

## **7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO**

La sección que se presenta a continuación ofrece información necesaria para conocer el estado actual en el que se encuentra el Área Influencia Directa del Proyecto (17.627 ha) y del Área de Influencia Indirecta (370.449 ha), específicamente lo relacionado con el ambiente biológico, la cual servirá de base en la identificación y valorización de los posibles impactos que el Proyecto pueda generar y la elaboración del consecuente plan de manejo.

Para los datos relacionados con la línea base biológica, se ha utilizado como fuente los siguientes trabajos: EsIA Categoría III titulado Proyecto de Ampliación del Canal-Tercer Juego de Esclusas (URS Holding 2007) y el Informe Final sobre la Recopilación y Presentación del Inventario Biótico de Vegetación, Flora y Fauna en las Áreas Dentro y Aledañas al Proyecto Conceptual de la Ampliación del Canal de Panamá (CEREB-UP 2005), Ecological Survey of US Department of Defense Lands in Panama. Phase 4. (1995 & 1997), Árboles de los Bosques del Canal de Panamá (Perez, 2008), Plan de Manejo Ambiental Parque San Lorenzo (CEPSA 2002), Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Colón (The Louis Berger Group, 2010), Evaluación Ambiental Preliminar-Determinación de la Mejor Alternativa para Cruzar el Canal en el Sector Atlántico (URS+COWI 2010). Adicionalmente, se realizaron visitas y muestreos en campo para validar la información revisada. Finalmente, toda la información obtenida fue enriquecida con la consulta a diferentes portales de Internet especializados.

### **7.1 Características de la Flora**

Para el levantamiento de la línea base física y biológica se delimitaron dos áreas, la primera denominada Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto, sitio donde se realizarán las obras de construcción abarca aproximadamente 17.627 ha (Tabla 7-1) y un Área de Influencia Indirecta (AII), la cual comprende unas 370.449 ha (Tabla 7-4). Para definir el área de influencia del proyecto se consideró un área de 30 metros a partir del eje central propuesto para el alineamiento, mientras que el área de influencia indirecta se estableció un radio de 250 m, partiendo del eje antes mencionado.

El área bajo estudio se encuentra dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical, según el sistema de Zonas de Vida desarrollado por Holdridge (1967) y aplicado para Panamá por Tosi (1971). Dicha zona se caracteriza por presentar una precipitación anual que varía de 1,850 a 3,400 milímetros, con bio-temperatura media anual de 26°C. Esta zona de vida es la más extensa en nuestro País, ocupa el 32% del territorio Nacional y se ubica tanto en la vertiente caribeña como en la del Pacífico. Entre las especies de plantas más representativas de esta zona de vida se pueden citar; el bongo (*Ceiba* sp), nuno (*Hura crepitans*), espavé (*Anacardium excelsum*), caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro espino (*Pachira quinnata*) y corotú (*Enterolobium cyclocarpum*) entre otras.

El área de estudio se encuentra dentro del patrón estacional de distribución de humedad característico de la vertiente Atlántica, en donde llueve durante casi todo el año. Según el Mapa de Vegetación de Panamá (ANAM 2000), basado en el sistema de clasificación de la UNESCO, el área del Proyecto se ubica dentro del tipo de vegetación de Bosque Siempreverde Ombrófilo Tropical de Tierras Bajas.

Con el objetivo de caracterizar la flora del área del Proyecto se obtuvo información reciente de la vegetación existente a partir de la fotointerpretación con orto-fotos. Con dicha información se procedió a la elaboración de un mapa de vegetación estratificado de acuerdo a los tipos de vegetación identificados, el cual fue corroborado en campo del 14 al 16 de julio de 2010. Para cada tipo de vegetación identificada se establecieron parcelas de muestreo de 500 m<sup>2</sup>, dentro de las cuales se identificaron las especies presentes, el número de individuos por especie y el diámetro a la altura del pecho (DAP) de cada individuo.

### **Área de Influencia Directa del Proyecto**

Con la fotointerpretación y verificación en campo, se identificaron tres (3) tipos de vegetación en el AID del Proyecto, además de otros tipos de usos del suelo, como cuerpos de agua, infraestructuras y sitios para el depósito de material de excavación (**Figura 7-1**). Cabe destacar que los tipos de vegetación presentes en esta área, varían en cuanto a la composición de sus especies y a la edad o estado de regeneración en que se encuentran.

De acuerdo a los datos presentados en la Tabla 7-1, los bosques secundarios maduros e intermedios registran una mayor extensión que el resto de las coberturas presentes en esta área, donde 6.347 ha corresponden al bosque secundario intermedio y 3.87 ha al bosque secundario maduro. Los herbazales sólo registran unas 0.868 ha. En cuanto a los otros usos del suelo presentes, 3.281 ha corresponden a los sitios de depósito de material excavado y de dragado, 1.75 ha a cuerpos de agua correspondientes a la entrada del Canal y al East Diverging Channel ubicado en el límite Este y en el sector central del área bajo estudio, 1.507 ha corresponden a infraestructuras, en este caso las carreteras existentes, tal como se aprecia en la Tabla 7-1.

**Tabla 7-1**  
**Tipos de Vegetación Presentes en las Áreas de**  
**Influencia Directa del Proyecto**

Categorías	Área de Influencia Directa						AID Total	
	Sector Este		Sector Oeste		Sector Central		Has	%
	Has	%	Has	%	Has	%		
Bosque Secundario Maduro	0.000	0.000	3.875	44.417	0.000	0.000	3.87	21.986
Bosque Secundario Intermedio	3.642	49.935	2.705	31.003	0.000	0.000	6.347	36.005
Herbazales	0.868	11.909	0.000	0.000	0.000	0.000	0.868	4.927
Sitios de Depósitos de Material Escavado y Dragado	2.103	28.843	1.177	13.493	0.000	0.000	3.281	18.611
Infraestructuras	0.540	7.398	0.967	11.088	0.000	0.000	1.507	8.549
Agua – East Diverging Channel	0.140	1.915	0.000	0.000	0.000	0.000	0.140	0.792
Agua - Entrada del Canal	0.000	0.000	0.000	0.000	1.609	100.00	1.609	9.129
<b>Total</b>	<b>7.293</b>	<b>100.000</b>	<b>8.725</b>	<b>100.000</b>	<b>1.609</b>	<b>100.000</b>	<b>17.627</b>	<b>100.000</b>

Fuente: Elaborado por: URS Holdings, Inc., 2011.

A continuación, se presentan algunas de las características que definen los diferentes tipos de vegetación dentro del área de influencia directa del Proyecto (Ver fotografías en el **Anexo 7**).

- **Bosque Secundario Maduro**

Este tipo de cobertura presenta un estado sucesional avanzado con características del bosque maduro, manteniéndose imperturbable en los últimos 200 años. Los bosques de este tipo se encuentran únicamente representados en el sector Oeste de la entrada del Canal (3.87 ha), encontrándose ausentes hacia el sector Este (Tabla 7-1, **Figura 7-1**). Los mismos se extienden fuera del AID, conectándose con el bosque secundario maduro presente en el Área Protegida San Lorenzo. Para conocer la diversidad de especies en esta formación, se establecieron 4 parcelas

de 500 m<sup>2</sup>. Los resultados indicaron la presencia de unas 69 especies entre árboles, arbustos y plantas herbáceas en las parcelas evaluadas, donde la familia Moraceae registró el mayor número de especies (5), seguida de la Fabaceae y Sapindaceae con cuatro especies cada una, tal como se observa en la Tabla 7-2. Entre las especies del dosel superior se encuentra el espavé (*Anacardium excelsum*), pava (*Dydimopanax morototoni*), guácimo colorado (*Luehea seemannii*), higuerón (*Ficus insipida*), y el Berbá (*Brosimum* sp.).

Mientras que en el estrato inferior encontramos a las palmas *Astrocaryum standleyanum*, *Attalea butyraceae*, almacigo (*Bursera simarouba*), *Trichilia* sp., *Annona spraguei* y *Xylopia macrantha* entre otros (Tabla 7-2). Entre los arbustos se registraron especies como la *Thevetia* sp., *Sorocea affinis*, *Piper reticulatum*, *Psychotria* sp. y dentro de las herbáceas están *Calathea* sp. y *Heliconia* sp.; helechos como *Adiantum* sp. y *Tectaria* sp. En los anexos, se presentan las especies identificadas en cada una de las parcelas.

**Tabla 7-2**  
**Especies Identificadas en las Parcelas de Evaluación**  
**Establecida Dentro del Bosque Secundario Maduro**

No.	Familia	Especie	Hábito	No.	Familia	Especie	Hábito
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Ar	36	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Ab
2	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Ar	37	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	Ab
3	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Ar	38	Moraceae	<i>Altocarpus</i> sp.	Ar
4	Annonaceae	<i>Annona spraguei</i>	Ar	39	Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.	Ar, Ab
5	Annonaceae	<i>Xylopia macrantha</i>	Ab	40	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Ar
6	Apocynaceae	<i>Thevetia</i> sp.	Ab	41	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Ab
7	Araliaceae	<i>Dydimopanax morototoni</i>	Ar	42	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	Ab
8	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	Pa	43	Myristicaceae	<i>Virola</i> sp.	Ar, Ab
9	Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthus</i>	Be	44	Myrsinaceae	<i>Ardisia</i> sp.	Ab
10	Arecaceae	<i>Elaeis oleifera</i>	Pa	45	Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp.	Ab
11	Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i>	Pa	46	Olacaceae	<i>Heisteria concinna</i>	Ab
12	Bombacaceae	<i>Pachira quinata</i>	Ar	47	Piperaceae	<i>Piper reticulatum</i>	Ab
13	Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.	Ar	48	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Ab
14	Burseraceae	<i>Bursera simarouba</i>	Ar	49	Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i>	Hb
15	Burseraceae	<i>Protium panamense</i>	Ab	50	Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp.	Ab
16	Capparaceae	<i>Capparis frondosa</i>	Ab	51	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Ar
17	Elaeocarpaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Ar	52	Rubiaceae	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Ab
18	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum panamense</i>	Ab	53	Rubiaceae	<i>Faramea occidentalis</i>	Ab
19	Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	Ab	54	Rubiaceae	<i>Macrognemum roseum</i>	Ar
20	Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	Ar	55	Rubiaceae	<i>Morinda panamensis</i>	Ar
21	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Ar	56	Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Ab
22	Fabaceae	<i>Cojoba rufescens</i>	Ab	57	Rubiaceae	<i>Psychotria aff. horizontalis</i>	Ab

No.	Familia	Especie	Hábito	No.	Familia	Especie	Hábito
23	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Ab	58	Rubiaceae	<i>Psychotria sp.3</i>	Ab
24	Fabaceae	<i>Swartzia simplex</i>	Ab	59	Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	Ab
25	Flacourtiaceae	<i>Casearia sp.</i>	Ab	60	Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Ar
26	Flacourtiaceae	<i>Lacistema aggregatum</i>	Ab	61	Sapindaceae	<i>Allophylus psilospermus</i>	Ar, Ab
27	Flacourtiaceae	<i>Zuelania guidonia</i>	Ab	62	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	Ab
28	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	Hb	63	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	Be
29	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.2</i>	Hb	64	Sapindaceae	<i>Talisia nervosa</i>	Ab
30	Lauraceae	<i>Cinnamomum mexicanum</i>	Ar	65	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Ab
31	Lecythidaceae	<i>Grias fendleri</i>	Ab	66	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Ar
32	Lecythidaceae	<i>Gustavia superba</i>	Ar, Ab	67	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Ar, Ab
33	Marantaceae	<i>Calathea sp.</i>	Hb	68	Sterculiaceae	<i>Sterculia apetala</i>	Ar
34	Melastomataceae	<i>Mouriri myrtilloides</i>	Ab	69	Tiliaceae	<i>Luehea seemannii</i>	Ar
35	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Ar				

Fuente: URS Holdings a través de datos tomados en campo, Julio 2010.

### • Bosque Secundario Intermedio

Dentro de la sucesión natural, este tipo de bosque sustituye al bosque secundario joven o rastrojo, desarrollándose sobre terrenos talados o perturbados de menos de 100 años. El bosque secundario intermedio, ocupa una superficie muy similar en ambos sectores del área de influencia directa del proyecto, la cual totaliza unas 6.347 ha (Tabla 7-1, **Figura 7-1**), encontrándose dominado por especies arbóreas pioneras, cuyo dosel no sobrepasa los 20 metros de altura.

Mediante el establecimiento de parcelas de 500 m<sup>2</sup> y de puntos de observación en ambas márgenes, se logró identificar un total de 56 especies entre árboles, arbustos y plantas herbáceas (Tabla 7-3). El estrato arbóreo es dominado por especies como el espavé (*Anacardium excelsum*), gorgojero (*Cupania cinerea*), jobo (*Spondias mombin*), *Macrocnemum glabrescens*, *Cordia panamensis*, sigua (*Nectandra sp.*); así como la palma *Astrocaryum standleyanum*, *Attalea butyraceae*. Dentro del sotobosque se encontró a *Guatteria sp.*, gorgojero (*Cupania cinerea*), *Capparis frondosa*, *Cestrum megalophyllum*, *Faramea occidentalis* y *Casearia sp.* Entre las especies herbáceas se reporta la presencia de especies como la chichica (*Heliconia mariae*), *Calathea sp.* y el sombrero Panamá (*Carludovica palmata*). Cabe destacar que, hacia las áreas más húmedas en esta formación predomina la palma *Elaeis Oleifera*, la cual está asociada a suelos inundados; sin embargo, estos no se observan dentro del AID. (Tabla 7-1).

