

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En esta sección se describe el estado actual del área de estudio del proyecto, específicamente lo relacionado con el ambiente biológico, la cual servirá de base en la identificación y valorización de los posibles impactos que el proyecto “Ampliación a seis (6) carriles – Corredor de Playas (Tramo 2: Santa Cruz – San Carlos), provincia de Panamá Oeste”, pudiera generar sobre el entorno y poder elaborar el consecuente plan de manejo.

La línea base biológica ha utilizado como fuente de información los datos recopilados en las visitas de campo realizadas entre el 1 y 5 de abril del presente año, la cual fue complementada con revisión bibliográfica como los estudios de impacto ambiental del Proyecto Corredor de las Playas Tramo 1: La Chorrera – Santa Cruz, elaborado por URS Holdings, Inc., 2018; así como el Proyecto Residencial Primavera Bejuco de la empresa constructora Chávez Marín, EsIA Categoría I realizado en enero del presente año.

7.1 Características de la Flora

En el área donde se desarrollará el proyecto, que implica la construcción de un tramo en variante y adecuaciones a la carretera panamericana existente, la vegetación es heterogénea con áreas de gramíneas con árboles dispersos, que corresponden a áreas de potreros y remanentes de bosques secundarios intermedios relegados a los diversos ríos y quebradas por donde pasa el alineamiento de la variante y la actual carretera Panamericana, en la cual se observa la vegetación adyacente a los puentes como es el caso de los ríos Bejuco, Lajas, Poro-Poró, Teta y Tetita , entre otros dentro de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto (Ver Figura 7.-1). Además de las coberturas antes mencionadas, se observan áreas de bosque secundario joven y plantaciones comerciales de teca (*Tectona grandis*), cedro espino (*Pachira quinata*) y caoba africana (*Khaya senegalensis*), el listado general de especies se muestra en la Tabla A-1 del Anexo 7. Alternándose con estas coberturas están los poblados, como las comunidades de Chame, Bejuco, Sorá, Lajas, Coronado y San Carlos entre otras.

Durante la fotointerpretación de imágenes y su posterior verificación de campo se identificaron diversos tipos de vegetación, siendo estas, áreas de gramíneas con árboles dispersos, bosque secundario intermedio y bosque secundario joven, así como áreas de plantaciones comerciales con especies nativas e introducidas.

Zonas de vida

De acuerdo con el sistema de clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, en el área de estudio, se identificaron tres zonas de vida (Figura 7-2) a saber:

Bosque Húmedo Tropical (BhT). Esta formación puede ocurrir donde el promedio de precipitación anual es tan bajo como 1850 mm o tan alto como 3400 mm, si la biotemperatura es de 26 °C. La vegetación natural característica de esta zona de vida corresponde a un bosque de por lo menos tres estratos, en el cual los árboles dominantes alcanzan una altura de hasta 30 m, excepto en áreas intervenidas por actividades antrópicas. Entre las especies comunes de esta asociación climática se encuentra el árbol Panamá (*Sterculia apetala*), amarillo (*Terminalia amazonia*), peine de mico (*Apeiba tibourbou*), mayo (*Vochysia ferruginia*), nuno (*Hura crepitans*) y cedro espino (*Pachira [Bombacopsis] quinata*), entre otros.

Bosque Húmedo Premontano (BH-P). Registra precipitaciones entre 1,450 y 2,000 mm y presenta una bio-temperatura media anual mayor a los 24°C. Dicha zona ocupa el 3.07% (2,999.6 km²) del territorio nacional. El bosque representativo de esta zona de vida es de hábito semi-deciduo, de altura mediana muy abierto en el sotobosque, dicho bosque contenía gran porcentaje de madera de gran valor comercial en la industria de ebanistería, sin embargo, en la actualidad el mismo ha desaparecido para dar paso a un área completamente urbanizada.

Las especies forestales nativas y de valor comercial en el mercado que prosperan en las secciones de transición cálida son las que se desarrollan en el Bosque Seco Tropical y en el Bosque Húmedo Tropical como son: algarrobo (*Hymenaea courbaril*), caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro espino (*Pachira quinnata*), guayacán y robles (*Tabebuia chrysanthra* y *T. pentaphylla*), corotú (*Enterolobium cyclocarpum*) y quirá (*Platymiscium pinnatum*), entre otras.

Bosque Seco Tropical (BST)¹. Esta vegetación presenta un bio clima subhúmedo y cálido que ocupa un área relativamente limitada en Panamá, unos 5,630 kilómetros cuadrados (7% del territorio nacional) aparece solamente en el lado Pacífico ocupando posiciones de tierras bajas en Panamá Central y Oeste, Coclé, Herrera y en la provincia de Los Santos. Una pequeña parte existe también en la península de Garachiné en Darién. En las provincias de Coclé, (cerca de Penonomé) y de Los Santos aparecen elevaciones que fluctúan entre los 100 y 200 metros sobre el nivel del mar. La precipitación en esta zona de vida se da entre los 1,100 a 1,650 mm, en promedio. Ha sido en su mayoría totalmente despojado de su cobertura forestal natural original, excepto en los manglares, estuarios y entradas costeras. Las especies forestales prácticamente han desaparecido siendo utilizadas aparentemente para la venta y fabricación de muebles u otro uso doméstico, construcción o para las cercas de las fincas.

7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal

A continuación, se presentan los datos relacionados con la caracterización vegetal del área de estudio del proyecto.

- **Caracterización Vegetal - Tipos de Vegetación y Composición Florística**

El área de influencia directa del proyecto, que incluye el alineamiento y las áreas de trabajo, abarca 179.82 ha, donde 113.91 ha (63.35%) corresponden al área cubierta por algún tipo de vegetación, como son: bosque secundario intermedio, bosque secundario joven (incluyendo rastrojos), gramíneas con árboles dispersos, cultivos y plantación forestal. Además de los tipos de usos identificados en el análisis, se encontraron otros usos del suelo tales como cuerpos de agua (cursos de agua), suelos ocupados por estructuras e infraestructuras y suelos desnudos, los cuales en su conjunto totalizan 65.91 ha (Tabla 7-1).

