastomataceae (17), Asteraceae (14) y Euphorbiaceae (13). En el grupo Liliopsida, las familias mejor representadas son: Poaceae con 29 especies, Arecaceae con 13 y Araceae con 7.

Tabla 5- 8

Cantidad de Especies y Familias de la Flora según Grupo dentro de la Zona 3

Grupo	Familia	Especies
Liliopsida	16	74
Magnoliopsida	71	329
Gymnospermas	1	1
Helechos y aliados	8	16
Total	96	420

Nota: No se incluyen los registros de la Isla de Barro Colorado que totalizan 1,324 especies.

Fuente: Fundación Universidad de Panamá (FUDEP).

Los tipos de vegetación presentes en esta Zona consisten de bosques maduros y bosques secundarios maduros e intermedios, entre cuyas especies arbóreas se encuentran: *Alseis blackiana*, *Anacardium excelsum*, *Andira inermis*, *Casearia arborea*, *Apeiba membranaceae*, *Astronium graveolens*, *Dipteryx panamensis*, *Trattinnickia aspera* y *Hura crepitans*. En los bosques secundarios, se encuentra *Pachira quinata*, *Pachira sessilis*, *Byrsonima spicata*, *Vochysia ferruginea*, *Casearia guianensis* y *Schefflera morototoni*.

Otro tipo de vegetación inducida con el que cuenta esta Zona es la herbácea (pajonales) en la cual se encuentran especies tales como *Hyparrhenia rufa*, *Saccharum spontaneum*, *Rottboellia cochinchinensis*, *Sorghum halapense*, *Alysicarpus vaginalis*, *Spigelia anthelmia* y *Waltheria indica*. En las márgenes del lago Gatún, en sectores abrigados y en la desembocadura de ríos y riachuelos, se observan especies de plantas acuáticas flotantes, sumergidas y emergentes. Entre las especies de hierbas acuáticas se observan: *Hydrilla verticillata*, *Nymphaea ampla*, *Pontederia rotundifolia*, *Salvinia radula*, *Ludwigia leptocarpa* y *Typha domingensis* entre otras. (Foto 5-3)

5.2.3.4 Corte Culebra (Zona 4)

Esta Zona es una faja angosta de terreno a ambos lados del Corte Culebra. Por ser utilizada para el funcionamiento del Canal, se encuentra bajo constante influencia de actividades humanas (Figura 5-3). En consecuencia, este paisaje está en constante cambio, presentando vegetación herbácea y fragmentos de bosque semideciduo tropical de tierras bajas. Dentro del AEE de la

zona del Corte Culebra, los bosques ocupan 9,310.13 ha. En el caso de las áreas donde el bosque ha sido reemplazado por sistemas productivos con vegetación leñosa natural o espontánea significativa, se incluyen 452.52 ha de matorrales y 515.09 ha de herbazales (Foto 5-4).

El AID es dominado por sistemas productivos con vegetación leñosa natural o espontánea significativa que incluyen 524.26 ha de pajonales y 86.81 ha de matorrales. Dentro del AID de la zona del Corte Culebra, quedan 7.73 ha de bosque secundario maduro y 159.40 ha de bosque secundario intermedio, las cuales representan el 1.8% del bosque existente en la Zona. En la Tabla 5-9, se observa claramente lo intervenida que se encuentra el AID de la zona correspondiente al Corte Culebra.

Tabla 5-9

Superficie (ha) según Cobertura Vegetal en el Corte Culebra (Zona 4)

Zona 4	Bm	Bsm	Bsi	Bmg	C	M	P-H	Sd	U	A
AEE	260.77	1,168.60	7,880.76	0	0	452.52	515.09	98.27	139.22	29.98
AID	0	7.73	159.40	0	0	86.81	524.26	50.04	26.24	219.18
Total	260.77	1,176.33	8,040.16	0	0	539.33	1,039.35	148.31	165.46	249.16

Notas: en columna de Bosque – Bm = bosque maduro, Bsm = bosque secundario maduro, Bsi = bosque secundario intermedio, Bmg = bosque de mangle, C= catívalas, M =matorrales, P-H = pajonales y herbazales, Sd= suelo desnudo U= urbano, A= agua

Fuente: URS Holdings, Inc.

En este Sector se anotaron 150 especies distribuidas en 35 familias (Tabla 5-10). El grupo mejor representados es Liliopsida con 91 especies, seguida de Magnoliopsida con 56 especies. Llama la atención la abundancia de familias del grupo Liliopsida, mayor que Magnoliopsida. Es interesante notar que en las Gymnospermas se anota una especie muy primitiva (*Gnetum leyboldii*), único representante de la familia Gnetaceae en Panamá. En el grupo Magnoliopsida las familias mejor representadas son: gesneriaceae con 9 especies y Fabaceae con 8. En el grupo Liliopsida las familias mejor representadas es Orchidaceae con 89 especies.

Tabla 5- 10

Cantidad de Especies y Familias de Flora según Grupo dentro de la Zona 4

Grupo	Familia	Especies
Liliopsida	4	91
Magnoliopsida	29	56
Gymnospermas	1	1
Helechos y aliados	1	2
Total	35	150

Fuente: Fundación Universidad de Panamá (FUDEP).

Los bosques maduros, secundarios maduros y secundarios intermedios de la zona del Corte Culebra son de tipo semideciduo tropical de tierras bajas y presentan numerosas especies caducifolias. Entre las especies arbóreas y palmas más frecuentes están: *Cinnamomum triplinerve*, *Spondias mombin*, *Ficus insipida*, *Cordia alliodora* y *Bursera simaruba*. Además, aunque menos frecuentes, se observan: *Terminalia amazonia*, *Luehea seemannii*, *Attalea butyracea*, *Anacardium excelsum*, *Dalbergia retusa*, *Cecropia peltata*, *Pittoniotis trichantha* y *Annona purpurea*.

Dentro de los matorrales, las especies arbustivas más comunes observadas son: *Hirtella racemosa*, *Doliocarpus olivaceus* y *Manihot aesculifolia*. Algunos de los árboles más comunes son: *Elaeis oleifera*, *Spondias purpurea*, *Annona reticulata*, *Annona spraguei* (endémica), *Stemmadenia grandiflora*, *Cordia panamensis* y *Lennea viridiflora*. En cuanto a las especies herbáceas se observan: *Lycoseris triplinervia*, *Dichorisandra hexandra*, *Costus villosissimus*, *Cyperus chorisanthos*, *Cyperus rotundus*, *Calathea latifolia*, *Chusquea simpliciflora*, *Panicum maximum*, *Asclepias curassavica* y *Flemingia strobilifera*.

Los herbazales observados principalmente en las áreas vecinas a las instalaciones del Canal, tienen como hierbas dominantes a *Hyparrhenia rufa* y *Saccharum spontaneum*. Ocasionalmente, mezclado con las hierbas, se observan especies arbóreas como: *Pittoniotis trichantha*, *Cordia alliodora*, *Andira inermis*, *Xylopia frutescens* y *Apeiba membranacea*, entre otras.

5.2.3.5 Esclusas del Pacífico (Zona 5)

El AEE correspondiente a las Esclusas del Pacífico (Zona 5), cuenta con 4,569.97 ha de bosque secundario maduro y secundario intermedio de tipo semideciduo tropical de tierras bajas y 1,211.85 ha de sistemas productivos con vegetación leñosa natural o espontánea significativa que incluyen 491.95 ha de matorrales y 719.90 ha de herbazales. Aún cuando las condiciones climáticas en el área de estudio son homogéneas, el uso histórico del terreno y las características del suelo (tipo de suelo y humedad) introducen variaciones en la vegetación actual. (Foto 5-5)

La zona de las esclusas del Pacífico (Figura 5-3), ha sido históricamente una Zona altamente perturbada, condición que queda claramente establecida en la Tabla 5-11, en la cual se puede observar la distribución por tipo de vegetación en el AID. De las 4,835.81 ha de bosques que existen en la zona 5, únicamente se verán afectadas 265.84 ha, las cuales corresponden a 19.89% del total de los bosques existentes para esta Zona. La mayor parte del área a ser afectada se encuentra ocupada por herbazales (712.69 ha) y por matorrales (93.38 ha). Los suelos sin vegetación ocupan 0.22 ha.

Tabla 5-11

Superficie (ha) según Cobertura Vegetal en las Esclusas del Pacífico, Zona 5

Zona 5	Bm	Bsm	Bsi	Bmg	C	M	P-H	Sd	U	A
AEE	0	957.22	3,612.75	0	0	491.95	719.90	51.41	804.85	161.47
AID	0	15.18	250.66	13.30	0	93.38	712.69	0.22	51.58	199.59
Total	0	972.40	3,863.41	13.30	0	585.33	1,432.59	51.63	856.43	361.06

Notas: en columna de Bosque – Bm = bosque maduro, Bsm = bosque secundario maduro, Bsi = bosque secundario intermedio, Bmg = bosque de mangle, C= catívaes, M =matorrales, P-H = pajonales y herbazales, Sd= suelo desnudo U= urbano, A= agua
Fuente: URS Holdings, Inc.

En este Eector se han anotado 197 especies distribuidas en 68 familias (Tabla 5-12). El grupo mejor representado es Magnoliopsida con 162 especies distribuidas en 51 familias. En orden de importancia le sigue Liliopsida con 29 especies en 12 familias. En el grupo Magnoliopsida la

familia mejor representadas son: Rubiaceae con 16 especies y Fabaceae con 15. En el grupo Liliopsida las familias mejor representadas son: Poaceae con 8 especies y Cyperaceae con 8.

Tabla 5- 12

Cantidad de Especies y Familias de la Flora según Grupo en la Zona 5

Grupo	Familia	Especies
Liliopsida	12	29
Magnoliopsida	51	162
Gymnosperma	0	0
Helechos y aliados	5	6
Total	68	197

Fuente: Fundación Universidad de Panamá (FUDEP).

Los bosques semideciduos tropicales de tierras bajas de desarrollo secundario maduro de la zona de las Esclusas del Pacífico presentan las siguientes especies: *Spondias mombin*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Cordia alliodora*, *Cassia moschata*, *Anacardium excelsum*, *Pseudobombax septenatum*, *Attalea butyracea*, *Astronium graveolens*, *Pittoniotis trichantha*, *Luehea seemannii*, *Guazuma ulmifolia* y *Cupania rufescens*. La cobertura boscosa de desarrollo secundario mantienen entre las especies representativas a: *Zanthoxylum panamense*, *Guazuma ulmifolia*, *Cojoba rufescens*, *Luehea speciosa*, *Annona purpurea*, *Cinnamomum triplinerve*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Ceiba pentandra* y *Pseudobombax septenatum*.

El dosel del bosque de mangle es dominado por las especies *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). Por debajo del dosel del bosque se observan un estrato formado por *Pelliciera rhizophorae* (mangle caballero) y *Rhizophora mangle* (mangle rojo). En este tipo de vegetación con frecuencia se observa el helecho *Acrostichum aureum* (negra jorra). Las especies herbáceas más comunes son: *Malachra alceifolia*, *Waltheria indica* y *Lantana camara*. También son comunes bejucos, lianas y enredaderas como: *Phryganocydia phellosperma*, *Combretum decandrum*, *Ipomoea quamoclit*, *Ipomoea trifida*, *Mucuna pruriens* y *Cissus erosa*.

Los matorrales son dominados por arbustos como *Hirtella racemosa*, *Doliocarpus olivaceus* y *Manihot aesculifolia* y árboles jóvenes de especies como *Elaeis oleifera*, *Spondias purpurea*,

Annona reticulata, *Annona spraguei* (endémica del País), *Stemmadenia grandiflora*, *Cordia panamensis* y *Lennea viridiflora* entre otras. Entre las especies herbáceas se observan: *Lycoseris triplinervia*, *Dichorisandra hexandra*, *Costus villosissimus*, *Cyperus chorisanthos*, *Cyperus rotundus*, *Calathea latifolia*, *Chusquea simpliciflora*, *Panicum maximum*, *Asclepias curassavica* y *Flemingia strobilifera*. Algunos de los bejucos más comunes son: *Monstera deliciosa*, *Dioscorea mexicana*, *Dioscorea urophylla*, *Mucuna pruriens* y *Strychnos panamensis*.

Generalmente en los pajonales predomina la paja blanca (*Saccharum spontaneum*), cubriendo completamente el suelo y evitando que la luz solar penetre. En estos casos solo crece esta paja evitando que otras especies se establezcan. Cuando los pajonales son de poco desarrollo, permitiendo penetrar la luz solar hasta el suelo, se observa la presencia de algunas especies arbóreas como: *Tecoma stans*, *Cordia alliodora*, *Bursera simaruba*, *Cecropia peltata*, *Cochlospermum vitifolium* y *Guazuma ulmifolia*, entre otras. Entre las especies arbustivas se observa *Hamelia patens*. Entre los bejucos capaces de trepar sobre la paja blanca se observan: *Ipomoea quamoclit*, *Bonamia trichantha*, *Merremia umbellata*, *Melothria pendula* y *Melothria trilobata* entre otros. Entre las especies herbáceas que se observan, en adición a la paja blanca, están: *Rottboellia cochinchinensis*, *Sorghum halapense*, *Alysicarpus vaginalis*, *Spigelia anthelmia* y *Waltheria indica*.

5.2.3.6 La Costa Pacífica (Zona 6)

La zona de la costa Pacífica se localiza en el extremo sur de la faja canalera, incluyendo los terrenos a ambos lados de la entrada al Canal (Foto 5-6). En el AEE de esta Zona, se observan diferentes tipos de cobertura como lo son el bosque secundario intermedio (2,700.40 ha), bosque de mangle (39.30 ha), matorrales (486.76 ha) y herbazales que ocupan 1,080.04 ha. Esta Zona también incluye 28,190.85 ha de ecosistemas acuáticos.

Dentro del AEE, existen tres tipos de bosques: los bosques semidecíduos tropicales de tierras bajas, bosque deciduos por sequía de tierras bajas y bosques de mangles. Además, existe un área de sabanas arboladas de gramínoideas cortos inundables.

En el AID de la zona de la Costa Pacífica (Figura 5-3), son escasos los tipos de vegetación y se distribuyen de las siguiente forma: 161.05 ha de bosque semidecuido tropical de tierras bajas (bosque secundario intermedio), 24.28 ha de bosque de mangle, 110.97 ha de matorrales y 122.65 ha de herbazales. Las cifras que aparecen en la Tabla 5-13 permiten determinar con facilidad el grado de perturbación existente en la Zona.

Tabla 5-13
Superficie (ha) según Categoría de Cobertura Vegetal en la Zona 6

Zona 5	Bm	Bsm	Bsi	Bmg	C	M	P-H	Sd	U	A
AEE	0	0	2,700.40	39.30	0	486.76	1,080.04	0	3,018.78	28,190.85
AID	0	0	161.05	24.84	0	110.97	122.66	0	55.87	4,092.18
Total	0	0	2,861.45	64.14	0	597.73	1,202.70	0	3,074.65	32,283.03

Notas: en columna de Bosque – Bm = bosque maduro, Bsm = bosque secundario maduro, Bsi = bosque secundario intermedio, Bmg = bosque de mangle, C= catívaes, M =matorrales, P-H = pajonales y herbazales, Sd= suelo desnudo U= urbano, A= agua
Fuente: URS Holdings, Inc.

En este Sector se han anotado 56 especies distribuidas en 30 especies (Tabla 5-14). El grupo mejor representado es Magnoliopsida con 42 especies distribuidas en 22 familias. El grupo liliopsida presenta 12 especies pertenecientes a 6 familias. En el grupo Magnoliopsida, las familias mejor representadas son: Fabaceae con 9 especies y Rubiaceae con 5. En el caso de Liliopsida la familia mejor representada es Poaceae con 6 especies.

Tabla 5-14
Cantidad de Especies y Familias según Grupo dentro de la Zona 6

Grupo	Familia	Especies
Liliopsida	6	12
Magnoliopsida	22	42
Gymnospermas	0	0
Helechos y aliados	2	2
Total	30	56

Fuente: Fundación Universidad de Panamá.

Dentro de los bosques secundarios presentes en esta Zona tenemos los bosques secundarios intermedios (deciduos por la sequía latifoliados de tierras bajas y los bosques semidecuidos tropicales de tierras bajas) y los bosques de mangle. En el bosque decuido la especie dominante es *Vitex* sp. Además, se observan árboles como *Xylopia aromatica*, *Tetragastris panamensis*,

Luehea seemannii, *Cordia alliodora*, *Jacaranda copaia*, *Hura crepitans*, *Pittoniotis trichantha*, *Manilkara zapota*, *Simaba cedron*, *Ficus citrifolia* y *Astronium graveolens*. En cuanto al bosque semidecíduo, la especie arbórea predominante es *Hymenaea courbaril*, que se encuentra asociada con *Astronium graveolens*, *Tetragastris panamensis*, *Copaifera aromatica*, *Spondias mombin*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Terminalia amazonia*, *Cordia alliodora*, *Zuelania guidonia*, *Oenocarpus mapora* y *Anacardium excelsum*, entre otras.

En los manglares de la costa Pacífica predomina la especie *Rhizophora mangle*, seguida de *Avicennia germinans*, *Avicennia bicolor*, *Rhizophora racemosa*, *Pelliciera rhizophorae* y *Laguncularia racemosa*. Además, es común encontrar el helecho *Acrostichum aureum*.

En cuanto a los matorrales, predomina la especie *Curatella americana* mezclada con los pastos introducidos *Hyparrhenia rufa* y *Saccharum spontaneum*. Además, es frecuente observar algunos árboles dispersos como: *Swietenia macrophylla* y *Xylopia aromatica*.

En el fragmento mayor del herbazal, la especie dominante es *Saccharum spontaneum*, con la presencia de algunos árboles dispersos. Entre los árboles presentes se observan: *Cecropia peltata*, *Cassia moschata*, *Genipa americana* y *Apeiba tibourbou*, entre otros. En algunas áreas es posible encontrar herbazales donde la especie dominante es *Hyparrhenia rufa*.

5.2.4 Especies Amenazadas, Endémicas o en Peligro de Extinción

Para la definición de las especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción se utilizó como base la información presentada en los Apéndices de la Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2007), la *Lista Roja de Especies Amenazadas* (UICN, 2006) y el *Primer Informe de Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá* (ANAM, 2000b).

Este informe considera las categorías utilizadas por la ANAM y la UICN, las cuales incluyen: especie en estado crítico (Cr), especie en peligro (En) y especie vulnerable (Vu). La categorización de las especies depende de la situación en que se encuentran las poblaciones de la

especie estudiada. En el caso de las especies que aparecen en los Apéndices de CITES (I, II, III), el objetivo es el control de su comercialización y de esta forma disminuir la presión sobre sus poblaciones. En el Apéndice I se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro. Estas especies están en peligro de extinción y CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, investigación. En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En el Apéndice III figuran las especies incluidas a solicitud de una parte que reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal.

De acuerdo con la información presentada por STRI –USAID-ANAM (1999), los datos del Proyecto de Monitoreo de la Cuenca (PMCC) reflejan que de las 1,125 especies que se registraron para el Área de Estudio General, 50 son endémicas para el País según la lista de Flora de Panamá para 1987. Según UICN, 110 especies se encontraban en la categoría de amenazadas (vulnerables), 20 en peligro de extinción, y 71 especies no requerían conservación, sin embargo estaban próximas a ser vulnerables. De las especies endémicas para Panamá, según la lista de flora de 1987, 18 se reportaron en el Parque Nacional (P. N.) Chagres; 16 en el área protegida de San Lorenzo (antiguo Fuerte Sherman), Monumento Isla Barro Colorado y el P. N. Soberanía; 7 en el P. N. Soberanía; 6 se repiten en el P. N. Soberanía, Monumento Isla Barro Colorado y Cocolí; 3 se repiten en todos los sectores mencionados a excepción del Suroeste de la Cuenca (cerro Negro), donde no hubo reporte de especies endémicas.

Los datos relacionados con el AEE del Proyecto, se obtuvieron luego de preparar una lista basada en los estudios existentes para esta Zona, cuyo propósito consistió en obtener el conocimiento de la flora y la identificación de las especies a proteger. La cantidad de especies recopiladas fue de 2,930 considerando diferentes tipos de vegetación. El total de especies incluidas en la lista, fue comparado con las incluidas en los listados que para tal efecto han preparado ANAM, UICN y CITES.

La Tabla 5-15 nos muestra los detalles sobre la distribución de especies endémicas, amenazadas y protegidas, tomando en cuenta la Zona en que se encuentran en el AEE y la institución que las incluye como especies a proteger.

Tabla 5-15

Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas, según Zona del AEE e Institución

Zonas	Endémica del País	Amenazadas y Protegidas			Total
		ANAM	UICN	CITES	
Costa Atlántica (Zona 1)	14	25	9	16	54
Esclusas de Gatún (Zona 2)	9	14	5	7	34
Lago Gatún (Zona 3)	4	8	4	4	20
Corte Culebra (Zona 4)	2	4	4	0	8
Esclusas de Pacífico (Zona 5)	2	7	4	6	11
Costa Pacífica (Zona 6)	2	3	4	2	7
	15	32	12	25	62

Fuente: Preparado por Fundación Universidad de Panamá (FUDEP)

La mayor cantidad de especies de interés especial se encuentran en los bosques siempreverdes ombrófilos tropicales latifoliados de tierras bajas localizados del sector Atlántico, situación que se debe a que los fragmentos de bosque en las áreas de los antiguos fuertes Sherman y Davis han sufrido pocas alteraciones; esto favorece la presencia de numerosas especies.

5.2.4.1 La Costa Atlántica (Zona 1)

La lista preparada para esta Zona incluye unas 427 especies, de las cuales 14 son endémicas del País y 44 son consideradas amenazadas y protegidas. Aunque en esta Zona existen diferentes tipos de vegetación, la mayor cantidad de especies reportadas y protegidas se encuentran en los fragmentos de bosque siempreverde ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas. Por otro lado, 25 de las especies anotadas han sido incluidas por la ANAM en las listas de especies a proteger. Igualmente, 9 aparecen en la *Lista Roja* de UICN y 16 en los Apéndices de CITES. Las orquídeas son el grupo de plantas con mayor número de especies incluidas en estas listas. Esto

se debe a la abundancia de orquídeas en el área, ya que la mayoría están incluidas en el Apéndice II de CITES. Mayores detalles se presentan en la Tabla 5-16.