**Tabla 7-3**  
**Especies Identificadas en las Parcelas de Evaluación**  
**Establecida Dentro del Bosque Secundario Intermedio**

No.	Familia	Especie	Hábito	No.	Familia	Especie	Hábito
1	Adiantaceae	<i>Adiantum sp.</i>	He	29	Lecythidaceae	<i>Gustavia superba</i>	Ab, Ar
2	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Ar	30	Marantaceae	<i>Calathea sp.</i>	Hb
3	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Ar	31	Melastomataceae	<i>Miconia elata</i>	Ar
4	Annonaceae	<i>Guatteria sp.</i>	Ab	32	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	Ar
5	Araceae	<i>Dieffenbachia sp.</i>	Hb	33	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Ar
6	Araliaceae	<i>Dydimopanax morototoni</i>	Ar	34	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	Ab
7	Arecaceae	<i>Astrocaryum standleyanum</i>	Pa	35	Myristicaceae	<i>Virola sp.</i>	Ab
8	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	Pa	36	Myrsinaceae	<i>Ardisia sp.</i>	Ab
9	Arecaceae	<i>Bactris sp.</i>	Pa	37	Olacaceae	<i>Heisteria concinna</i>	Ab
10	Arecaceae	<i>Elaeis oleifera</i>	Pa	38	Piperaceae	<i>Piper reticulatum</i>	Ab
11	Bombacaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Ar	39	Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	Ab
12	Boraginaceae	<i>Cordia panamensis</i>	Ar	40	Rhizophoraceae	<i>Cassipourea elliptica</i>	Ab
13	Burseraceae	<i>Bursera simarouba</i>	Ar	41	Rubiaceae	<i>Faramea occidentalis</i>	Ab
14	Capparaceae	<i>Capparis frondosa</i>	Ab	42	Rubiaceae	<i>Genipa sp.</i>	Ar
15	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Ar	43	Rubiaceae	<i>Macrogneum roseum</i>	Ar
16	Costaceae	<i>Costus sp.</i>	Hb	44	Rubiaceae	<i>Morinda panamensis</i>	Ar
17	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	Hb	45	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	Ab
18	Euphorbiaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	Ar, Ab	46	Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i>	Ab
19	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Ab	47	Rubiaceae	<i>Psychotria sp.1</i>	Ab
20	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Ar	48	Rubiaceae	<i>Psychotria sp.2</i>	Ab
21	Fabaceae	<i>Clitoria sp.</i>	Be	49	Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Ab
22	Fabaceae	<i>Swartzia simplex</i>	Ab	50	Sapindaceae	<i>Allophylus psilospermus</i>	Ab
23	Flacourtiaceae	<i>Casearia commersionana</i>	Ab	51	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	Ar, Ab
24	Flacourtiaceae	<i>Casearia sp.</i>	Ar, Ab	52	Solanaceae	<i>Cestrum megalophyllum</i>	Ab
25	Flacourtiaceae	<i>Lacistema aggregatum</i>	Ab	53	Sterculiaceae	<i>Sterculia apetala</i>	Ar
26	Heliconiaceae	<i>Heliconia mariae</i>	Hb	54	Tecatariaceae	<i>Tectaria pilosa</i>	He
27	Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	Hb	55	Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	Ar
28	Lauraceae	<i>Cinnamomum mexicanum</i>	Ar	56	Tiliaceae	<i>Luehea seemannii</i>	Ar

Ar: Árbol; Ab: Arbusto; Pa: Palma; Hb: Hierba; Be: Bejuco; He: Helecho. Fuente: Elaborado por: URS Holdings, Inc., 2010.

### • Herbazales

Los herbazales se ubican dentro del área de influencia directa del proyecto hacia el sector Este de la entrada del Canal y en la sección del alineamiento que cruza el ferrocarril, ocupando una extensión de 0.868 ha en zonas bajas propensas a inundarse (Tabla 7-1, **Figura 7-1**). Cabe destacar que, debido a los trabajos de ampliación del Canal de Panamá, una gran parte de estos herbazales han sido removidos para ser empleados como sitios de deposición de material excavado de este proyecto de ampliación, tal como se observa en la fotos ubicadas en los anexos.

Entre las herbáceas identificadas están la Paja blanca (*Saccharum spontaneum*) y el pasto

elefante (*Pennisetum purpureum*), otra especie también asociada a suelos inundados es la *Typha* sp. Asociados a los herbazales, se identificaron arbustos y algunos árboles jóvenes de especies pioneras en proceso de regeneración natural, tales como el jobo (*Spondias mombin*), *Miconia elata* y *Elaeis oleifera*; mientras que hacia las zonas más bajas se encuentra el poró-poró (*Cochlospermum vitifolium*) y arbustos como *Conostegia speciosa*; otras hierbas como *Philodendron* sp.; así como bejucos del género *Cissus* sp. (Vitaceae).

- **Sitios de Depósito de Material Excavado y Dragado**

El alineamiento del puente propuesto, pasa por algunas áreas destinadas para el depósito de material generado por las excavaciones (Mindi) y dragados (Tanque Negro Norte) del proyecto de ampliación del Canal de Panamá. El alineamiento en el sector Este correspondiente al sitio de deposición de material excavado ocupa una extensión de 2.10 ha (tabla 7-1, **Figura 7-1**). En esta área, predominaban herbazales de paja blanca (*Saccharum spontaneum*) y que actualmente han sido removidos para la deposición antes mencionada. Mientras que en el sector Oeste el alineamiento ocupa un área destinada para depositar material de dragado en unas 1.17 ha, en esta sección no se encuentra vegetación (Tabla 7-1, **Figura 7-1**).

### **Área de Influencia Indirecta del Proyecto**

El área de influencia indirecta (AII), la cual corresponde a la zona inmediata que rodea al AID, tiene una orientación Este-Oeste (Ver **Figura 7-1**) y ocupa una extensión de 370.449 ha (Tabla 7-4). En dicha área se presenta un paisaje conformado por una variedad de tipos de vegetación que se encuentran en distintas etapas de desarrollo; tales como bosque secundario maduro, bosque secundario intermedio, bosques de mangle, herbazales y suelos inundables con vegetación baja, además de infraestructuras y cuerpos de agua correspondiente a la porción marina de la entrada al Canal y a la porción de agua salobre del East Diverging Channel ubicado en el límite Este de ambas áreas de influencia. Cabe mencionar que, dentro del área que ocupa el manglar, existe un área cerca del margen Este de la entrada del Canal, donde el manglar se ha degradado debido al corte del flujo de las aguas saladas hacia este manglar. A continuación se

presenta una breve caracterización de los distintos tipos de vegetación encontrados en el área de influencia indirecta del proyecto.

- **Bosque secundario maduro:** Es el tipo de vegetación con avanzado estado de sucesión, donde a menudo está constituido por especies características de los bosques maduros. Estos bosques se mantienen relativamente imperturbables y mejor conservados hacia el sector Oeste de la entrada del Canal y del área de influencia del proyecto. Sin embargo, hacia el sector Este, esta formación se encuentra como reductos, producto de las actividades antrópicas generadas a través del tiempo, debido a los desarrollos urbanísticos y de las condiciones edáficas existentes dentro del área de influencia, donde los suelos son bajos e inundables impidiendo el desarrollo de algunas especies las cuales no toleran estas condiciones.

Dentro del área de influencia indirecta, los bosques secundarios maduros ocupan una superficie de 102.150 ha (Tabla 7-4, **Figura 7-1**), siendo esta la cobertura en poseer la segunda mayor extensión de bosque y se ubica en el sector Oeste del alineamiento del puente, estando ausente en el Este. En estudios realizados por ANCON<sup>1,2</sup> se han reportado 145 especies en los bosque del área de Fort Sherman, mientras que en el área de Fort Davis, la cual se ubica al Sureste del área bajo estudio se reportaron 291 especies.

**Tabla 7-4**  
**Tipo de Vegetación y Uso de Suelo Presentes en el**  
**Área de Influencia Indirecta del Proyecto**

Categorías	Área de Influencia Indirecta						AII Total	
	Sector Este		Sector Oeste		Sector Central		Has	%
	Has	%	Has	%	Has	%		
Bosque Secundario Maduro	0.000	0.000	102.150	58.616	0.000	0.000	102.150	27.575
Bosque Secundario Intermedio	96.159	57.885	52.204	29.956	0.000	0.000	148.363	40.049
Herbazales	15.533	9.351	0.448	0.257	0.000	0.000	15.982	4.314
Manglar	0.000	0.000	0.480	0.275	0.000	0.000	0.480	0.129
Manglar Degradado	5.100	3.070	0.000	0.000	0.000	0.000	5.100	1.377
Suelos Inundables con Vegetación Baja	2.740	1.649	0.000	0.000	0.000	0.000	2.740	0.740
Sitios de Depósitos de Material Escavado y Dragado	33.042	19.890	17.296	9.925	0.000	0.000	50.338	13.588
Infraestructuras	10.302	6.202	1.692	0.971	0.000	0.000	11.994	3.238

<sup>1</sup> ANCON and The Nature Conservancy (TNC)-Panama. 1997. Ecological Survey of the U.S. Department of Defense Lands in Panama. Phase IV Fort Sherman, Piña Range and Naval Security Group Activity, Galeta Island

<sup>2</sup> ANCON and The Nature Conservancy (TNC)-Panama. 1997. Ecological Survey of the U.S. Department of Defense Lands in Panama. Phase IV: Fort Davis and Fort Gulick.



Agua – East Diverging Channel	3.245	1.953	0.000	0.000	0.000	0.000	3.245	0.876
Agua - Entrada del Canal	0.000	0.000	0.000	0.000	30.059	100.00	30.059	8.114
<b>Total</b>	<b>166.121</b>	<b>100.000</b>	<b>174.269</b>	<b>100.000</b>	<b>30.059</b>	<b>100.000</b>	<b>370.449</b>	<b>100.000</b>

Fuente: Elaborado por: URS Holdings, Inc., 2011.

Entre las especies características de este tipo de bosque encontramos codominando al espavé (*Anacardium excelsum*), Cativo (*Prioria copaifera*), Oreja de mono (*Apeiba aspera*), *Virola surinamensis*, Berbá (*Brosimum sp.*), *Guarea grandifolia* y María (*Calophyllum longifolium*), todas son especies que corresponden al dosel superior, mientras que en el estrato bajo están el guayabillo (*Quararibea asterolepis*), *Trichilia tuberculata* y la palma jira (*Socratea exorrhiza*). Es de resaltar la presencia del cativo, el cual es propio de los bosques maduros y se encuentra formando rodales hacia el extremo Noroeste y Oeste del área de influencia indirecta en su sector Oeste.

- **Bosque secundario intermedio:** Es la vegetación resultante de la regeneración natural y de las condiciones edáficas imperantes en algunas secciones del AII, luego de haberse eliminado la vegetación original. Este tipo de vegetación es una etapa sucesional de transición, por lo que con el tiempo su estructura sufre cambios. En la actualidad, es la vegetación que se encuentra dominando el área de influencia indirecta del proyecto, cabe destacar que los bosques ubicados hacia el sector Oeste de la entrada del Canal están más conservados que los encontrados en el sector Este, los cuales se encuentran bajo presión por los desarrollos habitacionales que se están dando hacia los límites con la carretera Bolívar.

Estudios realizados por URS<sup>3</sup> en el área indican que en esta formación vegetal se pueden diferenciar dos estratos arbóreos: dosel cerrado con altura promedio de 25 metros, dominado por especies como el espavé (*Anacardium excelsum*), nuno o tronador (*Hura crepitans*), jobo (*Spondias mombin*), higuera (*Ficus insipida*), etc. y el estrato intermedio cuyos árboles alcanzan una altura promedio de 15 metros; algunas de sus especies representativas son el poró-poró (*Cochlospermum vitifolium*), *Croton billbergianus* y *Miconia argentea*. Entre las palmas encontramos *Bactris sp.*, *Astrocaryum standleyanum* y *Attalea butyracea*. Además de

<sup>3</sup> URS Holding, Inc. 2009. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Campamento para Trabajadores del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá en el Sector Atlántico. Autoridad del Canal de Panamá.

los estratos arbóreos, también presenta un estrato herbáceo – arbustivo, con especies arbustivas como *Clusia cf. minor*, *Pentagonia* sp., *Piper* sp. y herbáceas tales como *Dimerocostus strobilaceus*, *Drymonia serrulata*, *Heliconia cf. platystachys*, *Panicum maximum*, etc. Esta cobertura vegetal ocupa una extensión de 148.363 ha dentro del área de influencia indirecta (Tabla 7-4, **Figura 7-1**), siendo este el tipo de vegetación que ocupa la mayor superficie en el área antes mencionada. De este total, 96.159 ha se encuentran en el sector Este y unas 52.204 ha en el sector Oeste del alineamiento propuesto.