¹ Centro de Estudios de Recursos Bióticos, Universidad de Panamá. 2008. Los Bosques de Panamá por Zonas de Vida. <http://biota.wordpress.com/2008/02/28/los-bosques-de-panama-por-zonas-de-vida/>

Tabla 7-1
Cobertura vegetal y uso del suelo dentro del área de influencia del proyecto

Categoría	Área de Influencia Directa (AID)		Área de Influencia Indirecta (AII)	
	Sup (ha)	%	Sup (ha)	%
Bosque secundario intermedio	21.88	12.17	321.05	12.84
Bosque secundario joven	11.63	6.47	295.82	11.83
Gramíneas/árboles dispersos	69.03	38.39	949.48	37.96
Cultivos	0.05	0.03	2.40	0.10
Plantación forestal	11.32	6.29	174.93	6.99
Subtotal	113.91	63.35	1743.68	69.72
Cuerpos de agua	0.78	0.43	23.01	0.92
Estructuras e infraestructuras	63.30	35.20	722.06	28.87
Suelo desnudo	1.83	1.02	12.29	0.49
Subtotal	65.91	36.55	757.36	30.28
Totales	179.82	100.00	2501.04	100.00

Nota: Dentro de estructuras e infraestructuras se incluyen los lugares poblados, la red vial, aeropuerto y cantera.

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

Tal como se puede observar en la Tabla 7-1 y en la Figura 7-1, la vegetación dentro del área de estudio es heterogénea, cada tipo descrito está conformado por parches distribuidos a todo lo largo del área de influencia directa del proyecto. Sin embargo, se observa una mayor predominancia de gramíneas con árboles dispersos (69.03 ha, 38.39%), bosque secundario intermedio (21.88 ha, 12.17%), seguidas del bosque secundario joven (11.63 ha, 6.47%), plantaciones forestales (11.32 ha, 6.29%) y cultivos (0.05 ha, 0.03%).

En cuanto al área de influencia indirecta esta consta de una superficie de 2501.04 ha, de las cuales 1743.68 ha (69.72 %) están cubiertas de vegetación (gramíneas, bosque secundario joven, bosque secundario intermedio, plantación forestal y cultivos) y 757.36 ha (30.28%) corresponden a otros usos como cuerpos de agua, estructuras e infraestructuras y suelos desnudos, tal como se aprecia en la Tabla 7-1.

Gramíneas con Árboles Dispersos

Esta es una de las coberturas más características dentro del área de estudio y corresponden a áreas de potreros, donde las gramíneas faragua (*Hyparrhenia rufa*) y ratana (*Ischaemum*

timorensis) predominan en esta cobertura y en algunas secciones se observa la presencia de la paja canalera (*Saccharum spontaneum*), lastimosamente estas áreas muestran signos de la ocurrencia de incendios a todo lo largo del área de influencia directa e indirecta, solo algunas especies arbóreas y arbustivas sobrevivieron a estos eventos (Ver registro fotográfico al final del capítulo).

Entre las especies asociadas a esta cobertura está el chumico (*Curatella americana*), característica de suelos degradados, el cual es abundante en este tipo de cobertura; además están presentes el espavé (*Anacardium excelsum*), zorro (*Astronium graveolens*), la ciruela traqueadora (*Spondias purpurea*), laurel (*Cordia alliodora*), lengua de vaca (*Cordia panamensis*) y el quira (*Platymiscium pinnatum*), entre otros. Cuatro especies de palmas fueron registradas, entre ellas la palma de coco (*Cocos nucifera*), corocito (*Elaeis oleifera*) y uvito (*Bactris major*).

También se registraron especies arbustivas como *Adenaria floribunda*, *Psidium guineense* (guayaba sabanera), *Casearia sp.*, *Stemmadenia grandiflora* y *Waltheria glomerata*; otras especies herbáceas identificadas fueron *Baltimora recta*, *Cenchrus sp.* y *Sida sp.*, el resto de las especies se presentan en la Tabla 7-2 y el listado con los datos de campo en la Tabla A-2 en anexos.

Esta cobertura ocupa una extensión de 69.03 ha (38.39 %) dentro del área de influencia directa y de 949.48 ha (37.96 %) en el área de influencia indirecta. Se identificaron unas 55 especies distribuidas en 29 familias.

Tabla 7-2
Especies identificadas en áreas de gramíneas con árboles dispersos.

Familias	Especies	Nombre Común	No. Indiv.	No. Especies
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	5	5
	<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	1	
	<i>Mangifera indica</i>	Mango	4	
	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	3	
	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela	1	
Apocynaceae	<i>Stemmadenia grandiflora</i>	Huevos de gato	1	1

Familias	Especies	Nombre Común	No. Indiv.	No. Especies
Araceae	<i>Monstera sp.</i>		1	1
Arecaceae	<i>Bactris guineensis</i>	Uvito	1	4
	<i>Bactris major</i>	Uvito	1	
	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	1	
	<i>Elaeis oleifera</i>	Corocito	1	
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea sp.</i>		1	2
	<i>Cydista sp.</i>		1	
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	2	2
	<i>Cordia panamensis</i>	Lengua de vaca	1	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Almacigo	1	1
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	1	1
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro-Poro	2	1
Compositae	<i>Baltimora recta</i>		1	1
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Chumico	7	1
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Olivo	1	1
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i>	Acacia	1	9
	<i>Andira inermis</i>	Harino	4	
	<i>Diphysa americana</i>	Macano	2	
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	1	
	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo	4	
	<i>Machaerium sp.</i>	Uña de gato	5	
	<i>Pithecellobium hymenaeifolium</i>	Espina de vaca	1	
	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Quira	1	
	<i>Samanea saman</i>	Guachapalí	1	
Lamiaceae	<i>Hyptis sp.</i>		3	1
Lythraceae	<i>Adenaria floribunda</i>	Fruta de pava	1	1
Malpighiaceae	<i>Byrsinima crassifolia</i>	Nance	1	1
Malvaceae	<i>Sida sp.</i>	Escobilla	1	4
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	6	
	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	2	
	<i>Waltheria glomerata</i>		1	
Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	Alfajía	1	1
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	Matapalo	1	1
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Periquito	1	1
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	Guayabo sabanero	1	1