Tabla 5-16
Especies de Plantas Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de la
Costa Atlántica (Zona 1)

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens Jacq.</i>	Zorro		Vu		
Annonaceae	<i>Annona hayesii Saff.</i>		x			
Annonaceae	<i>Annona spraguei Saff.</i>	Negrilo			Vu	
Araceae	<i>Anthurium pseudospectabile Croat</i>			En		
Araceae	<i>Dieffenbachia pittieri</i>	Otoe lagarto	x			
Araliaceae	<i>Oreopanax oerstediana Marchal</i>				Vu	
Arecaceae	<i>Bactris coloradonis L.H. Bailey</i>	Caña brava		En		
Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora H. Karst.</i>	Maquenque		En		
Bignoniaceae	<i>Parmentiera cereifera Seem.</i>	Árbol de vela		En	En	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan (Seem.) Hemsl.</i>	Guayacán		Vu		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea (Bertol.) A.DC.</i>	Roble		Vu		
Bombacaceae	<i>Pachira quinata (Jacq.) W. S. Alverson</i>	Cedro espino		En		
Bombacaceae	<i>Quararibea pterocalyx Hemsl.</i>	Garrocho			Vu	
Burseraceae	<i>Protium tenuifolium Engl.</i>	Copal	x			
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw.</i>	Cactus		En		
Cecropiaceae	<i>Cecropia longipes Pittier</i>	Guarumo		En	En	
Clusiaceae	<i>Clusia liesneri Maguire</i>	Copé	x			
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia (J. F. Gmel.) Exell</i>	Amarillo		Vu		
Connaraceae	<i>Connarus turczaninowii Triana</i>		x			
Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchornoides Allemáo</i>	Zapatero		Vu		
Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand</i>	Quirá		Cr		
Gesneriaceae	<i>Diastema racemiferum Benth.</i>			En		
Gesneriaceae	<i>Drymonia serrulata (Jacq.) Mart.</i>			En		
Gesneriaceae	<i>Kohleria tubiflora (Cav.) Hanst.</i>			En		
Heliconiaceae	<i>Heliconia barryana Kress</i>	Platanillo		Cr		
Malpighiaceae	<i>Bunchosia ternata Dobson</i>			En		
Meliaceae	<i>Cedrela odorata L.</i>	Cedro amargo		Cr	Vu	
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis (Rol. ex Rottb.) Warb.</i>	Baboen			En	

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Myrsinaceae	<i>Ardisia dweryi</i> Lundell		x	En		
Myrtaceae	<i>Aulomyrcia zetekiana</i> (Standl.) Amshoff		x			
Myrtaceae	<i>Myrcia fosteri</i> Croat		x		Vu	
Myrtaceae	<i>Myrcia gatunensis</i> Standl.	Pimiento	x			
Orchidaceae	<i>Aspasia principissa</i> Rchb. f.	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Caularthron bilamellatum</i> (Rchb.) R.E. Schult.	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Chysis bruennowiana</i> Rchb. f. & Wars.	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Dimerandra emarginata</i> (G. Mey.) Hoehne	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Epidendrum laucheanum</i> Rolfe	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Epidendrum schlechterianum</i> Ames	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Maxillaria uncatata</i> Lindl.	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Oncidium ampliatum</i> Lindt.	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Palmorchis powellii</i> (Ames) C. Schweint. & Correll	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Pleurothallis verecunda</i> Schltr.	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Sobralia fragans</i> Lindl.	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Trichocentrum capistratum</i> Linden & Rchb. f.	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Vanilla planifolia</i> Jacks. Ex Andrews	Vainilla				II
Orchidaceae	<i>Vanilla pompona</i> Schiede	Vainilla				II
Piperaceae	<i>Peperomia killipi</i> Trel.		x			
Piperaceae	<i>Piper aristolochiaefolium</i> (Trel.) Yunck.	Hinojo	x	En		
Rubiaceae	<i>Hamelia sanguinea</i> Jacq.		x			
Rubiaceae	<i>Rudgea isthmensis</i> Standl.		x			
Rubiaceae	<i>Tocoyena pittieri</i> (Standl.) Standl.	Tocoyena			Vu	
Sapindaceae	<i>Talisia nervosa</i> Radlk.	Mamón de monte		En		
Zamiaceae	<i>Zamia acuminata</i> Oerst. ex Dyer	Zamia		Cr		II
Zamiaceae	<i>Zamia flairchildiana</i> L.D. Gómez	Zamia	x	Cr		II
	TOTALES		14	24	9	16

Notas: En las columna ANAM y UICN, Cr = en peligro crítico de extinción, En = en peligro de extinción, Vu = vulnerable. En la columna CITES, II = Especie incluida en el Apéndice II.

Fuente: Fundación Universidad de Panamá (FUDEP)

Dentro del AID de la zona 1 los ambientes se encuentran relativamente alterados. En estos sectores existen actualmente depósitos de material de dragado y se establecerán dos depósitos más en sitios donde existe en la actualidad una cobertura principalmente de pajonales, matorrales y rastrojo además de fragmentos de bosque secundario que presentan relativa similitud con los ambientes descritos en esta sección para el AEE (ver Figura 5-2).

5.2.4.2 Esclusas de Gatún (Zona 2)

En esta Zona, FUDEP preparó para este estudio una lista de 460 especies registradas en los diferentes tipos de vegetación. Del total de especies señaladas, 34 son consideradas en las listas de especies endémicas, amenazadas o protegidas revisadas. La mayor parte de las especies a proteger se localiza en los fragmentos de bosque siempreverde ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas; sin embargo, cuatro especies se encuentran en los matorrales y herbazales: *Connarus turczaninowii*, *Terminalia amazonia*, *Vatairea erythrocarpa* y *Drymonia serrula*.

En atención a las diferentes listas de especies protegidas se observa que en AEE se encontraron 9 especies endémicas, 14 especies aparecen en las listas de ANAM, 5 aparecen en la *Lista Roja* de la UICN, 7 se encuentran en el Apéndice II de CITES y 26 especies aparecen en una o más de las tres listas de especies amenazadas o protegidas (Tablas 5-17-a).

Tabla 5-17-a
Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de las Esclusas de Gatún
(Zona 2)

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Araceae	<i>Anthurium pseudospectabile</i> Croat	Anturium		En		
Arecaceae	<i>Bactris coloradonis</i> L.H. Bailey	Caña brava		En		
Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H. Karst.	Maquenque		En		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.)	Roble		Vu		

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
	<i>A.DC.</i>					
Bombacaceae	<i>Quararibea pterocalyx Hemsl.</i>	Garrocho			Vu	
Burseraceae	<i>Protium tenuifolium Engl.</i>	Copal	x			
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw.</i>	Cactus		En		
Clusiaceae	<i>Clusia liesneri Maguire</i>		x			
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia (J. F. Gmel.) Exell</i>	Amarillo		Vu		
Connaraceae	<i>Connarus turczaninowii Triana</i>		x			
Cyatheaceae	<i>Cyathea multiflora Sm.</i>	Helecho arbóreo				II
Cyatheaceae	<i>Cyathea petiolata (Hook.) R. M. Tryon</i>	Helecho arbóreo				II
Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchornoides Allemáo</i>	Zapatero		Vu		
Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand</i>	Quirá		Cr		
Fabaceae	<i>Vatairea erythrocarpa Ducke</i>	Amargo		Vu		
Gesneriaceae	<i>Diastema racemiferum Benth.</i>			En		
Gesneriaceae	<i>Drymonia serrulata (Jacq.) Mart.</i>			En		
Gesneriaceae	<i>Kohleria tubiflora (Cav.) Hansa.</i>			En		
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis (Rol. Ex Rottb.) Warb.</i>	Baboen			En	
Myrsinaceae	<i>Ardisia bartlettii</i>					
Myrsinaceae	<i>Ardisia dwery Lundell</i>		x	En		
Myrtaceae	<i>Aulomyrcia zetekiana</i>		x			
Myrtaceae	<i>Myrcia fosteri Croat</i>		x		Vu	
Myrtaceae	<i>Myrcia gatunensis Standl.</i>	Pimento	x			
Orchidaceae	<i>Aspasia principias</i>	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Campylocentrum costatum</i>	Orquídea				II

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Orchidaceae	<i>Sobralia fragans</i>	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Vanilla pauciflora Dressler</i>	Vainilla				II
Orchidaceae	<i>Vanilla pompona</i>	Vainilla				II
Rubiaceae	<i>Hamelia sanguinea</i>		x			
Rubiaceae	<i>Rudgea isthmensis</i>		x			
Rubiaceae	<i>Tocoyena pittieri</i>	Tocoyena			Vu	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum panamense P. Wilson</i>	Alcabú			En	
Sapindaceae	<i>Talisia dwyeri</i>			En		
	TOTALES		9	14	5	7

Notas: En las columna ANAM y UICN, Cr = en peligro crítico de extinción, En = en peligro de extinción, Vu = vulnerable.

En la columna CITES, II = Especie incluida en el Apéndice II.

Fuente: Fundación Universidad de Panamá (FUDEP)

Para el AID de la zona de las Esclusas del Gatún, CEREB-UP identificó un total de 300 especies en las 8 hectáreas muestradas, de las cuales 3 son endémicas del País, 9 especies aparecen en las listas de ANAM, 2 aparecen en la *Lista Roja* de la UICN (incluyendo la categoría NT o casi amenazada) y 3 se encuentran en el Apéndice II de CITES (Tabla 5-17-b).

Tabla 5-17-b

Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AID de las Esclusas de Gatún (Zona 2)

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Arecaceae	<i>Attalea butyracea (Mutis ex L. f.) Wess. Boer</i>	Palma real		Vu		
Burseraceae	<i>Protium panamense (Rose) I.M. Johnst.</i>				NT	
Burseraceae	<i>Protium tenuifolium Engl.</i>	Copal	x			
Burseraceae	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	Caraña hedionda	En			
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia (J. F. Gmel.) Exell</i>	Amarillo		Vu		
Connaraceae	<i>Connarus turczaninowii Triana</i>		x			
Cyatheaceae	<i>Cyathea multiflora Sm.</i>	Helecho arbóreo				II

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Cyatheaceae	<i>Cyathea petiolata</i> (Hook.) <i>R. M. Tryon</i>	Helecho arbóreo				II
Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchornoides</i> <i>Allemáo</i>	Zapatero		Vu		
Fabaceae	<i>Inga hayesii</i> Benth.	Guabito			NT	
Fabaceae	<i>Vatairea erythrocarpa</i> <i>Ducke</i>	Amargo		Vu		
Gesneriaceae	<i>Drymonia serrulata</i> (Jacq.) <i>Mart.</i>			En		
Myrtaceae	<i>Myrcia gatunensis</i> Standl.	Pimiento	x			
Orchidaceae	<i>Vanilla pauciflora</i> Dressler	Vainilla				II
	TOTALES		3	9	2	3

Notas: En las columna ANAM y UICN, Cr = en peligro crítico de extinción, En = en peligro de extinción, NT = casi amenazada, Vu = vulnerable. En la columna CITES, II = Especie incluida en el Apéndice II.

Fuente: URS Holdings, Inc. con datos de CEREB-UP (2005).

5.2.4.3 Lago Gatún (Zona 3)

En la zona que bordea el lago Gatún en el AEE se encontraron 412 especies, en los diferentes tipos de vegetación (herbazales, matorrales, bosques secundarios y bosques maduros). Del total de especies reportadas, 20 aparecen en las listas de especies a proteger (Tabla 5-18). Se identificaron cuatro (4) especies endémicas, 8 en las listas de ANAM, 4 en la *Lista Roja* de UICN y 4 en los Apéndices de CITES. Aunque el paisaje es dominado por potreros y matorrales, en los fragmentos de bosque se encuentran especies amenazadas y protegidas.

Tabla 5-18

Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas del AEE en el lago Gatún (Zona 3)

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las Especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Arecaceae	<i>Bactris coloradonis</i>	Caña brava		En		
Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H. Karst.	Maquenque		En		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem.) <i>Hemsl.</i>	Guayacán		Vu		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble		Vu		

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las Especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Burseraceae	<i>Protium panamense</i> (Rose) I. M. Johnst.	Copal				
Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> Engl.	Chutr�	x			
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J. F. Gmel.) Exell	Amarillo		Vu		
Fabaceae	<i>Dipteyx oleifera</i> Benth.	Almendro				III
Gesneriaceae	<i>Drymonia serrulata</i>			En		
Gnetaceae	<i>Gnetum leyboldii</i>			Cr		
Moraceae	<i>Brosimum guianensis</i>			Vu		
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. Ex Rottb.) Warb.	Baboen			En	
Myrtaceae	<i>Aulomyrcia zetekiana</i>		x			
Myrtaceae	<i>Myrcia fosteri</i>		x		Vu	
Myrtaceae	<i>Myrcia gatunensis</i>	Pimento	x			
Orchidaceae	<i>Oncidium stipitatum</i>	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Palmorchis powellii</i>	Orquídea				II
Orchidaceae	<i>Vanilla planifolia</i>	Vainilla				II
Rubiaceae	<i>Tocoyena pittieri</i>	Tocoyena			Vu	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum panamense</i>	Arcabú			En	
			4	8	4	4

Notas: En las columna ANAM y UICN, Cr = en peligro crítico de extinción, En = en peligro de extinción, Vu = vulnerable.

En la columna CITES, II = Especie incluida en el Apéndice II.

Fuente: Fundación Universidad de Panamá (FUDEP)

Dentro del AID de la zona 3 no se tienen ambientes terrestres sino los ambientes acuáticos que son los que presentan sitios de depósitos de material de dragado y que comprenderán la ampliación de la ruta del Canal en sí (ver Figura 5-2).

5.2.4.4 Corte Culebra (Zona 4)

El AID en la zona de Corte Culebra, es una faja angosta a lo largo del Canal donde la mayor parte de los terrenos están cubiertos de herbazales y matorrales. Sin embargo, en el AEE, hacia el Norte y colindando con la desembocadura del río Chagres en el Canal, se observan fragmentos de bosque secundario maduro de tipo semideciduo tropical de tierras bajas. En estos fragmentos de bosque es donde se encuentra la mayor diversidad de especies de plantas. En este estudio se consideró la vegetación de herbazal y de matorral, para analizar la presencia de especies amenazadas y protegidas. Se encontraron 8 especies consideradas como especies amenazadas y protegidas. Dentro de este grupo 2 especies son endémicas, 4 aparecen las listas de ANAM, 4 son incluidas en el *Lista Roja* de UICN y en los Apéndices de CITES no aparece ninguna de las especies reportadas para esta Zona (Tabla 5-19).

Tabla 5-19

Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de Corte Culebra (Zona 4)

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Annonaceae	<i>Annona hayesii</i> Saff.		x			
Annonaceae	<i>Annona spraguei</i> Saff.	Negrito			Vu	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem.) Hemsl.	Guayacán		Vu		
Bombacaceae	<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W. S. Alverson	Cedro espino		En		
Cecropiaceae	<i>Cecropia longipes</i> Pittier	Guarumo		En	En	
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro		Cr	Vu	
Myrtaceae	<i>Myrcia gatunensis</i> Standl.	Pimento	x			
Rutaceae	<i>Zanthoxylum panamense</i> P. Wilson	Arcabú			En	
	Totales		2	4	4	0

Notas: En las columna ANAM y UICN, Cr = en peligro crítico de extinción, En = en peligro de extinción, Vu = vulnerable. En la columna CITES, II = Especie incluida en el Apéndice II.

Fuente: Fundación Universidad de Panamá (FUDEP)

5.2.4.5 Esclusas del Pacífico (Zona 5)

En esta Zona se observan fragmentos de bosque secundario, además de fragmentos de matorral, herbazal, humedales de agua dulce y bosque de mangle. Esta variabilidad de ecosistemas determina la diversidad de especies encontradas en este Sector.

Con la revisión de los informes previos, FUDEP preparó una lista de 197 especies de plantas. Del total de especies registradas, 11 son consideradas con estatus de especie amenazada y protegida. En este grupo 2 especies son endémicas, 7 aparecen las listas de ANAM, 4 son incluidas en el Libro Rojo de UICN y en los Apéndices de CITES no aparece ninguna de las especies registradas. La mayoría de estas especies se encuentran en los fragmentos de bosque secundario. Sin embargo, en el caso de *Annona hayesii* y *Annona spraguei*, se les puede observar en los matorrales. (Tabla 5-20-a)

Tabla 5-20-a

Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de las Esclusas de Pacífico

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens Jacq.</i>	Zorro		Vu		
Annonaceae	<i>Annona hayesii Saff.</i>		x			
Annonaceae	<i>Annona spraguei Saff.</i>	Negrito			Vu	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan (Seem.) Hemsl.</i>	Guayacán		Vu		
Bombacaceae	<i>Pachira quinata (Jacq.) W. S. Alverson</i>	Cedro espino		En		
Cecropiaceae	<i>Cecropia longipes Pittier</i>	Guarumo		En	En	
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia (J. F. Gmel.) Exell</i>	Amarillo		Vu		
Fabaceae	<i>Dalbergia retusa Hemsl.</i>	Cocobolo		En		

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro		Cr	Vu	
Myrtaceae	<i>Myrcia gatunensis</i> Standl.	Pimento	x			
Rutaceae	<i>Zanthoxylum panamense</i> P. Wilson	Arcabú			En	
	Totales		2	7	4	0

Notas: En las columna ANAM y UICN, Cr = en peligro crítico de extinción, En = en peligro de extinción, Vu = vulnerable. En la columna CITES, II = Especie incluida en el Apéndice II.

Fuente: Preparado por FUDEP

En el AID de las Esclusas del Pacífico, CEREB-UP (2005) documentó 412 especies en esta Zona en total de 12 ha inventariadas en campo, de las cuales, 3 son especies endémicas del País, 14 aparecen las listas de ANAM, 9 son incluidas en el *Lista Roja* de la UICN (incluyendo la categoría NT o casi amenazada) y 2 en los Apéndices de CITES (Tabla 5-20-b).

Tabla 5-20-b

Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas dentro del AID de las Esclusas de Pacífico (Zona 5)

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Zorro		Vu		
Annonaceae	<i>Annona hayesii</i> Saff.		x			
Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. f.) Wess. Boer	Palma real		Vu		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem.) Hemsl.	Guayacán		Vu		
Bombacaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth				NT	
Bombacaceae	<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W. S. Alverson	Cedro espino		En		
Burseraceae	<i>Protium panamense</i> (Rose) I.M. Johnst.				NT	

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Cecropiaceae	<i>Cecropia longipes</i> <i>Pittier</i>	Guarumo		En	En	
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J. F. Gmel.) Exell	Amarillo		Vu		
Fabaceae	<i>Dalbergia retusa</i> Hemsl.	Cocobolo		En		
Fabaceae	<i>Inga hayesii</i> Benth.	Guabito			NT	
Fabaceae	<i>Lennea viridiflora</i> Seem.				Vu	
Gesneriaceae	<i>Drymonia serrulata</i> (Jacq.) Mart.			En		
Meliaceae	<i>Cederla</i> cf. <i>Fissilis</i> Vell.	Cedro		Vu	En	
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro		Cr	Vu	
Meliaceae	<i>Swietenia</i> <i>macrophylla</i> King	Caoba		Cr	Vu	II
Myrtaceae	<i>Myrcia gatunensis</i> Standl.	Pimento	x			
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> cf. <i>manzinellensis</i> Beur.	Uvero	x			
Pteridiaceae	<i>Ceratopteris</i> <i>pteridoides</i> (Hook.) Hieron.	Helecho		Vu		
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo		Vu		
Theaceae	<i>Pelliciera rhizophorae</i> Planch. & Triana	Mangle caballero		Vu		
	Totales		3	14	9	2

Notas: En las columna ANAM y UICN, Cr = en peligro crítico de extinción, En = en peligro de extinción, NT = casi amenazada, Vu = vulnerable. En la columna CITES, II = Especie incluida en el Apéndice II.

Fuente: URS Holdings, Inc., con datos de CEREB-UP (2005).

5.2.4.6 La Costa Pacífica (Zona 6)

Producto de la intervención humana, esta es la Zona con mayores alteraciones en los ecosistemas naturales. El paisaje es dominado por herbazales y matorrales. Sin embargo, esta Zona incluye algunos fragmentos de bosque secundario, manglar y pantanos. Como en la Zona anterior, las alteraciones resultan en variabilidad de ecosistemas y de especies. Los registros consultados por FUDEP para este estudio permitieron preparar una lista de 56 especies, para el AEE de las cuales 7 aparecen en las listas de especies protegidas. Por otra parte, los estudios de campo de

ANCON-TNC (1996a) en las antiguas instalaciones militares conocidas en su conjunto como “HOROKO”, y que incluyen la porción Oeste de Zona 6 del AEE del Proyecto dentro de su área de investigación, encontraron 381 especies de plantas solamente en los bosques secundarios de tipo semidecíduo tropical de tierras bajas.

De acuerdo a la lista preparado por FUDEP, en la Costa del Pacífico se anotaron dos especies endémicas, tres aparecen en las listas de ANAM, cuatro en el *Lista Roja* de UICN y 2 en los Apéndices de CITES. (Tabla 5-21)

Tabla 5-21

Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de la Costa Pacífica (Zona 6)

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de las especies			
			Endémica del País	ANAM	UICN	CITES
Cecropiaceae	<i>Cecropia longipes</i> Pittier	Guarumo		En	En	
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Caoba		Cr	Vu	II
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. Ex Rottb.) Warb.	Baboen			En	
Myrtaceae	<i>Myrcia fosteri</i> Croat		x		Vu	
Orchidaceae	<i>Vanilla planifolia</i>	Vainilla				II
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo		Vu		
Turneraceae	<i>Turnera panamensis</i>		x			
	TOTALES		2	3	4	2

Notas: En las columna ANAM y UICN, Cr = en peligro crítico de extinción, En = en peligro de extinción, Vu = vulnerable. En la columna CITES, II = Especie incluida en el Apéndice II.

Fuente: Fundación Universidad de Panamá (FUDEP)

5.2.5 Especies Indicadoras

Las especies indicadoras son aquellas que brindan información sobre el estado o salud de los ecosistemas en que se encuentran. Además, estas especies son indicadoras de las diferentes etapas de desarrollo del ecosistema, condiciones de clima, tipo de suelo y en algunos casos pueden indicar perturbaciones antropológicas en el ecosistema. Para la identificación de la flora las especies seleccionadas serán aquellas que están presentes en forma natural en las diferentes etapas de sucesión vegetal, cuya afectación o desaparición en condiciones de clima y suelo adecuadas puede considerarse como el resultado de perturbaciones al área. En consecuencia, estas perturbaciones estarán consideradas como alteraciones sufridas por los ecosistemas. Dentro de estos planteamientos, se proponen poblaciones de especies y especies particulares que pueden fungir como indicadores tanto para el AID como para el AEE y AEG del Proyecto.

Las fuentes utilizadas para los aspectos de la flora incluyen a Correa et al. (2004), STRI-USAID-ANAM (1999) y Croat (1978). En cuanto a las especies que han sido utilizadas como indicadoras dentro del AEG que corresponde a la cuenca del Canal de Panamá, STRI-USAID-ANAM (1999) señala que según los campesinos, las especies que indican que los suelos no poseen buena calidad son las siguientes: *Gleichenia* sp. (helechillo), *Dicranopteris* sp. (helechillo), *Matayba glaberrima* (matillo), *Bursera simaruba* (almácigo), *Cochlospermum vitifolium* (poro poro).

En el presente informe se han considerado especies indicadoras a aquellas que están presentes en forma natural en diferentes etapas de sucesión vegetal (Tabla 5-22). Asumiendo que, las condiciones de clima y suelo en la región son adecuadas para el establecimiento de bosques, la presencia de otro tipo de vegetación (matorral y herbazal) se considera el resultado de perturbaciones en el área. En consecuencia, los cambios en el paisaje son indicadores de las alteraciones sufridas por los ecosistemas naturales (bosques).

Tabla 5-22
Especies de Plantas Indicadoras

Familia	Especie	Nombre común	Etapas desarrollo ecosistema
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Faragua	Especie pionera
Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i>	Paja blanca	Especie pionera
Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	Especie pionera
Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balso	Especie pionera
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Especie pionera
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Mata ratón	Bosque secundario
Clusiaceae	<i>Vismia macrophylla</i>	Pinta mozo	Bosque secundario
Annonaceae	<i>Annona spraguei</i>	Negrito	Bosque secundario
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Mangabé	Bosque secundario
Tiliaceae	<i>Luehea semanii</i>	Guácimo colorado	Bosque secundario
Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	Dos caras	Bosque secundario
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	Bosque secundario
Fabaceae	<i>Swartzia simplex</i>	Naranjillo	Bosque secundario
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	Bosque maduro
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Bosque maduro
Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchornoides</i>	Zapatero	Bosque maduro
Fabaceae	<i>Hymenaea coubaril</i>	Algarrobo	Bosque maduro
Fabaceae	<i>Peltogyne purpurea</i>	Nazareno	Bosque maduro
Lecythidaceae	<i>Gustavia superba</i>	Membrillo	Bosque maduro
Fabaceae	<i>Dipteryx oleifera</i>	Almendro	Bosque maduro
Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	Cucúa	Bosque maduro
Euphorbiaceae	<i>Sorocea affinis</i>	Cauchillo	Bosque maduro
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	Gorgorán	Bosque maduro
Nyctaginaceae	<i>Guapira costaricana</i>	Mala sombra	Bosque maduro
Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán	Bosque maduro
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceibo	Bosque maduro
Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Quirá	Bosque maduro

Familia	Especie	Nombre común	Etapas desarrollo ecosistema
Tiliaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Peine de mono	Bosque maduro
Fabaceae	<i>Myroxylum balsamum</i>	Bálsamo	Bosque maduro
Fabaceae	<i>Dalbergia retusa</i>	Cocobolo	Bosque maduro

Nota. La presencia de abundantes epifitas herbáceas (bromeliáceas, orquídeas y peperomias) son indicadores del desarrollo de bosques maduros.

Fuente: Fundación Universidad de Panamá (FUDEP)

La interpretación del estado de un bosque debe basarse en el conjunto de especies arbóreas presentes y no en una sola. Si bien es cierto que existen especies pioneras indicadoras del establecimiento reciente de un bosque, también es cierto que esas mismas especies pueden aparecer en bosques en una segunda etapa de desarrollo. Un ejemplo es la presencia de árboles de *Cecropia peltata* dentro de un bosque. Aunque la *Cecropia* es una especie pionera, cuando se encuentra mezclada con diferentes especies, lo más probable es que se trate de un bosque secundario.