- **Bosque de mangle:** Esta formación vegetal se encuentra hacia el Noroeste del área de influencia indirecta. Dicho manglar es dominado principalmente por el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), observándose también algunos individuos de mangle rojo (*Rizophora mangle*). Este manglar se encuentra en buenas condiciones y ocupa una extensión de 0.48 ha (Tabla 7-4, **Figura 7-1**). Cabe mencionar que, este manglar se encuentra franqueado de bosque secundario intermedio en su límite continental.
- **Herbazales:** Se caracteriza por presentar vegetación herbácea, principalmente de la familia Poaceae-gramíneas (*Panicum purpurascens*, *Eleocharis fistulosa*, *Saccharum spontaneum* y *Gynerium sagittatum*), entremezclada con algunos arbustos (*Piper* sp.) y árboles dispersos (*Cecropia peltata*, *Anacardium occidentale*, *Psidium guajava* y *Erythrina fusca*). Dicha vegetación es el resultado de la eliminación de la vegetación original, reemplazándola en algunos casos por pastos introducidos o permitiendo la colonización por especies herbáceas pioneras. Cabe destacar que, los herbazales ubicados en el margen Este del área de influencia indirecta y que colindan con el proyecto de ampliación, actualmente son utilizados como sitios de disposición del proyecto antes mencionado. Esta cobertura ocupa una superficie de 15.982 ha dentro del área de influencia indirecta, (Tabla 7-4, **Figura 7-1**).

En general, el área de influencia indirecta del Proyecto, está constituida por un mosaico de fragmentos de distintos tipos de vegetación, que van desde bosques secundarios maduros e intermedios hasta manglares, y herbazales, además de suelos desnudos e inundados que soportan herbazales o bosques, conformando un paisaje heterogéneo que ha sido el resultado de las

condiciones edáficas y en algunos casos de las diversas actividades antrópicas realizadas en la zona.

Cabe destacar que, la vegetación en esta área ha sido sometida a fuertes perturbaciones desde la construcción del Canal, el establecimiento de la base militar de Fuerte Davis (ahora Residencial José Dominador Bazán) y la construcción de caminos de accesos. Por otro lado, Weaver & Bauer (2004)<sup>4</sup>, destacan que los primeros impactos a la vegetación en el área, ocurrieron mucho antes del año 1,540 con las travesías en bote de los dos tercios del Camino de Cruces en el río Chagres. Los subsiguientes impactos a la vegetación ocurrieron durante la construcción del Ferrocarril Transísmico y del Canal por franceses y posteriormente por los americanos, aunado a ello la existencia de fincas ganaderas para producción lechera existentes durante este periodo.

- **Sitios de Depósito de Material Excavado y Dragado**

Tal como se había mencionado en secciones anteriores, este tipo de uso de suelo corresponde a suelos destinados para el depósito de material excavado y de dragado generado en los trabajos de ampliación y del dragado del cauce de navegación del Canal de Panamá. En el área de influencia indirecta del proyecto, ocupan una superficie de 33.042 ha en el sector Este, el cual está destinado para el material excavado y de 17.296 ha en el sector Oeste, cuyo uso es el de recibir el material dragado de los trabajos de ampliación y de mantenimiento del cauce de navegación, totalizando una superficie de 50.338 hectáreas (Tabla 7-4, **Figura 7-1**).

### **7.1.1 Caracterización Vegetal, Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)**

Por definición, de acuerdo a la Resolución No. 05-98 de 22 de enero de 1998, el término especie forestal se define como: “Vegetal leñoso, compuesto por raíces, tallos, ramas y hojas, cuyo objetivo principal es ser utilizado para producir madera apta para aserrar, tableros, chapas, carbón, leña, palillos para fósforos, celulosa, aceites esenciales, resinas, taninos y otros”.

---

<sup>4</sup> Weaver, P. & Bauer. 2004. The San Lorenzo Protected Area: A Summary of Cultural and Natural Resources.

El área de influencia directa en este proyecto está conformada por un polígono de 17.627 ha. De esta superficie, 11.085 hectáreas cuentan con algún tipo de cobertura vegetal, de las cuales 3.87 ha están cubiertas por bosque secundario maduro, 6.347 hectáreas por bosque secundario intermedio y 0.868 hectáreas están ocupadas por herbazales. Para estimar el potencial forestal se consideraron los dos primeros tipos de vegetación, ya que presentan árboles con diámetros iguales o mayores de 40 centímetros, definidos por la Ley No. 1 Forestal como diámetro mínimo de aprovechamiento. Para determinar el potencial forestal existente en el área de influencia directa se realizó un inventario forestal, donde se establecieron cinco (5) parcelas, de las cuales tres (3) corresponden a bosque secundario maduro y dos (2) se establecieron en bosque secundario intermedio. Estos dos tipos de vegetación cubren una superficie de 10.217 hectáreas, representando el 37.9% de la superficie total del área de influencia directa.

Las parcelas fueron establecidas en forma de rectángulo siguiendo el eje central del alineamiento del puente y de la vía de acceso, las parcelas 2, 3, 4 y 5 se establecieron de 25 m de largo y 20 m de ancho, la Parcela 1 tiene 20 m de ancho y 50 m de largo. Las mismas se establecieron sobre las siguientes coordenadas (Tabla 7-5 y **Figura 7-1**):

**Tabla 7-5**  
**Localización de Parcelas de Muestreo Forestal<sup>5</sup>**

<b>Número de parcela</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
BSI-1	616824.31	1028356.28	1,000.00
BSM-2	616614.65	1028270.52	500.00
BSM-3	616201.38	1028179.07	500.00
BSI-4	620302.70	1029629.94	500.00
BSM-5	618357.52	1028916.86	500.00
			<b>3000.00</b>

Fuente: URS Holdings, Inc. Sistema de Información Geográfica.

En cada una de estas parcelas se midieron todos los árboles iguales o mayores de 20 cm de DAP (Diámetro a la Altura del Pecho), igualmente se tomó medida de la altura del fuste y se determinó el tipo de tronco. Los datos obtenidos en cada una de las parcelas se incluyen al final de la sección.

<sup>5</sup> Estas mismas parcelas fueron las utilizadas en el muestreo de flora.

Para el cálculo de volumen se utilizó la fórmula de la FAO y se introdujo el coeficiente de forma de acuerdo al tipo de tronco.

$$\text{Formula: } V = (d^2) (H/4) (h) (\text{tipo de tronco})$$

En donde: V= Volumen en m<sup>3</sup>  
d= Diámetro en metros  
h= Altura comercial en metros  
Tipo de Tronco: A = 0.70  
B = 0.65  
C = 0.45

## Resultados

El resultado del inventario dio un total de 59 árboles inventariados, agrupados en 22 especies arbóreas con diámetro mínimo de 0.20 m (Tabla 7-6). De éstas, sólo 5 especies están consideradas como productoras de madera aserrada de valor actual en el mercado nacional, representando el 22.73% del total de especies inventariadas. El mayor porcentaje de las especies arbórea (77.27%) no se consideran con valor forestal actual. Entre las especies más abundantes en orden decreciente se encuentran; el jobo, papelillo con 12 y 5 árboles respectivamente; y el barrigón, higuérón y cuchillito con 4 árboles cada uno. Cabe resaltar que, de las 5 especies consideradas de valor comercial actual sólo dos de ellas presentan árboles con DAP igual o superior al diámetro mínimo de corte (0.40 m)

**Tabla 7-6**  
**Abundancia Absoluta y Relativa de las Especies de Árboles Inventariados**

Nombre	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa (%)
Yuco	1	1.69
Carate	3	5.09
Caimito	1	1.69
Lurel	2	3.39
Barrigón	4	6.78
Guabito	3	5.09
Guácimo blanco	1	1.69
Panamá	2	3.39
Jobo	12	20.34
Uvero macho	1	1.69
Membrillo	2	3.39
Higuérón	4	6.78
Cuchillito	4	6.78

Nombre	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa (%)
Papelillo	5	8.48
Pacheco	3	5.09
Espavé	2	3.39
Cuajao	1	1.69
Harino	2	3.39
Animé	3	5.09
Anona	1	1.69
Miguelario	1	1.69
Guarumo de pava	1	1.69
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>99.99</b>

Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.

Del total de 59 árboles inventariados, 33 (55.93%) presentan diámetros pequeños entre 0.20 y 0.39 m, y por consiguiente están considerados como parte de la regeneración natural establecida. Cabe destacar que la cantidad de árboles con DAP menores y mayores de 0.40 m (33 y 26 respectivamente) está bastante equilibrada, con una diferencia de tan sólo siete (7) individuos, lo que no representa una dominancia absoluta, indicando que es un bosque en pleno proceso de desarrollo. Entre las especies más abundantes se encuentran el jobo (*Spondias mombin*) una especie pionera de segunda o tercera sucesión, seguida de otra especie de igual importancia en la sucesión natural como el papelillo (*Miconia agentea*), en tercera importancia de densidad se registraron las siguientes especies; barrigón (Bombacaceae), higuerón (Moraceae) y cuchillito (Fabaceae) de mayor longevidad con cuatro (4) árboles cada una (Tabla 7-7). Las especies arbóreas identificadas durante el inventario forestal son especies características de una estructura boscosa en desarrollo, ya que la mayoría no son consideradas especies pioneras en diferentes etapas sucesionales.

**Tabla 7-7**  
**Resumen General de Número de Árboles por Especie y por Clase Diamétrica**

Nombre	CLASE DIAMETRICA (m)										Total	
	Regeneración Natural			Diámetros Aprovechables								subtotal
	0.20-0.29	0.30-0.39	Subtotal	0.40-0.49	0.50-0.59	0.60-0.69	0.70-0.79	0.80-0.89	0.90-0.99			
Yuco					1						1	1
Carate	1	1	2	1							1	3
Caimito	1		1									1
Lurel	2		2									2
Barrigón	1		1		2		1				3	4
Guabito	1	1	2		1						1	3
Guácimo blanco						1					1	1
Panamá				1						1	2	2
Jobo	2	5	7	2	2		1				5	12
Uvero macho	1		1									1
Membrillo	2		2									2
Higuerón				1			1	1	1		4	4
Cuchillito	2	1	3			1					1	4
Papelillo	1	3	4	1							1	5
Pacheco	1	1	2			1					1	3
Espavé				1			1				2	2
Cuajao		1	1									1
Harino	1	1	2									2
Animé	1		1		1	1					2	3
Anona	1		1									1
Miguelario	1		1									1
Guarumo de pava						1					1	1
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>26</b>	<b>59</b>	

Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.

El volumen total de los 59 árboles inventariado es de 42.422 m<sup>3</sup> y el correspondiente a los árboles con diámetro y valor comercial actual es de 9.798 m<sup>3</sup>, representando el 23.09% del volumen total (Tabla 7-8). Las especies que presentaron árboles con diámetro y valor comercial actual fueron el Panamá con dos (2) árboles y volumen de 6.630 m<sup>3</sup>, el espavé con dos (2) árbol y volumen de 3.168 m<sup>3</sup>, fueron inventariados otros árboles de valor comercial actual sin embargo presentan DAP menor al diámetro de corte (0.40 m) (laurel, cuajao y harino).

**Tabla 7-8**  
**Resumen General de Volumen (m<sup>3</sup>) por Especie y por Clase Diamétrica**

<b>CLASE DIAMETRICA (m)</b>												
<b>Nombre</b>	<b>Regeneración Natural Establecida</b>			<b>Diámetros Aprovechables</b>							<b>subtotal</b>	<b>Total</b>
	<b>0.20-0.29</b>	<b>0.30-0.39</b>	<b>Subtotal</b>	<b>0.40-0.49</b>	<b>0.50-0.59</b>	<b>0.60-0.69</b>	<b>0.70-0.79</b>	<b>0.80-0.89</b>	<b>0.90-0.99</b>			
Yuco					1.283						1.283	0.283
Carate	0.103	0.366	0.469	1.086							1.086	1.555
Caimito	0.147		0.147									0.147
Lurel	0.335		0.335									0.335
Barrigón	0.175		0.175		1.678		2.138				3.816	3.991
Guabito	0.091	0.358	0.449		0.460						0.460	909
Guácimo blanco						0.815					0.815	0.815
Panamá				0.905					5.725		6.630	6.630
Jobo	0.465	1.477	1.942	1.212	1.690		1.385				4.287	6.229
Uvero macho	0.086		0.086									0.086
Membrillo	0.226		0.226									0.226
Higuerón				0.977			1.559	3.733	2.290		8.559	8.559
Cuchillito	0.295	0.258	0.553			1.110					1.110	1.663
Papelillo	0.158	0.660	0.818	0.396							0.396	1.214
Pacheco	0.136	0.257	0.393			1.525					1.525	1.918
Espavé				0.859			2.309				3.168	3.168
Cuajao		0.254	0.254									0.254
Harino	0.103	0.159	0.262									0.262
Animé	0.113		0.113		0.748	1.058					1.806	1.919
Anona	0.081		0.081									0.081
Miguelario	0.125		0.125									0.125
Guarumo de pava						2.053					2.053	2.053
<b>Total</b>	<b>2.639</b>	<b>3.789</b>	<b>6.428</b>	<b>5.435</b>	<b>5.859</b>	<b>6.561</b>	<b>7.391</b>	<b>3.733</b>	<b>8.015</b>	<b>36.994</b>	<b>42.422</b>	

Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.