Familias	Especies	Nombre Común	No. Indiv.	No. Especies
Nyctaginaceae	<i>Guapira costaricana</i>	Mala sombra	1	1
Poaceae	<i>Cenchrus sp.</i>		1	6
	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Faragua	8	
	<i>Ischaemum timorense</i>	Ratana	3	
	<i>Panicum maximum</i>	Cebollana	1	
	<i>Panicum sp.</i>		1	
	<i>Saccharum spontaneum</i>	Paja canalera	5	
Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	Uvero	3	1
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jagua	1	1
Salicaceae	<i>Casearia sp.</i>		4	2
	<i>Casearia sp.I</i>		1	
Santalaceae	<i>Phoradendron sp.</i>	Matapalo	1	1
Sapindaceae	<i>Cupania sp.</i>	Laso	1	2
	<i>Serjania sp.</i>		2	
Sapotaceae	<i>Pouteria sp.</i>	Níspero	1	1

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

Bosque Secundario Intermedio

Esta cobertura se encuentra en los márgenes de los principales cuerpos de agua, tanto en las áreas de influencia directa e indirecta (Figura 7-1), este bosque se encuentra bien reducido con un escaso sotobosque, estando más representativos en áreas con laderas bien inclinadas como las observadas en el río Teta y en algunas secciones del río Lajas. Las especies arbóreas predominante son el espavé (*Anacardium excelsum*), seguido del azota caballo (*Zygia longifolium*), harino (*Andira inermis*), del Corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), quira (*Platymiscium pinnatum*), jobo (*Spondias mombin*), zorro (*Astronium graveolens*), barrigón (*Pseudobombax septenatum*), el balsó (*Ochroma pyramidale*) y la caracucha (*Plumeria rubra*), la cual es muy abundante en el área de los ríos Lajas y Teta.

Otras especies asociadas a esta cobertura son el cedro (*Cedrela odorata*), toreta (*Annona purpurea*), *Brosimum sp.*, guácimo (*Guazuma ulmifolia*), rasca (*Licania arborea*). Entre las

especies arbustivas se encuentra cachito (*Vachellia collinsii*), los hinojos (*Piper tuberculatum*), *Myrsine sp.*, *Petiveria alliacea* y *Picramnia latifolia*, entre otras (Tabla 7-3).

Entre las especies herbáceas están *Lygodium sp.*, *Cucumis melo*, balsamino (*Momordica charantia*), tuquito (*Rootboellia conchinchinensis*), paja canalera (*Saccharum spontaneum*), entre otras, el resto de las especies se presenta en las Tabla 7-3 y A-3 en anexos. En esta cobertura se registraron 89 especies, distribuidas en 45 familias.

En tanto las familias con el mayor número de especies fueron las fabáceas con 16, moráceas y gramíneas con 5 y con 4 especies las anacardiáceas, malváceas y rubiáceas, el resto de las familias registraron entre 1 y 3 especies tal como se observa en la Tabla 7-3.

Tabla 7-3
Especies del Bosque Secundario Intermedio.

Familia	Especie	Nombre Común	No. Indiv.	No. Especies
Adiantaceae	<i>Adiantum sp.</i>		1	1
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>		1	1
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	8	4
	<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	3	
	<i>Mangifera indica</i>	mango	3	
	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	4	
Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	Toreta	1	1
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Caracucha	2	1
Araceae	<i>Monstera sp.</i>		3	2
	<i>Philodendron sp.</i>		1	
Arecaceae	<i>Bactris guineensis</i>	Uvito	2	3
	<i>Bactris major</i>	Uvito	2	
	<i>Bactris sp.</i>	Uvito	1	
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea sp.</i>		1	2
	<i>Cydista sp.</i>		1	
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1	2
	<i>Cordia panamensis</i>	Lengua de vaca	3	
Bromeliaceae	<i>Aechmea magdalena</i>	Pita	1	2
	<i>Guzmania sp.</i>	Bromelia	1	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Almacigo	2	1

Familia	Especie	Nombre Común	No. Indiv.	No. Especies
Cactaceae	<i>Hylocereus cf. monacanthus</i>	Cactus	2	1
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	2	1
Chrysobalanaceae	<i>Licania arborea</i>	Rasca	4	1
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro-Poro	2	1
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i>		1	2
	<i>Momordica charantia</i>	Balsamino	1	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora cephalotes</i>	Paja de Macho de monte	1	3
Cyperaceae	<i>Scleria sp.</i>	Cortadera	1	
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>		1	
Dilleniaceae	<i>Davilla nitida</i>		1	1
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea sp.</i>		1	1
Euphorbiaceae	<i>Croton draco</i>	Sangrillo	1	2
	<i>Hura crepitans</i>	Nuno	1	
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino	8	16
	<i>Bauhinia sp.</i>	Bejuco de mono	1	
	<i>Clitoria sp.</i>		2	
	<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo	2	
	<i>Desmodium sp.</i>		1	
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	3	
	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo	1	
	<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	1	
	<i>Inga sp.</i>	Guabo	5	
	<i>Leucaena sp.</i>	Leucaena	1	
	<i>Machaerium sp.</i>	Uña de gato	3	
	<i>Pithecellobium hymenaeifolium</i>	Espina de vaca	1	
Malvaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Quira	3	4
	<i>Swartzia simplex</i>	Naranjito	1	
	<i>Vachellia collinsii</i>	Cachito	3	
	<i>Zygia longifolium</i>	Azota caballo	3	
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	1	1
Lygodiaceae	<i>Lygodium sp.</i>	Helecho	1	1
Meliaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	7	4
	<i>Ochroma pyramidalis</i>	Balso	1	
	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	3	
	<i>Waltheria glomerata</i>		1	
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1	1