En este estudio, la presencia de especies herbáceas exóticas como *Hyparrhenia rufa* y *Saccharum spontaneum* se interpreta como ecosistemas altamente perturbados por actividades humanas. Por el contrario, la presencia de árboles de gran desarrollo de las especies *Ceiba pentandra*, *Hieronyma alchornoides*, *Terminalia amazonia*, *Poulsenia armata* y *Virola sebifera*, indica la existencia de un bosque maduro. Esto indicaría que por un periodo largo de tiempo no han habido perturbaciones significativas, y las relaciones ecológicas deben funcionar en forma natural. La presencia de especies como *Guazuma ulmifolia*, *Cecropia peltata*, *Ochroma pyramidale* y *Vismia macrophylla* indican la presencia de un bosque secundario. Por otro lado, la abundancia de especies de la familia *Asteraceae* (compuestas) es un indicador de que el bosque es muy joven.

A continuación, se describen las especies indicadoras por Zona del AEE:

5.2.5.1 Costa Atlántica (Zona 1)

En la costa Atlántica existe un fragmento de bosque siempreverde ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas que presenta un conjunto de especies reportadas como propias de bosques en etapa de sucesión vegetal avanzada. En estos bosques se encuentran especies indicadoras de bosque maduro como: *Ceiba pentandra*, *Poulsenia armata*, *Sorocea affinis*, *Virola sebifera* y *Gustavia superba*, asociada a abundantes especies de hierbas epífitas (orquídeas, bromeliáceas y peperomias). Sin embargo, aunque estas son especies indicadoras de bosques viejos, no se puede catalogar como bosque primario por la presencia de *Tabebuia rosea*, *Annona spraguei*, *Gliricidia sepium* y *Luehea seemannii*, las cuales son indicadoras de bosques más jóvenes.

5.2.5.2 Esclusas de Gatún (Zona 2)

Los fragmentos de bosque siempreverde ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas en esta Zona poseen una mezcla de especies características de bosque secundario joven y bosque secundario tardío, lo que indica que son bosques alterados, donde restan especies representativas del ecosistema natural. Entre las especies de bosque maduro se tienen: *Hieronyma alchornoides*, *Terminalia amazonia*, *Ceiba pentandra*, *Gustavia superba* y *Poulsenia armata*. Entre las especies de bosque secundario se observan: *Cordia alliodora*, *Schefflera morototoni* y *Luehea seemannii*.

5.2.5.3 Lago Gatún (Zona 3)

En esta Zona la mayor parte del entorno ha sido alterado, para el establecimiento de actividades agropecuarias (cultivos y ganadería). En las áreas intervenidas los fragmentos de bosque son pobres en el número de especies de árboles por hectárea, condición que debe interpretarse como una alta alteración al ecosistema de bosque. Esto indica que los procesos ecológicos naturales no están desarrollándose en forma óptima. Entre las especies presentes en estas áreas se encuentran: *Luehea seemannii*, *Tabebuia rosea*, *Cordia alliodora* y *Vismia macrophylla* (indicadoras de bosque secundario) y *Apeiba membranaceae*, *Tabebuia guayacan* y *Virola sebifera* (indicadora de bosque maduro).

5.2.5.4 Corte Culebra (Zona 4)

En esta Zona el paisaje es dominado por matorrales y herbazales, producto de las actividades relacionadas con la operación del Canal. En el sector Norte, colindante con la desembocadura del río Chagres se observan fragmentos de bosque semideciduo tropical de tierras bajas. Estos fragmentos de bosque presentan especies de bosque maduro y bosque secundario, por lo que se le cataloga como bosque secundario tardío. Entre las especies de bosque maduro se observan *Tabebuia guayacan*, *Terminalia amazonia*, *Dalbergia retusa*, *Platymiscium pinnatum* y *Miroxylum balsamum*. Entre las especies propias de bosque secundario están *Apeiba tibourbou*, *Tabebuia rosea* y *Cecropia peltata*.

5.2.5.5 Esclusas del Pacífico (Zona 5)

Esta Zona ha sido muy alterada, debido a las actividades derivadas de la construcción y operación del canal de Panamá. En ella podemos encontrar algunos fragmentos de bosque semideciduo tropical de tierras bajas, que en base a las especies presentes se clasifica como bosque secundario. Las especies que aparecen con frecuencia son *Annona hayesii*, *Ochroma pyramidale*, *Cordia alliodora*, *Cecropia peltata*, *Guazuma ulmifolia* y *Apeiba tibourbou*. Todas estas especies son propias de bosque secundario.

5.2.5.6 Costa Pacífica (Zona 6)

En esta Zona restan fragmentos de bosque semideciduo tropical de tierras bajas, que por su composición florística, son semejantes a los bosques descritos anteriormente. En estos bosques es frecuente la presencia de *Cecropia peltata*, una especie pionera presente en bosques secundarios.

5.3 Inventario Forestal

5.3.1 Plantaciones Forestales en el Área de Estudio Ambiental

En la actualidad las plantaciones forestales (2856.09 ha) dentro del Área de Estudio General, se encuentran ubicadas en el sector de Don Bosco (Chilibre), al Suroeste del Parque Nacional Chagres en las comunidades de Nuevo Chagres, Nuevo San Juan, Nuevo Paraíso y sectores circundantes y en el área de río Gatún. Hacia al lado Este de la Cuenca, las plantaciones forestales se ubican al Sureste y Suroeste del Monumento Natural Barro Colorado en los sectores comprendidos entre Lagartera, El Cañito y Burunga. Adicionalmente, al lado Este del lago Gatún es posible observar algunas plantaciones en el área de La Ullama. (Figuras 5-4 y 5-5).

La teca (*Tectona grandis*) es la especie comercial más utilizada para fines de reforestación en la cuenca del Canal. Entre los principales sitios donde se encuentra esta especie están el Filo de Santa Rita y la región Norte del lago Alhajuela, el área Suroeste de Monumento Natural Isla de Barro Colorado y el sector entre la carretera Transístmica y el lago Gatún de acuerdo con lo publicado por STRI-USAID-ANAM (1999).

5.3.2 Área de Impacto Directo

De acuerdo al mapa de cobertura de la vegetación del SIG elaborado para este EIA, basado en fotografías aéreas, no se identificaron plantaciones forestales dentro del AID (Figuras 5-4 y 5-5).

5.3.3 Metodología y Procesamiento de Datos

Considerando que no existen plantaciones forestales ni bosques naturales de uso forestal dentro del AID del Proyecto, se realizó un análisis de la cobertura boscosa en la huella del Proyecto, de acuerdo a los datos de CEREB-UP (2005). Estos datos fueron utilizados para estimar las características y número de árboles para uso comercial.

El estudio realizado por CEREB-UP (2005), efectuó muestreos en 6 sitios en el sector Atlántico (Figura 5-4) y 13 sitios del sector Pacífico (Figura 5-5) en los cuales se tomaron las coordenadas y las mediciones (altura total y diámetro altura de pecho (DAP) de los árboles presentes.

Se utilizaron los datos presentados en el Anexo 7 del estudio de CEREB-UP (2005) para estimar el número de árboles por hectárea de cada categoría de cobertura boscosa muestreada en el AID y luego estimar el número de árboles a ser talados durante la fase de construcción del Proyecto. Para fines de este inventario, “árbol” se refiere a un individuo de especie leñosa con un DAP mayor a 10 cm.

5.3.4 Resultados

La densidad estimada de árboles, porcentajes de árboles con DAP mayor a 50 cm, y porcentaje de árboles con altura total mayor a 20 m en las superficies terrestres de la huella del Proyecto con cobertura boscosa (bosque secundario maduro, bosque secundario intermedio o bosque de mangle) se presenta en la Tabla 5-23.

Tabla 5-23
Características de los Árboles en el AID y la Huella del Proyecto

Tipo de Cobertura	Número de Árboles en la Huella del Proyecto	Hectáreas en la Huella del Proyecto	Árboles/ha	% DAP >20 cm	%DAP >50 cm	%Altura Total >= 15 m	%Altura Total >= 20 m
Bosque Secundario Maduro	6,026	13.9	433.5	57.6	10.5	40.7	17.6
Bosque Secundario Intermedio	53,222	432.7	123.0	58.9	8.5	65.0	28.0
Bosque de Mangle	2,463	22.6	109.0	36.7	0.9	79.8	31.2

Fuente: URS Holding, Inc., con datos del Anexo 7 de CEREB-UP (2005)

Tabla 5-24

Densidad y Número Total Estimado de las Principales Especies Forestales de Valor Comercial en la Huella del Proyecto

Especie	Densidad (Árboles/ha)		Número Total de Árboles
	Bosque Secundario Maduro	Bosque Secundario Intermedio	
Jobo	7.5	6.5	2917
Espavé	13	4.5	2128
Tachuelo	0.5	2.5	1089
Laurel	8	1.5	760
Zorro	18.5	1	690
Cedro	0.5	1.5	656
Corotú	0.5	1.5	656
Cortezo	3.5	0.5	265
Amarillo	5	0	70
María	3.5	0	49
Higuerón	3.5	0	49
Caoba	0.5	0	7
Guayacán	0.5	0	7

Fuente: URS Holdings, Inc., con datos del Anexo 7 de CEREB-UP (2005)

5.4 Inventario de Especies Exóticas, Endémicas o en Peligros de Extinción

Otro aspecto importante de considerar es la existencia de plantas exóticas que han sido introducidas dentro del área de la Cuenca, las cuales después de un tiempo han pasado a formar parte de la flora del área. Este tal es el caso de especies como el mango (*Mangifera indica*), el marañón (*Anacardium occidentale*), culantro (*Eryngium foetidum*), araucaria (*Araucaria excelsa*), coco (*Cocos nucifera*), palma aceitera (*Elaeis oleifera*), y la hierba conocida como paja blanca (*Saccharum spontaneum*). Esta situación, posiblemente se debe a la utilización del área como sitio de tránsito durante la época colonial y la construcción y funcionamiento del Canal (ANCON, 1995). Ver sección 5.2.4.

5.5 Caracterización de la Fauna

En esta sección se presentan los aspectos más relevantes relacionados con la fauna encontrada en el AEG, AEE y AID del Proyecto de Ampliación de la cuenca del Canal. Para la caracterización de la fauna terrestre, acuática y marina se utilizó la información existente en una serie de reportes preparados por la ACP (ACP 2006 c; ACP 2006 l; ACP 2006 n; ACP - ANAM 2006) y estudios técnicos realizados por o para la ACP en preparación al estudio de impacto ambiental para el tercer juego de esclusas por CEREB - UP (2005); FACINET/CCML-ACP (2005); The Louis Berger Group, Inc. (2004 a, 2004 b, 2004 c, 2004 d); FACINET-CCML-ACP (2004); URS Holdings, Inc. (2004b); ACP – UP (2003). También se utilizaron artículos científicos e informes relacionados con el inventario y monitoreo de la cuenca del Canal generados en diferentes periodos: Ibáñez et al. (2002); Ibáñez et al. (2001); Condit et al (2001); Tejera et al. (1995); Gutiérrez et al. (1995); ANCON (1995); D’Croz et al. (1994). Igualmente se consideraron fuentes de información adicionales relacionadas con otras investigaciones ejecutadas sobre especies presentes en esta Zona: ANCON – TNC (1996a,b), Garcés (2002); Mou Sue y Chen (1990); Mou Sue et al. (1990); Montgomery et al. (1982); Schad et al. (1981); y MacLaren (1967).

5.5.1 Diversidad Faunística General del Área de Estudio Ambiental

5.5.1.1 Riqueza de Especies

En lo concerniente a los estudios para el AEG, ANCON (1995) publicó la *Evaluación Ecológica de la cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá* y presentó los siguientes datos sobre la riqueza de especies de esta región:

- Especies de anfibios 65
- Especies de reptiles 98
- Especies de aves 564
- Especies de mamíferos 159

Posteriormente, Condit et al. (2001) discutieron el estatus de la cuenca del Canal y su biodiversidad en el año 2000 en base a los estudios realizados durante varios años por investigadores del Instituto Smithsonian y colaboradores. En cuanto a la riqueza de especies de la cuenca del Canal, o Área de Estudio General (AEG), las siguientes cifras resaltan que durante 5 o 6 seis años se había incrementado de manera significativa el conocimiento de la diversidad de algunos grupos de vertebrados en la región:

- Especies de anfibios: 93
- Especies de aves: 650

De acuerdo a los números de especies de los estudios referidos arriba, la riqueza total de especies de vertebrados terrestres en la cuenca del Canal es de unas 1,000 especies.

Las investigaciones realizadas sobre la fauna de vertebrados en el Área de Estudio Específico (AEE) y el Área de Impacto Directo (AID), igualmente indican la presencia de una gran diversidad de especies. Entre la fauna de vertebrados acuáticos y terrestres, se pronostica la presencia de 1,170 especies. Esta fauna de vertebrados comprende cinco clases, 67 órdenes y 222 familias como se muestra en la Tabla No.5-25.

Tabla 5-25
Diversidad Potencial de los Vertebrados en el el AEE y el AID
del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá

Clase	Órdenes	Familias	Especies	Comentarios
Mamíferos	9	31	139	<ul style="list-style-type: none"> • 1 especie acuática • 81 especies de murciélagos • 2 especies endémicas del País
Aves	20	69	530	<ul style="list-style-type: none"> • 134 especies migratorias • 1 especie endémica del País
Reptiles	3	14	63	<ul style="list-style-type: none"> • 1 lagartija endémica del País

Clase	Órdenes	Familias	Especies	Comentarios
				<ul style="list-style-type: none"> • 1 culebra endémica del País
Anfibios	2	8	46	<ul style="list-style-type: none"> • 1 rana endémica de la cuenca del Chagres
Peces	33	100	392	<ul style="list-style-type: none"> • 320 especies marinas • 33 especies marinas presentes en los dos lagos
Totales	67	222	1,170	<ul style="list-style-type: none"> • 6 especies endémicas del País

Fuente: URS Holdings, Inc., ampliando a CEREB-UP (2005)

En cuanto a la presencia de fauna acuática (agua dulce y salada), los diferentes trabajos realizados dentro del AID, entrada del océano Pacífico y mar Caribe del canal de Panamá, y los lagos Gatún y Miraflores, muestran una alta diversidad (dada la variedad de ambientes existentes). Un trabajo reciente (URS Holdings, Inc. 2004b) concluyó que la cantidad aproximada de especies acuáticas era de 1,061 especies, incluyendo peces, moluscos, equinodermos, crustáceos, corales, insectos acuáticos, zooplancton (cladóceros, copépodos, poliquetos, crustáceos), hidrozoarios, oligoquetos, braquiópodos y otros. Esto representaría unas 669 especies adicionales a las incluidas en la Tabla 5-25 totalizando así unas 1,839 especies.

5.5.1.2 Mamíferos

Dentro del AEG es importante destacar que en las partes remotas de la cuenca Alta del Chagres y el Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (antiguo Fuerte Sherman), la fauna en general se encuentra bastante completa y en buen estado donde especies de mamíferos sensibles como los grandes felinos, tapires, puercos de monte y monos colorados son componentes importantes (Ibáñez et al., 2002). El número de especies de mamíferos dentro del AEG es de 145 (ANAM, 2005). En los sectores más cercanos al corredor del Canal o el AEE, aunque es notoria una presión de cacería (Wright et al, 1999), todavía subsisten especies de grandes mamíferos como el venado cola blanca, los puercos de monte y los monos aulladores y los

carablanca; pero son raros hacia la vertiente Pacífica en la región cercana a la ciudad (Ibáñez et al. 2002).

Las especies de mamíferos terrestres potencialmente presentes en el AID representan más de 50% de los mamíferos reportados para el País, agrupados en 9 órdenes, 31 familias, 97 géneros y 139 especies¹. De las especies potenciales, los trabajos de campo de CEREB-UP (2005) en el AID en las Zonas 2 y 5 han confirmado la presencia de un total de 47 especies de mamíferos, 23 en la Zona 2, 39 en la Zona 5 y 15 especies observadas en estas las dos zonas (ambas vertientes).

Es de notar que para la Zona 5, a pesar del deterioro y la fragmentación evidentes del paisaje, la diversidad observada de fauna de mamíferos en el AID es mayor que en la Zona 2 donde se observaron 23 especies mientras que en el Pacífico se observaron 39 especies (Anexo 3. Fauna Terrestre – Tabla 5-A1).

Se debe señalar también que dos de los ocho órdenes de mamíferos aportan 75% de las especies registradas dentro de la mastofauna; éstos son los órdenes que representan los murciélagos y los roedores. El orden Chiroptera presenta 81 especies de estos mamíferos voladores en el AID del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas (Fotos de la 5-7 a la 5-12). Estas especies están subdivididas en 7 familias, de las cuales los filostómidos o murciélagos fruteros de hoja nasal registraron más del 60% de las especies (52 especies), los embalonúridos o murciélagos de saco alar y los verpertiliónidos o murciélagos crepusculares suman 8 especies cada uno contribuyendo así con cerca del 10% de las especies de murciélagos en cada caso. Las cuatro familias restantes, que corresponden a los molósidos o murciélagos de oreja de embudo, más los mormóopidos o murciélagos de mostachos, los noctiliónidos o murciélagos pescadores y los tirópteros o murciélagos de ventosas, en conjunto aportan menos del 20% de las especies.

Los roedores (orden Rodentia), cuentan con 25 especies repartidas en 8 familias, siendo la más abundante la familia de las ratas y ratones (múridos) con más de la mitad de las especies de este grupo. Las ratas espinosas (equímidos) presentan 3 especies (Foto 5-13); y tanto los heterómidos

¹ La taxonomía de mamíferos aplicada en este estudio sigue Wilson y Reeder (2005):
<<http://nmnhgoph.si.edu/msw/>>

o ratones bolseros como las ardillas o sciúridos registraron 2 especies. Tres familias están representadas por una especie cada una: los hidroquéridos (el poncho o capibara, especie de hábitos semi-acuáticos), los dasipróctidos (o ñeques) y los agútidos (pacas o conejos pintados).

Los seis órdenes restantes aportan 25% de las especies de mamíferos; los carnívoros (orden Carnívora) contribuyen con 9% de las especies (13) distribuidas en 4 familias (Foto 5-14). La familia con más diversidad es la de los mapaches, cusumbís, onlingos, etc., que registra 38% de las especies de este orden. Los mustélidos (comadreja, grison, lobo de gallinero, etc.) y los felinos o félidos presentan 3 especies, mientras que la familia de los cánidos (perros o canes) está representada sólo por 2 especies.

Los representantes del orden Didelphimorpha, que abarca las zarigüeyas, presentan 4% del total de especies (6 especies). La familia de los didélfidos o de las zorras o zarigüeyas, comprende las 6 especies de este orden. Los miembros de este orden se caracterizan por ser mamíferos no placentados con un marsupio o bolsa abdominal. Los representantes del orden Pilosa registraron 4 familias: los hormigueros o mirmecofágidos, que cuentan con una especie, los tapacaras o ciclopédidos con una especie, los perezosos de tres dedos (bradipódidos) y la de los perezosos de dos dedos (megalóníquidos) registran una especie cada uno (Foto 5-15). La familia de los dasipódidos o armadillos pertenece al orden Cingulata y presenta 2 especies en el AID.

Los monos del orden Primates, presentan 4 especies en 3 familias: cébidos (2 especies), atélidos y aótidos (Foto 5-16). Hay 3 especies de Artiodactyla o rumiantes de pezuña con dedos pares, distribuidas entre los cérvidos o venados, 2 especies; y los puercos de monte, saínos o pécaris, una especie. Los lepóridos o conejos muleros (orden Lagomorpha) presentan una sola especie.

5.5.1.3 Aves

Al igual que en la sección anterior, en el AEG en las partes remotas como lo es la cuenca Alta del Chagres así como en el Paisaje Protegido y Bosque Protector de San Lorenzo, la fauna en general se encuentra bastante completa y en buen estado destacando, en relación a la avifauna, que se han encontrado nidos activos de águila harpía (Ibáñez et al., 2002). La riqueza de aves en

la AEG es de 650 especies (Codit et al., 2001). En los sectores más cercanos al corredor del Canal en el AEE, aunque es notoria una presión de cacería (Wright et al, 1999), todavía subsisten especies de aves de caza como el pavón y la pava rubia en áreas como San Lorenzo, Soberanía y Barro Colorado. Sin embargo, cuatro especies de guacamayas han sido extirpadas del corredor del Canal al igual que el águila crestada (Ibáñez et al., 2002).

Para la avifauna, las investigaciones realizadas en el AEE y el AID del Proyecto de Ampliación del canal de Panamá señalan la presencia de 530 especies, 134 de las cuales son migratorias, según los registros documentales (CEREB, 2005). Los documentos de registro de la avifauna indican que las especies mencionadas están comprendidas en 20 órdenes, 69 familias y 325 géneros. De las especies esperadas por los registros documentales, los estudios de CEREB-UP confirmaron la presencia de 176 especies de aves de las cuales 14 eran migratorias.

Cabe destacar que cinco de los 20 órdenes esperados para la avifauna aportan 78% de las especies de aves incluidas en los listados del AID del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas, estos son los Passeriformes (aves canoras), los Charadriiformes (gaviotas y jacanas), los Falconiformes (águilas y afines), los Ciconiformes (garzas, íbices, cigüeñas, gallinazos) y los Apodiformes (vencejos y colibríes) (Fotos de la 5-17 a la 5-22).

A continuación, se resume la riqueza de especies de cada orden documentada para el Área de Impacto Directo:

- Los Tinamiformes sólo presentan en el Área de Impacto Directo una única familia, los Tinamidae, de la cual se han registrado 2 especies.
- El grupo de los patos, orden Anseriformes, incluye una sola familia que tiene 6 especies, esta es la familia Anatidae.
- Los colimbos, podicipédidos o zambullidores están representados por 2 especies. Este es el orden Podicipediformes, cuyos individuos presentan dedos lobulados sin membranas y son buenos buceadores.

- El orden de las aves marinas conocidas como pardelas, albatros, fulmares y petreles, los Procellariiformes, registra elementos que están incluidos en dos familias, totalizando 5 especies: 3 para los paños o hidrobátidos, 2 para la familia de las pardelas o proceláridos.
- El orden de los pelícanos y afines o Pelecaniformes que son aves marinas o acuáticas de gran tamaño con picos largos y gargantas abolsadas está representados con 5 familias. La familia de los piqueros o súlidos presenta 3 especies, y las familias de los pelícanos (pelecánidos), cormoranes (falacrocorácidos), aningas o anhíngidos, y fragatas o fregátidos presentan una especie cada una.
- El orden de los Ciconiiformes, de las garzas, íbises cigüeñas y gallinazos, presenta 24 especies distribuidas en 4 familias. De estas cuatro familias, las garzas, de la familia de los ardeidos, contribuye con 70% de las especies presentes (17) mientras que las familias de los tresquionítidos o íbises y la de los catártidos o gallinazos contienen 3 especies cada una o 13% de las especies de este orden y la familia de las cigüeñas o cicónidos presenta una sola especie o 4%.
- Los Falconiformes, que comprende las aves de presa diurnas como las águilas y afines, suman 39 especies, que se distribuyen en 2 familias: los accipítridos, que incluyen las águilas, los gavilanes y los elanios, que registran 74% de las especies y los falcónidos (los halcones y caracaras) aportan el resto de las especies de este orden.
- El orden Gruiformes presenta 4 familias para un total de 13 especies. Los más abundantes dentro de este orden son los rascones o la familia de los rálidae que cuentan con 10 especies; los heliornítidos (zambullidor sol), euripígidos (garza sol) y arámidos (el carrao) tienen 1 especie cada una.
- El orden de los Charadriiformes que incluye a las gaviotas, alcas, jacanas, etc., cuenta con 50 especies distribuidas en 7 familias. Los escolopácidos (playeros, tringas, sarapitos) aportan casi 50% de estas especies; las gaviotas y golondrinas de mar presentan casi un tercio de estas especies mientras que el 20% restante es aportado por los chorlos o charadriidos, las jacanas o jacánidos, los ostreros o hematopódidos lo mismo que los recurviróstridos o cigüeñelas.