Como se aprecia en la Tabla 7-9, con relación a especies con valor comercial sólo se registraron cuatro (4) individuos, los cuales estuvieron distribuidos dentro de las clases diamétricas de 0.40m-0.49m, 0.70m-0.79m y 0.90 m-0.99 m.



**Tabla 7-9**  
**Resumen General de Número de Árboles por**  
**Clase Diamétrica y por Especie (Especies de Valor Comercial Actual)**

Especie	Clase Diamétrica en Centímetros							Total
	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	>100	
Panamá	1	--	--	--	--	1	--	2
Espavé	1	--	--	1	--	--	--	2
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>1</b>	<b>--</b>	<b>1</b>	<b>--</b>	<b>4</b>

Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.

En relación al número de árboles y volumen registrado de los árboles maderables con DAP igual o mayor de 0.40 m que fueron inventariados, se obtuvo un total de 4 árboles y 9.798 m<sup>3</sup> en las muestras (Tabla 7-10), con un valor por hectárea de 13.34 árboles y 32.66 m<sup>3</sup> (Tabla 7-11), el número de árboles y volumen se transforma a hectárea utilizando el factor multiplicador 3.334; puesto que una hectárea tiene una superficie 3.334 veces mayor que la superficie muestreada. Este valor por hectárea, tanto en número de árboles como en volumen de madera, es de valor medio (Tabla 7-11).

Tomando como base el mapa de vegetación generado en este EsIA (**Figura 7-1**), los árboles con diámetro comercial fueron identificados únicamente en los estratos denominados por bosque secundario maduro y bosque secundario intermedio, los cuales de acuerdo al citado mapa ocupan una superficie dentro del AID de 10.217 hectáreas. En consecuencia, para dicha superficie el número de árboles con valor comercial actual se estima que se encuentra por el orden de los 137 y el volumen en 334.50 m<sup>3</sup>. Estos resultados indican que, el área del proyecto presenta una importancia mediana en cuanto al número de árboles y volumen por hectárea, sin embargo dado que el área total del proyecto es relativamente pequeña no reviste importancia forestal por los gastos operativos.

**Tabla 7-10**  
**Resumen General de Volumen (m<sup>3</sup>) por Especie y por Clase Diamétrica**  
**(Especies de Valor Comercial Actual)**

Especie	Clase diamétrica en centímetros							Total (m <sup>3</sup> )
	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	>100	
Panamá	0.905	--	--	--	--	5.725	--	6.630
Espavé	0.859	--	--	2.309	--	--	--	3.168
<b>Total</b>	<b>1.764</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>2.309</b>	<b>--</b>	<b>5.725</b>	<b>--</b>	<b>9.798</b>

Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.

**Tabla 7-11**  
**Resumen de Número de Árboles Maderables y Volumen por Hectárea**

<b>Especie</b>	<b>Número de Árboles en muestras</b>	<b>Número de Árboles por Hectárea</b>	<b>Volumen en muestras(m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen por Hectárea (m<sup>3</sup>)</b>
Panamá	2	6.67	6.630	22.10
Espavé	2	6.67	3.168	10.56
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>13.34</b>	<b>9.798</b>	<b>32.66</b>

Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.

### 7.1.2 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción

De acuerdo a la información recopilada en las parcelas de evaluación y por observaciones de campo realizadas en el área de influencia directa del proyecto, se determinó que en la misma se encuentran presentes seis (6) especies catalogadas en alguna categoría de protección y conservación según la legislación nacional (Resolución AG-0051-2008 de la ANAM). De estas seis, cinco especies registran una condición nacional de Vulnerable (VU) y una especie considerada como en peligro (EN) (*Laguncularia racemosa*). Mientras que dos especies, según la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), dos (2) se encuentran dentro de la categoría de Vulnerable, y dos (2) dentro de la categoría de en Peligro Crítico, según se indica en la Tabla 7-12.

**Tabla 7-12**  
**Especies con Categoría de Protección**

<b>Especie</b>	<b>Condición Nacional</b>	<b>UICN</b>	<b>CITES</b>	<b>Endémica</b>
<i>Cedrela odorata</i>	VU	CR		
<i>Prioria copaifera</i>	VU	CR		
<i>Laguncularia racemosa</i>	EN			
<i>Terminalia amazonia</i>	VU	VU		
<i>Calophyllum longifolium</i>	VU			
<i>Tabebuia guayacan</i>	VU	VU		

Fuente: Resolución AG-0051-2008, ANAM.

Cabe mencionar que, durante los muestreo no se registró ninguna especie considerada como endémica. Dentro del área del Proyecto se encuentra la palma *Elaeis oleifera*, la cual es una especie indicadora de áreas pantanosas e inundables, también esta asociada a las orillas de ríos y riachuelos. De igual manera, fue registrada la presencia del espavé (*Anacardium excelsum*), especie ésta que también es frecuente en ambientes inundables. Por otro lado, la presencia de los herbazales en algunas secciones, producto de las condiciones edáficas y por la remoción de la vegetación original como el bosque de manglar. Asimismo, se registró la presencia del cativo (*Prioria copaifera*), el cual forma grandes rodales en los suelos inundados o bordes de ríos o pantanos.

### **7.1.3 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en una Escala 1: 20,000**

El mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo (**Figura 7-1**) se presenta al final del Capítulo.

## **7.2 Características de la Fauna Terrestre**

El alineamiento del Puente para el cruce por el Sector Atlántico, se encuentra incluido dentro de la región de la Cuenca del Canal de Panamá, la cual es considerada como una región de gran diversidad biológica; esta condición resulta principalmente de su posición geográfica y variedad de hábitat. En dicha Cuenca convergen la flora y la fauna provenientes de Norte y Sur América, las cuales están conformadas por especies, unas con afinidad por el hábitat del Caribe, otras por el hábitat del Pacífico y algunas por el hábitat montañoso (Handley 1972, Samudio 2001, 2002). Debido a la construcción del ferrocarril transístmico y, luego, a la construcción del Canal de Panamá, desde finales del siglo XIX se desarrolló un gran interés en realizar inventarios y estudios biológicos en la región denominada como la Cuenca del Canal de Panamá.

Producto de estos estudios, se ha llegado a determinar la existencia de una gran diversidad biológica localizada dentro de un estrecho corredor de bosque que se extiende desde el Pacífico hasta el Caribe; sin embargo, la deforestación, la erosión y la sobreexplotación la mantiene en un estado de amenaza constante (Condit *et al.* 2001). Se ha estimado que la superficie boscosa de la Cuenca del Canal de Panamá es de aproximadamente 159,127 ha, lo que representa aproximadamente un 47% de la superficie total de la Cuenca del Canal (CICH 2007). Las áreas

boscosas de la cuenca se encuentran principalmente dentro de los Parques Nacionales Chagres, Soberanía y Altos de Campana, así como en algunos remanentes en las riberas del Canal (CICH 2007). Cerca del área de estudio, al Oeste de las esclusas de Gatún, se localiza el Área Protegida San Lorenzo, la cual aún mantiene gran parte de su superficie bajo cobertura boscosa.

La diversidad numérica de las especies de fauna silvestre, a lo largo del corredor boscoso del Canal, parece aumentar desde las áreas secas de la costa pacífica hasta las áreas húmedas cerca de la costa atlántica (STRI, ANCON y TNC 1996, Condit *et al.* 2001). Como resultado del Proyecto Monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá, se reporta una gran diversidad y un alto endemismo de plantas y animales en ciertas áreas de importancia para la cuenca, como lo son el sector Suroeste del Cerro Negro, el P. N. Altos de Campana y el P. N. Chagres (Heckadon-Moreno *et al.* 1999). También se reporta en este estudio que en porciones sustanciales de bosque secundario maduro, poco utilizado por las personas, aún persisten especies muy sensibles como los mamíferos y las aves de gran tamaño (Condit *et al.* 2001).

Teniendo estos antecedentes como marco general de la biodiversidad presente en la región donde será construido el Puente para el cruce por el sector Atlántico, resulta importante destacar que el proyecto se localiza específicamente en un área en donde las actividades antrópicas realizadas en el pasado, principalmente la construcción del Canal y el funcionamiento de las bases militares del ejército de los Estados Unidos, generaron un cambio en el uso del suelo, perdiéndose casi por completo la vegetación original existente en la zona. Hoy día, luego de más de 50 años de haber cesado las perturbaciones, la vegetación se encuentra en un proceso de regeneración natural, encontrándose el sitio en diferentes etapas de crecimiento. Esto ha permitido que, la fauna del área de estudio, la cual en un momento disminuyó producto de las alteraciones del hábitat, en la actualidad esté regresando a sus condiciones originales, aumentando de esta manera la riqueza de especies de fauna del sector.

#### **a. Metodología**

Para la identificación de la fauna silvestre presente en el área de influencia directa (AID), se seleccionaron dos (2) sitios generales de muestreo localizados hacia ambos márgenes del Canal;

Sector Este y Sector Oeste (**Figura 7-1**). La determinación de las especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) presentes en el área de influencia directa (AID), se basó en giras de campo diurnas y nocturnas que tuvieron una duración de seis (6) días, desde el 13 hasta el 18 de junio de 2010. Las giras fueron realizadas durante plena temporada lluviosa. En dichas giras, los registros se obtuvieron principalmente a través de colectas, observaciones directas de las especies y por observaciones indirectas (huellas, cantos, madrigueras, nidos, heces, etc.). Además, se efectuaron entrevistas no formales con funcionarios de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

Los sitios para los muestreos de los diferentes grupos de vertebrados fueron seleccionados dentro de la sección del alineamiento que correspondía a los Sectores Este y Oeste del AID del proyecto (**Figura 7-1**). Se muestreó seleccionando una representación de los diferentes tipos de hábitat presentes en cada sector, de esta manera se obtuvo una muestra de la fauna silvestre existente en el bosque secundario maduro, bosque secundario intermedio y herbazales.

Las colectas de mamíferos se realizaron mediante el empleo de 10 trampas vivas tipo Tomahawk (40x12x12 cm) para mamíferos medianos y otras 14 trampas vivas Tomahawk chicas para mamíferos pequeños (Ver fotografías en el **Anexo 7**). Se establecieron 10 estaciones conformadas por cada una de los dos tipos diferentes de trampas. Dichas estaciones fueron colocadas a nivel del suelo, con una separación de 20 a 35 metros entre cada una y cebadas con una mezcla de mantequilla de maní, sardina, tuna, comida para gatos y plátano. Las trampas fueron abiertas alrededor de las 17:30 h y revisadas a la mañana siguiente a las 07:00 h. Para el registro de los mamíferos voladores (murciélagos), se colocaron seis redes de neblina de 2.5 m x 12 m en sitios estratégicos, tales como claros de bosque, a la orilla de las área inundadas, en el borde del bosque con el herbazal y en el interior del bosque. Las redes se mantenían abiertas desde las 18:00 h hasta las 20:00 h. Por su parte, las especies de aves se determinaron mediante capturas, utilizando igualmente redes de neblina que se mantuvieron abiertas desde las 06:00 h – 11:30 h y eran nuevamente abiertas a las 15:00 h hasta las 18:00 h. En cuanto a los reptiles y anfibios, se realizó el método de búsqueda generalizada en horario diurno y nocturno. Se revisó la hojarasca, debajo de piedras y troncos. Asimismo, se observó directamente el sotobosque y el dosel, en orillas de fuentes de agua y el suelo tanto en el interior del bosque como en el borde.

Los anfibios y reptiles fueron colectados con la mano y algunas serpientes con gancho herpetológico.

Especies de los diferentes grupos de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) fueron también identificadas mediante la realización de recorridos a pie a través de transectos establecidos, tanto en las áreas boscosas como en el área de herbazal y suelos inundados con vegetación baja. Durante los recorridos, se evidenció la presencia, mediante observaciones directas, de ejemplares de especies de los distintos grupos de vertebrados, en algunos casos con ayuda de binoculares 7 x 35 y 8 x 40 y durante la noche a través del uso de lámparas de cabeza, linternas de mano y faros piloto. De igual manera, los recorridos por los transectos fueron aprovechados para la búsqueda de rastros (observaciones indirectas) tales como huellas, esqueletos, nidos, restos de alimentos, cantos, mudas, excrementos, etc. En el caso de los anfibios, sapos y ranas, éstos fueron también identificados mediante el reconocimiento de sus cantos o vocalizaciones.

La riqueza de especies de fauna presente en el AID del proyecto fue analizada según el tipo de vegetación muestreado en cada uno de los sectores (Este y Oeste).