Familia	Especie	Nombre Común	No. Indiv.	No. Especies
Moraceae	<i>Brosimum sp.</i>	Berbá	1	5
	<i>Ficus insipida</i>	Higuerón	3	
	<i>Ficus maxima</i>	Mata palo	2	
	<i>Ficus nymphaefolia</i>	Mata palo	2	
	<i>Ficus obtusifolia</i>	Mata palo	1	
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Periquito	1	1
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.1</i>		1	1
Nyctaginaceae	<i>Guapira costaricana</i>	Mala Sombra	2	1
Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i>	Dama de la noche	1	1
Petiveriaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	Anamú	1	1
Picramniaceae	<i>Picramnia latifolia</i>	Canjura	1	1
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>	Hinojo	2	1
Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i>	Paja canalera	4	5
	<i>Panicum maximum</i>	Cebollana	2	
	<i>Roettboellia conchinensis</i>	Hierba tuquito	1	
	<i>Pariana sp.</i>		1	
	<i>Panicum sp.</i>		1	
Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	Uvero	4	1
Myrsinaceae	<i>Myrsine sp.</i>		1	1
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	Trompito	3	4
	<i>Genipa americana</i>	Jagua	2	
	<i>Posoqueria latifolia</i>	Huevo de mono	1	
	<i>Psychotria sp.</i>	Cafecillo	1	
Salicaceae	<i>Casearia sp.</i>		4	1
Sapindaceae	<i>Cupania sp.</i>	Laso	2	3
	<i>Serjania sp.</i>		1	
	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	1	
Selaginaceae	<i>Selaginella sp.</i>		1	1
Smilacaceae	<i>Smilax sp.</i>		1	1
Solanaceae	<i>Solanum sp.1</i>		1	3
	<i>Solanum sp.2</i>		1	
	<i>Lycianthes sp.</i>		1	
Theophrastaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i>	Tuliviejo	2	1

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

Bosque Secundario Joven

Este tipo de cobertura se presenta en suelos agropecuarios en abandono o por la falta de mantenimiento han prosperado (Figura 7-1). Se observa en las áreas de influencia del proyecto, en estados sucesionales iniciales, presentando un bosque muy cerrado con mucha vegetación arbustiva y bejucos impidiendo su acceso y en otros casos se ha observado un bosque joven más avanzado con especies arbóreas con diámetros entre 4 y 6 cm.

Entre las especies arbóreas identificadas en esta cobertura está el zorro (*Astronium graveolens*), *Lonchorcarpus sp.*, *Xylopia aromatic*a, espavé (*Anacardium excelsum*), nance (*Byrsonima crassifolia*), laurel (*Cordia alliodora*), raspa lengua (*Cordia panamensis*), entre otras (Tabla 7-4). Mientras que entre las especies arbustivas están el poro-poro (*Cochlospermum vitifolium*), *Waltheria glomerata*, hinojo (*Piper tuberculatum*), *Eugenia sp.*, *Psychotria sp.*, *Casearia sp.*; además, se registraron bejucos como *Lygodium sp.*, *Connarus sp.*, *Dioscorea sp.*, *Serjania sp.*, y *Clitoria sp.*

Esta cobertura ocupa una extensión de 11.63 ha (6.47 %) en el área de influencia directa y de 295.82 ha (11.83 %) en el área de influencia indirecta (Tabla 7-1). Los datos de campo indican la presencia de unas 50 especies distribuidas en 29 familias, donde las leguminosas registraron el mayor número de especies (9), seguida de las malváceas con 4 y ciperáceas con 3, el resto de las familias registraron entre 2 y 1 especies tal como se aprecia en la Tabla 7-4.

Tabla 7-4
Especies del Bosque Secundario Joven

Familia	Especie	Nombre Común	No. Indiv.	No. Especies
Acanthaceae	<i>Justicia sp.</i>		1	1
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	1	2
	<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	1	
Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	Toreta	1	2
	<i>Xylopia aromatic</i> a	Malagueto	1	
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Caracucha	1	1
Arecaceae	<i>Bactris sp.</i>	Uvito	1	2
	<i>Bactris cf. guineensis</i>	Uvito	1	

Familia	Especie	Nombre Común	No. Indiv.	No. Especies
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	2	2
	<i>Cordia panamensis</i>	Lengua de vaca	2	
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	4	1
Chrysobalanaceae	<i>Licania arborea</i>	Rasca	2	1
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermu vitifolium</i>	Poro-Poro	2	1
Connaraceae	<i>Connarus sp.</i>		1	1
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>		2	3
	<i>Rhynchospora cephalotes</i>	Paja de macho de monte	1	
	<i>Scleria sp.</i>	Cortadera	1	
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Chumico	3	1
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea sp.</i>		1	1
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino	1	9
	<i>Clitoria sp.</i>		2	
	<i>Cojoba rufescens</i>	Coralillo	1	
	<i>Diphysa americana</i>	Macano	1	
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	1	
	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo	1	
	<i>Lonchocarpus sp.</i>		1	
	<i>Machaerium sp.</i>	Uña de gato	3	
	<i>Vachellia collinsii</i>	Cachito	2	
Lomariopsidaceae	<i>Nephrolepis sp.</i>	Helecho	1	1
Lygodiaceae	<i>Lygodium sp.</i>	Helecho	1	1
Malpighiaceae	<i>Byrsinima crassifolia</i>	Nance	3	1
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	3	4
	<i>Luehea speciosa</i>	Guácimo blanco	3	
	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	2	
	<i>Waltheria glomerata</i>		1	
Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	Alfajía	1	1
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>	Hinojo	1	1
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>		1	1
Myrsinaceae	<i>Myrsine sp.</i>		1	1
Nyctaginaceae	<i>Guapira costaricana</i>	Mala sombra	2	1
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Carne asada	1	1
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Faragua	2	2
	<i>Panicum cf. pilosum</i>		1	
Rubiaceae	<i>Psychotria sp.</i>	Cafecillo	1	2
	<i>Genipa americana</i>	Jagua	3	