- Los Columbiformes, que comprenden las chochas, los dodos, las palomas y las tórtolas registran según los estudios y los muestreos llevados a cabo en el AID, un total de 12 especies, las cuales están agrupadas en una sola familia conocida como Columbidae.
- El orden Psittaciformes, presenta una sola familia, la de los psitácidos, la cual incluye 7 especies; este es el orden que incluye los loros, pericos y afines.
- El orden Cuculiformes, a la que pertenecen los cucos, de la familia Cuculidae, cuenta con 11 especies en el Área de Impacto Directo. Estas aves se caracterizan por ser todas arborícolas, solitarias y de costumbres furtivas.
- En cuanto a los búhos y lechuzas, del orden Strigiformes, para los primeros se han contabilizado 8 especies, mientras que solamente se ha registrado en la literatura de la fauna correspondiente al Área de Impacto Directo, una especie de lechuza.
- El orden Apodiformes donde encontramos a los vencejos y colibríes presenta, en el Área de Impacto Directo, 28 especies, distribuidas en 2 familias, estas son: los troquílidos o colibríes que aportan 79% de las especies de Apodiformes y los apódidos o vencejos que contribuyen con 21% (6 especies).
- Los Coraciformes tienen un total de 9 especies. En el primero de estos órdenes están los martines pescadores o alcedínidos, sumando un total de 6 especies; mientras que los momotos o momótidos contienen 3 especies solamente.
- Los capachos y chotacabras, o Caprimulgiformes, que son aves más bien nocturnas, se distribuyen en 2 familias, la familia de los caprimúlgidos o añaperos y tapacaminos, para los cuales se han registrado 5 especies, y los nictíbidos o pájaros palo 2 especies.
- Los Piciformes tienen 5 familias, para un total de 19 especies, con casi 50% aportado por los pícidos o carpinteros con 9 especies; los ranfástidos o tucanes y los bucónidos o bucos cuentan con 4 especies cada uno; y los galbúlidos o jacamares y capitónidos o barbudos cuentan con 1 especie cada uno.
- La familia de los trogónidos o trogones, que es la única presente del orden Trogoniformes, presenta 5 especies.
- Las aves canoras o Paseriformes cuentan con 270 especies siendo el orden con mayor número de especies, el cual incluye 24 familias, cuya distribución en orden de abundancia es de la siguiente manera: los mosqueros, doraes o tiranos, con 71 especies,

registraron un poco más de 25% de las especies de aves canoras; tanto las reinitas o parúlidos con 30 especies como las tángaras o tráupidos 29 especies contribuyen con aproximadamente 10% de las especies cada una. Tanto los hormigueros y batarás con 22 especies como los ictéridos (bolseros y oropéndolas) con 19 especies representan aproximadamente un 8% de las especies de aves canoras. Las 12 familias restantes aportan el último tercio de las especies de aves canoras, estos son los hirundínidos o golondrinas, los troglodítidos o sotereyes, los gorriones o embercídos, los vireónidos; los dendrocoláptidos o trapatronicos; los cardinálidos o saltadores y picogrueros, los furnáridos u hojarasqueros y colaespinas, los túrdidos o torsales, los pípridos o saltarines, los formicariidae y los sílvidos o soterrillos, las cotingas o cotíngidos, los mímidos o sinsontes, los córvidos o urracas, los bombicílidos o ampélis, los cerébidos o reinitas mieleras, los motacílidos o bisbitas, los fringílidos o jilgueros, y los paséridos o gorriones.

5.5.1.4 Reptiles

Dentro del AEG se conoce que en la cuenca del Chagres existen 95 especies de reptiles (ANAM 2005; Ibáñez et al., 1995) y que se está actualizando la lista de reptiles para la cuenca del Canal (ANAM, 2005). En los sectores más cercanos al corredor del Canal en el AEE, aunque es notoria una presión de cacería (Wright et al, 1999), todavía subsisten especies de reptiles como la iguana verde recurso alimenticio importante, cocodrilos y babillos los cuales poseen pieles valiosas al igual que diferentes especies de boas.

Tres órdenes de reptiles habitan el AID según los registros documentales. El orden Squamata al cual pertenecen las serpientes, merachos, geckos o salamanquesas, iguanas y aliados, representa 79% de las familias de esta clase; estas 11 familias presentan 48 especies registradas para el AID de ampliación (Fotos de la 5-23 a la 5-26). Quince de estas especies son colúbridos (culebras), 9 son policrotídeos (lagartijas), 6 especies de geckos o limpiacasas o salamanquesas, 4 de borrigueros, 3 de víboras o vipéridos, mientras que las iguanas, los gimnoftálmidos, las serpientes corales, los merachos (coritofánidos) y las boas cuentan con 2 especies cada una, y los escincos con una sola especie. Las tortugas, del orden Testudines, suman 4 especies

pertenecientes a 4 familias, los chelídridos, los emídidos, los geoemídidos y los quinostérnidos. Los lagartos (Alligatoridae) y los cocodrilos (Crocodylidae) cuentan con una especie cada uno y pertenecen al orden Crocodylia. En el estudio realizado por CEREB-UP (2005) se confirmó la presencia de 38 especies de reptiles dentro del AID.

5.5.1.5 Anfibios

Existen 93 especies de anfibios conocidos para el AEG; esto representa más de 50% de los anfibios conocidos para el País (Condit et al., 2001). Para la mayoría de las especies de anfibios conocidos del AEG hay coincidencia en ser habitantes del bosque o estar asociados a los ambientes boscosos, son muy pocos los ocupantes exclusivos de zonas abiertas como herbazales (7 especies); sin embargo existe una segregación mayor en cuanto a la ocupación de zonas de tierras altas y bajas o ambas (Ibáñez et al., 2002).

En el AEE y AID se han documentado 2 órdenes de anfibios, siendo los sapos y ranas, del orden Anura, los más numerosos, con 42 especies repartidas en 9 familias (Fotos de la 5-27 a la 5-29). Las ranas arborícolas de la familia Hylidae suman con 14 especies; los Brachycephalidae incluyen 9 especies; las ranas neotropicales de la familia Leptodactylidae registran 5 especies; las ranas de cristal (Centrolenidae) tienen 4 especies, las ranas venenosas (Dendrobatidae) y los sapos (Bufonidae) presentan 3 especies cada uno; las ranas verdaderas (Ranidae) registran 2 especies y las ranas de boca angosta (Microhylidae) y las ranas túngara (Leiuperidae) sólo registran una especie en cada familia.

El orden Caudata comprende las salamandras, las cuales cuentan solamente con una familia (Plethodontidae o salamandras sin pulmones) en Panamá y una sola especie dentro del AID, la cual se ha registrado solamente para la vertiente del Caribe. Específicamente dentro del AID los estudios de CEREB-UP confirmaron la existencia de 32 especies de anfibios.

5.5.1.6 Invertebrados Terrestres

Los estudios sobre invertebrados terrestres, en la cuenca del Canal, se han concentrado primordialmente en aquellos grupos de importancia médica y más recientemente en aquellos de importancia agrícola y forestal (ANCON, 1995). Navas et al. (1995) destacan que en el AEE existe la presencia de un alto grado de diversidad de grupos de insectos benéficos, que actúan como enemigos naturales, los cuales presentan un total de 56 familias, particularmente del Orden Hymenoptera (avispas, hormigas y abejas) que aporta más de 55% de las familias. La colecta que realizaron estos autores incluye un total de 138,184 insectos pertenecientes a los grupos taxonómicos de interés médico. Estos insectos corresponden principalmente al orden Diptera que abarca las moscas y mosquitos. Ocho Familias estaban más representadas, estas fueron: Culicidae o de los mosquitos (14,575 especímenes, 14 géneros y 19 especies), Psychodidae o de las chitras (1,346 especímenes dos géneros y 18 especies), Ceratopogonidae o de los jejenes (14,383 especímenes principalmente del género Culicoides 43 especies), Calliphoridae (21,908 especímenes género Chrysomya en su mayoría), Muscidae (12, 944 especímenes), Sarcophagidae (9,712 especímenes) y Tabanidae (55 especímenes). Además se colectaron 28,093 Formicidae (hormigas), 10,134 Staphylinidae, 1,292 Apoidea, 177 Vespoidea y 103 Blattidae. Aparte de los insectos se colectaron arácnidos entre ellos 23, 462 especímenes de ácaros (Acari). También Navas et al. (1995) señalan en particular que la Familia Drosophilidae fue la predominante considerando todos los taxa capturados y que las Familias poco frecuentes incluyeron Masaridae y Ropronidae (Hymenoptera), Dilaridae (Neuroptera), Othniidae (Coleoptera) y Strongylophthalmiidae (Diptera).

Adicionalmente indican estos autores que no fue muy notoria la presencia de especies de insectos de importancia forestal y agrícola; sin embargo, estos fueron registrados en las estaciones de colecta. Entre estos grupos se encontraron miembros de los órdenes de los coleópteros (escarabajos, gorgojos, luciérnagas: Familias Cerambycidae, Buprestidae, Curculionidae, Scolytidae, Chrysomellidae), lepidópteros (mariposas y polillas: Familias Noctuidae, Pyralidae, Gelechiidae), los homópteros (pulgones, cochinillas, moscas blancas: Familias: Aphididae, Cicadellidae, Delphacidae, Ceropidae); dípteros (moscas y mosquitos; Familias: Tephritidae, Agromyzidae, Cecidomyiidae).

En la localidad de Paraíso, ubicada entre la Zona 4 y 5, se destaca que se encontró la mayor diversidad y el mayor índice de equitabilidad de insectos de la Familia Culicidae y del género Culicoides, y que en Gamboa, Zona 3, se presentó el mayor número de especies de la Familia Psychodidae así como el mayor número de individuos colectados (Navas et al, 1995). Cabe aclarar que en los estudios realizados no hay referencias particulares para el AID, sin embargo parte de las estaciones de muestreo que se establecieron en Paraíso resultan limítrofes con el AID entre las zonas 4 y 5.

5.5.1.7 Diversidad de Vertebrados Terrestres por Tipo de Hábitat

Estudios de ANCON-TNC

Al comparar los datos presentados en el estudio realizado por el grupo ANCON – TNC (1996 a,b), presentados en la Tabla 5-26, destacan patrones de distribución característicos para la fauna en el AEE, por ejemplo, puede notarse que el grupo más diverso es el de las aves, de las cuales las especies residentes superan a las migratorias por un amplio margen. En el grupo de las aves, el número de especies presentes en la región Atlántica estudiada, en el sector del Paisaje Protegido y Bosque Protector San Lorenzo, supera levemente a los datos del grupo del área estudiada en la vertiente Pacífica. Para el grupo de las aves hay una mayor diversidad en los tipos de vegetación de los bosques perennes o siempreverdes (alto, mixto y bajo); siguiéndoles los bosques semidecuidos tropicales de tierras bajas (alto, mixto y bajo).

Los bosques semidecuidos tropicales de tierras bajas, mixtos y bajos, albergan una gran diversidad específica, posiblemente por su muy superior cobertura superficial; siguiéndole en orden de abundancia el bosque mixto siempreverde. Los tipos vegetacionales con menos diversidad de especies para las aves fueron las marismas, y ciertos bosques inundables como el catival y el palmar. La fauna de mamíferos es de un orden de abundancia menor, siendo los bosques siempreverdes y los semidecuidos aquellos que presentan mayor diversidad de este grupo. Las marismas y los palmares inundables son aquellos que presentan menor diversidad.

Tabla 5-26

Diversidad de la Fauna de Vertebrados Terrestres por Tipo de Vegetación en el AEE del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá

Hábitat	Aves			Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Total de especies de vertebrados
	Migratorias	Residentes	Total				
Bosque alto siempreverde	4	67	71	23	6	10	110
Bosque mixto siempreverde	8	103	111	40	15	11	177
Bosque bajo siempreverde	3	81	84	23	9	8	124
Bosque alto semideciduo	7	49	56	18	6	4	84
Bosque mixto semideciduo	21	154	175	62	26	28	291
Bosque bajo semideciduo	30	178	208	60	18	18	304
Bosque deciduo	25	93	118	35	7	0	160
Catival	2	54	56	25	10	8	99
Palmar inundable	0	39	39	5	5	9	58
Manglar	27	120	147	27	4	0	178
Matorral	18	59	77	17	4	0	98
Marisma	6	54	60	2	4	8	74
Pajonal	17	86	103	5	7	2	117
total de especies por grupo taxonómico	67	370	437	113	54	48	652

Fuente: URS Holdings, Inc. Basado en datos de Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON) y The Nature Conservancy (TNC) – Panamá, 1996 a, b.

En el caso de los reptiles, los bosques mixtos, siempreverdes y semideciduos, son los que presentaron mayor diversidad, siendo esta comparable a la del catival. Para el grupo de los reptiles los matorrales, pajonales, marismas y manglares son los menos diversos. El grupo menos diverso es el de los anfibios, quienes muestran una diversidad notable solamente en los bosques siempreverdes y semideciduos, y son más escasos en los humedales.

5.5.2 Fauna Acuática

El canal de Panamá, por la forma como está estructurado: área marina en el Caribe, espejo de agua dulce, que incluye al lago Gatún, así como a los diferentes tributarios, dentro de los cuales

el más importante es el río Chagres, el lago Miraflores, de agua salobre y finalmente el área marina del Pacífico de Panamá, ha permitido el desarrollo de una gran biodiversidad acuática. La misma está conformada por especies marinas del Caribe que pueden migrar o no hacia cuerpos de aguas dulces (Foto 5-30), especies de agua dulce nativas (Foto 5-31) e introducidas (Foto 5-32) y especies marinas del Pacífico (Foto 5-33), que pueden migrar o no hacia cuerpos de aguas dulces (FACINET/CCML-ACP 2004 y 2005).

En los últimos años, se han realizado una gran variedad de trabajos, en los cuales se mencionan a diferentes componentes de la fauna acuática del sistema del canal de Panamá (ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2004 y 2005, The Luis Berger Group, Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings, Inc. 2004, CEREB 2003), los cuales fueron precedidos por el amplio estudio del Inventario Biológico del Canal de Panamá, con sus diferentes componentes (D´Croze et al. 1994, Gutiérrez et al. 1995, Ibáñez et al. 1995, Smith 1995), que fue desarrollado por el Consorcio Universidad de Panamá-ANCON. Vale la pena mencionar, que para conocer sobre trabajos anteriores realizados en el Área de Estudio Ambiental, relacionados con diferentes aspectos de la fauna acuática, se recomienda la revisión de los trabajos de CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2004 y 2005 y CEREB 2003.

Consolidando la información proveniente de los principales trabajos citados en el párrafo anterior y manteniendo la estructura similar a los listados presentados (URS Holdings, Inc. 2004), se elaboraron siete cuadros: Anexo 3 – Fauna acuática Tabla 5-A2, 5-A4 a 5-A9 en los cuales se presenta el listado general de fauna acuática, a partir de la Zona 1 (Costa Atlántica) hasta la Zona 6 (Costa Pacífica) y los Anexos 3- Fauna acuática de la Tabla 5-A4 a la 5-A9, en los cuales se presenta un listado general de la fauna, pero con atención a la zona en que se encuentran los diferentes organismos, desde la Zona 1 hasta la Zona 6 .

Peces

Los peces marinos dominan en el área del Caribe y del Pacífico, sin embargo se observa la presencia de ciertas especies marinas que pueden migrar hacia las aguas salobres como las del lago Miraflores y dulces como del lago Gatún, a través de las esclusas. La Tabla No.5-27

resume la cantidad de especies de peces marinos observados en los lagos Gatún y Miraflores (FACINET/CCML.ACP 2004 y 2005), que demuestra, que la presencia de las especies marinas en los lagos se debe a migraciones estacionales. Las especies marinas presentes en los dos lagos responden mayoritariamente al área geográfica marina más cercana. La lista total de especies de peces marinos colectados por lago, se puede observar en el Anexo 3 – Fauna Acuática Tabla 5-A3.

Tabla 5-27
Evaluación Preliminar de las Especies de Peces Marinos Presentes en los lagos Gatún y Miraflores

Estudios U.P.	Lago Gatún			Lago Miraflores			Ambos Lagos		
	T.E.M.	E.C.	E.E.	T.E.M.	E.C.	E.E.	T.E.M.A.	T.E.C.	T.E.D.
2004-2005	21	3	18	22*	5*	17	33*	10*	23

Fuente: FACINET/CCML-ACP 2004 y 2005

T.E.M.: Total de Especies Marinas

E.C.: Especies Comunes (presentes en ambas colectas, 2004 y 2005)

E.E.: Especies Estacionales (presentes en una colecta, 2004 o 2005)

T.E.M.A: Total Especies Marinas Ambos

T.E.C.: Total de Especies Comunes (presentes en ambos lagos)

T.E.D.: Total de Especies Diferentes (presentes en uno de los lagos)

* Se incluyó al sábalo real, que no se colectó, por lo amplio de su distribución.

En cuanto a los peces de agua dulce, como era de esperarse, en los sectores con agua dulce estos peces son dominantes en cantidad y en variedad, dentro de ellos se observa la presencia de especies nativas y especies introducidas (FACINET/CCML.ACP 2004 y 2005).

Invertebrados

El AEE y el AID, muestran en conjunto, un excelente desenvolvimiento de invertebrados acuáticos, dentro de los cuales se observa una gran biodiversidad, con presencia de especies marinas, salobres y de agua dulce. Dentro de estas, se observa la presencia de algunas especies introducidas y otras posiblemente asociadas a la operación de las esclusas.

Otros Grupos

El desenvolvimiento de corales, como era esperado, muestra exclusividad, hacia los terminales marinos del Canal, con mayor diversidad hacia el área del Caribe. Finalmente se incluyen: un mamífero marino (el manatí), 2 especies de crocodilos (babillo y el cocodrilo aguja) y 3 especies de tortugas acuáticas (tortuga lagarto, jicotea y tortuga amarilla).

5.5.3 Caracterización Faunística por Zona (AEE y AID)

5.5.3.1 La Costa Atlántica (Zona 1)

FAUNA TERRESTRE

La Zona 1, Costa Atlántica, del medio ambiente natural en la Evaluación Ambiental Preliminar (ACP, 2006g), comprende los sectores costeros aledaños a la bahía de Limón, incluyendo parte del Paisaje Protegido y Bosque Protector San Lorenzo, el antiguo Fuerte Sherman, Loma Borracho y el área de Tanque Negro más el área de la isla Telfers, la ciudad de Colón y el Paisaje Protegido Isla Galeta (Figura 5-6).

El principal estudio de la biodiversidad de la Zona 1 fue realizado por ANCON y TNC (1996a) en las tierras administradas en ese entonces por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en 1996. Este estudio consideró los territorios conocidos como Fuerte Sherman y el Polígono de Práctica de Tiro de Piña al Oeste del Canal y también el Area de Seguridad Naval de isla Galeta al Este de la bahía de Limón.

De manera general, el área de la costa Atlántica que pertenece al AEE del Proyecto incluye 7 tipos de hábitats generales: bosque deciduo, bosque semideciduo tropical, bosque siempreverde estacional, bosque siempreverde inundable estacional (catival), bosque siempreverde semi-permanentemente inundable (palmar), bosque de manglar y herbazal tropical semi-natural inundable.

El área propuesta como zona de disposición de material de dragado al Oeste del Canal corresponde precisamente al área identificado por ANCON-TNC como herbazal semi-natural inundable y que ha sido utilizado para distintos propósitos entre ellos prácticas de paracaidismo (ANCON-TNC 1996 b).

El bosque semideciduo mixto, que se distribuye hacia el Este, registró 22 especies de mamíferos, incluyendo 11 murciélagos, 1 zarigüeya, 3 roedores, 3 especies de monos, 2 carnívoros y 2 perezosos. También se registraron 47 especies de aves de las cuales 46 son residentes y una es migratoria. Entre los anfibios se anotaron 4 especies, y 1 de reptil.

El bosque semideciduo bajo, se extiende entre la quebrada Morito, Loma Borracho y los bosques inundables que bordean el río Chagres, reportó 66 especies de aves, 22 especies de mamíferos, incluyendo 11 murciélagos, 2 carnívoros, 3 roedores, 2 monos, un venado y 3 zarigüeyas. Además, se verificó la presencia de 2 especies de reptiles y 2 de anfibios.

El bosque deciduo o caducifolio, que ocurre hacia el Este, bordeando la bahía de Limón, cuenta con 20 especies de mamíferos que incluyen 10 murciélagos, 3 roedores, 2 zarigüeyas, 2 desdentados, 1 ungulado, 2 monos y 1 carnívoro; además, se han observado 73 especies de aves, 65 residentes y 8 migratorias. También ocurren 3 especies de reptiles y no se observaron anfibios.

El bosque de cativo o catival se localiza principalmente a lo largo de las orillas del río Chagres y entre la Ciénaga Mojinga y la quebrada Morito. Ocurren además pequeñas manchas de catival al sur del bosque deciduo y entre éste y la vía Gatún (S2). En este hábitat se han observado 22 especies de mamíferos; también ocurren aquí 56 especies de aves, 2 de las cuales son migratorias, así como 10 especies de reptiles y 8 de anfibios.

En el bosque inundable de palmas (palmar) que se presenta a lo largo de las orillas Noreste y Noroeste de la Ciénaga Mojinga, conviven 5 especies de mamíferos; 39 especies de aves, todas las cuales son residentes; 5 de reptiles y 9 especies de anfibios.

El bosque de manglar se extiende en 2 amplias manchas de vegetación a lo largo de la costa de la bahía de Limón y las bocas de los ríos Petitpie y Aguadulce. Se ha encontrado en este hábitat 12 especies de mamíferos que incluyen 1 murciélagos, 1 carnívoro; 58 especies de aves, 9 migratorias y 49 residentes; se han observado además 3 especies de reptil.

En cuanto al pajonal este tipo de vegetación se localiza a ambos lados de la vía Gatún, entre quebrada Morito y el río Petitpie al Este de la Ciénaga Mojinga. Consiste de áreas de pajonal denso compuestos de cañabrava, paja blanca o Vietnamita y caña silvestre. Este hábitat es difícil de penetrar y dificulta los muestreos de fauna, por tanto, solamente se ha podido registrar entre los mamíferos 1 carnívoro y 2 roedores más una especie de reptil.

En la Tabla 5-28 que se presenta a continuación se resumen los datos de la fauna de vertebrados identificados por ANCON-TNC (1996b) en la zonas administradas las antiguas zonas militares del Fuerte Sherman, el Polígono de Práctica de Tiro de Piña y en el Area de Seguridad Naval de Isla Galeta.

Tabla 5-28
Diversidad de Especies Registradas de Vertebrados, por Tipo de Vegetación, en las Antiguas Instalaciones Militares de la Costa Atlántica (Zona 1)

Tipos de vegetación	Taxa						Fauna Total
	Mamíferos	Aves			Reptiles	Anfibios	
		Migratorias	Residentes	Totales			
Bosque Semideciduo Mixto	22	1	46	47	1	4	74
Bosque Semideciduo Bajo	22	6	60	66	2	2	93
Bosque Decíduo	25	8	65	73	3	4	96
Bosque de Cativo (Catal) (Catal)	25	2	54	56	10	8	99
Bosque de Manglar	12	9	49	58	3	0	73
Matorral inundable	0	-	-	0	1	0	1

Tipos de vegetación	Taxa					Fauna Total	
	Mamíferos	Aves			Reptiles		Anfibios
		Migratorias	Residentes	Totales			
Herbazal semi-natural inundable	1	5	35	40	1	0	42
Totales*	60	24	189	213	27	26	325

- indica que este hábitat no fue muestreado para aves.

*Incluye los 12 tipos de vegetación identificadas por ANCON-TNC (1996b)

Fuente: ANCON-TNC (1996b).

En relación a la entomofauna de los ambientes de esta Zona, aunque no hay referencias particulares que citar, vale destacar que la entomofauna en distintos estratos del bosque se está estudiando en la actualidad por investigadores asociados al Instituto Smithsonian mediante la grúa de construcción establecida en el Paisaje Protegido San Lorenzo.

FAUNA ACUÁTICA

La fauna acuática que puede asociarse para la Costa Atlántica o Zona 1 está compuesta principalmente por peces marinos que alcanzan aproximadamente unas ciento sesenta (160) especies (ver Anexo 3 – Fauna acuática Tabla 5-A4). En esta Zona donde las características marinas son preponderantes también tiene representación, según los estudios realizados, algunas especies dulceacuícolas, ya sea porque tienen una alta capacidad para resistir variaciones cambiantes en la Zona o que han sido reportados en ríos que desembocan hacia el Caribe panameño. La Zona 1 además posee una gran variedad de invertebrados acuáticos (137 especies reportadas en los estudios) entre los que se destacan los Crustáceos, representados por cincuenta y siete (57) especies diferentes (incluyendo 11 crustáceos planctónicos), los moluscos bivalvos y gasterópodos que contribuyen con treinta y seis (36) especies y los equinodermos con veinte (20). La variedad en cuanto a especies de corales reportados alcanza las setenta y dos (72), condición característica para la vertiente del Caribe de Panamá dada la alta diversidad de estos organismos en la Zona. En esta Zona se hace mención de la presencia de 2 depredadores superiores: el babillo (*Caiman crocodilus fuscus*) y el cocodrilo (*Crocodylus acutus*), citados en

la sección A-1 de CITES. La lista completa de especies acuáticas documentadas por los estudios revisados se presenta en el Anexo 3 – fauna acuática Tabla 5-A4.