## **b. Resultados**

### **b.1 Hábitat Terrestres**

Con relación a los hábitat, vistos como sitios que mantienen un conjunto de factores los cuales permiten la vida de determinadas especies de animales, para este estudio se tomarán como tal los tipos de vegetación descritos anteriormente. De esta manera, dentro del área de influencia se ha identificado la presencia de los siguientes hábitat terrestres; bosque secundario maduro, bosque secundario intermedio, bosque de manglar degradado, herbazal y suelos inundados con vegetación baja

- **Sector Este (Ribera Oriental/Carretera Bolivar)**

Se presenta como un bosque húmedo tropical altamente perturbado en etapa de sucesión temprana. El mismo está conformado por pequeños parches de bosque secundario intermedio y de un bosque de manglar que se encuentra degradado producto de su aislamiento con la zona marina. En el sector Este, a lo largo del alineamiento, se puede apreciar la presencia de herbazales que se encuentran sobre suelos inundables, prosperando exitosamente en los mismos. Cabe resaltar que, gran parte del alineamiento recorre el sitio de depósito Míndi, el cual está siendo utilizado por la ACP para la disposición de material excavado proveniente de los trabajos de la ampliación del Canal. La topografía del sitio es completamente plana, con algunas depresiones hacia las orillas. El clima se presenta muy lluvioso, característico de la zona Atlántica del país.

- **Sector Oeste (Ribera Occidental/Carretera Gatún)**

Este sector, igualmente es un bosque tropical en proceso de regeneración, sin embargo se puede apreciar que el mismo se encuentra en un estado más avanzado de madurez que el encontrado en el sector Este. A lo largo del alineamiento en este sector, se ha determinado la dominancia de áreas boscosas, como lo son el bosque secundario maduro y el bosque secundario intermedio. El resto del alineamiento atraviesa el sitio de depósito de material excavado denominado Tanque Negro Norte. Cabe mencionar que este sector se encuentra en áreas de operación del Canal y en la actualidad se están desarrollando en el mismo los trabajos de ampliación del Canal correspondientes a la construcción de las Esclusas de Gatún. Al igual que el sector anterior, el sitio ocupa áreas bajas e inundables, dentro de una zona climática caracterizada por una alta precipitación.

## **b.2 Riqueza de Especies**

El área de estudio se presenta como una zona que ha recibido una fuerte perturbación en el pasado, pero que sin embargo, en la actualidad estas afectaciones han cesado permitiendo una recuperación paulatina de la cobertura vegetal del área. Dicha recuperación vegetal, se presenta

en el AID del proyecto en polígonos con diferentes etapas de crecimiento o regeneración, dependiendo del grado de perturbación sufrida y del tiempo que han tenido para recuperarse. Esto ha permitido que la fauna original existente, que en un momento fue desplazada de sus hábitat, ahora encuentren en el área sitios más adecuados para su sobrevivencia. La heterogeneidad de hábitat, debido a las diferentes etapas de desarrollo de la vegetación, brinda ciertas opciones de requerimiento de hábitat para algunas especies determinadas, lo que pudiera permitir la presencia de una más alta riqueza de especies de vertebrados. No obstante, debido a que la mayor representatividad de hábitat está conformada por vegetación en crecimiento, esto ha propiciado, principalmente, la presencia de aquellas especies adaptadas a ambientes perturbados o en regeneración, limitando así la existencia de especies que requieren de hábitat más conservados o maduros.

Por lo tanto, esta baja representatividad de vegetación madura es responsable que en el sitio de estudio, no exista una mayor riqueza de especies de fauna. Esto concuerda con lo expuesto por Simberloff (1992) quien afirma que los fragmentos de bosques en crecimiento pueden manifestar la pérdida de algunas especies y que de hecho en dichos fragmentos no se encuentran muchas de las especies de bosques maduros. Sin embargo, hay que enfatizar que los fragmentos de bosques en regeneración tienen más valor biológico que los campos de cultivos y los pastizales (Schelhas 1993).

Como resultado del muestreo se registró un total de 83 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios (Tabla 7-13). Dichas especies estuvieron contenidas en 52 familias y 22 órdenes. El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 29 especies (35.0%), 19 familias y 11 órdenes, siendo el orden Passeriformes el que agrupó la mayor cantidad de familias (7); y de especies (11) (Tabla 7-13). Cabe mencionar que, prácticamente no existieron diferencias entre la riqueza de especies registrada para los dos sectores de muestreo, ya que para el Sector Este se reporta un total de 67 especies (81% del total de spp.) y para el Oeste de 63 especies (76% del total de spp.). Esto indica que, a pesar de que entre ambos sectores se presentan ciertas diferencias en cuanto a hábitat, existe mucha similitud entre sus especies de fauna.



**Tabla 7-13**

**Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el AID del Proyecto**

<b>Grupos</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>% de Especies</b>
Mamíferos	7	15	21	25.4
Aves	11	19	29	35.0
Reptiles	3	10	18	21.6
Anfibios	1	8	15	18.0
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>52</b>	<b>83</b>	<b>100.0</b>

Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.

Le siguen a las aves en número de especies, el grupo de los mamíferos y el de los reptiles, con 21 (25.4%) y 18 (21.6%) especies respectivamente. Los reptiles presentaron un menor número de familias (10) que los mamíferos y las aves, aglutinadas las mismas en tres ordenes. Por su parte, los anfibios estuvieron representados por 15 especies, 8 familias y un orden (Tabla 7-13).

• **Mamíferos**

Los muestreos realizados a lo largo del AID, registraron un total de 21 especies de mamíferos contenidos en 15 familias y 7 órdenes (Tablas 7-13 y 7-14). Esta riqueza de especies representa un 14.5% del total de mamíferos reportados para la Cuenca del Canal (145 spp.) y un 9.3% del total nacional (255 spp.) (Samudio Jr. 2002). De estas 21 especies, el orden Rodentia agrupó la mayor cantidad de especies con siete (7), seguido del Chiroptera con seis (6), el resto de los órdenes agruparon de tres a una especie. Entre las especies de mamíferos reportadas para el área del proyecto, están la zarigüeya común (*Didelphys marsupialis*), la zorra lanuda (*Caluromys derbianus*) y la rata espinosa (*Proechimys semispinosus*), especies éstas que acostumbran a encontrarse en bosque secundario y áreas alteradas (Reid 1997). Igualmente, fueron registradas otras especies que prosperan en ambientes perturbados o en crecimiento como el conejo muleto (*Sylvilagus brasiliensis*), el gato solo (*Nasua narica*) y el ñeque (*Dasyprocta punctata*). A través de observaciones directas e indirectas y de entrevistas con los empleados de la ACP, se reporta la presencia de especies como el mono aullador (*Alouatta palliata*), mono cariblanco (*Cebus capucinus*), el mapache (*Procyon lotor*), y la ardilla colorada (*Sciurus granatensis*). Resulta de interés resaltar para el área de estudio, la presencia de al menos cinco especies de interés cinegético aprovechadas para consumo humano, estas son el conejo pintado (*Cuniculus paca*), el

venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el poncho (*Hydrochoeris isthmus*) cuya presencia, junto con la del mapache, es común en las áreas inundables, también se obtuvieron registros del ñeque y del conejo muleto.

Cabe mencionar que cinco de las seis de las especies del orden Chiroptera (murciélagos) registradas en los distintos tipos de hábitat, pertenecen a la familia Phyllostomidae (murciélagos frugívoros); como lo son el *Carollia perspicillata*, *Artibeus jamaicensis*, *A. Phaeotis*, *A. lituratus* y *Uroderma bilobatum*. Los miembros de esta familia muestran un amplio rango de hábitos alimenticios, más que cualquier otra familia de murciélagos. Debido a esto, Fenton *et al.* (1992) consideran que la presencia de especies de murciélagos de la familia Phyllostomidae pudiera ser un indicativo biológico del estado de salud del sitio. Esto parece corresponder, ya que todas las especies registradas (5) eran frugívoras, lo que indica que el área no dispone de una diversidad de recursos alimenticios como para suplir los requerimientos de otros gremios de especies debido, seguramente a que la vegetación ha sido perturbada y se encuentra aún en crecimiento. Se debe destacar que, estas especies de murciélagos contribuyen también a la regeneración natural de los bosques, mediante la dispersión de semillas y frutos.

- **Aves**

A través de los diversos métodos de registros empleados, se detectó para el grupo de las aves un total de 29 especies, 19 familias y 11 órdenes, siendo el orden Passeriformes el que agrupó la mayor cantidad de familias (7) (Tablas 7-13 y 7-14). Dicha riqueza de especies representa un 7.2% de las especies registradas para la Cuenca del Canal (405 spp.) (Tejera 1995) y un 3.1% del total de especies para el país (929 spp.) (Ridgely y Gwynne 1993). A pesar de que las aves es el grupo de vertebrados con mayor especies en Panamá, la falta de hábitat naturales, aunado a lo perturbado del área, han provocado una baja representatividad del grupo en el área de estudio. Las familias Ardeidae (garzas) y Tyrannidae (mosqueros) contabilizaron la mayor cantidad de especies por familia, con cuatro especies cada una. Esto pudo deberse, para el caso de las garzas, a que este grupo tiene como hábitat las zonas inundables o cercanas a los cuerpos de agua, las cuales son muy comunes en el área del proyecto. Para el caso de los mosqueros, estos passeriformes habitan en todo tipo de terrenos, preferiblemente áreas abiertas o semiabiertas,

herbazales, bordes de bosque, rastrojos o matorrales, etc. (Ridgely Gwynne 1993), tales como los encontrados en el AID del proyecto. Entre estas especies se encuentran la garza azul chica (*Egretta caerulea*), garza azul mayor (*Ardea herodias*) y la garza blanca (*Ardea alba*), etc. y entre los mosqueros se reporta al tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*), bienteveo menor (*Pitangus lictor*) y la especie endémica mosquerito verdiamarillo (*Phylloscartes flavovirens*), encontrándose únicamente hacia la región Este del país, desde el Darién hasta el Canal de Panamá (Tabla 7-14).

A pesar que el área no presenta una alta representatividad de hábitat conservados o maduros, las aves resultaron ser el grupo con mayor número de especies debido a ciertas características ecológicas que caracteriza a este grupo, como son su amplio rango de adaptación a diversos tipos de hábitat y de gremios alimentarios. De acuerdo a la descripción de hábitos y costumbres documentada para las aves de Panamá por Ridgely y Gwynne (1993); gran parte de las especies encontradas en el área de estudio, presentan una preferencia de hábitat por el tipo de bosque secundario y muestran una gran diversidad de hábitos en cuanto a su alimentación. Fueron encontradas durante los muestreos especies frugívoras y/o granívoras (Emberizidae, Ramphastidae), nectarívoras (Thraupidae), insectívoras (Cuculidae, Strigidae), carnívoras (Accipitridae), piscívoras (Ardeidae, Alcedinidae) y hasta carroñeras (Cathartidae). Entre estas especies se pueden mencionar al gavián caminero (*Buteo magnirostris*), martín pescador grande (*Megaceryle torquata*), garrapatero piquiliso (*Crotophaga ani*), autillo tropical (*Megascops choliba*), tucán picoiris (*Ramphastos sulfuratus*), gallinazo cabecinegro (*Coragyps atratus*) entre otras (Tabla 7-14).

La migración de las aves de Norte a Sur se da en los meses de agosto, septiembre y octubre en busca de hábitat adecuados en los trópicos y retornando las aves a norteamérica en marzo, abril y mayo. Los fragmentos de bosques, como los encontrados en el área del proyecto, podrían aumentar la diversidad de especies de aves residentes y migratorias las cuales usan terrenos que si no fueran por estos fragmentos boscosos en crecimiento, serían terrenos talados convertidos en áreas agrícolas o potreros (Schelhas 1993). Sin embargo, las aves migratorias, las cuales utilizan extensamente los fragmentos de bosques, con frecuencia se encuentran en este hábitat con menor densidad que en los bosques conservados (Rappole y Morton 1990).

Durante los muestreos realizados no se registraron especies de aves migratorias. Esto se debió a que los muestreos fueron llevados a cabo en el mes de junio, justo cuando la temporada de retorno de las aves hacia el Norte ya había culminado (marzo, abril y mayo). Aunado a esto, la ausencia de aves migratorias puede también deberse a la poca disponibilidad de hábitat adecuados para estas especies. Dicho grupo de aves, requiere de zonas con árboles para procurar alimento y abrigo durante su estadía en el trópico.

#### • Reptiles y Anfibios

Para el grupo de los reptiles, su riqueza de especies estuvo dada en 18 especies comprendidas en 10 familias y 3 órdenes (Tablas 7-13 y 7-14). El orden Squamata presentó el mayor número de especies con 10, entre las que se pueden mencionar el meracho (*Basiliscus basiliscus*), la lagartija cabecinaranja (*Gonatodes albogularis*), el gecko escorpión (*Thecadactylus rapicauda*) varias especies de borigueros (*Ameiva* spp.) y de lagartijas del género *Anolis*, así como la iguana verde (*Iguana iguana*) y la iguana negra (*Ctenosauria similis*) entre otras. Esta riqueza de especies representa 31% de las especies reportadas por Ibáñez *et al.* (1995) para el área de la Cuenca del Canal (58 spp.) y un 8% del total nacional (229 spp.) (Ibáñez *et al.* 2001).