Familia	Especie	Nombre Común	No. Indiv.	No. Especies
Salicaceae	<i>Casearia sp. I</i>		1	2
	<i>Casearia sp.</i>		3	
Sapindaceae	<i>Cupania sp</i>	Laso	3	2
	<i>Serjania sp.</i>		2	
Vitaceae	<i>Vitis tiliifolia</i>		1	1

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

Cultivos

Este tipo de vegetación corresponde a pequeñas áreas dedicadas al cultivo de caña de azúcar y frutales. En el área de influencia directa (AID) ocupa una extensión de 0.05 ha (0.03 %) y corresponde a una pequeña plantación de caña. En tanto en el área de influencia indirecta (AII) ocupa una extensión de 2.40 ha (0.10%) en el área de influencia indirecta (AII) y corresponden a cultivos de caña y frutales.

Plantaciones Forestales

Además de las coberturas boscosas naturales identificadas en las áreas de influencia del proyecto, así como las de naturaleza antropogénica como es el caso de las áreas de gramíneas con árboles dispersos, encontramos otra cobertura con estas mismas características, que corresponde a las plantaciones forestales de carácter comercial, identificadas en varios sectores de las áreas de influencia directa e indirecta, como en las comunidades de Bejuco, Chame, Lajas y San José. Cada plantación presenta características propias que según el manejo o falta de manejo que se les da, permite el crecimiento de especies nativas dentro de la plantación.

Las especies forestales comerciales identificadas fueron la teca (*Tectona grandis*), caoba africana (*Khaya senegalensis*) y cedro espino (*Pachira quinnata*). En estas plantaciones se han identificado cerca de 21 especies distribuidas en 14 familias. Entre las especies nativas identificadas están el espavé (*Anacardium excelsum*), barrigón (*Pseudobombax septenatum*), ciruela traqueadora (*Spondias purpurea*), guayacán (*Tabebuia guayacan*) roble sabanero (*Tabebuia rosea*), rasca (*Licania arborea*) y laurel (*Cordia alliodora*), entre otras. El resto de las

especies se pueden observar en la Tabla 7-5 y en el listado general de especies en la Tabla A-5 en anexos. En esta cobertura la familia con el mayor número de especies fue la fabácea (4), seguido por la anacardiácea (3), mientras que el resto solo registraron entre 2 y 1 especies tal como se aprecia en la Tabla 7-5.

Tabla 7-5
Especies Registradas en Plantaciones Forestales

Familia	Especie	Nombre Común	No. Individuos	No. Especie
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	2	3
	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	1	
	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela	1	
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	1	1
Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán	1	2
	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble sabanero	1	
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1	1
Chrysobalanaceae	<i>Licania arborea</i>	Rasca	1	1
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino	1	4
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	1	
	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo	2	
	<i>Machaerium sp.</i>	Uña de gato	1	
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	5	1
Malpighiaceae	<i>Byrsinima crassifolia</i>	Nance	3	1
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	1	2
	<i>Pachira quinata</i>	Cedro espino	2	
Meliaceae	<i>Khaya senegalensis</i>	Caoba africana	2	1
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i>	Pino caribe	1	1
Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	Uvero	1	1
Salicaceae	<i>Casearia sp.</i>		1	1
Sapindaceae	<i>Cupania sp.</i>	Laso	1	1

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

- **Inventario Forestal (aplicar Técnicas Forestales Reconocidas por ANAM, hoy día Ministerio de Ambiente)**

Esta sección se presenta un inventario forestal con la caracterización del componente arbóreo dentro de las condiciones actuales de la cobertura vegetal existente en el área de influencia del

proyecto denominado “Ampliación a seis (6) carriles – Corredor de Playas (Tramo 2: Santa Cruz – San Carlos), provincia de Panamá Oeste”. Entendiéndose por especie forestal lo establecido en la Resolución No. 05-98 de 22 de enero de 1998 (ANAM 1998), donde se define a estas especies 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”.

La Resolución JD-05-98 del 22 enero 1998, define inventario forestal como: “Evaluación técnica que se aplica a los bosques naturales o plantados para determinar sus características y su capacidad para aprovechamiento y manejo forestal sostenible. Dicha evaluación se realiza en una unidad territorial definida, mediante la aplicación de criterios estadísticos. Cuando la intensidad del levantamiento forestal supera el 20 %, se denomina inventario de explotación”.

Esta misma norma (JD-05-98 del 22 enero 1998), en su Capítulo VII referente a: “De los Proyectos de Desarrollo y Actividades Humanas en Bancos y Áreas Naturales”, establece en el Artículo 73 lo siguiente: “Los beneficiarios de estos permisos deberán llevar un registro detallado sobre los volúmenes talados por especie y pagarán el valor de las inspecciones, peritajes y servicios técnicos para todos los árboles con diámetros superiores e igual a veinte (20) centímetros”. En base a lo expuesto anteriormente se estableció el diámetro mínimo de muestreo en 20 cm de DAP.

Objetivos

El objetivo general del inventario forestal es determinar las características y la capacidad de aprovechamiento almacenada en los bosques, tal información servirá de base para determinar la pérdida del potencial forestal debido a los niveles de afectación del proyecto.

- Levantar información forestal en parcelas de muestreo con dominancia de especies arbóreas en asociaciones de bosque secundario y plantado. Medir todos los árboles dentro de las parcelas establecidas a partir de 20 centímetros de DAP (Diámetro a la Altura del Pecho).

- Identificar con el nombre científico y familia para todas las especies arbóreas dentro de la parcela.
- Tabular, procesar y analizar los datos del levantamiento forestal.
- Proyectar los resultados a la unidad básica de área (hectárea).
- Determinar el potencial forestal actual de las especies nativas.