5.5.3.2 Esclusas de Gatún (Zona 2)

FAUNA TERRESTRE

El estudio de ACP (2006) identifica el área de las Esclusas de Gatún como Zona 2, la cual comprende un área de tierra que ocupa 7.5 Km² donde se encuentra el sistema existente de esclusas y el área de las excavaciones de 1939 (hoy cubiertas por lagunas y bosques secundarios) coincidiendo con el alineamiento del propuesto tercer juego de esclusas. Aquí se encuentra el antiguo fuerte Davis, hoy zona residencial José Dominador Bazán, y áreas de bosque secundario (Figura 5-6).

En esta Zona hay también superficies que son mantenidas libres de vegetación por razones de las operaciones del Canal. Según el estudio CEREB – UP (2005), hay siete tipos de vegetación en esta Zona, los cuales son: bosque secundario maduro, bosque secundario intermedio, bosque de galería, humedales, matorrales y pajonales. Los bosques representan 36% de la superficie total, mientras que los matorrales y los pajonales representan el 34% (Figura 5-6). Dentro de la zona 2, la mayor diversidad de especies de fauna mastozoológica se encontró en el ambiente del bosque secundario maduro (Tabla 5-29).

Tabla 5-29
Diversidad de Grupos de Mamíferos, por Tipos de Vegetación,
en el AEE de las Esclusas de Gatún (Zona 2)

Tipo de Vegetación	Órdenes	Familias	Especies
Bosque Secundario Maduro	6	12	18
Bosque Secundario Intermedio	6	8	12
Matorral	4	6	6

Tipo de Vegetación	Órdenes	Familias	Especies
Pajonal	2	3	3
Totales	6	14	24

Fuente: CEREB – UP, 2005

Respecto a los mamíferos, el estudio CEREB-UP (2005) registró un total de 23 especies en el AID de la Zona 2. El bosque secundario maduro presentó 18 especies, distribuidas así: 6 murciélagos, 3 especies tanto de carnívoros como de primates y pilosas (hormigueros y perezosos), 2 especies de roedores y 1 especie de armadillo. Entre los mamíferos son comunes el murciélago frutero gigante, los perezosos, el cusumbí y la rata espinosa. En el bosque secundario se registran 12 especies de mamíferos de ellos 4 de murciélagos, 2 especies cada una de carnívoros, primates y roedores y 1 especie cada una de hormigueros y armadillos. Para el matorral se registran 6 especies de mamíferos y 3 para el pajonal – herbazal.

Por lo que respecta a las aves en el área de las Esclusas de Gatún (Zona 2), se verificó que el bosque secundario maduro incluye el mayor número de especies, pero a la vez contiene el menor número de especies migratorias (Tabla 5-30).

Tabla 5-30
Abundancia de Grupos de Aves, por Tipos de Vegetación,
en el AEE de las Esclusas de Gatún (Zona 2)

Tipo de Vegetación	Ordenes	Familias	Especies	Migratorias
Bosque Secundario Maduro	8	24	44	1
Pajonal y Herbazal	10	21	42	2
Bosque Secundario Intermedio	6	19	36	1
Matorral	9	19	35	3

Fuente: CEREB – UP, 2005

En la zona de las Esclusas de Gatún, el hábitat con mayor diversidad y abundancia fue el bosque secundario maduro (Tabla 5-31). En el caso de los reptiles, el bosque secundario maduro da abrigo a 2 órdenes, 7 familias, 11 géneros y 12 especies, sobresaliendo las lagartijas policrotidas y los colúbridos. Para los anfibios existen aquí 5 familias, 12 géneros y 20 especies.

Tabla 5-31

**Abundancia de Grupos de Reptiles y Anfibios, por Tipos de Vegetación,
en el AEE de las Esclusas de Gatún (Zona 2)**

Tipo de Vegetación	Ordenes	Familias	Especies
Bosque Secundario Maduro	3	12	32
Pajonal y Herbazal	3	8	9
Bosque de Humedal	3	8	8
Bosque Secundario Intermedio	2	5	6
Espejo de Agua	2	3	3
Matorral	1	1	1

Fuente: CEREB – UP, 2005

En los pajonales y los herbazales se ha encontrado representantes de 5 familias, 4 géneros y 4 especies de reptiles, así como 3 familias, 4 géneros y 4 especies de anfibios. En el bosque de humedal se encuentran 5 familias, 5 géneros y 5 especies de reptiles, mientras que para los anfibios se registran 3 familias, 3 géneros y 3 especies.

En lo que respecta particularmente al AID de la zona 2, La Tabla 5- 32 muestra la diversidad potencial de especies de vertebrados contrastada con la diversidad de especies de vertebrados observados por CEREB-UP (2005).

Tabla 5-32

**Diversidad Potencial de Especies de Vertebrados en el AID versus la Riqueza de Especies
de Vertebrados Observada (Zona 2)**

TAXA	Especies Esperadas	Especies observadas
Mamíferos	133	23
Aves	503	99
Reptiles	31	25
Anfibios	30	24
Totales	697	171

Fuente: CEREB-UP (2005)

Tomando en consideración la movilidad de la mayoría de las especies de fauna reportadas para el AEE, se espera que en el AID se repita parte de la fauna reportada para el AID en ambientes

similares. Sin embargo, las áreas particulares de impacto corresponden a sectores bastante alterados por repetitivos trabajos de mantenimiento y desarrollo de la vía interoceánica.

FAUNA ACUÁTICA

Los estudios revisados sugieren la presencia de 35 especies de peces y 16 especies de crustáceos y moluscos en el AEE y el AID de la Zona 2. Se ha reportado para esta Zona también un reptil, el babillo. La lista completa de especies acuáticas recopiladas por los estudios revisados se presenta en el Anexo 3 – Fauna acuática Tabla 5-A6.

Las colectas ictiológicas realizadas por CEREB-UP (2005) en la Zona 2 presentan principalmente especies de agua dulce con 17 especies dulciacuícolas y solamente 2 especies marinas reportadas para la Zona. CEREB-UP (2005) registró 11 especies de invertebrados, siendo los crustáceos decápodos los más relevantes, aunque también se aprecia la presencia de moluscos bivalvos. Las Tablas 5-33 a 5-36 presentan un resumen de los datos de CEREB-UP (2005). Se destaca la mayor riqueza general en fauna acuática de los ríos y quebradas en relación a la laguna formada por la excavación del 1939.

Tabla 5-33

Riqueza de Taxa y Especies de Fauna Acuática Verificada en Campo en Cuerpos de Agua Muestreados en el AID de la Zona 2

Clase	Órdenes	Familias	Especies
Peces	5	10	19
Crustáceos	1	3	8
Moluscos	2	3	3
Total	8	16	30

Fuente: URS Holdings, Inc. basado en información de CEREB-UP (2005).

Tabla 5-34

**Riqueza de Taxa y Especies de Peces y Macroinvertebrados Acuáticos
Recolectados en Cuerpos de Agua Muestreados en el AID de la Zona 2**

Cuerpo De Agua	Órdenes	Familias	Especies
Excavación de 1939 (L-3)	5	9	14
Ríos y quebradas	8	12	22
Total	8	16	30

Fuente: URS Holdings, Inc. basado en información de CEREB-UP (2005).

Tabla 5-35

**Riqueza de Taxa y Especies de Peces Registradas en Campo en Cuerpos de Agua
Muestreados de la Zona 2**

Cuerpo De Agua	Órdenes	Familias	Especies
Excavación de 1939 (L-3)	3	6	8
Ríos y quebradas	7	7	14
Total	5	10	19

Fuente: URS Holdings, Inc. basado en información de CEREB-UP (2005).

Tabla 5-36

**Riqueza de Taxa y Especies de Crustáceos y Moluscos Registradas en Campo en Cuerpos
de Agua Muestreados de la Zona 2**

Cuerpo de Agua	Órdenes	Familias	Especies
Excavación de 1939 (L-3)	2	3	6
Ríos y quebradas	3	5	8
Total	3	5	11

Fuente: URS Holdings, Inc. basado en información de CEREB-UP (2005).

5.5.3.3 Lago Gatún (Zona 3)

FAUNA TERRESTRE

El sector del lago Gatún (Zona 3), según el estudio de la ACP (2006n), contienen bosques secundarios en varios estados de intervención humana, rastrojos, pastizales y áreas cultivadas localizadas principalmente hacia el Suroeste del Lago.

La fauna de la zona del lago Gatún ha sido bien estudiada, particularmente en el monumento natural isla Barro Colorado y el parque nacional Soberanía. Sin embargo, no existen estudios específicos del perímetro entero del lago Gatún. El AID dentro de la zona 3 incluye toda la orilla del Lago por el incremento de altura de la cota del espejo de agua de aproximadamente 45 cm. Las actividades de construcción, excavación y dragado no afectarán áreas terrestres en la zona 3.

Dentro de la zona 3, casi en el límite con la zona 4, hay registros de la diversidad de insectos de importancia médica particularmente de los sectores de Gamboa (estaciones G1, G2, G3, G4) y hacia el extremo Suroeste del lago Gatún en La Arenosa (Are 1, Are 2, Are 3) (Figura 5-6). Tanto Gamboa como La Arenosa se encuentran hacia la vertiente Atlántica, al lado del lago Gatún, presentando ambientes relativamente habitados. Gamboa tiene sectores boscosos aledaños mientras que La Arenosa presenta más bien áreas de usos agrícolas y pecuarios en su entorno.

Los registros para estos sectores destacan las familias Culicidae (de los mosquitos) y Psychodidae (de las chitras); y entre los Culicidae los géneros *Culex*, *Anopheles*, *Aedes*, *Culicoides*, *Mansonia* (Navas et al., 1995). En general los Culicidae muestran estacionalidad disminuyendo su número en la temporada seca. El género *Culex* que fue predominante en todas las localidades muestreadas, inclusive La Arenosa y Gamboa; *Culex* está en capacidad de transmitir la filariasis y el virus de la encefalitis. El género *Anopheles* es especialmente importante por su potencial para transmitir la malaria y los *Aedes* y los *Mansonia* tienen capacidad potencial para transmitir el virus de la encefalitis equina venezolana. Para los insectos

de la familia Psychodidae, Gamboa presentó tanto el mayor número de especies como de individuos colectados, inclusive 12 de las 16 especies de *Lutzomia* encontradas en el estudio.

FAUNA ACUÁTICA

Las condiciones dulceacuícolas predominantes en el lago Gatún o zona 3, muestran la presencia de cincuenta y cinco (55) especies diferentes de peces de agua dulce, siendo este el mayor número en cuanto a diversidad de especies dulceacuícolas para todo el recorrido del Canal. Las quince (15) especies de peces marinos reportadas para el lago Gatún son organismos que tienen la capacidad de migrar y algunas pocas pueden adaptarse a este tipo de condiciones, es decir, son capaces de soportar grandes cambios de salinidad. Siendo esto así, aquí encontramos especies como el sábalo real (*Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847), los robalos (*Centropomus parallelus* Poey, 1860; *C. viridis* Lockington, 1877 y *C. armatus* Gill, 1863) y la mojarra (*Gerres cinereus*, Walbaum, 1792), entre otros. Los invertebrados reportados pertenecen principalmente a moluscos gasterópodos y crustáceos decápodos. De los cincuenta y seis (56) invertebrados señalados, veintiséis (26) corresponden a crustáceos planctónicos, dominados por cladóceros y copépodos, característicos en ambientes dulceacuícolas como el que presenta el lago Gatún.

Las características propias del Lago, permiten que depredadores mayores se reporten para esta Zona como lo son el babillo y tres (3) especies de tortugas: la tortuga lagarto (*Chelydra acutirostris*), la tortuga amarilla (*Kinosternon leucostomum*) y la jicotea (*Trachemys scripta*).

El animal acuático de mayor tamaño de la zona 4 es el manatí (*Trichechus manatus*), un mamífero herbívoro y completamente acuático que fue introducido en el lago Gatún para el control de la vegetación acuática. La lista completa de especies acuáticas documentadas por los estudios revisados se presenta en el Anexo 3 – Fauna acuática Tabla 5-A6.

5.5.3.4 Corte Culebra (Zona 4)

FAUNA TERRESTRE

Este es el área en torno a la vía acuática que comprende desde la desembocadura del río Chagres en Gamboa hasta el poblado de Paraíso, incluyendo la bordada Bas Obispo y la bordada Imperio. La vegetación de esta Zona incluye los siguientes hábitats: pajonal en ambas márgenes de la vía acuática, bosque maduro en el sector Noreste y manchas aisladas del mismo en el Sector Suroeste y bosque secundario en toda la extensión de la vía acuática tierra adentro (Figura 5-7).

El estudio del antiguo Polígono de Práctica de Tiro de Emperador realizado por ANCON-TNC (1996a) cubrió gran parte del sector Oeste de la zona 4, pero sin incluir zona del Canal. Es importante destacar que el estudio de ANCON-TNC confirma que la zona del antiguo Polígono de Práctica de Tiro de Emperador, al igual que el complejo HOROKO en la zona 6, sufren una presión fuerte de cacería, especialmente durante los fines de semana.

En el bosque semideciduo de tierras bajas, que es el tipo vegetacional más extenso y más perturbado en el área, han sido muestreadas 20 especies de murciélagos, 6 de roedores, 2 de monos, 2 de hormigueros, 2 de carnívoros, 1 de zarigüeyas y 1 de armadillo. Además se registraron 127 especies de aves, de las cuales 7 de las 20 migratorias muestran declinación en sus poblaciones. Para los anfibios y reptiles de este hábitat, se han recolectado 12 especies de anfibios y 11 de reptiles.

En las áreas de bosque mixto semideciduo del antiguo Polígono de Práctica de Tiro de Emperador se registraron un total de 101 aves, de las cuales 17 son migratorias (Tabla 5-37). El estudio ANCON – TNC (1996 a) indica que se ha presentado una notable declinación en las poblaciones de 7 de las 17 especies migratorias características del área, éstas son: *Dendroica castanea* (la reinita pechicastaña), *Wilsonia canadensis* (la reinita collareja), *Oporornis formoso* (la reinita cachetinegra), *Pheucticus ludovicianus* (picogruoso pechirrosado), *Contopus virens* (el pibí oriental), *Protonotaria citrea* (la reinita protonotaria) e *Hylocichla mustelina* (el zorzal del bosque).

Tabla 5-37
Diversidad de Especies Registradas por Tipo de
Vegetación, en el Antiguo Polígono de Práctica de Tiro de Emperador

Tipos de vegetación	Taxa					Fauna Total	
	Mamíferos	Aves			Reptiles		Anfibios
		Migratorias	Residentes	Totales			
Bosque Semideciduo mixto	29	17	84	101	15	15	162
Bosque Semideciduo bajo	34	20	107	127	11	12	184
Pajonal, Herbazal	2	2	19	21	4	0	26
Total	41	23	122	145	19	17	223

Fuente: ANCON – TNC, 1996 a

En el pajonal se han recolectado sólo 2 mamíferos, la rata semiespinosa (*Proechymis semispinosus*) y el ratón algodónero (*Sigmodon hispidus*). El registro de especies de aves incluye 21 especies en total, incluyendo 2 migratorias, de las cuales el pibí oriental (*Contopus virens*) muestra una significativa declinación en su población. Solamente 4 especies de reptiles han sido registradas para esta Zona, incluyendo la culebra sabanera (*Pseustes poecilonotus*) y la bejuquilla parda mexicana (*Oxybelis aeneus*), la cual es una de las culebras neotropicales de más amplia distribución. La ausencia de anfibios en este hábitat podría atribuirse a la falta de cuerpos de agua permanentes o a la baja humedad (ANCON – TNC, 1996 a).

Esta Zona también cuenta con registros de insectos presentes a partir de la información generada por Navas et al. (1995) con una de las estaciones de muestreo de Paraíso (P1) y una de las estaciones de Arraiján (A3); además, la estación P2 de Paraíso está bordeando el límite con la zona 5 (Figura 5-7). Adicionalmente, como se señaló en la sección anterior, las estaciones utilizadas en Gamboa son limítrofes con esta Zona en el extremo Norte.

El estudio citado indica que Paraíso presentó la mayor diversidad y equitabilidad de las especies de la Familia Culicidae; además registra importante número de especies de la familia Culicoides, siendo dominantes seis especies: *C. insignis*, *C. furens*, *C. diabolicus*, *C. pseudodiabolicus*, *C. leoldoi* y *C. hyla*. Los Psychodidae incluyen al género *Lutzomia* el cual está reportado como transmisor de la leishmaniasis cutánea conociéndose siete especies y en Paraíso se registró la mayor diversidad de Culicidae (6 especies).

La localidad de Arraiján, A3, es donde se tomaron muestras acuáticas (Figura 5-7), para identificar insectos en la hojarasca y de residuos vegetales. Los órdenes Ephemeroptera, Odonata y Trichoptera estuvieron presentes en todas las localidades que registran este tipo de muestreo; donde los Odonatos no parecieron ser afectados por variaciones estacionales.

FAUNA ACUÁTICA

Los estudios revisados sugieren una baja diversidad de peces en las aguas del Canal de la zona 4, con solamente 3 especies de peces de agua dulce y una especie marina, el sábalo real (*Megalops atlanticus*) (ver Anexo 3-tabla 5-A7). El pez mayor de los dulceacuícolas es el sargento (*Cichla monoculus*), especie introducida en el canal de Panamá y voraz depredador de peces menores. Otro depredador importante del ecosistema acuático del Canal en la Zona 4 es el babillo, que en esta Zona alcanzan gran tamaño. Esta es una de las Zonas donde se ha reportado la presencia del manatí (*Trichechus manatus* Linnaeus, 1758). La presencia de especies de depredadores mayores y manatíes sugieren un ecosistema sano a pesar de los escasos datos de especies de peces. La lista completa de especies acuáticas documentadas por los estudios revisados se presenta en el Anexo 3 – Fauna acuática Tabla 5-A7.

5.5.9.5 Esclusas del Pacífico (Zona 5)

FAUNA TERRESTRE

La Zona 5 o área de las Esclusas del Pacífico, comprende el territorio entre el cerro Luisa y el cerro Paraíso, hasta el antiguo poblado de Cocolí y las instalaciones de Corozal Oeste,

incluyendo del lado Este del Canal los poblados de Pedro Miguel, la esclusa de Pedro Miguel, Brazo Camarón, desembocadura del río Caimitillo, las esclusas de Miraflores, cerro Cocolí, cerro Aguadulce, laguna Norte, laguna Sur, desembocadura del Brazo Cocolí, área de la carretera K2 o Borinquen, y parte del área drenada por el río Grande brazo sur (Figura 5-7).

Esta Zona incluye varios tipos vegetacionales; desde bosque secundario bajo muy intervenido, grandes áreas de pajonal y humedales dulceacuícolas, y manglares; las áreas pobladas e industriales tienen extensión notable en esta Zona, como lo son el antiguo poblado de Cocolí, instalaciones de la ACP en Corozal Oeste, el área industrial frente al antiguo fuerte Clayton. Existen aquí también 2 excavaciones denominadas laguna Norte y laguna Sur, que corresponden a excavaciones realizadas en 1939 y luego abandonadas. Las Tablas de la 5-38 a la 5-41 presentan un resumen de los datos del estudio de CEREB-UP (2005) para la zona 5.

Tabla 5-38
Diversidad de Grupos de Mamíferos, por Tipos de Vegetación,
en el AID de las Esclusas del Pacífico (Zona 5)

Tipo de Vegetación	Órdenes	Familias	Especies
Bosque Secundario Maduro	9	21	30
Bosque Secundario Intermedio	4	6	9
Bosque de Manglar	2	3	4
Matorral	5	8	10
Pajonal	3	9	9
Totales	9	21	39

Fuente: CEREB – UP, 2005

Tabla 5-39
Diversidad de Grupos de Avifauna por Tipo de Vegetación en el AID
de las Esclusas del Pacífico (Zona 5)

Tipo de Vegetación	Órdenes	Familias	Especies	Migratorias
Bosque Secundario Maduro	9	23	51	2
Bosque Secundario Intermedio	10	19	36	3

Tipo de Vegetación	Órdenes	Familias	Especies	Migratorias
Bosque de Humedal	12	27	54	0
Manglar	13	27	60	6
Matorral	9	19	35	3
Pajonal	15	30	63	2
Espejo de Agua	2	4	4	0
Totales	19	48	143	10

Fuente: CEREB – UP, 2005

Tabla 5-40
Diversidad de Grupos de Reptiles por Tipo de Vegetación en el AID
de las Esclusas del Pacífico (Zona 5)

Tipo de Vegetación	Órdenes	Familias	Especies
Bosque Secundario Maduro	1	6	4
Bosque Secundario Intermedio	1	2	2
Bosque de Humedal	2	3	3
Manglar	1	3	4
Matorral	1	2	3
Pajonal	2	8	13
Espejo de Agua	3	3	3
Totales	3	11	32

Fuente: CEREB – UP, 2005

Tabla 5-41
Diversidad de Grupos de Anfibios por Tipo de Vegetación en el AID
de las Esclusas del Pacífico (Zona 5)

Tipo de Vegetación	Órdenes	Familias	Especies
Bosque Secundario Maduro	1	8	20
Bosque Secundario Intermedio	1	4	5
Bosque de Humedal	1	1	1
Manglar	0	0	0
Matorral	0	0	0
Pajonal	1	5	12
Espejo de Agua	0	0	0
Totales	1	8	27

Fuente: CEREB – UP, 2005

En lo que respecta específicamente al área del AID en la zona 5, la Tabla 5-42 resume la diversidad de especies de vertebrados esperados para el AID y la contrasta con la riqueza de especies de vertebrados observados en ese sector particular.

Tabla 5-42
Diversidad Potencial de Especies de Vertebrados en el AID versus la Riqueza de Especies
de Vertebrados Observada (Zona 5)

TAXA	Especies Esperadas	Especies observadas
Mamíferos	131	39
Aves	455	143
Reptiles	43	32
Anfibios	35	27
Totales	664	241

Fuente: CEREB – UP, 2005

Con relación a los insectos de este Sector, dentro de la zona 5, se consideran las estaciones de muestreo de insectos utilizadas por Navas et al (1996) de Paraíso (P2 y P3); adicionalmente

sirven de referencia la estación P1 que está en el sector limítrofe de esta Zona y una estación de Arrraján, la A2, que es relativamente cercana. Paraíso presentó el menor número de especímenes por colecta con los insectos de la Familia Culicidae y del género Culicoides. También se observó estacionalidad, del género Culicoides con mayor número de individuos presentes en los meses lluviosos. Por otra parte en la estación A2, durante la temporada seca se observó un incremento en las larvas de Tabanidae mientras que las larvas de Empididae disminuyeron en esa misma localidad (Navas et al., 1995).

FAUNA ACUÁTICA

Los diferentes estudios analizados muestran que en la zona 5 el número de especies de peces marinos y dulceacuícolas es muy cercano. De esta forma, se reportan como probables treinta y tres (33) especies de peces marinos y treinta y seis (36) especies de peces de agua dulce. Esta mezcla de especies puede indicar que el área cercana al lago salobre de Miraflores, actúa como un estuario, permitiendo que especies marinas con alta tolerancia a cambios ambientales y físico químicos puedan entrar en la Zona. Se estima, según los estudios, que alrededor de ochenta y dos (82) invertebrados pueden estar presentes. En esta Zona los moluscos bivalvos y gasterópodos son dominantes, adquiriendo también mucha relevancia la presencia de crustáceos decápodos en la Zona. Los reptiles acuáticos de la Zona 5 son el babillo y la jicotea. La presencia de manatíes es confirmada para el Canal en la zona entre Paraíso y Pedro Miguel. La lista completa de especies acuáticas recopilada de los estudios revisados se presenta en el Anexo 3 – Fauna acuática Tabla 5-A8.

Los resultados del muestreo de cuerpos de agua en el AID por CEREB-UP (2005) se resumen en las Tablas 5-43 y 5-46. En general, las quebradas y arroyos presentan mayor diversidad de peces y macroinvertebrados (crustáceos y moluscos) que las lagunas formadas en las excavaciones del 1939.