Por su parte, el Orden Serpentes estuvo representado por la boa (*Boa constrictor*) y las serpientes venenosas ojo de gato (*Leptodeira annulata*), equis (*Bothrops asper*), verrugosa (*Lachesis stenophrys*) y la oropel (*Bothriechis schlegelii*). Cabe mencionar que, los registros de estas dos últimas serpientes fueron proporcionados por funcionarios de la ACP, quienes reportaron la presencia de las mismas en la zona. Por último, se logró registrar la presencia en el AID de las dos especies de cocodrilos que habitan en el país. El caimán o lagarto aguja (*Crocodylus acutus*) fue detectado tanto en las áreas anegadas del Sector Este como las del Oeste, en tanto que el babillo (*Caiman crocodilus fuscus*) únicamente fue registrado para el Sector Este. Para ambas especies, fueron observados individuos adultos así como también juveniles.

Para los anfibios, se reportan 15 especies dispuestas en ocho familias y un orden, el Anura (Tablas 7-13 y 7-14). La riqueza de especies encontrada para los anfibios en el área de estudio representa 25% de las especies registradas para la Cuenca del Canal (60 spp.) y un 8.5% de las

especies registradas para el país (176 spp.) (Ibáñez *et al.* 2001). Debido a que los muestreos fueron realizados durante la temporada lluviosa y a que el área se caracteriza por presentar zonas inundables, la presencia de anfibios en el sitio fue relativamente común (Tabla 7-14). Las especies fueron registradas en las áreas que se encontraban más húmedas y muy próximas a las zonas anegadas. Para el grupo de los anfibios, se reporta la presencia de especies como el sapo común (*Chaunus marinus*), rana túngara (*Engysptomops pustulosus*), rana de cristal (*Hyalinobatrachium fleischmannii*) y la rana de ojos rojos (*Agalychnis callidryas*), entre otras (Tablas 7-13 y 7-14).

**Tabla 7-14**  
**Especies de Fauna Silvestre Registradas en el AID del Proyecto**

Nombre Científico	Nombre Común	Registro	Sector		Estado de Protección
			Este	Oeste	
<b>M A M Í F E R O S</b>					
<b>DIDELPHIMORPHIA</b> <b>Didelphidae</b> <i>Didelphis marsupiales</i> <i>Caluromys derbianus</i>	Zarigüeya común Zorra lanuda	C C	BSI BSI	BSI —	— —
<b>PRIMATES</b> <b>Cebidae</b> <i>Cebus capucinus</i> <b>Atelidae</b> <i>Alouatta palliata</i> <b>Aotidae</b> <i>Aotus zonalis</i>	Mono cariblanco Mono aullador Mono nocturno	OD OD OD	BSI BSI —	BSM, BSI BSM, BSI BSM, BSI	VU <sub>Pmá</sub> , AII — VU <sub>Pmá</sub> , DD, AII
<b>CHIROPTERA</b> <b>Phyllostomidae</b> <i>Carollia perspicillata</i> <i>Artibeus jamaicensis</i> <i>Artibeus phaeotis</i> <i>Artibeus lituratus</i> <i>Uroderma bilobatum</i> <b>Emballonuridae</b> <i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago de cola corta Murciélago frugívoro Murciélago frugívoro Murciélago frugívoro Mueciélago tendero Murciélago de saco	C C C C C C	BSI BSI BSI BSI BSI BSI	BSM, BSI BSM, BSI BSM BSM BSM, BSI BSM, BSI	— — — — — —
<b>ARTIODACTYLA</b> <b>Cervidae</b> <i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	OI, E	BSI	—	VU <sub>Pmá</sub> , LR
<b>CARNIVORA</b> <b>Procyonidae</b> <i>Procyon lotor</i> <i>Nasua narica</i>	Mapache Gato solo	E OD, E	— BSI	M BSM, BSI, M	— —
<b>RODENTIA</b> <b>Sciuridae</b> <i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada	OD, E	—	BSM, BSI	—

Nombre Científico	Nombre Común	Registro	Sector		Estado de Protección
			Este	Oeste	
<b>Caviidae</b> <i>Hydrochoerus isthmus</i>	Poncho	OI, E	BSI, H	H	—
<b>Cuniculidae</b> <i>Cuniculus paca</i>	Conejo pintado	E	BSI	BSM, BSI	VU <sub>Pmá</sub> , LR
<b>Dasyproctidae</b> <i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	OD, E	BSI	BSM, BSI	—
<b>Echymyidae</b> <i>Proechimys semispinosus</i>	Rata espinosa	C	BSI	BSM, BSI	—
<b>Cricetidae</b> <i>Tylomys panamensis</i>	Rata trepadora	C	BSI	—	VU <sub>Pmá</sub> , VU, <input checked="" type="checkbox"/>
<b>LAGOMORPHA</b> <b>Leporidae</b> <i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo muleto	OD	BSI	BSM, BSI	—
<b>A V E S</b>					
<b>PELECANIFORMES</b> <b>Fregatidae</b> <i>Fregata magnificens</i>	Tijereta de mar	OD	—	BSI	—
<b>CICONIIFORMES</b> <b>Ardeidae</b> <i>Egretta caerulea</i> <i>Ardea herodias</i> <i>Ardea alba</i> <i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza azul chica Garza azul mayor Garza blanca Garza pico de bote	OD OD OD OD	BSI, H BSI, H BSI, H BSI, H	— — BSI —	— — — —
<b>Cathartidae</b> <i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo cabecinegro	OD	BSI, H	BSM, BSI	—
<b>FALCONIFORMES</b> <b>Falconidae</b> <i>Buteogallus anthracinus</i> <i>Milvago chimachima</i>	Gavilán cangrejero Caracara	OD OD	BSI BSI	— —	VU <sub>Pmá</sub> , AII AII
<b>Accipitridae</b> <i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán caminero	OD	BSI	—	VU <sub>Pmá</sub> , AII
<b>CORACIIFORMES</b> <b>Alcedinidae</b> <i>Megaceryle torquata</i> <i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador grande Martin pescador Verde	OD OD	BSI, SI SI	BSI SI	— —
<b>ANSERIFORMES</b> <b>Anatidae</b> <i>Aythya collaris</i> <i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato de collarín Pato güichichi	OD OD	BSI —	— BSI, SI	EN <sub>Pmá</sub> , AII VU <sub>Pmá</sub>
<b>CUCULIFORMES</b> <b>Cuculidae</b> <i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquiliso	OD	BSI, H	BSI	—
<b>STRIGIFORMES</b> <b>Strigidae</b> <i>Megascops choliba</i>	Autillo tropical	OD	BSI	BSM, BSI	VU <sub>Pmá</sub> , AII

Nombre Científico	Nombre Común	Registro	Sector		Estado de Protección
			Este	Oeste	
<b>PICIFORMES</b> <b>Ramphastidae</b> <i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán picoiris	OD	BSI	BSM, BSI	VU <sub>Pmá</sub> , AII
<b>CAPRIMULGIFORMES</b> <b>Nyctibiidae</b> <i>Nyctibius grandis</i>	Pájaro palo	OD	BSI	—	—
<b>APODIFORMES</b> <b>Trochilidae</b> <i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño piquilargo	C	BSI	BSM	VU <sub>Pmá</sub> , AII
<b>PASSERIFORMES</b> <b>Turdidae</b> <i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo-Cascá	OD	BSI	BSM, BSI	—
<b>Thraupidae</b> <i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	OD	BSI	BSI	—
<b>Emberizidae</b> <i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito negriazulado	C	BSI, H	BSI	—
<i>Sporophila americana</i>	Espiguero variable	OD	BSI, H	BSI	—
<b>Troglodytidae</b> <i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey común	OD	BSI	BSI	—
<b>Icteridae</b> <i>Quiscalus mexicanus</i>	Negro coligrande	OD	BSI	—	—
<b>Tyrannidae</b> <i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	C	BSI	—	—
<i>Phylloscartes flavovirens</i>	Mosquerito verdiamarillo	C	BSI	—	VU <sub>Pmá</sub> , <input checked="" type="checkbox"/>
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito ventriocraceo	C	—	BSI	—
<i>Pitangus lictor</i>	Bienteveo menor	OD	—	BSI	—
<b>Furnariidae</b> <i>Xiphorhynchus susurrans</i>	Trepatronco chocolate	OD	—	BSM	—
<b>R E P T I L E S</b>					
<b>CROCODYLIA</b> <b>Alligatoridae</b> <i>Crocodylus acutus</i>	Lagarto aguja	OD	SI	SI	EN <sub>Pmá</sub> , VU, AI
<b>Crocodylidae</b> <i>Caiman crocodilus</i>	Babillo	OD	—	SI	VU <sub>Pmá</sub> , LR, AII
<b>SQUAMATA</b> <b>Corytophanidae</b> <i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho	OD	SI	SI	—
<b>Gekkonidae</b> <i>Gonatodes albogularis</i>	Lagartija cabecinaranja	OD	BSI	BSI	—
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geco escorpión	OD	BSI	—	—
<b>Teiidae</b> <i>Ameiva ameiva</i>	Borriguero	OD	BSI	BSM, BSI	—
<i>Ameiva leptophrys</i>	Borriguero	OD	BSI	BSM	—
<i>Ameiva quadrilineata</i>	Borriguero	OD	BSI, H	BSI	—
<b>Polychrotidae</b> <i>Anolis limifrons</i>	Lagartija anolis	C	BSI	BSM, BSI	—
<i>Anolis aeneus</i>	Lagartija anolis	C	BSI	BSM, BSI	—

<b>Iguanidae</b> <i>Iguana Iguana</i> <i>Ctenosaura similis</i>	Iguana verde Iguana negra	OD OD	BSI —	BSM, BSI M	VU <sub>Pmá</sub> , AII —
<b>SERPENTES</b> <b>Boidae</b> <i>Boa constrictor</i>	Boa	OD	BSI	BSM, M	VU <sub>Pmá</sub> , AI
<b>Colubridae</b> <i>Spilotes pullatus</i> <i>Leptodeira annulata</i>	Tigra cazadora Ojo de gato	OD OD	BSI BSI	BSI BSI	— —
<b>Viperidae</b> <i>Bothrops asper</i> <i>Lachesis stenophrys</i> <i>Bothriechis schlegelii</i>	Equis Verrugosa Oropel	OD E E	BSI — —	BSI BSM, BSI BSM, BSI	— — —
<b>A N F I B I O S</b>					
<b>ANURA</b> <b>Bufonidae</b> <i>Chaunus marinus</i> <i>Chaunus margaritifera</i>	Sapo común Sapo crestado	OD OD	BSI —	— BSI	— —
<b>Craugastoridae</b> <i>Craugastor fitzinger</i>	Ranita	OD	BSI	BSI	—
<b>Centrolenidae</b> <i>Hyalinobatrachium fleischmannii</i>	Rana de cristal	OD	—	BSI	—
<b>Eleutherodactylidae</b> <i>Diasporus diastema</i>	Rana campanilla	OD	BSI, SI	BSI	—
<b>Leiuperidae</b> <i>Engystomops pustulosus</i>	Rana tungara	OD, C	BSI, SI	BSI	—
<b>Hylidae</b> <i>Dendropsophus microcephalus</i> <i>Dendropsophus ebraccatus</i> <i>Scynax boulengeri</i> <i>Agalychnis callidryas</i>	Ranas arbóreas Ranas arbóreas Ranas arbóreas Rana de ojos rojos	OD OD OD OD	BSI — BSI SI	BSI BSI BSI BSI	— — — —
<b>Leptodactylidae</b> <i>Leptodactylus fuscus</i> <i>L. labialis</i> <i>L. savagei</i> <i>L. melanonotus</i>	Rana de labios blancos Rana de labios blancos	OD OD OD OD	BSI BSI BSI SI	— — — —	— — — —
<b>Strabomantidae</b> <i>Pristimantis taeniatus</i>	Rana	OD	—	BSI	—

C = Captura; OD = Observaciones Directas; OI = Observaciones Indirectas; E = Entrevistas; BSM = Bosque Secundario Maduro; BSI = Bosque Secundario Intermedio; M = Manglar; H = Herbazal; SI = Suelos Inundables con Vegetación Baja; EN<sub>Pmá</sub> = En Peligro (Res. No. AG-0051-2008); VU<sub>Pmá</sub> = Vulnerable (Res. No. AG-0051-2008); LR<sub>UICN</sub> = Bajo Riesgo; VU<sub>UICN</sub> = Vulnerable Categorías de UICN; AI y AII = Apéndices de CITES.  
Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.



### 7.3 Características de la Fauna Marina

- **Hábitat Marino**

El proyecto de construcción del puente sobre el Canal por el Atlántico, deberá atravesar de Este a Oeste, la entrada del Canal por las Esclusas de Gatún en el Atlántico. Esto significa que, el área de influencia directa del proyecto incluye un tramo marino o acuático. Las características del hábitat acuático (profundidad, calidad del agua, granulometría, calidad de los sedimentos, etc.) se presentan en el Capítulo 6 sobre Descripción del Ambiente Físico-Zona Marina.