Metodología

En la sección del capítulo 7 relacionada con el inventario forestal, la metodología aplicada considera aspectos como los tipos de vegetación, cantidad de parcelas, tamaño de las parcelas, intensidad de muestreo, variables cualitativas (taxonomía), variables cuantitativas o dendrométricas² a ser consideradas en el inventario forestal.

Utilizando como base la nomenclatura de los tipos de vegetación establecidos en la Resolución AG-0235-2003 (Indemnización Ecológica) y las plantaciones forestales, se planificó un muestreo por tipo de vegetación. La caracterización de la vegetación mediante el análisis de fotografías aéreas e imágenes de satélite disponibles, inicialmente permitió diferenciar los tipos de vegetación arbórea presentes dentro de las áreas de influencia directa (AID) e influencia indirecta (AII), identificando el Bosque Secundario Joven, Bosque Secundario Intermedio y Plantaciones Forestales, coberturas en las cuales se enfocó el componente forestal de este estudio ya que otras coberturas fueron identificadas y fueron descritas en la sección anterior referente a la caracterización vegetal. En cada tipo de vegetación se estableció una serie de sitios de muestreo (parcelas) de manera aleatoria y siempre considerando la representatividad de la vegetación, la intensidad de muestreo cobertura boscosa fue del 11.82% entre ambos tipos de bosques secundarios (Tabla 7-7), la cual se considera aceptable si se considera la falta de accesibilidad topográfica y de permisos por parte de los propietarios donde se ubican estas áreas boscosas. Por otro lado, la Resolución JD.AG-0613-2009 del 25 de septiembre de 2009, “Por la cual se aprueba y adopta en todas sus partes la Guía Metodológica para desarrollar planes

² Variables dendrométricas: son las características mensurables que caracterizan un árbol; estas pueden ser el diámetro, altura y el volumen de material leñoso o madera.

generales de manejo forestal (PGMF) y planes operativos anuales (POA) en bosques tropicales, para el trámite de solicitudes de aprovechamiento forestales sostenibles”, para nuestro país se ha propuesto una intensidad de muestreo del bosque de 8 % en superficies evaluadas menores a 100 hectáreas, por lo que una intensidad de muestreo del 5.20 % está debajo del rango, sin embargo es importante considerar que el objetivo de este inventario no es para elaborar planes de manejo o planes operativos para solicitudes de aprovechamiento forestal.

El análisis previo de imágenes aéreas permitió identificar sitios potenciales para ubicar las parcelas de muestreo, sin embargo, no todas las áreas tienen acceso, por lo que se inició marcando parcelas en los sitios accesibles y permitidos por los propietarios. Para el inventario forestal, fueron establecidos 26 sitios de muestreo tipo parcelas, de este total se establecieron 14 parcelas en el bosque secundario intermedio, 7 parcelas en el bosque secundario joven y 5 parcelas en las plantaciones forestales. Este número de parcelas corresponde a una intensidad de muestreo del 12.28% de acuerdo a las condiciones que fueron explicadas en el párrafo anterior. Cada parcela fue georreferenciada, sus dimensiones fueron registradas y plasmadas en la Tabla 7-6.

Tabla 7-6
**Parcelas Establecidas por tipo de vegetación con sus
 respectivas coordenadas y áreas.**

Código	Coordenadas		Área (m²)	Total (m²)
	Este	Norte		
PARC BSI 1	623135	953453	1000	14000
PARC BSI 2	622843	952240	1000	
PARC BSI 3	622710	951999	1000	
PARC BSI 4	622329	951819	1000	
PARC BSI 5	621342	951738	1000	
PARC BSI 6	621318	947891	1000	
PARC BSI 7	617427	944686	1000	
PARC BSI 8	615717	941710	1000	
PARC BSI 9	621412	948927	1000	
PARC BSI 10	621264	948087	1000	
PARC BSI 11	617403	945245	1000	
PARC BSI 12	617193	942882	1000	

Código	Coordenadas		Área (m²)	Total (m²)
	Este	Norte		
PARC BSI 13	616721	942585	1000	
PARC BSI 14	616232	942187	1000	
PARC BSJ 1	622738	952337	900	6300
PARC BSJ 2	618043	949567	900	
PARC BSJ 3	618043	945700	900	
PARC BSJ 4	614874	946197	900	
PARC BSJ 5	614874	940375	900	
PARC BSJ 6	621538	951725	900	
PARC BSJ 7	621538	949530	900	
PARC PL 1	621858	951935	600	3000
PARC PL 2	621858	949608	600	
PARC PL 3	617006	949023	600	
PARC PL 4	617006	943715	600	
PARC PL 5	615923	946028	600	
26			23300	23300

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

Las dimensiones de las parcelas fueron seleccionadas según las condiciones de las coberturas en cuanto tamaño del bosque, su ubicación, topografía y accesibilidad. En el bosque secundario intermedio las parcelas tuvieron dimensiones de 20 x 50 m, en el bosque secundario joven de 30 x 30 m y en la plantación forestal de 20 x 30 m. En la mayoría de los casos y principalmente en el bosque secundario intermedio, las parcelas se ubicaron sistemáticamente dentro de franjas con la superficie por lo menos con la dimensión de su parcela; es decir que se trató de mantener el tamaño de la parcela ubicándolas en sitios acordes en dimensión.

El esfuerzo de muestreo fue de unos 23,300 metros cuadrados, equivalentes a unas 2.3 hectáreas. Este valor, relacionado con la superficie total de la vegetación arbórea (bosque secundario intermedio, bosque secundario joven y plantaciones) del AID (44.83) representa el 5.20 %. Con una relación similar, indicamos que la intensidad de muestreo para el bosque secundario intermedio es de 6.40 %, bosque secundario joven 5.42 % y en la plantación forestal de 2.65 %. Estos datos son presentados en la Tabla 7-7.