Tabla 5-43

Riqueza de Taxa y Especies de Peces y Macroinvertebrados Recolectados en Cuerpos de Agua Muestreados en el AID de la Zona 5, Excluyendo el Lago Miraflores y el Canal

Cuerpo de agua	Órdenes	Familias	Especies
Laguna Norte	3	11	19
Laguna Sur	6	11	19
Ríos y quebradas	7	12	28

Fuente: URS basado en información de CEREB-UP (2005).

Tabla 5-44

Riqueza de Taxa y Especies de Fauna Acuática Verificada en Campo en Cuerpos de Agua Muestreados en el AID de la Zona 5, excluyendo el Lago Miraflores y el Canal

CLASE	Órdenes	Familias	Especies
Peces	4	13	30
Crustáceos	1	6	12
Moluscos	2	2	2
Total	7	21	44

Fuente: URS Holdings, Inc. basado en información de CEREB-UP (2005).

Los resultados obtenidos por CEREB-UP (2005) en la laguna Norte se pueden comparar con los resultados obtenidos en el estudio realizado por UNIPAN/ CCML-ACP (2004-2005) en la laguna Miraflores, el cual registró para la laguna Miraflores 17 familias, 30 géneros y 39 especies. Dentro de estas, el 54% (21) pertenecían al ambiente marino (periferales) y 18 (46%) a ambientes de agua dulce (primarios y secundarios). En la zona 5, CEREB-UP (2005) recolectó un total de 4 órdenes, 13 familias, 24 géneros y 30 especies de peces. De éstas, 11 especies son típicas de ambientes marinos.

CEREB-UP registró 8 especies marinas y 8 especies de agua dulce en la laguna Norte (L-1), conectada con el lago Miraflores y en la laguna Sur (L-2), identificó a 12 especies, de las cuales 9 son especies de agua dulce y 3 son marinas. En total, se documentó 23 especies de peces en las dos lagunas creadas por las excavaciones del 1939, 9 marinas y 14 dulciacuícolas. Cabe destacar

que de acuerdo a CEREB-UP, todas las especies marinas en las lagunas son calificadas como accidentales.

En las quebradas y ríos muestreados por CEREB-UP en el alineamiento del Proyecto de la zona 5, se registraron 4 órdenes, 6 familias, 14 géneros y 17 especies de peces, de las cuales 14 son de agua dulce y 2 son marinas. La dominancia de peces dulciacuícolas en las quebradas y ríos demuestra la menor influencia de las aguas marinas en estos ambientes.

CEREB-UP (2005) no registró ninguna especie acuática de interés especial para la conservación en la zona 5.

5.5.3.6 La Costa Pacífica (Zona 6)

FAUNA TERRESTRE

La costa Pacífica, identificada como zona 6 del medio ambiente natural, comprende las áreas conocidas como ciénaga del río Farfán, el cerro Farfán, la zona comprendida entre la antigua estación naval de Rodman, por el lado Oeste, y las áreas industriales y residenciales del poblado de Balboa, los muelles 17 y 18, y el antiguo Fuerte Amador, incluyendo las pequeñas áreas de manglares al Sur del antiguo poblado de Diablo en el puerto de Balboa y las áreas de depósito de material de dragado Velázquez y Victoria al Sureste del poblado de Cocolí. (Figura 5-7).

La zona 6 corresponde mayormente a ambientes muy alterados históricamente por el desarrollo de la Zona del Canal y las antiguas instalaciones militares de los Estados Unidos, incluyendo la base aérea Howard, la estación naval Rodman y el depósito de municiones de Rodman. Además, incluye la entrada de las excavaciones de 1939. Al lado Este del Canal, se encuentran las zonas urbanas de Balboa, Corozal, Ancón y Clayton.

El área de la ciénaga de Farfán incluye las comunidades ribereñas de manglar y las amplias zonas de pajonal del depósito de dragado al Norte del río Farfán y que drena el río Matutela, al

Este el bosque semideciduo del cerro Farfán y los manglares costeros al Sur de la antigua base naval de Rodman.

El principal estudio de la biodiversidad de la zona 6 fue realizado por ANCON y TNC (1996a) en las tierras administradas por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos durante la época de la administración canalera. Este estudio consideró el complejo de instalaciones y bases conocido como “HOROKO” en el lado Oeste del Canal, es la mejor información disponible para la zona 6 del AEE.

El tipo de bosque predominante en el área estudiado por ANCON-TNC dentro de la zona 6 corresponde a “bosque estacional semideciduo mixto” y se utiliza esta bosque como el tipo representativo; en todo caso, es el tipo de bosque que presentó mayor diversidad de fauna. Cabe destacar que en el AID del Proyecto, los tipos de vegetación son, además del ya mencionado bosque semideciduo mixto estacional, el manglar, matorral, pajonal y humedal.

El tipo de vegetación de mayor diversidad de fauna de vertebrados es el bosque estacional semideciduo mixto, seguido por los matorrales (Tabla 5-45). Los hábitats de menor diversidad son el humedal y el pastizal.

Tabla 5-45

Diversidad de Especies Registradas por Tipo de Vegetación, en el Complejo HOROKO

Tipos de vegetación	Taxa						Fauna Total
	Mamíferos	Aves			Reptiles	Anfibios	
		Migratorias	Residentes	Totales			
Bosque Estacional Semideciduo Mixto	31	11	66	77	13	13	134
Manglar	15	16	60	76	1	0	93
Matorral	17	18	59	77	3	0	97
Pajonal	3	11	43	54	3	2	62
Humedal	3	6	27	33	3	3	42

Fuente: ANCON – TNC, 1996a

La estación de muestreo de entomofauna de Arraiján, A 1, utilizada por Navas et al. (1995) se encuentra dentro de la zona 6 de este estudio por lo que se cita que el orden más colectado fue el Ephemeroptera. En cuanto a estacionalidad observada, se reportó que las mayores fluctuaciones estacionales fueron observadas en las colectas de Ceratopogonidae y Culicidae las cuales fueron solamente en estación lluviosa.

FAUNA ACUÁTICA

La zona 6 o Costa Pacífica tiene una predominancia de peces marinos, toda vez que las condiciones de la bahía de Panamá reflejan la dinámica característica de la costa Sur del Istmo. Estas costas son altamente productivas debido a fenómenos de afloramiento anuales y soportan ciento sesenta y siete (167) especies reportadas de peces marinos. Los peces dulceacuícolas documentados por los estudios revisados alcanzan solamente tres (3) especies. El número de especies de invertebrados reportados para esta Zona llega a los doscientos ochenta y uno (281), dominados principalmente por moluscos bivalvos. Esto es característico de las condiciones ambientales de la Zona, si tomamos en cuenta el declive de la plataforma continental en el Pacífico de Panamá, que presenta condiciones adecuadas para el desarrollo de estos organismos. En la zona 6 existe una limitada presencia de arrecifes coralinos que se concentra en los alrededores de las Islas Taboga, Urabá y Taboguilla (Guzmán y Holst 1994 a, b). Los corales de la zona del Pacífico del Proyecto no forman arrecifes notables. El babillo es reportado también para la zona 6. La lista completa de especies acuáticas documentadas por los estudios revisados se presenta en el Anexo 3 – Fauna acuática Tabla 5-A9.

5.5.4 Especies Indicadoras

5.5.4.1 Definición y Características de Especies Indicadoras

Para la identificación de la fauna que puede considerarse como indicadoras de la calidad de los ecosistemas existentes se utilizó a Morrison et.al. (1998) el cual fue citado en Chávez-León et al. (2005); Candanedo y Samudio (2005); Condit et al. (2001); Ibáñez et al. (2001); Soler (2002), Putz et al. (2000); Welsh y Ollivier (1998); Ruelas (1996); y Fenton et al. (1992). En relación a

la fauna acuática se utilizó FACINET/CCML-ACP 2004 y 2005 y URS Holdings, Inc. (2004). Dentro de estos planteamientos, se proponen poblaciones de especies y especies particulares que pueden fungir como indicadores tanto para el AID como para el AEE y AEG del Proyecto.

La Secretaría de la Convención Ramsar (2004) define una especie indicadora como aquella cuya situación facilita información sobre la condición general del ecosistema, de otras especies en ese ecosistema; suelen ser taxones que son sensibles a las condiciones ambientales y que, gracias a ello, pueden utilizarse para evaluar la calidad ambiental. A la vez, pueden ser especies invasoras o tolerantes de condiciones adversas cuya presencia indique un deterioro de condiciones ambientales. Ya que monitorear y manejar todos los aspectos de la biodiversidad que pueda ser de interés—incluyendo la riqueza y composición de especies, estructura física y procesos— es muy difícil, se ha propuesto tomar una serie de pasos alternativos donde la atención se centra en una o unas cuantas especies; la opción más utilizada de estas ha sido la de las especies indicadoras (Simberloff, 1998). Las llamadas especies indicadoras, indicadoras biológicas, bioindicadores o indicadores ecológicos constituyen categorías de especies significativas para el manejo de los recursos naturales, incluyendo especies en peligro de extinción, amenazadas, con valor socioeconómico y aquellas que son ecológicamente representativas de ambientes específicos, o de otras especies que pueden ser asociadas a esos ambientes (Morrison et al., 1998 citado en Chávez-León et al., 2005).

El uso de los bioindicadores sirve como una herramienta de conservación que puede ser utilizada para estimar cambios ambientales o en la calidad del hábitat. En este contexto, se consideran como indicadores biológicos aquellos organismos cuya presencia, ausencia, abundancia o rareza, pudiera utilizarse para conocer mejor las características del medio o del ecosistema, o de alguna etapa del proceso de sucesión ecológica, o el efecto que tienen algunas influencias artificiales o usos que se le pueden dar a un área natural.

Las especies que puedan utilizarse como indicadoras en algún Proyecto usualmente comparten algunas de las siguientes características: endemismo, especialización a un hábitat, rareza, sensibilidad a las perturbaciones del hábitat, área de distribución limitada, baja tasa reproductiva o especialización de algún tipo. La selección de una especie o de algunas especies como

indicadoras es un proceso que debe llevarse a cabo bajo un estudio cuidadoso de las características, tanto del ambiente particular, como de la especie que se propone seleccionar como indicadora.

Puede citarse también, como causa de la afectación a la fauna terrestre, en la región de interés para este análisis, las actividades de caza furtiva e ilegal, que remueven cada vez mayor cantidad de elementos de la fauna, ya sea su propósito alimentación, ornato o comercio. Por último, pero no de menor importancia, puede mencionarse el efecto adverso para la fauna terrestre que tiene la actividad agropecuaria y la agrícola, las cuales tienden también a incrementarse paulatinamente a medida que las poblaciones humanas aumentan e ingresan a la región canalera.

Para el AEA del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas, se han realizado una serie de investigaciones de varios componentes de la fauna que permiten determinar algunos elementos susceptibles a utilizarse como indicadores de la calidad de las aguas y de la condición de ambientes acuáticos o húmedos. Este es el caso de los insectos acuáticos y los anfibios (Candanedo y Samudio, 2005; Condit et al., 2001; Ibáñez et al., 2001).

Dentro del marco de lo planteado para las especies indicadoras, se proponen poblaciones de especies y especies particulares de animales terrestres y acuáticos, que fungen o pueden fungir como indicadores considerando tanto el Área de Impacto Directo como el Área de Estudio Específico del Proyecto. Estos elementos específicos de la fauna terrestre y acuática, pudieran utilizarse como indicadores de: contaminación, destrucción o modificación de los hábitat o de los efectos que pudieran causar la caza ilegal, según sus características particulares. Para este propósito, se utilizó información de artículos científicos resultantes de monitoreo de la cuenca del Canal (Ibáñez, 2002; Ibáñez et al., 2001; Condit et al., 2001); y de monitoreo de indicadores realizados (Candanedo y Samudio, 2005) así como de otras fuentes que discuten estos y otros indicadores aplicables al caso de la cuenca del Canal de Panamá (Chávez-León et al., 2005; Soler, 2002; Putz et al., 2000; Welsh y Ollivier, 1998; Ruelas, 1996; Fenton et al., 1992).

5.5.4.2 Fauna Terrestre

MAMÍFEROS

Entre los mamíferos, los murciélagos han sido considerados como buenos indicadores de la condición del bosque debido a su sensibilidad a las afectaciones del bosque (Putz et al., 2000; Fenton et al., 1992), en especial los murciélagos insectívoros del sustrato (Fenton et al., 1992). Dado a que los murciélagos representan más del 50% de la fauna de mamíferos y que, dentro de este orden, los insectívoros son al menos el 20% de las especies existentes, razón por la cual pudiera este grupo ser considerado como indicador de la condición del bosque dentro del AEA del Proyecto.

Otros mamíferos que han sido señalados como indicadores son las nutrias; esto se debe a que estos mamíferos carnívoros son organismos estrechamente relacionados con el ambiente acuático. Los efectos causados por el ser humano en estos ambientes resultan severos para las poblaciones de nutrias (Soler, 2002). Dentro del AEE las nutrias han sido reportadas solo dentro de los manglares de la zona 1. También en el AEE, roedores caviomorfos de medianos a grandes como los conejos pintados y los ponchos y los ungulados como lo son los venados y saínos también pudieran utilizarse como indicadores de intervención con cacería y deforestación además de poder relacionarlo con estabilidad o disminución de poblaciones de ciertos dispersores de semillas en el bosque (Condit et al., 2001).

AVES

La mayoría de las especies de aves crácidas se encuentran en los bosques primarios de tierras bajas ya sean estos húmedos o decíduos, en los nubosos montanos y de galería; excepto por las chachalacas, estas aves son bastante selectivas con respecto a un hábitat en particular (Silva y Strahl, 1991). Especialmente las poblaciones de las especies más grandes de aves crácidas como los pavones y las pavas son susceptibles a las perturbaciones humanas (Silva y Strahl, 1991) y pueden ser consideradas como indicadores. Tomando en cuenta que en el AEE se reportan tres

especies de la familia Cracidae, de las cuales tres se encuentran presentes en el Atlántico y dos en el Pacífico, estas podrían ser utilizadas también como indicadores de la salud del bosque.

Las aves rapaces también han sido citadas como indicadoras ya que son especies depredadoras muy susceptibles a las alteraciones que el hombre produce en su hábitat (Ruela, 1996). A través de la presencia de las aves rapaces se puede inferir que otras especies que le sirven de presa se encuentran en condiciones estables en ese ambiente particular y que los recursos alimenticios que aprovechan las presas se encuentran tanto disponibles como en buena condición.

REPTILES

Dentro del grupo de los reptiles, el caimán o babilla (*Caiman crocodilus fuscus* Linnaeus, 1758), se reconoce por su presencia en las 6 zonas (del Caribe al Pacífico) del canal de Panamá. Diferentes trabajos muestran su gran abundancia y amplia distribución en AEA (ACP 2006i, CEREB 2005, URS Holding 2004, CEREB 2003, Ibáñez et al. 1995). Además, se ha indicado la presencia de cocodrilos o lagartos aguja (*Crocodylus acutus*) en las zonas 1, 2, 5 y 6. Sus hábitos alimenticios y gran competitividad, en cuanto a la captura de una gran cantidad de organismos de la fauna acuática, lo ubican en el tope de la cadena alimenticia, por lo tanto se convierte en una especie indicadora importante de cambios en la disponibilidad de vertebrados menores en la cadena trófica de los ecosistemas acuáticos. Además, los babillos y lagartos aguja son sensibles a la cacería ilegal que pudiera darse de no establecer controles adecuados en el área del Proyecto.

ANFIBIOS

Los anfibios se consideran indicadores importantes de la salud del ecosistema debido a su susceptibilidad a estresores como contaminantes ambientales, introducción de depredadores exóticos, agentes infecciosos, parásitos y los efectos de radiación ultravioleta (Welsh y Ollivier, 1998). Igualmente, los anfibios son buenos indicadores de hábitats acuáticos o húmedos; el número de especies de anfibios presentes en riachuelos puede ser un buen indicador de la condición de este ecosistema y con parámetros fáciles de registrar (Ibáñez et al., 2002; Condit et

al., 2001). El método de trabajo con anfibios para estimar la condición de los ambientes húmedos (Ibáñez et al., 2001) ha sido validado en campo para las tierras bajas del canal de Panamá basado en el número de especies de anfibios presentes; el mismo presenta un gradiente que abarca la condición de buena a pobre. Además de haber sido utilizado en diferentes etapas del Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal, este método ha sido considerado para otros estudios dentro de esta Cuenca, específicamente en la región del Alto Chagres (Candanedo y Samudio, 2005). Por lo tanto, de validarse para el área del Proyecto, podría reforzarse este aspecto como un elemento importante que permita contrastar las condiciones en diferentes sectores dentro del AEG.

La Tabla 5-46 resume los grupos de especies de fauna de vertebrados terrestres con utilidad como indicadores de las condiciones ambientales en el área del Proyecto.

Tabla 5-46

Grupo de Especies de Fauna de Vertebrados Terrestres con Utilidad como Indicadores

CLASE	ORDEN	GRUPO	ZONAS
Mamíferos	Chiroptera	Murciélagos	Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5, Zona 6
	Carnívora	Mustélidos	Zona 1, Zona 5, Zona 6
	Roedores	Caviomorfos	Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5, Zona 6
	Ungulados	Venados, saínos	Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5, Zona 6
Aves	Galliformes	Crácidos	Zona 1, Zona 3
	Falconiformes	Rapaces	Zona 1, Zona 2, Zona 5
Anfibios	Anuros	Ranas y sapos	Zona 1, Zona 3, Zona 4
Reptiles	Crocodylia	Babillo	Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5, Zona 6
		Cocodrilo aguja	Zona 1, Zona 2, Zona 5, Zona 6

CLASE	ORDEN	GRUPO	ZONAS
Zona 1: Costa Atlántica Zona 2: Esclusas de Gatún	Zona	Zona 3: Lago Gatún Zona 4: Corte Culebra	Zona 5: Esclusas del Pacífico Zona 6: Costa Pacífica

Fuente: URS Holdings, Inc.

5.5.4.3 Fauna Acuática

Se decidió escoger como especies indicadoras de la fauna acuática, a aquellas que mostraron entre sus características distintivas: mayor rango de distribución y/o mayor abundancia, a lo largo de todo el canal de Panamá o bien en zonas específicas de cierta amplitud, al igual que sus hábitos alimenticios, nivel de tolerancia a cambios en su ambiente y/o de desenvolvimiento e importancia dentro de la trama trófica del AEE. Tomando en cuenta lo antes expuesto, las especies escogidas incluyeron a un crustáceo, dos moluscos, cuatro peces y dos reptiles (Tabla 5-47).

Tabla 5-47

Especies Indicadoras de la Fauna Acuática

Familia	Especie	Nombre Común	Nivel de Tolerancia	Zona
CRUSTACEOS				
Palaemonidae	<i>Macrobrachium amazonicum</i> (Rathbun, 1912)	Camarón de río	B	Zona 2, Zona 3, Zona 4
MOLUSCOS				
Curbiculidae	<i>Curbicula fluminea</i> (Muller, 1774)	Almeja de agua dulce	M	Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5
Thiaridae	<i>Melanoides tuberculata</i> (Muller, 1774)	Caracol negro	M	Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5
PECES				
Cichlidae	<i>Cihla monoculus</i> (Spix & Agassiz, 1831)	Sargento	M	Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5
Characidae	<i>Astyanax ruberrimus</i> (Eigenmann, 1907)	Sardina	M	Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5
Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1841)	Sábalo real o Tarpón	A	Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5, Zona 6
Poeciliidae	<i>Gambusia nicaraguensis</i> (Günther, 1866)	Parivivo	B	Zona 2, Zona 3, Zona 4,
Nivel de Tolerancia: A- Alto M- Mediano B- Bajo				
ZONA 1: Costa Atlántica		ZONA 3: Lago Gatún	ZONA 5: Esclusas del Pacífico	
ZONA 2: Esclusas de Gatún		ZONA 4: Corte Culebra	ZONA 6: Costa Pacífica	

Fuentes: Fundación Universidad de Panamá (FUDEP) basada en ACP (2006), PB Consult (2006), Avezza Colamarco (2005), CEREB (2005), FACINET/CCML-ACP 2004 y 2005, URS Holdings, Inc. (2004), CEREB (2003), Gutiérrez et al. (1995), Ibáñez et al. (1995), Zaret & Paine (1973).

Entre el grupo de los crustáceos, el *Macrobrachium amazonicum* (Rathbun, 1912), conocido como camarón de río, fue escogido entre todas las otras especies existentes de crustáceos, por mostrar una extraordinaria abundancia, en las zonas (Zona 2 a Zona 4) donde se les localiza, las cuales son exclusivamente de agua dulce (CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP. 2004 y 2005, URS Holdings, Inc. 2004). Esto, lo hace de suma importancia para el desenvolvimiento de la secuenciación de la cadena alimenticia; además que debido a sus hábitos bentónicos, además de estar ligados a la vegetación, constituye un excelente indicador a cambios en su entorno.

La almeja de agua dulce *Curbicula fluminea* (Muller, 1774), es el molusco de agua dulce más abundante y de mayor distribución (CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2004 y 2005, URS Holdings, Inc. 2004, CEREB 2003), dentro de la zona de las esclusas (Zona 2 a Zona 5). Como organismo bentónico (ligado al fondo) y filtrador, tiene la característica de concentrar, cualquier tipo de componente extraño, que se encuentre en la columna de agua, lo que la hace un organismo excelente para ser considerada, como especie indicadora. El caracol negro, *Melanoides tuberculata* (Muller, 1774), aunque de dimensiones menores, es un organismo que muestra una gran abundancia y amplia área de distribución (Zona 2 a Zona 5); al encontrarse asociado a una variedad de ambientes (plantas acuáticas, islas, fondos rocosos, troncos sumergidos, etc.), su presencia resulta de suma importancia, como especie indicadora (CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2004 y 2005, URS Holdings, Inc. 2004, CEREB 2003).

El grupo de los peces, presenta especies como *Cichla monoculus* (Spix & Agassiz, 1831) que es un cíclido carnívoro introducido en el sistema del canal de Panamá durante 1967 (Zaret & Paine 1973, González 1995), muestra una distribución amplia, dentro de las aguas dulces del canal de Panamá, desde la Zona 2 hasta la Zona 5 (CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP. 2004 y 2005, URS Holdings, Inc. 2004, CEREB 2003, Gutiérrez et al. 1995). Se sabe que bajo ciertas circunstancias adversas, esta especie tiende a morir en grandes cantidades, lo que la hace una especie, dentro del ambiente de agua dulce, de importancia diagnóstica. El mismo es sometido a una presión poblacional, producto de la pesca artesanal y deportiva (cooperativa de pescadores y torneos de pesca nacionales e internacionales); sin embargo, sus características biológicas, le permiten mantenerse en su ambiente, al menos que modifiquen su entorno. *Astyanax ruberrimus* (Eigenmann, 1907), conocida como la sardina de Panamá, muestra una gran amplitud de distribución, exclusivamente dentro de las aguas dulces (Zona 2 a Zona 5) del Canal (CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP. 2004 y 2005, , URS Holdings, Inc. 2004, CEREB 2003, Gutiérrez et al. 1995), constituyendo la base alimenticia de muchas especies de carnívoros y es sumamente susceptible a cambios en su entorno, por lo que se constituye en una especie indicadora de gran importancia.

En cuanto al sábalo real o tarpón, *Megalops atlanticus* (Valenciennes, 1841) sus características incluyen desde respirar aire atmosférico en aguas anóxicas, alimentación de amplio espectro de

organismos a través de su ciclo de vida, su presencia permanente dentro del sistema del canal de Panamá y su fortaleza, lo ubicaron como una especie indicadora de gran importancia.

El pez de mayor abundancia en cuanto a número de individuos presentes dentro de las aguas dulces del Canal pertenece a la familia Poeciliidae, es el pez mosquito o *Gambusia nicaraguensis* (Günther, 1866) (CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP. 2004 y 2005 , URS Holdings, Inc. 2004, CEREB 2003, Gutiérrez et al. 1995); esto lo hace una especie de gran importancia ecológica para el AEE y gran indicadora de cambios adversos en el ambiente, por estas características y por ser una de las rectoras de las aguas dulces, se le incluyó, dentro de las especies indicadoras.