- **Peces**

La información sobre la fauna íctica presente en el área marina de influencia del proyecto, se basó principalmente en los resultados de las colectas realizadas en el Estudio Marino del Inventario Biológico del Canal de Panamá (D’Croz *et al.* 1994). En dicho estudio, se establecieron siete (7) estaciones de colectas en el Atlántico (Caribe) las cuales brindaron información real de las especies de peces existentes en esta zona. Para el análisis de la línea base del componente fauna marina de este EsIA, se tomaron como referencia los resultados de las cuatro estaciones litorales localizadas en la margen Este de la entrada del Canal en las Esclusas de Gatún (estaciones MF-13, MF-14, MF-15 y MF-16) (**Figura 7-1**).

Para el Atlántico panameño, se reporta la presencia de más de 600 especies de peces marinos, no obstante, los estudio realizados durante el Inventario Biológico del Canal, reportan para el AID tan sólo la existencia de unas 17 especies aglutinadas en 12 familias (Tabla 7-15). Seguramente, esto se deba a que el área del proyecto es un ecosistema artificial, creado antrópicamente para la construcción del Canal de Panamá. Por lo tanto, el sitio no mantiene las condiciones ni características naturales que pudieran encontrarse en un ecosistema marino original y esto probablemente es responsable de la baja riqueza de especies marinas presentes en el AID. Aunado a lo anterior, el tránsito frecuente de embarcaciones, buques y barcos que entran y salen del Canal, así como la gran actividad portuaria realizada en la zona, generan una constante perturbación en el sitio.

Entre las especies reportadas se encuentran; *Sphoeroides testudineus* (Tetraodontidae), *Caranx latus* (Carangidae), *Lutjanus jocu* (Lutjanidae), *Eucinostomus jonesii* (Gerreidae), *Mugil incilis* (Mugilidae) y *Anchoa lamprotaenia* (Engraulidae), entre otras (Tabla 7-15)

**Tabla 7-15**  
**Especies de Peces Marinos Reportadas para la Entrada Atlántica del Canal**

Familia	Especie
Carangidae	<i>Hemicaranx rhomboides</i>
	<i>Oligoplites saurus</i>
	<i>Caranx latus</i>
Engraulidae	<i>Anchoa lamprotaenia</i>
Exocoetidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>
Gerreidae	<i>Diapterus olisthostomus</i>
	<i>D. rhombeus</i>
	<i>Eucinostomus jonesii</i>
	<i>E. gula</i>
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>
Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i>
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>
Clupeidae	<i>Odontognathus compresus</i>
Mugilidae	<i>Mugil incilis</i>
Polynemidae	<i>Polydactylus oligodon</i>
Scianidae	<i>Menticirrhus martinicensis</i>
Dasyatis	<i>Urolophus jamaicensis</i>

Fuente: Inventario Biológico del Canal de Panamá (1994).

Resulta de interés mencionar que, se ha determinado que para el Atlántico los recursos pesqueros más prometedores y susceptibles de explotación son las especies demersales, o sea, aquellas que viven en las proximidades del fondo. Principalmente, se tratan de pargos (*Lutjanus* spp.), tiburones (*Rhizoprionodon* sp. y *Squalus cubensis*), algunos peces carángidos (jureles) y el camarón rosado (*Penaeus duorarum*). Por su parte, los recursos pelágicos de importancia comercial parecen ser muy restringidos, siendo éstos los tunicados como el atún de aleta amarilla. Otros recursos, aunque sin valor industrial, pero de importancia comercial para los pobladores costeros, son los moluscos strómbidos, pulpos, ostras de maglar, el cangrejo centollo y la langosta espinosa.

- **Macroinvertebrados-Crustáceos Decápodos y Moluscos**

La información referente a los invertebrados reportados para la zonas de influencia del proyecto es escasa, por lo que se procedió a revisar la literatura existente. Dentro de este contexto, se tiene que de acuerdo a los estudios realizados por CEREB-UP (2005), en zonas cercanas al área del proyecto, se reportan la presencia de 11 especies de invertebrados, siendo los crustáceos decápodos los más relevantes, aunque también se aprecia la presencia de moluscos bivalvos. Entre las especies de moluscos, se tienen a bivalvos (almejas) como *Brachidontes exustus*, *Mytilopsis leucophaetus* y *Pisidium* sp. Con relación a los crustáceos, el grupo de los decapodos resultó dominante con especies como el *Macrobrachium acanthurus*, *M. americanum*, *M. olfersii*, *Hexapanopeus caribbaeus*, *Panopeus rugosus*, *Ucides* sp., *Alpheus heterochaelis* y *Cardisoma crassum* entre otros.

- **Macrofauna Bentónica**

En el estudio regional efectuado por The Louis Beger Group, Inc. (2004) se reporta la colecta de 67 organismos pertenecientes a cinco phyla (Nematodos, Crustácea, Mollusca, Annelida y Equinodermata), de los cuales el más abundante fue Mollusca (con 20 especímenes colectados, que representan un 30 % del total), seguido por Anellida (19 ejemplares, 29%), Crustácea (11 ejemplares, 16%) y Nematodos (11 ejemplares, 16%). Los equinodermos estuvieron pobremente representados, con 4 especímenes que representan el 6% del total de organismos colectados.

La estación de Esclusa de Gatún Norte (**Figura 7-1**) presentó para el Atlántico, el menor número de individuos, siendo los crustáceos el grupo dominante (Tabla 7-16). Los moluscos estuvieron representados durante el estudio por 4 especies, entre las que destaca por su abundancia, el bivalvo *Chione gnidia* (6 ejemplares), así como el pelecípodo *Diosinia discus*, con 4 especímenes, habiéndose reportado para la Estación de Gatún Norte tan sólo 1 ejemplar de la especie *Tellina* sp. Los anélidos estuvieron representados por la clase Polychaeta e incluyó dos familias, la Arabellidae y Glyceridae, con dos ejemplares cada familia (Tabla 7-17). Con relación a los crustáceos, se determinaron tres ejemplares juveniles de camarón y dos de *Sesarma* sp.

Los equinodermos estuvieron representados por las estrellas serpientes u ofiuroideos, para la Estación Gatún Norte no fue reportada la presencia de estrellas de mar.

**Tabla 7-16**  
**Taxa y Abundancia de la Macrofauna Bentónica en la Estación Esclusa Gatún Norte**

<b>Familia</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R4</b>	<b>Total</b>
<b>Mollusca</b>				
<i>Tellina</i> sp.		1		1
<b>Crustacea</b>				
Juvenil de camarón	1		1	2
<i>Sesarma</i> sp.	1		1	2
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

R = Replicas

Fuente: Louis Beger Group, Inc. 2004

En resumen, la comparación de los resultados de este estudio, con estudios realizados en fondos tropicales, esta diversidad de organismos colectados es considerada muy pobre. Por otra parte no se encontraron áreas con potencial de importancia biológico con corredores de vida silvestre o sitio de apareamiento o anidación.

**Tabla 7-17**  
**Lista y Abundancia de la Macrofauna Colectada en las Réplicas del Sitio Esclusa Gatun Norte (Boya 13)**

<b>Familias</b>	<b>Total</b>
Nematodos	1
<b>Polychaeta</b>	
Arabellidae	2
Glyceridae	2
<b>Mollusca</b>	
<i>Diosinia</i> sp.	2
<b>Total</b>	<b>7</b>

Fuente: Louis Beger Group, Inc. 2004

#### **7.4 Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o En Peligro de Extinción**

- **Especies Amenazadas Fauna Terrestre**

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. AG-0051-2008 (ANAM 2008) por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, entre otras. Dicha resolución considera 433 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre mamíferos (56 spp.), aves (265 spp.), reptiles (65 spp.) y anfibios (47 spp.).

Con base al listado de la Resolución No. AG-0051-2008, de las 433 especies consideradas bajo amenaza, en el área del proyecto se detectaron 16 especies (3.7%), siendo de éstas 14 Vulnerables y 2 En Peligro. Dentro del grupo de los mamíferos se registraron a los monos cariblanco y nocturno, así como al venado cola blanca, el conejo pintado y la rata trepadora, consideradas todas como Vulnerables. En cuanto a la avifauna se reportan siete especies como Vulnerables, el gavilán cangrejero, gavilán caminero, pato güichichi, el autillo tropical y el tucán picoiris entre otras. Considerado como En Peligro se encuentra el pato collarín (*Aythya collaris*). Mientras que el grupo de los reptiles presentó tres especies consideradas como Vulnerables; el babillo, la iguana verde y la boa y una como En Peligro el cual es caimán aguja (*Crocodylus acutus*). Los anfibios, no reportaron a ninguna especie dentro del listado de protección panameño (Tabla 7-18).

**Tabla 7-18**  
**Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres Presentes en el**  
**Área de Influencia del Proyecto**

Grupos	Resolución Dir.No. AG-0051-2008*	CITES		UICN**
		AI	AII	
Mamíferos	5 VU <sub>Pmá</sub>	0	2	1 VU, 2 LR, 1 DD
Aves	6 VU <sub>Pmá</sub> , 1 EN <sub>Pmá</sub>	0	7	0
Reptiles	3 VU <sub>Pmá</sub> ; 1 EN <sub>Pmá</sub>	2	2	1 VU, 1 LR
Anfibios	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>14 VU<sub>Pmá</sub> + 2 EN<sub>Pmá</sub></b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>2 VU, 3 LR, 1 DD</b>

Nota: \* = Especies Amenazadas para Panamá; VU<sub>Pmá</sub> = Vulnerable; EN<sub>Pmá</sub> = En Peligro;  
 AI y AII = Apéndices de CITES; \*\* = Lista Roja de UICN; LR<sub>UICN</sub> = Bajo Riesgo; VU<sub>UICN</sub> = Vulnerable.  
 Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.

Por otra parte, una herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre lo es, la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre ([www.cites.org](http://www.cites.org)). Dicha Convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora incluyéndolas, de acuerdo al grado de amenaza en que se encuentren, en tres Apéndices: I, II y III. Como amenazadas por el comercio internacional se registraron dos especies incluidas en el Apéndice I de CITES; el caimán o lagarto aguja y la boa constrictor. Mientras que en el Apéndice II, se reporta la presencia de 11 especies (Tabla 7-18).

Otra instancia internacional para la protección de las especies de fauna silvestre lo es la lista roja de la UICN ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)), la cual establece una serie de Categorías de Amenazas (peligro crítico, peligro, vulnerable, datos insuficientes, etc.). Durante el muestreo realizado en el área del proyecto, se detectaron dos (2) especie incluidas en la categoría de Vulnerable de la Lista Roja; la rata trepadora y el caimán aguja, también se reportan otras tres especies catalogadas como de Bajo Riesgo, siendo éstas el venado cola blanca, conejo pintado y el babillo. Finalmente, una especie de mamífero se encuentra bajo la categoría de Datos Deficientes y lo es el mono nocturno.

- **Especies Endémicas**

Una especie es endémica a un área definida, si ésta es confinada enteramente a dicha área.

Según Terborgh y Winter (1983) y Hernández *et al.* (1992), cuando el área de distribución de una planta o animal es menor de 50,000 km<sup>2</sup>, se dice que la especie tiene una distribución localizada o restringida (especie endémica), lo cual significa que sólo se presenta en esa área. Del total de especies endémicas en Panamá o nacionales, el grupo de los mamíferos contiene 16 spp., las aves 12, los reptiles 23 y los anfibios 29 especies (ANAM 2002).

Como resultado de los muestreos llevados a cabo en el área de influencia directa del proyecto, se registraron dos especies consideradas como endémicas. Una de las especies fue la rata trepadora (*Tylomis panamensis*) y la otra el ave tiranolete verdiamarillo (*Phylloscartes flavovirens*), cuya distribución se restringe desde el sector Este de la Cuenca del Canal hasta la Provincia de Darién, frontera con Colombia.

- **Especies de Peces e Invertebrados Amenazadas, En Peligro de Extinción, Introducida y Endémica**

No se reportan para el área marina de la entrada del Canal, especies de peces que estén en peligro de extinción o endémicos. Tampoco se registraron especies de macroinvertebrados en peligro de extinción, introducido o endémico para el área de influencia directa del proyecto.

## **7.5 Áreas Protegidas**

### **7.5.1 Área Protegida San Lorenzo**

La Cuenca del Canal de Panamá, sitio donde se localiza el área del proyecto para la Construcción del Puente en el Atlántico, tiene una significativa porción de sus territorios dedicados a la conservación de recursos naturales e histórico culturales en áreas protegidas; habiendo aumentado en los últimos años el número de lugares dedicados a esta función (Condit *et al.*, 2001; ANAM, 1999; ANCON, 1995). Las áreas protegidas que se encuentran dentro de la Cuenca comprenden más del 10% de las áreas dedicadas a conservación en el País (Condit *et al.*, 2001).