Tabla 7-7
Intensidad de muestreo del inventario forestal por tipo de vegetación.

Tipo de Vegetación	Área Muestreo (m²)	Área Muestreo (ha)	AID (ha)	Intensidad de Muestreo (%)
Bosque Secundario Intermedio	14000	1.40	21.88	6.40
Bosque Secundario Joven	6300	0.63	11.63	5.42
Plantación Forestal	3000	0.30	11.32	2.65
Total	23300	2.33	44.83	5.20

Fuente: Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

Las variables cualitativas observadas y registradas dentro de las parcelas del inventario son: nombre científico y familia taxonómica. Las variables dendrométricas o cualitativas consideradas: diámetro a la altura del pecho (DAP), altura y el volumen de material leñoso o madera. El diámetro mínimo seleccionado para este inventario es de 20 cm de DAP como se establece en la Resolución JD-05-98 del 22 de enero de 1998³. Para realizar el cálculo de volumen se utilizó la formula elaborada por FAO adoptada por el Ministerio de Ambiente:

Fórmula de FAO

$$\text{Fórmula } V = (d^2) \left(\frac{\pi}{4}\right) (h) (\text{tipo de tronco})$$

En donde:

V = Volumen en m³

d = Diámetro en metros

π = 3.14 (constante sin unidades)

h = Altura comercial en metros

Tipo de Tronco (Factor de forma):

A = 0.70

B = 0.65

C = 0.45

³ (JD-05-98 del 22 enero 1998) Capítulo VII De los Proyectos de Desarrollo y Actividades Humanas en Bancos y Áreas Naturales, Artículo 73. “Los beneficiarios de estos permisos deberán llevar un registro detallado sobre los volúmenes talados por especie y pagarán el valor de las inspecciones, peritajes y servicios técnicos para todos los árboles con diámetros superiores e igual a veinte (20) centímetros”

Los tipos de tronco representan el coeficiente o factor de forma que se utiliza para compensar el volumen del cilindro en la fórmula de cubicación, el valor constante asignado a cada tipo de tronco se multiplica por el volumen resultante para cada caso para lograr la compensación y el volumen real del tronco.

En el inventario forestal, se presenta adicionalmente los resultados parciales de densidad por hectárea (cantidad de árboles presentes en una unidad de superficie) para cada especie arbórea identificada y en cada tipo de vegetación. Posteriormente, para estimar el número total de árboles por especie dentro de la huella del proyecto o área de influencia directa (AID), se tomaron los valores de densidad de cada especie en el área de muestreo y fueron multiplicados por la superficie que ocupa cada tipo de vegetación dentro de la huella del proyecto o AID. Lo anterior se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

$$\text{Total}_{\text{EspecieX}} = (\mathbf{D}_x) * (\mathbf{S}_{\text{bosque}})$$

Donde,

\mathbf{D}_x = densidad arbórea por tipo de cobertura boscosa, dada en árboles/hectárea

$\mathbf{S}_{\text{bosque}}$ = superficie de cobertura boscosa en el área de influencia directa (AID), dada en hectáreas

Para aquellas especies que fueron encontradas en dos o más tipos de vegetación, se aplicó la ecuación para cada tipo de cobertura boscosa, y se realizó la sumatoria de la siguiente manera:

$$\text{Total}_{\text{EspecieX}} = [(\mathbf{D}_{x1}) * (\mathbf{S}_{\text{bosque1}})] + [(\mathbf{D}_{x2}) * (\mathbf{S}_{\text{bosque2}})]$$

Los resultados de estas estimaciones para la densidad varían de los resultados que pudiera arrojar un inventario censo debido a la variabilidad propia existente dentro de los bosques, método de muestreo utilizado y a la intensidad de muestreo realizada.

Resultados

La base del inventario forestal es la información obtenida directamente de campo producto de la recopilación de información de 26 parcelas establecidas en los bosques secundarios y plantaciones no naturales (Ver Anexo 7 A-6). En la siguiente tabla se presentan las especies registradas, su diámetro a la altura del pecho y altura. Las mismas son presentadas en la Tabla 7-8, a continuación:

Tabla 7-8
Lista de especies identificadas en el inventario forestal

Especie	Nombre Común	DAP	Altura
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	59	25
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	60	16
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	61	24
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	62	16
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	63	17
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	63	16
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	65	19
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	65	22
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	66	22
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	66	21
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	68	18
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	68	18
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	70	21
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	73	27
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	75	28
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	75	24
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	80	29
<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo	25	4
<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo	60	15
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	25	2.5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	30	2.5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	30	2.5
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	41	13
<i>Andira inermis</i>	Harino	45	11
<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	65	15
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	35	11

Especie	Nombre Común	DAP	Altura
<i>Calycoiphyllum candidissimum</i>	Madroño	70	12
<i>Cordia panamensis</i>	Lengua de vaca	25	5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	40	9
<i>Inga sp.</i>	Guabo	25	10
<i>Licania arborea</i>	Rasca	45	14
<i>Licania arborea</i>	Rasca	80	15
<i>Nectandra sp.</i>	Sigua blanco	25	6
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	25	6
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	35	9
<i>Zygia longifolia</i>	Azota caballo	30	7
<i>Zygia longifolia</i>	Azota caballo	40	12
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	30	8
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	35	9
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	40	12
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	40	13
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	80	16
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	86	18
<i>Andira inermis</i>	Harino	30	11
<i>Andira inermis</i>	Harino	32	10
<i>Andira inermis</i>	Harino	42	9
<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo	41	12
<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	21	11
<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	50	15
<i>Licania arborea</i>	Rasca	48	15
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	32	8
<i>Zygia longifolia</i>	Azota caballo	31	9
<i>Zygia longifolia</i>	Azota caballo	35	7
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	32	8
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	35	9
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	39	11
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	42	17
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	48	15
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	60	11
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	60	18
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	60	17
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	70	20
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	80	16