5.5.5 Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción

5.5.5.1 Definiciones y Listas Consultadas

De las especies que habitan el AEE del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas, varias se encuentran en diversos estadios de vulnerabilidad o peligro de que sus poblaciones queden extinguidas. Una diversidad de razones está ligada a esta situación: aprovechamiento directo actual, poblaciones aisladas por otros usos en los territorios o restringidas geográficamente en su distribución natural, reducción de hábitat disponible e influencia de otras actividades de desarrollo que se realizan en la región (ANCON, 1995), además de la introducción de especies que compiten con las locales por los recursos existentes (González, 2000), entre otros motivos.

Las fuentes de información revisadas para analizar la condición de amenaza, endemismo o de peligro de las especies de fauna silvestre registradas para el AEE incluyen las listas regionales y nacionales sobre especies en peligro, amenazadas, afectadas por tráfico internacional (UICN, 2006; Samudio et al., 2002; UICN-ORMA, 1999; RENARE, 1980) así como también documentos particulares al área de estudio general donde se discute el registro, distribución y abundancia relativa de las especies que ocupan la región (CEREB-UP, 2005; FACINET/CCML-ACP, 2004 y 2005; The Louis Berger Group, Inc., 2004 a, 2004 b, 2004 c, 2004 d; URS

Holdings, Inc., 2004b; ACP – UP, 2003; Samudio, 2002; Ibáñez et al., 2001; ANCON-TNC, 1996 a, b; ANCON 1995).

Las listas nacionales e internacionales consultadas para la determinación del estado de amenaza o peligro de extinción son las siguientes:

- Resolución 002-80 del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables-RENARE)
- 2006 IUCN Red List of Threatened Species (UICN, 2006)
- Apéndices I y II. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2007).

5.5.4.2 Especies Endémicas

Las especies endémica de la fauna de vertebrados de Panamá esperados o verificados para el AEE se segregan en 3 mamíferos, 1 ave, 2 reptiles y 1 anfibio:

- Ratón bolsero espinoso (*Liomys adpersus*)
- Ratón cosechero darienita (*Reinthonomys dariensis*)
- Puercoespín arboreo (*Coendou rothschildi*)
- Mosquerito verdiamarillo (*Phylloscartes flavovirens*)
- Lagartija policrótida (*Anolis lionotus*)
- Culebra caracolera (*Dipsas nicholsi*)
- Sapo limoso (*Atelopus limosus*).

De estas siete especies, solamente el puercoespín arbóreo fue observado en el AID por CEREB-UP (2005). El puercoespín arbóreo ocupa casi todo el País exepcto por la Cordillera Central y de la Costa Atlántica Occidental (Samudio, 2002).

Liomys adpersus o el ratón bolsero espinoso es de la vertiente Pacífica del Istmo, incluyendo la península de Azuero y la región oriental hasta el lago Bayano (Samudio, 2002). Cabe aclarar que aunque la presencia del puercoespín arbóreo se ha reportado para casi todo el País, no se

encuentra en la costa Atlántica occidental ni la Cordillera Central (Samudio, 2002). El ratón bolsero espinoso está categorizado como especie casi amenazada (NT) por la UICN.

El ratón cosechero darienita, *Reinthonomys dariensis*, ocupa la Península de Azuero, la cuenca del Canal, la región oriental del Istmo panameño y del Alto Darién, hasta los 900 msnm (Samudio, 2002). Esta especie no está enlistada en las categorías de conservación dentro del País ni a nivel internacional.

El mosquero verdiamarillo es una ave que habita el Este del Panamá desde lago Gatún hasta casi la frontera con Colombia, principalmente en el Pacífico y ocupando un rango de aproximadamente de 17,000 km² (BirdLife International, 2004).

La lagartija policrotada es común en la vertiente del Atlántico en los bordes de quebradas y ha sido encontrado por el lago Gatún (Campbell, 1973). La culebra caracolera es conocida de muy pocos ejemplares y ha sido recolectado en el AEE de la zona 4 cerca de Summit en los bosques de Alhujuela área antiguamente conocida como Madden (Myers et al., 2007). El sapo limoso es una especie aún poco conocida de la zona alta de la cuenca del Chagres (Ibáñez et al., 1995) y está categorizada como en peligro de extinción (EN) por la UICN. Aunque su presencia en los hábitats alterados en el AID es poco probable, no se descarta su posible presencia en zonas más bajas del río Chagres dentro del AEE.

5.5.4.3 Fauna Amenazada o en Peligro de Extinción

Las fuentes de información revisadas para analizar la condición de amenaza, endemismo o de peligro de las especies de fauna silvestre registradas para el AEA incluyen las listas regionales y nacionales sobre especies en peligro, amenazadas y afectadas por tráfico internacional: UICN (2004); Samudio et al. (2002); UICN-ORMA (1999); y RENARE (1980); así como también documentos particulares al área de estudio general donde se discute el registro, distribución y abundancia relativa de las especies que ocupan la región: CEREB-UP (2005); FACINET/CCML-ACP (2005); The Louis Berger Group, Inc., (2004 a, 2004 b, 2004 c, 2004 d); FACINET-CCML-ACP (2004); URS Holdings, Inc. (2004b); ACP – UP (2003); Samudio

(2002); Ibáñez et al. (2001); ANCON-TNC (1996 a, b); y ANCON (1995). Los estudios revisados sugieren la presencia de una diversidad de especies de fauna incluida en la Resolución 002-80 de RENARE, la Lista Roja de la UICN y los Apéndices del CITES. La Tabla 5-46 resume las especies potencialmente presentes en el AEE y/o AID del Proyecto.

Tabla 5-48
Especies en las Listas Nacionales e Internacionales de Especies Amenazadas con
Presencia Potencial en el AEE y el AID

Nombre Científico	Nombre Común	Endémica	ANAM	IUCN	CITES	Zonas					
						Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Mamíferos											
<i>Caluromys derbianus</i>	Zorra lanuda			VU				X	X	X	
<i>Chironectes minimus</i>	Zorra acuática			NT							
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí		X	VU	I			X	X	X	
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo		X			X	X	X	X	X	X
<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo Rabo de Puerco		X								
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos				II	X	X				
<i>Cyclopes didactylus</i>	Tapacara o Gato Balsa		X			X					
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero		X			X	X	X	X	X	X
<i>Saguinus geoffroyi</i>	Mono tití				I	X	X	X	X	X	X
<i>Cebus capucinus</i>	Mono cariblanco		X		II		X				
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador		X		I	X	X		X	X	
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono colorado		X		II			X			
<i>Aotus lemurinus</i>	Jujuná o Mono Nocturno		X		II	X	X	X	X	X	X
<i>Liomys adspersus</i>	Ratón bolsero espinoso	X		NT							X
<i>Reithrodontomys dariensis</i>	Ratón cosechero darienita	X									
<i>Coendou rothschildi</i>	Puercoespín arbóreo	X				X	X	X	X	X	
<i>Hydrochoerus isthmius</i>	Poncho o Capibara		X				X	X	X	X	X
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque		X			X	X	X	X	X	X
<i>Cuniculus paca</i>	Conejo pintado		X			X	X	X	X	X	
<i>Diphylla ecaudata</i>	Vampiro			NT							
<i>Panthera onca</i>	Jaguar		X					X			
<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo u Ocelote		X		I	X		X	X	X	
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo o Margay		X		I			X			
<i>Puma concolor</i>	Puma		X					X			
<i>Puma yagouaroundi</i>	Tigrillo congo		X		I	X		X	X	X	X
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Gato de Monte		X								
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria o Gato de Agua		X		I	X	X	X	X	X	X
<i>Bassaricyon gabbii</i>	Olingo			NT							

Nombre Científico	Nombre Común	Endémica	ANAM	IUCN	CITES	Zonas					
						Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
<i>Nasua narica</i>	Gato solo		X			X	X	X	X	X	
<i>Procyon cancrivorus</i>	Gato manglatero		X				X			X	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		X			X	X	X	X	X	X
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir		X	VU	I			X			
<i>Pecari tajacu</i>	Saíno		X		II	X		X			X
<i>Mazama americana</i>	Venado corzo		X			X		X		X	
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		X			X		X	X	X	X
Aves											
<i>Tinamus major</i>	Tinamú grande		X			X					
<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú chico		X			X		X	X	X	X
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato - silbador aliblanco		X							X	X
<i>Cairina moschata</i>	Pato real		X					X			
<i>Anas clypeata</i>	Pato cuchara Norteño		X								
<i>Anas acuta</i>	Pato rabudo		X								
<i>Aythya affinis</i>	Porrón menor		X								
<i>Oxyura dominica</i>	Pato enmascarado		X								
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora				II	X	X	X	X	X	X
<i>Leptodon cayanensis</i>	Elanio cabecigris				II						
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Elanio piquiganchudo				II	X					
<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio tijereta				II						
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Elanio chico				II						
<i>Elanus leucurus</i>	Elanio coliblanco				II					X	X
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Elanio caracolero				II						
<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio bidentado				II	X			X		X
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Elanio migratorio				II						
<i>Ictinia plumbea</i>	Elanio plumizo				II						
<i>Accipiter superciliosus</i>	Gavilán enano				II						
<i>Accipiter bicolor</i>	Gavilán bicolor				II						
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón				II						
<i>Leucopternis plumbea</i>	Gavilán plumizo			NT	II	X					
<i>Leucopternis semiplumbea</i>	Gavilán dorsiplomizo				II	X					
<i>Leucopternis albicollis</i>	Gavilán blanco				II						
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán cangrejero				II	X				X	
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Gavilán negro mayor				II					X	
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavilán sabanero				II						
<i>Asturina nitida</i>	Gavilán gris				II					X	
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán caminero				II						

Nombre Científico	Nombre Común	Endémica	ANAM	IUCN	CITES	Zonas					
						Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán aludo				II	X			X	X	
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán colicorto				II						
<i>Buteo swainsoni</i>	Gavilán de Swainson				II						
<i>Buteo albonotatus</i>	Gavilán colifajeado				II						
<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán colirrojo				II						
<i>Spizastur melanoleucus</i>	Aguilillo blanco y negro				II						
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Aguilillo negro				II		X				
<i>Spizaetus ornatus</i>	Aguilillo adornado				II						
<i>Polyborus plancus</i>	Caracara crestado				II						X
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara cabeciamarillo				II						
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón reidor				II		X			X	
<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón-montés barreteado				II						
<i>Micrastur mirandollei</i>	Halcón-montés dorsigris				II						
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón-montés collarejo				II	X					X
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano				II					X	
<i>Falco columbarius</i>	Merlín				II						
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón cazamurciélagos				II					X	
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrinus		X		I						
<i>Crax rubra</i>	Pavón y Pava Rubia		X	NT							
<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Cimba o Roja		X			X				X	
<i>Ortalis cinereiceps</i>	Paisana		X			X		X	X	X	X
<i>Odontophorus gujanensis</i>	Gallito de Monte		X								
<i>Tryngites subruficollis</i>	Playero pechiacanelado			NT							
<i>Columba cayennensis</i>	Torcaza común		X			X	X	X	X	X	X
<i>Columba speciosa</i>	Paloma escamosa		X			X			X	X	
<i>Columba nigriceps</i>	Paloma piquicorta		X			X					X
<i>Geotrygon violacea</i>	Paloma violácea		X								
<i>Aratinga pertinax</i>	Perico carisucio				II						
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbيرانja				II	X	X	X	X	X	X
<i>Pionopsitta haematotis</i>	Loro cabecipardo				II						
<i>Pionus menstruus</i>	Loro cabeciazul				II	X		X	X	X	X
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro frentirojo				II	X	X	X	X	X	X
<i>Amazona ochrocephala</i>	Loro moña amarilla		X		I					X	
<i>Amazona farinosa</i>	Amazona harinoso				II						
<i>Tyto alba</i>	Lechuza campanaria				II						
<i>Otus guatemalae</i>	Autillo vermiculado				II						
<i>Otus choliba</i>	Autillo tropical				II						
<i>Lophotrix cristata</i>	Búho penachudo				II						
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de anteojos				II						
<i>Glaucidium</i>	Mochuelo enano				II						

Nombre Científico	Nombre Común	Endémica	ANAM	IUCN	CITES	Zonas					
						Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
<i>minutissimum</i>											
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho moteado				II						
<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho blanquinegro				II						
<i>Asio clamator</i>	Búho listado				II						
<i>Glaucis aenea</i>	Ermitaño bronciado				II						
<i>Glaucis hirsuta</i>	Ermitaño pechicanelo				II	X		X	X	X	X
<i>Threnetes ruckeri</i>	Barbita colibandeada				II				X	X	X
<i>Phaethornis superciliosus</i>	Ermitaño colilargo				II	X	X	X	X	X	X
<i>Phaethornis anthophilus</i>	Ermitaño carinegro				II						
<i>Phaethornis longuemareus</i>	Ermitaño chico				II	X	X	X	X	X	X
<i>Phaeochroa cuvierii</i>	Colibrí pechiescamado				II						
<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino nuquiblanco				II	X	X	X	X	X	X
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango gorginegro				II		X				X
<i>Lophornis delattrei</i>	Coqueta crestirrufa				II						
<i>Chlorostilbon assimilis</i>	Esmeralda jardinera				II	X		X	X	X	X
<i>Thaluranía colombica</i>	Ninfa coronada				II						
<i>Damophila julie</i>	Colibrí ventrivioleta				II	X	X	X	X	X	X
<i>Lepidopyga coeruleogularis</i>	Colibrí gorgizafiro				II	X		X	X	X	X
<i>Hylochlaris eliciae</i>	Zafiro gorgiazul				II						
<i>Amazilia amabilis</i>	Amazilia pechiazul				II	X					X
<i>Amazilia edward</i>	Amazilia ventrinivosa				II			X	X	X	X
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirufa				II	X	X	X	X	X	X
<i>Chalybura buffonii</i>	Calzonario de Bufón				II				X	X	X
<i>Chalybura urochrysia</i>	Calzonario patirrojo				II	X					
<i>Heliathryx barroti</i>	Hada coronipúrpura				II		X				
<i>Helimaster logirostris</i>	Helimaster piquilargo				II						
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico iris				II	X	X	X	X	X	X
<i>Phylloscartes flavovirens</i>	Mosquerito verdiamarillo	X									
<i>Dendroica cerulea</i>	Reinita cerulea			VU							
<i>Vermivora chrysoptera</i>	Reinita alidorada			NT							
Reptiles											
<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	Babillo o Caimán		X		II	X	X	X	X	X	X
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo aguja		X	VU	I	X	X			X	X
<i>Rhinoclemmys annulata</i>	Tortuga			NT						X	
<i>Trachemys scripta</i>	Jicotea			NT		X	X	X	X	X	X
<i>Boa constrictor</i>	Boa		X		II	X	X	X	X	X	X

Nombre Científico	Nombre Común	Endémica	ANAM	IUCN	CITES	Zonas					
						Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
<i>Corallus anulatus</i>	Boa				II						
<i>Dipas nicholsi</i>	Culebra caracolera								X		
<i>Iguana iguana</i>	Iguana		X		II	X	X	X	X	X	X
<i>Anolis lionotus</i>	Lagartija	X						X			
Anfibios											
<i>Atelopus limosus</i>	Sapo limoso	X		EN				?			
<i>Lithobates warszewitschii</i>	Rana verdadera			NT		X	X	X			
<i>Dendrobates auratus</i>	Rana venenosa				II	X	X	X	X	X	X
<i>Phyllobates lugubris</i>	Rana venenosa				II			X			
<i>Ranitomeya fulgurita</i>	Rana venenosa				II						

Fuente: CEREB-UP (2005) modificado por URS Holdings, Inc.

5.6 Ecosistemas Frágiles y Representatividad de los Ecosistemas

La determinación de los ecosistemas frágiles, se hizo en función de la susceptibilidad que puedan presentar éstos ecosistemas a la introducción de factores externos. En tanto que la representatividad de los mismos está basada en que las características propias del ecosistema sean las mejores para representar un ambiente específico dentro de una región.

Como fuentes de referencia para este tema se contó con los siguientes estudios: ANCON (1995); ANCON – TNC (1996 a, b); Condit et al. (2001); ACP, (2006,i); CEREB-UP (2003); González A, Alvarado-Durfee G y Díaz C. (1974); ICA.EsIA Creación de las Islas en Punta Pacífica (1999); M&N-LBG (2002-2004); Moffat & Nichol/Golder Ass. (2005); e IDB. Panamá City and Bay Sanitation Project (2006).

5.6.1 Ecosistemas Frágiles

Un ecosistema frágil es aquel en el cual los ambientes son altamente susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales, su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores ajenos o exógenos. Tomando en consideración esta definición y los ecosistemas descritos en secciones anteriores para el área de

impacto directo así como en la zona de estudio específica, existen ecosistemas frágiles o ambientalmente sensibles que considerar en este estudio.

Los dos extremos de la región de estudio (Zonas 1 Costa Atlántica y Zona 6 Costa del Pacífico) contienen ambientes costero-marinos que incluyen manglares que son relativamente frágiles o susceptibles a afectaciones. El extremo Norte del AEE o la zona 1 por su parte, contiene además una franja de arrecifes coralinos (ANAM, 2000a) la cual ha sido considerada como más diversa que la del Pacífico (Guzmán y Holst 1994 a, b); estos ambientes son susceptibles a deterioro por una serie de cambios en las condiciones acuáticas. En la zona 6 existe una limitada presencia de arrecifes coralinos que se concentra en los alrededores de las Islas Taboga, Urabá y Taboguilla (Guzmán y Holst 1994 a, b). El mapa de vegetación de Panamá que introduce las categorías utilizadas por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, acrónimo en Inglés) muestra la ubicación de los arrecifes para ambos sectores costeros (ANAM, 2000a).

En relación a los bosques, se señala que la Zona 1 en el AEE contiene bosques de cativo en buen estado de conservación; esta especie, *Prioria copaifera*, está amenazada en otras partes del País por la presión de utilizarla comercialmente para abastecer la industria de plywood y madera (ANCON-TNC, 1996b). Cabe destacar que esta especie no está muy representada en áreas protegidas del País y es bastante aprovechada en Darién donde es abundante (ANCON-TNC, 1996b).

Adicionalmente, existe un corredor de vegetación de Norte a Sur que varía de una cobertura más uniforme, y de la categoría de bosque siempreverde ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas, en la vertiente Atlántica a menos uniforme, y de la categoría de bosques semidecuidos tropicales de tierras bajas hacia la vertiente Pacífica. Ese corredor se completa hacia la zona de la Costa del Pacífico (zona 6) con bosques semidecuidos tropicales de tierras bajas – bastante intervenidos que, aunque están alterados requieren atención por su escasez no solo en Panamá sino en el resto del Istmo Centroamericano (Condit et al., 2001).

Tal como se comenta en la sección de flora, la vegetación de la zona de impacto directo es principalmente vegetación de tipo bosque secundario, rastrojos y pastizales o herbazales. Esto es primordialmente el caso de las zonas 4, 5 y 6 que presentan vegetación más alterada que en la vertiente Atlántica. En este sentido los ambientes a ser afectados, por su condición no son muy relevantes o no muy representativos. Sin embargo, hay que destacar la función de conectividad que los parches de bosques secundarios pueden estar ejerciendo hacia los sectores vecinos.

En el área de impacto directo (AID) del Proyecto, donde se van a realizar las obras de ampliación del Canal, se han dado intervenciones recurrentes en los ambientes que bordean la infraestructura del Canal durante los últimos cien años. Esto se refleja en las laderas con obras de contención de suelos entre otros aspectos; por lo tanto son ambientes poco representativos.

Los ambientes aquí señalados de corales, manglares, cativo y bosques semi-decíduos de tierras bajas requieren especial atención y programas de conservación.

5.6.2 Representatividad de los Ecosistemas

Un ecosistema representativo es aquel que muestra condiciones óptimas para caracterizar ese ambiente dentro de una región específica. A primera vista, los ecosistemas de la cuenca del Canal o del AEG han sido alterados, no son exclusivos de esta región, se encuentran reportados para otros sectores del País e incluso están conservados y protegidos en otras partes de Panamá y de la región centroamericana. Sin embargo, el AEG resalta por mantener una relativa integridad de sus ecosistemas y resulta un reto mantener la conservación de estos ambientes en el siglo 21 con todos los desarrollos que se prevén para esta región (Condit et al., 2001). Además, aparte de los motivos vinculados a la conservación de los bosques para la producción de agua en cantidad y calidad suficientes para usos domésticos e industriales, el AEG es un eslabón importante para la conservación de los ambientes a través de los cuales pueden continuar existiendo y movilizándose muchas especies de fauna para asegurar su viabilidad genética en el largo plazo.

El AEE, al igual que el AEG, no cuenta con ecosistemas en condición pristina; existen ambientes similares a los que se encuentran en otras regiones del País los cuales han sido protegidos en

otras partes de Panamá donde son más representativos. Además dentro de la AEE, estos ambientes han sido objeto de alteraciones en diferentes momentos. Sin embargo, para asegurar la producción de agua en cantidad y calidad suficientes para los distintos usos requeridos por la ACP y la región metropolitana, resulta importante por lo menos mantener la vegetación saludable dentro de esta Zona. Tomando en cuenta estas consideraciones se han protegido varios sectores del AEE.

5.6.2.1 La Costa Atlántica (Zona 1)

Una serie de elementos particulares están presentes en esta Zona dentro de su AEE. Los arrecifes coralinos, manglares, pequeñas bahías y acantilados, la zona sub-litoral y litoral, los pastos marinos y estuarios de la zona 1, aunque de una biodiversidad reducida por los impactos humanos asociados con el desarrollo de la región (ACP, 2006i; Guzmán y Holst, 1994 a, b), son sobrevivientes de un siglo de intensiva utilización del sector.

La bahía de Limón (~75 km²) está protegida de la acción de las olas por un rompeolas, el cual prácticamente cierra la conectividad al mar con la excepción del Canal de entrada y un canal al Este que conecta con los puertos de Manzanillo y Evergreen. Existen algunos sitios en esta Bahía, más por el lado Oeste, que son restos del ambiente anterior, donde se encuentren corales, pastos marinos y otra fauna y flora béntica, aunque no en buen estado (ACP, 2006i).

Esta Bahía es utilizada principalmente para propósitos del Canal, donde el mantenimiento y operación del mismo han sido históricamente y actualmente asociados con el depósito de materiales dragados. Sin embargo, la calidad del agua es aceptable y la concentración de metales pesados en los sedimentos está dentro de la amplitud normal para áreas costeras (PB Consult, 2006). El cauce del río Chagres aguas debajo de la presa de Gatún, en el AEE, tiene flujo de agua regulado por la operación del Canal, es importante mencionar que existen también algunos ríos tributarios que descargan sus aguas directas en este tramo. Durante la mayor parte de la estación lluviosa se mantiene un flujo constante aguas abajo de la presa debido al pasaje de las aguas utilizadas por la planta hidroeléctrica operada por la ACP en su facilidad de Gatún. La parte baja del río Chagres también recibe hacia el final de la estación lluviosa flujos de alto

caudal debido al exceso de agua contenida dentro del Lago por lo que controladamente se descargan grandes volúmenes por el vertedero del lago Gatún.

La porción que une la apertura del rompeolas con el punto de inicio de la infraestructura del Canal en sí dentro de la bahía de Limón es parte del AID (ver detalle en Figura 5-1); esto incluye un sitio de depósito de materiales producto del dragado. Las tierras bajas, ciénagas y manglares del borde Sur de la bahía Limón más un borde de área en el Sureste con paja blanca siempre han sido tierras utilizadas para depositar materiales de dragado. Este uso implica relativos cambios en el paisaje que continuarán en el AID.

Cabe destacar que existen, tanto corales como manglares y otros ambientes relacionados de la parte costera, en mejor estado de conservación en dos territorios protegidos en los extremos Este y Oeste de costa marina de la Zona 1 esto es dentro del AEE.

5.6.2.2 Esclusas de Gatún (Zona 2)

La zona de las esclusas de Gatún, o Zona 2 en este estudio, en su mayoría está conformada por sectores que corresponden al AID. Esta abarca la tierra ocupada por el Canal, el sistema existente de esclusas, y el área de las excavaciones del 1939 (abandonadas en el 1942 y hoy cubiertas por lagunas y diferentes coberturas vegetales (bosques secundarios, rastrojos y herbazales), la cual coincide con el alineamiento del propuesto tercer juego de esclusas. El medio ambiente acuático del Canal esta dominado por las operaciones de las esclusas y el tránsito de buques.

Entre los sectores que corresponden al AEE se incluye una parte del área residencial de José Dominador Bazán (antiguo Fuerte Davis) y edificios de la ACP y del antiguo poblado de Gatún. Además existen áreas cubiertas de bosque secundario, así como áreas que se han mantenido limpias de vegetación por las operaciones del Canal, bosque secundario muy intervenido y áreas acuáticas. No se aprecian ecosistemas frágiles o representativos en este Sector.