El área protegida más cercana al área del proyecto es el Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo, también denominada como Área Protegida San Lorenzo (APSL). A pesar de que dicha área protegida no se ubica directamente dentro del área directa del proyecto, su vinculación con el mismo se relaciona en el sentido de que el acceso Oeste del puente se conectará a una vía existente, la cual será la carretera Gatún, misma que actúa como límite del área protegida propuesta por el Plan Regional de la ARI (Ley 21) y de las áreas protegidas declaradas por ANAM como Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (**Figura 5-15d**).

El APSL se encuentra en la provincia de Colón, situada en la parte Norte y central del Istmo de Panamá. Está ubicada en el lado Oeste de la entrada caribeña del Canal de Panamá. La misma, incluye la antigua base militar norteamericana de Sherman (1911), el Fuerte San Lorenzo (1597) (Patrimonio Mundial por la UNESCO en 1980) construido por los españoles para defender la entrada del Río Chagres y tierras entre el Canal de Panamá, el Lago Gatún y los límites de la antigua Zona del Canal. Colinda al Norte con el Mar Caribe, al Este con Bahía Limón y el Canal de Panamá, y al Sur y al Oeste, con los corregimientos de Escobal (distrito de Colón), Achiote y Piña (distrito de Chagres).

El Área Protegida San Lorenzo fue creada de acuerdo al Anexo I de la Ley 21 de 1997, *“Por la cual se aprueban el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal”*, estableciendo en la Región Atlántica, dentro de las Categorías de Ordenamiento Territorial denominadas *“Áreas Silvestres Protegidas”* ... un bosque de protección incluyendo las áreas de manglares sobre Bahía Limón, como también un área como paisaje protegido con fines turísticos y ecoturísticos. En esta área se concentran valiosos recursos marinos, costeros e históricos incluyendo el Fuerte San Lorenzo”.

De acuerdo a lo considerado en el Plan de Manejo del Área Protegida San Lorenzo (APSL), esta ocupa una superficie de 13,773.2 hectáreas. Cabe mencionar que, dicha superficie incluye la categoría de área protegida propuesta en el Plan Regional de la Ley 21 (1997), así como las áreas establecidas legalmente por la ANAM como Paisaje Protegido y Bosque Protector San Lorenzo, que entre ambas ocupan una superficie de aproximadamente 12,000 hectáreas (ANAM 2007) de zonas terrestres y costero-marinas (**Figura 5-15d**).



El APSL se caracteriza por presentar una vegetación conformada, en su mayoría, por un bosque secundario maduro encontrándose especies de plantas tales como la verbá (*Brosimum* sp.), guácimo colorado (*Luehea seemanii*), jobo (*Spondias mombin*), cabeza de negrito (*Guazuma ulmifolia*), *Vatairea* sp., olivo (*Sapium caudatum*), y tachuelo (*Zanthoxylum procerum*). También existen zonas de bosque inundable con cativo (*Prioria copaifera*), palma (*Raphia taedigera*) y manglares con mangle rojo (*Rhizophora mangle*), negro (*Avicennia nitida*) y blanco (*Laguncularia racemosa*), junto con áreas pequeñas de ciénagas de sangre de gallo (*Pterocarpus officinalis*).

Por su parte, el área presenta una alta riqueza de especies de fauna, que contiene poco más de 70 especies de mamíferos como los grandes felinos, tapires, puerco de monte y monos colorados entre otros. La avifauna, igualmente se encuentra muy bien representada (aprox. 250 spp.), habiéndose reportado incluso hasta nidos de águila harpía. La herpetofauna (reptiles y anfibios), parece estar aceptablemente representada, estando integrada por una gran variedad de lagartijas, borrigueros, merachos, serpientes venenosas y no venenosas, caimanes y cocodrilos; así como una diversidad de especies de sapos y ranas.

## **7.6 Ecosistemas Frágiles**

Algunos autores han definido el término ecosistema como cualquier sistema relativamente homogéneo desde los puntos de vista físico, químico y biológico, donde poblaciones de especies se agrupan en comunidades interactuando entre sí y con el ambiente abiótico (Karr 1994, Pidwirny 2000). En general, se puede considerar un ecosistema a cualquier sistema que comprenda entre sus componentes a productores, consumidores y descomponedores que estén vinculados a través de relaciones interdependientes; entre ellos y con un medio (Priego 2002). A su vez un ecosistema alberga diferentes tipos de hábitat, entendiendo hábitat como el “sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado” (SEMARNAT 2000).

Por su parte, los ecosistemas frágiles son sistemas importantes, con características y recursos singulares. Comprenden los desiertos, las tierras semiáridas, las montañas, las marismas, las

islas pequeñas y ciertas zonas costeras ([www.gm-uncd.org](http://www.gm-uncd.org)). Los ecosistemas frágiles son ecosistemas 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 exógenos o ajenos ([www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co)).

Considerando que toda el área del proyecto ha sufrido fuertes alteraciones debido a las diversas actividades antrópicas ocurridas en el pasado, el sitio ha perdido por completo su vegetación original, presentándose únicamente remanentes de bosques en diversos estadios de crecimiento, siendo el Bosque Secundario Maduro el más conservado.

Se concluye que en el área de influencia del proyecto no existen ecosistemas frágiles como tal, debido a que los ecosistemas naturales (bosques, manglar, herbazales), se encuentran en una etapa de regeneración producto de las afectaciones sufridas y el resto son zonas acuáticas artificiales (entrada del canal y East Diverging Channel). Considerando lo anterior, entre los ecosistemas presentes se puede señalar al bosque secundario maduro como el más susceptible a las perturbaciones, ya que ha alcanzado un grado de madurez mayor que la del resto. Este bosque está constituido, principalmente, por árboles leñosos con una edad aproximada de 200 años o más que presentan una altura promedio de 26 - 28 m, con algunos árboles emergentes de hasta 35 metros de altura. La importancia de los bosques secundarios maduros es que, albergan una alta biodiversidad, tanto de plantas como de animales, representativa de la región.

### **7.6.1 Representatividad de los Ecosistemas**

El área del proyecto se localiza en la Zona de Vida Bosque Húmedo Tropical, que significa que el paisaje debe ser dominado por bosque perennifolio. Sin embargo, la realidad es otra, observándose una zona que en el pasado ha sido utilizada para la construcción y operación del Canal, así como para el establecimiento de bases militares del ejército de los Estados Unidos. En la actualidad, esto ha provocado la pérdida de la vegetación original y que la zona se caracterice por una vegetación en crecimiento en diversos estados de regeneración. Existen diversos ecosistemas, tanto naturales como artificiales, los cuales es necesario valorar según su representatividad para tomar decisiones en relación con su conservación.

La representatividad es un objetivo fundamental utilizado para valorar los ecosistemas y determinar su importancia para la conservación de la biodiversidad. Es importante que un programa de ordenamiento territorial contenga muestras adecuadas de la amplia gama de ecosistemas existentes en la región para su conservación. En este sentido, la representatividad debe definirse no sólo usando los hábitat sino, también, la variabilidad genética, las especies y los procesos ecológicos. La conservación de ecosistemas se basa en proteger representantes de cada tipo de hábitat y no será necesariamente adecuado para las necesidades de especies claves o amenazadas. Además, la representatividad debe considerar la singularidad del ecosistema y de los valores de la biodiversidad.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, se ha establecido la representatividad de cada uno de los ecosistemas definidos en este estudio (Tabla 7-19).

**Tabla 7-19**  
**Representatividad de los Ecosistemas**

Categoría de Ecosistema	Características Sobresalientes	Superficie	
		Hectáreas	% del Área del Proyecto
<b>Bosque Secundario Maduro</b>	Los fragmentos de bosque maduro representan la cobertura boscosa más conservada y de mayor desarrollo, por lo que presentan las especies de plantas típicas de la zona de vida. El bosque secundario maduro se localiza principalmente hacia el sector Oeste.	3.87	21.986
<b>Bosque Secundario Intermedio</b>	Estos bosques presentan una cobertura dominada por árboles de hasta 20 m de altura que se han desarrollado sobre terrenos talados o perturbados hace menos de 100 años. Tienen una dominancia de especies pioneras y presentan pocos individuos maduros. Poseen mayor número de especies arbóreas que los bosques más jóvenes. Se localizan hacia ambos sectores, sin embargo su representatividad es mayor en el sector Oeste.	6.347	36.005
<b>Herbazales</b>	Este es un ecosistema dominado por especies herbáceas, que alternan con plantas rastreras, arbustos y algunos árboles dispersos. Algunas de sus especies han sido introducidas, como la paja blanca ( <i>Sacharum spontaneum</i> ), y otras son nativas del área. Se localiza únicamente hacia el Este y en zonas con características inundables.	0.868	4.927
<b>Sitios de Depósito de Material Excavado y Dragado</b>	Estos sitios, el Tanque Negro Norte hacia el Oeste y Mindi en el sector Este, fueron seleccionados para depositar material seco derivado de la excavación de las nuevas esclusas y canales de acceso.	3.281	18.611
<b>Infraestructuras</b>	Corresponde a las carreteras existentes hacia ambos sectores del AID. Hacia el Oeste, la carretera Bolívar está	1.507	8.549

Categoría de Ecosistema	Características Sobresalientes	Superficie	
		Hectáreas	% del Área del Proyecto
	pavimentada con ciertas zonas deterioradas y otras rehabilitadas, posee un carril por sentido, sin hombros señalización vertical básica. La carretera Gatún en el Oeste tiene una superficie asfáltica en buenas condiciones, carece de señalización horizontal, con rodadura para dos carriles (uno/sentido) y sin hombros.		
<b>Agua (Entrada del Canal)</b>	La entrada del Canal en el Atlántico es un cauce de agua marina que recibe aportes de agua dulce proveniente de las esclusas. La calidad de sus aguas es buena, debido a que no se realizan en el área actividades antrópicas contaminantes.	0.140	0.792
<b>Agua (East Diverging Channel)</b>	Por su parte, el canal denominado "East Diverging Channel", es un cauce artificial de agua salobre que descarga sus aguas en la vertiente del Atlántico. Constituye un cuerpo de agua que a simple vista se observa de poco movimiento, profundidades que oscilan entre 0.8 a 1 m y aguas cristalinas en algunos tramos y, en otros, algo turbias.	1.609	9.129
<b>Total</b>		<b>17.627</b>	<b>100.000</b>

Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.

El área a desarrollar comprende aproximadamente 17.627 hectáreas de ecosistemas, incluyendo los ecosistemas acuáticos. De acuerdo al cuadro anterior, en el área del proyecto se presentan siete (7) tipos diferentes de ecosistemas, entre terrestres, dulceacuícola y marino; donde los mejor representados son el bosque secundario intermedio (36.00%) y el bosque secundario maduro (21.98%). La razón de que la mayor representatividad de ecosistemas (57.98%) sea de áreas boscosas, se debe a que las actividades que provocaron la gran perturbación del área han cesado desde hace más de 100 años, permitiendo la recuperación de parte de la vegetación perdida. En la actualidad, debido a que la zona forma parte de las áreas de operación del Canal y patrimonio de la ACP, la misma ha sido protegida en los últimos años. La importancia de estos últimos fragmentos de bosques secundario maduro e intermedio, localizados principalmente hacia el sector Oeste del área del proyecto, radica en que son representativos de la vegetación natural de la región y sirven como refugio y fuente de alimento y agua para la fauna local, permitiendo la conectividad con otras zonas boscosas cercanas como lo son las encontradas en el Área Protegida San Lorenzo (APSL).

Aproximadamente, un 4% del AID contiene ecosistemas naturales que se encuentran en una etapa temprana de desarrollo, como lo son el herbazal (0.868%). Probablemente, luego de las

talas realizadas en el pasado y cesado las actividades antrópicas, la vegetación no tuvo la oportunidad de regenerar y los suelos desnudos fueron dominados por la paja blanca (*Saccharum spontaneum*), la cual es sumamente invasiva. Cabe mencionar que, una porción importante del AID está siendo utilizado por la ACP como sitios de depósito de material excavado y dragado (Mindi-Este y Tanque Negro Norte-Oeste) producto de la construcción del tercer juego de esclusas, alcanzando una representatividad dentro del área del proyecto de aproximadamente un 18.61%.

Por otro lado, el ecosistema acuático, representado por la entrada Atlántica del Canal, por ser un cuerpo de agua artificial creado para el paso de los buques por el Canal, no presenta condiciones naturales de un ecosistema marino. El mismo, es una mezcla de agua salada y dulce proveniente del esclusaje, lo que genera un hábitat poco atractivo para las especies propiamente marinas, por lo que presenta una diversidad de especies muy baja. Este ecosistema representa alrededor del 9.12% del área de influencia directa del proyecto. El otro ecosistema acuático es el East Diverging Channel, este es un pequeño canal artificial de agua salobre que descarga sus aguas en la vertiente del Atlántico. Constituye alrededor del 0.79% del AID, siendo un cuerpo de agua que a simple vista se observa de poco movimiento, profundidades que oscilan entre 0.8 a 1 m y aguas cristalinas en algunos tramos y, en otros, algo turbias.