5.5.2.3 Lago Gatún (Zona 3)

Las riberas terrestres del Lago quedan en el AEE de este estudio; las mismas contienen bosques en varios estados de madurez, también presenta rastrojos, pastizales y cultivos que se localizan principalmente hacia el Sur-Oeste del Lago, debido al establecimiento de actividades agropecuarias. El lago Gatún fue formado hace casi un siglo; el nivel operativo de este Lago está controlado por un vertedero hidráulico ubicado en el lado Oeste de las esclusas de Gatún, el cual vierte las aguas hacia el cauce inferior del río Chagres y este tramo se comunica con el mar Caribe. Por la forma de los valles inundados, el Lago es más profundo en el lado Norte-Oeste, alcanzando los 25m de profundidad cerca las esclusas de Gatún.

El lago Gatún en el AID presenta un sector acuático con zonas que son dragadas con regularidad en la mitad Este del Lago; y además, existen tres zonas de depósito de material dragado que se llenan por debajo del nivel del agua, para evitar el crecimiento de las plantas tipo hidrilas.

El lago Gatún es un lago artificial, que con solo un siglo de existencia, ha desarrollado su propia ecología y biodiversidad acuática comparable a lagos naturales. Este Lago provee hábitat adecuado a muchas especies de la fauna panameña (ver sección de fauna en este capítulo). Se han establecido dentro de esta Zona, cuatro áreas de conservación de recursos naturales e histórico-culturales: el monumento natural isla de Barro Colorado, área recreativa del lago Gatún y los parques nacionales Soberanía y Camino de Cruces en el margen Este. Entre estas áreas de conservación destaca Barro Colorado por su antigüedad como sitio resguardado para estudios científicos, desde el llenado de los valles para conformar el Lago, y por sus numerosas publicaciones que han ampliado significativamente el conocimiento sobre las selvas tropicales del nuevo mundo (ver sección sobre Áreas Protegidas y Conectividad en este estudio).

5.5.2.4 Corte Culebra (Zona 4)

La zona 4 del Corte Culebra se extiende, de Sur a Norte, desde la esclusa de Pedro Miguel hasta la confluencia con el río Chagres a la altura de Gamboa. Debido a las excavaciones, a través de la cordillera que divide el Istmo, y la compleja geología de las formaciones Culebra y Cucaracha,

esta sección del Canal siempre ha sido un área sujeta derrumbes a causa de los suelos inestables. Después de 1970, la ACP ha mantenido un programa de control de derrumbes, lo cual ha involucrado obras para estabilizar las vertientes a los lados del Canal. Además ha tenido varios ciclos de profundización (actualmente ~14 m), ensanche (mínimo actual 190 m), y enderezamiento de curvas desde los años 1950 hasta el presente. Debido a estas obras extensivas la vegetación en esta sección del Canal se limita a una dominancia de paja blanca y algunas zonas de bosque secundario muy intervenido.

A lo largo del corte existen varios sitios terrestres designados para depósito de material de dragado, el cual es extraído por excavación desde la ladera lateral del Canal, y otros sitios dentro del Lago reciben material húmedo proveniente del dragado. La cobertura vegetal de estos sitios está compuesta mayoritariamente de paja blanca y herbazales, seguida por rastros y áreas remanentes de bosque secundario alterado. El sector central de esta zona 4 corresponde al AID de este estudio donde se mantienen los sitios de disposición existentes. No se aprecian ecosistemas frágiles o representativos en esta Zona.

5.6.2.5 Esclusas del Pacífico (Zona 5)

La zona de las esclusas de Miraflores y Pedro Miguel, que están separadas por el Lago de Miraflores, comprenden en las márgenes del Canal infraestructura y sectores de paja blanca más bosque secundarios en diferentes niveles de intervención hacia el Sur, así como lagunas y bosques secundarios en sectores previamente excavados en 1939-1942 hacia el Sur-Oeste. Adicionalmente en esta Zona existen varios sitios de depósitos terrestres que han sido utilizados históricamente y actualmente para el depósito de material de dragado (húmedo) o de excavaciones (seco). Dentro de esta Zona se incluye, hacia el Oeste del Canal, parte del antiguo campo de práctica de tiro de Emperador el cual contiene material explosivo no detonado. Las aguas presentan un nivel medio de contaminación por los desagües que provienen de las áreas pobladas de este Sector (ACP,2006i; The Louis Berger Group, Inc 2004). La flora y fauna respectiva a esta Zona es predominantemente acuática (ver secciones de fauna y vegetación en este capítulo). El AID de este Sector corresponde a la región central de esta Zona. No se aprecian ecosistemas frágiles o representativos dentro de esta sección del Proyecto.

5.6.2.6 La Costa Pacífica (Zona 6)

Este ambiente está dominado por el tránsito de los buques por el Canal, y las operaciones portuarias del área de Balboa. La zona de costa, es en su mayoría área portuaria, industrializada o urbana. Sólo en la esquina Sur-Oeste existen algunas áreas vegetadas; una ciénaga extensiva con una franja de manglares, y pequeñas áreas de bosque secundario y paja blanca. En el sector Oeste destacan unos remanentes de bosques secundarios de tipo semi-deciduo tropical de tierras bajas – bastante intervenidos que, por ser escasos, deben ser objeto de protección (Condit et al., 2001).

En la zona del estuario más cerca del mar, y en aguas a poca profundidad a los lados del Canal, la acción combinada de corrientes y olas produce erosión y circulación de sedimentos (ACP, 2006i). Esa zona del Canal está identificada por tener un alto nivel de sedimentación (ACP, 2006i). El estuario recibe todos los desagües sin tratamiento desde Balboa, Ancón y otras áreas urbanas de la ciudad de Panamá, por sistemas de ríos, canales y tuberías. El nivel de contaminación orgánica es muy alto (sólidos orgánicos, bacterias, patógenos, etc.); el origen de esta contaminación es el sistema de desagüe de la ciudad de Panamá con sus fluidos que contienen altas concentraciones de coliformes fecales. No existe una buena estimación del tiempo de residencia de materia contaminada en esta Zona, ni su destino último, pero es cierto que el vector de dispersión esta bien vinculado con la circulación de sedimento fino, y los periodos de dragado.

Durante la estación seca, vientos más fuertes desde el Norte desplazan las aguas de la superficie marina al Sur-Oeste, causando un ‘afloramiento’ de aguas frías desde las profundidades del océano. En la bahía de Panamá generalmente los flujos más fuertes se alinean Norte-Sur, controlados por el efecto de las mareas, y el efecto de la corriente oceánica proporciona un componente hacia el Oeste. Las velocidades máximas de las corrientes no exceden de ~0.3 m/s. El flujo residual se dirige hacia el Oeste o Sur-Oeste (ACP, 2006i).

Las olas (Moffatt & Nichol/Golder Ass. 2005) en la Bahía están formadas por vientos locales y por un oleaje que entra desde el océano, desde el 200-250°. En agua profunda el oleaje normal

tiene una amplitud de 1.0m a 1.75m y un periodo de 10- 18 segundos, pero esta energía se disipa más adentro de la Bahía, y a la entrada del Canal es menos fuerte (la condición que ocurra cada 100 años es 0.7m amplitud con un periodo de 17s). Los vientos locales pueden formar olas de una amplitud de ~1.0m y un periodo de ~4 segundos durante tormentas. Las corrientes inducidas por el pasaje de una ola son de carácter fuerte en aguas de poca profundidad, y en combinación con las corrientes oceánicas y las corrientes inducidas por la marea pueden erosionar y transportar los sedimentos existentes en el lecho de la Bahía; esta es una consideración importante en el análisis de destino de materiales dragados depositados en el mar.

La ACP utiliza tres sitios para depósito de materiales dragados en esta Zona, un sitio de poca profundidad al lado Oeste del Canal en la entrada, y otros dos sitios en aguas más profundas (~10m).

Todos los desagües de la ciudad de Panamá fluyen a esta Bahía sin ninguna forma de tratamiento, aunque ahora existe un plan para el saneamiento de estas descargas en el futuro (PB Consult, 2006) . Varios estudios han identificado un alto nivel de contaminación en la Bahía por los efectos de estos desagües, más claramente por las concentraciones de coliformes fecales y la demanda de oxígeno en el agua. En los sedimentos, que son el destino final de la mayoría de los contaminantes, se han encontrado (ACP, 2006i) altas concentraciones de carbón y nitrógeno, con una distribución de metales bastante irregular cerca de la costa.

En el sector Sur-Oeste de esta Zona se encuentran las islas de Taboga y Urabá, parte de las cuales más su entorno inmediato, han sido designadas como refugio de vida silvestre hace 22 años, particularmente para asegurar el sitio de anidamiento para pelícanos marrones. Taboga es, desde hace muchas décadas, importante sitio de visitación turística por sus playas.

5.6 Áreas Protegidas y Conectividad

En este estudio se realizó una revisión de fuentes secundarias relacionadas con las áreas protegidas del País en general y en particular con aquellas que se encuentran a lo largo de la ruta de ampliación del canal de Panamá. La literatura revisada para este tema fue: Cabrera et al.

(2006); Fundación NATURA (2006); Candanedo y Samudio (2005); CCAD-PNUD/GEF (2005); Amend y Almanza (2004); WMF (2003); ANAM (2003); Condit et al. (2001); ANAM (1999); GEF (1998); ANCON (1995); Vega (1994) y la hoja web de la Autoridad Nacional del Ambiente (www.anam.gob.pa). La información sobre las áreas protegidas de la región fue resumida y plasmada tanto en la Figura 5-8 como en la Tabla 5-48 para facilitar su análisis.

Entre las áreas protegidas de interés especial por su cercanía al Proyecto tenemos el bosque protector y paisaje protegido San Lorenzo, paisaje protegido Isla Galeta, área recreativa lago Gatún, monumento natural Barro Colorado, parque nacional Soberanía, parque nacional Chagres, parque nacional Camino de Cruces y refugio de vida silvestre Taboga y Urabá. La cuenca del Canal de Panamá, que corresponde en este estudio al área de estudio general (AEG), tiene una significativa porción de sus territorios dedicados a la conservación de recursos naturales e histórico culturales en áreas protegidas; el número de lugares dedicados a esta función ha aumentado con los años (Condit et al., 2001; ANAM, 1999; ANCON, 1995). Las áreas protegidas que se encuentran dentro del AEG comprenden más del 10% de las áreas dedicadas a conservación en el País (Condit et al., 2001) (Figura 5-8).

Cabe destacar que en los sectores adyacentes al Área de Estudio Específico (AEE) existen otras áreas protegidas que deben ser consideradas en este análisis por su proximidad a las entradas al canal de Panamá. Por otra parte, existe una serie de áreas de conservación relativamente pequeñas propuestas en la Ley 21 de julio de 1997 sobre Ordenamiento Territorial de la Región Interoceánica, unas ubicadas en el sector central del área canalera y otras en las márgenes del lago Miraflores y del lago Alhajuela así como del lago Gatún al sur de las áreas residenciales de José Dominador Bazán y Espinar (Amend y Almanza, 2004).

Al tomar en cuenta la ruta del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas, encontramos al avanzar en sentido Norte-sur, que existen ocho áreas protegidas en el AEE, seis de las cuales están dentro de la AEG (cuenca del Canal) y se ubican en tres diferentes categorías de manejo.(Figura 5-8; Tabla 5-53). Adicionalmente está el Parque Municipal Summit, que es un centro de conservación de especies, el cual es administrado por el Municipio de Panamá.

El establecimiento de unidades de conservación en la AEG (cuenca del Canal) y sus alrededores se ha dado en una serie de etapas: el inicio del funcionamiento del Canal en 1920s (Barro Colorado); el inicio del movimiento de conservación en áreas naturales en el País (Altos de Campana en 1966), la reversión de las primeras áreas de la zona canalera a la administración panameña en los 80s (Soberanía, Chagres, lago Gatún, Metropolitano), la reversión de las últimas áreas de la zona canalera a administración panameña a finales de siglo pasado (Camino de Cruces en 1992, San Lorenzo y Galeta en 1997).

Las áreas protegidas del País son reguladas por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) según lo establece la Ley General del Ambiente (Amend y Almanza, 2004). Esta Ley da potestad a la ANAM de adjudicar concesiones de administración para las áreas protegidas sustentando la acción en estudios técnicos (ANAM, 1999). De esta manera, siete de las áreas protegidas en la ruta bajo análisis son administradas directamente por la ANAM, las otras cuatro cuentan con coadministraciones designadas por ANAM. El monumento natural Isla Barro Colorado tiene como coadministrador designado al Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), el parque natural Metropolitano cuenta con un Patronato que guía su conservación (Amend y Almanza, 2004); el bosque protector y paisaje protegido San Lorenzo cuenta con un Acuerdo Interinstitucional para su manejo y aprovechamiento integral (ANAM, 2003); y el paisaje protegido Isla Galeta posee diversidad de instituciones públicas, universidades y fundaciones que mediante un convenio guían sus acciones (CCAD-PNUD/GEF, 2005).

El personal designado a la tarea de conservar y manejar las áreas protegidas por lo general es insuficiente y las cifras fluctúan con regularidad. Entre las estrategias utilizada para reforzar el personal para patrullajes y actividades de control se ha trabajado en coordinación con la división de Policía Ecológica de la Policía Nacional así como también se realizan operativos especiales en que se suman por tiempo corto funcionarios de otras áreas protegidas vecinas para resolver situaciones específicas.

La capacitación que recibe el personal de las áreas protegidas es limitada, situación que repercute en la capacidad que tienen para lograr el manejo efectivo de las áreas (ANAM, 1999). Debido a

que monitorear la efectividad del manejo de estos sitios puede impulsar el proceso de toma de decisiones sobre las prioridades de gestión, en la última década se ha utilizado esta herramienta y se adoptó la misma por vía legal como instrumento que se debe utilizar (Amend y Almanza, 2004). Además se estableció un programa para dar seguimiento al monitoreo de la efectividad del manejo; 35 áreas protegidas del País participan en este programa incluyendo las áreas protegidas dentro de la cuenca del Canal (AEG) (Cabrera et al., 2006).

Dentro de las áreas protegidas de la cuenca del Canal de Panamá también se presenta un gradiente de la actividad de cacería siendo esta más intensa hacia el Pacífico (Condit et al., 2001). Los parques nacionales Soberanía y Camino de Cruces confrontan mayor presión por encontrarse más cerca de grandes centros poblados (Condit et al., 2001); parte del parque nacional Chagres y la totalidad del parque nacional Soberanía enfrentan no solo cacería de subsistencia sino también deportiva (ANAM, 1999). El monumento natural Barro Colorado no se exime de la presencia de cazadores furtivos eventuales aunque es patrullado intensivamente (Condit et al., 2001) por un cuerpo de guardabosques muy bien equipado.

Dentro de la cuenca del Canal, actividades informativas y educativas sobre las áreas protegidas ocurren dentro de las unidades de conservación, en las zonas de amortiguamiento y en las comunidades que existen dentro de los parques y reservas. Estas se realizan no solo a través del personal que ha sido asignado a las unidades de conservación sino también por otras oficinas de gobierno y organizaciones no gubernamentales. En este sentido destaca la labor de la ACP en ampliar el mensaje educativo ambiental sobre los recursos naturales de la región dentro de las comunidades que ocupan la cuenca del Canal; y, el Fondo Peregrino-Panamá que difunde el papel y valor de las aves rapaces en un ecosistema, particularmente sobre el águila harpía.

El turismo basado en la naturaleza es una actividad más reciente en la región la cual ha sido impulsada igualmente por diversas oficinas estatales, ONGs y otras instancias. En los últimos años se han formado grupos organizados de guías de ecoturismo que participan activamente tanto en educación ambiental como en interpretación de la naturaleza en áreas protegidas y lugares vecinos. En este aspecto destaca el programa de visitantes del monumento natural de Barro Colorado por el alto volumen de personas que atiende cada año y las estrategias de

capacitación y organización de los guías que brindan atención a los visitantes extranjeros y nacionales.

En varias de las áreas protegidas se han desarrollado investigaciones científicas, particularmente en el monumento natural de Barro Colorado donde se han llevado a cabo intensivos monitoreos de flora y fauna (ANCON, 1995) a largo plazo. Tanto el parque nacional Soberanía como el parque nacional Chagres también han sido objeto de una serie de estudios siendo más utilizado por su accesibilidad el parque nacional Soberanía principalmente con estudios sobre flora y aves (ANCON, 1995). Más recientemente, el parque nacional Camino de Cruces también ha sido objeto de estudios de vegetación (ANCON, 1995). Sin embargo, cabe destacar que pocas veces esta información se utiliza para retroalimentar las acciones de manejo (ANAM, 1999). Se espera que las investigaciones en el área de Chagres aumenten paulatinamente debido a la reciente aprobación de un fondo de deuda por naturaleza entre el gobierno de los Estados Unidos y Panamá. Este fondo aportará al seguimiento de un nuevo plan de manejo y al desarrollo de un programa de monitoreo de objetos de conservación en el sitio de conservación Alto Chagres que abarca no solo el parque nacional Chagres, sino también parte del parque nacional Portobelo y la zona de amortiguamiento aledaña (Fundación NATURA, 2006; Candanedo y Samudio, 2005).

La mayoría de las áreas protegidas en el País tienen habitantes dentro de sus límites; esta ocupación puede ser tanto previa como posterior al establecimiento del área de conservación. De la región del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá - Tercer Juego de Esclusas (AEG), resaltan por número de habitantes presentes los casos del parque nacional Chagres, el parque nacional Altos de Campana y el parque nacional Portobelo, por tener más de 1,500 personas cada uno habitando dentro de sus límites (ANAM, 2003).

El financiamiento para las unidades de conservación administradas directamente por ANAM proviene de fondos de esta oficina de gobierno para cubrir salarios y operaciones básicas primordialmente; el Fideicomiso Ecológico de Panamá provee recursos para el fortalecimiento de áreas prioritarias seleccionadas y el Fondo Nacional de Vida Silvestre aporta a gastos de inversión en las áreas protegidas (Amend y Almanza, 2004). Además, se cuenta con un sistema de cobros en las áreas protegidas considerando los servicios que estas prestan a los usuarios; esto

incluye según el caso: cuota de admisión, alojamiento, acampamiento, arrendamiento de locales y concesiones de servicios, servicios de guías y otros similares, permisos por filmaciones comerciales (Amend y Almanza, 2004). Las áreas protegidas de la cuenca del Canal han recibido apoyo internacional en distintas oportunidades para financiar algunas actividades de planificación, capacitación, equipamiento del personal y construcción de infraestructura, entre otros. La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) resalta como uno de los donantes más recurrentes.

Existe una relativa conectividad, entre varias de estas unidades de conservación dentro del área de la cuenca del Canal y/o con los sectores vecinos. Dentro de la Cuenca se observa esta condición en el caso del parque nacional Soberanía con el parque nacional Camino de Cruces y el parque natural Metropolitano (Condit et al., 2001) con una orientación Sur – Suroeste. Con otras unidades de conservación fuera de la cuenca del Canal se presentan dos casos vinculados al parque nacional Chagres: con orientación Norte – Sur está la conectividad entre el parque nacional Portobelo y entre el parque nacional Chagres; con orientación Oeste – Noreste está entre el área silvestre protegida del Corregimiento de Narganá en Kuna Yala (Candanedo y Samudio, 2005; WMF, 2003). Condit y colaboradores (2001) discuten el corredor Norte Sur conformado por áreas vegetadas con diferentes niveles de protección y considerando el gradiente de cobertura y el cambio de bosques semidecíduos a siempreverdes.

Aparte de las oportunidades de conectividad local, la costa Caribe del País es parte de un esfuerzo mayor para desarrollar un corredor del Atlántico Panameño que conecte a Panamá con Costa Rica y Colombia, completando el Corredor Biológico Mesoamericano (ANAM, 1999; GEF, 1998; Vega, 1994). La consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano es una prioridad regional expresada en la Declaración de Managua firmada por los Ministros de Ambiente de Centroamérica (SICA, CCAD y CBM, 2005). En este sentido la conservación de cada una de las reservas naturales de la región bajo análisis cobra mayor relevancia por su papel de eslabones cruciales de una larga cadena que aún está en construcción; además, el manejo del paisaje en los ambientes que están entre una y otra reserva natural se torna también en un tema de gran importancia para facilitar la conectividad.

Como señala la Tabla 5-48 cuatro de las 11 áreas protegidas aquí citadas están relacionadas con el AID. La relación identificada se refiere a los sectores vecinos al lago Gatún, o en la salida del río Chagres hacia este mismo Lago, donde se espera se refleje el aumento previsto en el nivel de agua.

Tabla 5-49

Áreas Protegidas en el Área de Estudio

Área protegida (año de establecimiento)	Superficie (ha)	Documentos de manejo (año)	Ubicación en el Proyecto		Comentario
			Interés específico	Impacto directo	
1- Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (1997)	12,000	PM 2004 POE	Zona 1	----	<ul style="list-style-type: none"> • Personal = 6 • Investigaciones en distintos estratos del bosque (grúa STRI) • Recursos históricos de época colonial y de ocupación por militares de EUA • Designado sitio de patrimonio mundial cultural por UNESCO en 1980 • Declarado sitio de patrimonio mundial cultural en peligro por WMF en 2000 • Arrecifes coralinos en buen estado
2- Paisaje Protegido Isla Galeta	606	PM 2004	Zona 1	----	<ul style="list-style-type: none"> • Personal = 5 • Investigaciones STRI en zona costera, manglares, arrecifes coralinos • Recursos históricos de ocupación militar EUA
3-Área Recreativa Lago Gatún (1985)	348	PM 2004 POE	Zona 3	(si)*	<ul style="list-style-type: none"> • Personal = 6
4- Monumento Natural Barro Colorado (1923, 1985)	5,400	Documentos guía	Zona 3	(si)*	<ul style="list-style-type: none"> • Parcelas de flora de investigación de largo plazo por STRI • Agresivo programa de visitación y educación ambiental
5- Parque Nacional Soberanía (1980)	19,541	PM 2004, ee POE	Zona 3 Zona 4	(si)*	<ul style="list-style-type: none"> • Personal = 12 • máxima diversidad de aves (525 spp) y anfibios (62 spp) en el corredor vegetado del margen Este del Canal • Recursos histórico-culturales período colonial
6- Parque Nacional Chagres (1984)	129,585	P M 2004 POE	Zona 5	---	<ul style="list-style-type: none"> • Personal = 34 • monitoreo de objetos de conservación via ANAM, ACP, SOMASPA, TNC y WCS desde 2006

Área protegida (año de establecimiento)	Superficie (ha)	Documentos de manejo (año)	Ubicación en el Proyecto		Comentario
			Interés específico	Impacto directo	
7-Parque Nacional Portobelo (1976)	35,929	PM 1994	---	---	<ul style="list-style-type: none"> Personal 6 Designado sitio de patrimonio mundial por UNESCO en 1980. Declarado sitio de patrimonio mundial cultural en peligro por WMF en 2000.
8- Parque Nacional Camino de Cruces (1992)	4,590	PM 2004 POE	Zona 5	(si)*	<ul style="list-style-type: none"> parcelas de vegetación con investigación via STRI sitio de congregación y pernoctación de rapaces migratorias
9- Parque Natural Metropolitano (1985)	265	PM 1999, ee	Zona 6	---	<ul style="list-style-type: none"> Personal = 17 investigación de largo plazo de ocupantes de los distintos estratos del bosque via STRI
10- Parque Nacional Altos de Campana (1966)	4,925	PM 2004 POE	---	---	<ul style="list-style-type: none"> Personal = 9 Parte final de la Cordillera Central
11- Refugio de Vida Silvestre Taboga y Urabá (1984)	258	PM	Zona 6	---	<ul style="list-style-type: none"> Personal = 2 Islas de anidamiento de pelícanos pardos Remanentes de estructuras coralinas
Total: 11					

Notas: columna 3: PM = plan de manejo; POE = plan operativo evaluado; ee = en edición nuevo plan de manejo; columna 5: STRI = Smithsonian Tropical Research Institute; UNESCO = Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; WMF = Fondo Mundial de Monumentos. *La relación con el AID es por el aumento en el nivel del lago Gatún.

Fuente: URS Holdings, Inc. basado en información de Cabrera et al., 2006; Amend y Almanza, 2004; Condit et al., 2001; Angehr y Jordán, 1998; y ANCON, 1995.