Especie	Nombre Común	DAP	Altura
<i>Andira inermis</i>	Harino	22	6
<i>Andira inermis</i>	Harino	25	10
<i>Andira inermis</i>	Harino	28	7
<i>Andira inermis</i>	Harino	28	8
<i>Andira inermis</i>	Harino	48	12
<i>Andira inermis</i>	Harino	50	11
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	26	6
<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo	50	15
<i>Ficus sp.</i>	Higuerón	40	12
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	25	5.5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	28	6
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	32	5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	40	7
<i>Mangifera indica</i>	Mango	45	9
<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	65	15
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	50	16
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	55	15
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	90	18
<i>Annona purpurea</i>	Toreta	25	5
<i>Ficus sp.</i>	Higuerón	70	11
<i>Ficus sp.</i>	Higuerón	80	19
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	45	8
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	48	
<i>Inga sp.</i>	Guabo	20	4.9
<i>Sapindus saponaria.</i>	Jaboncillo	35	7
<i>Ficus insipida</i>	Higuerón	40	30
<i>Ficus insipida</i>	Higuerón	55	28
<i>Ficus insipida</i>	Higuerón	65	30
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	20	15
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	20	12
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	20	12
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	25	15
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	25	10
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	25	10
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	30	15
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	32	15
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	35	12

Especie	Nombre Común	DAP	Altura
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapalí	45	15
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	32	15
<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo	32	12
<i>Inga sp.</i>	Guabo	20	5
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	30	15
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	45	30
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	72	23
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	28	10
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	30	10
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	32	10
<i>Inga sp.</i>	Guabo	22	10
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	65	30
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	20	12
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	25	15
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	26	15
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	72	30
<i>Mangifera indica</i>	Mango	25	10
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	75	30
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	45	20
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	45	20
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	27	15
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	36	9
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	38	12
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	45	16
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	59	16
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	21	5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	22	5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	22.5	6
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	24	5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	34	4.9
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	42	7
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	42.1	8
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	87	7
<i>Inga sp.</i>	Guabo	43	6
<i>Myrtaceae sp.</i>	Guayabillo	23.5	8
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	50	15
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	50	18

Especie	Nombre Común	DAP	Altura
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	53	16
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	60	29
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	70	19
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	78	18
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	100	29
<i>Annona purpurea</i>	Toreta	20	5
<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo	38	16
<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo	45	13
<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo	50	15
<i>Pittoniotis trichantha</i>	Cabimo	35	10
<i>Platymiscium pinnatum</i>	Quira	25	9
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	40	16
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	50	17
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	60	17
<i>Andira inermis</i>	Harino	22	6
<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	32	11
<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	50	17
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	20	5
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	40	14
<i>Cordia panamensis</i>	Lengua de vaca	21	4.5
<i>Curatella americana</i>	Chumico	25	4
<i>Genipa americana</i>	Jagua	20	5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	28	5
<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	30	7
<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	80	18
<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	90	17
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapalí	45	16
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapalí	60	18
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	20	5
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	22	6
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	30	7
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	50	12
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	110	30
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	115	30
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	200	33
<i>Inga sp.</i>	Guabo	42	10
<i>Licania arborea</i>	Rasca	45	25

Especie	Nombre Común	DAP	Altura
<i>Trichilia sp.</i>		42	15
<i>Zygia longifolia</i>	Azota caballo	35	10
<i>Zygia longifolia</i>	Azota caballo	45	10
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	20	3
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	20	3
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	20	3
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	20	4
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	22	3
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	25	4
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	20	7
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	20	7
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	21	7
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	22	7
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	28	7
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	20	6
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	20	7
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	28	8
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	28	7
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapalí	20	8
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Guachapalí	25	8
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	25	7
<i>Andira inermis</i>	Harino	21	5
<i>Andira inermis</i>	Harino	24	5.5
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	20	5
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	22	5.5
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	20	6
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	25	7
<i>Coccoloba sp.</i>	Uvero	21	4.5
<i>Coccoloba sp.</i>	Uvero	23	5.5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	20	5.5
<i>Luehea speciosa</i>	Guácimo blanco	21	5
<i>Pachira sp.</i>	Pochote	25	7
<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	35	8
<i>Xylopia aromatica</i>	Malagueto	22	6
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	29	8
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	30	8
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	32	9

Especie	Nombre Común	DAP	Altura
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	35	10
<i>Andira inermis</i>	Harino	20	5
<i>Andira inermis</i>	Harino	23	5
<i>Andira inermis</i>	Harino	25	7
<i>Andira inermis</i>	Harino	28	6
<i>Genipa americana</i>	Jagua	20	5
<i>Genipa americana</i>	Jagua	21	5
<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	40	11
<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	45	10
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	36	10
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	25	6
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	28	8
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	30	7
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	32	8
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	35	9
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	36	9
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	38	10
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	38	9
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	39	9
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	40	10
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	40	11
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	42	10
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	45	11
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	28	7
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	35	8
<i>Coccoloba sp.</i>	Uvero	35	6
<i>Cojoba rufescens</i>	Coralillo	24	5
<i>Pachira quinata</i>	Cedro espino	36	10
<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	25	7
<i>Sciadodendron excelsum</i>	Jobo lagarto	32	7
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	22	10
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	25	8
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	32	25
<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	25	20
<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	30	20
<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	30	7
<i>Cordia panamensis</i>	Lengua de vaca	20	15

Especie	Nombre Común	DAP	Altura
<i>Gliricidia sepium</i>	Balo	25	18
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	22	15
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	32	18
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	21	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	22	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	5
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	21	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	21	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	22	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	22	7
<i>Tectona grandis</i>	Teca	22	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	23	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	24	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	25	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	25	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	21	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	22	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	5
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	5
<i>Tectona grandis</i>	Teca	22	7
<i>Tectona grandis</i>	Teca	22	7
<i>Tectona grandis</i>	Teca	25	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	25	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	25	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	25	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	27	8
<i>Tectona grandis</i>	Teca	27	7
<i>Tectona grandis</i>	Teca	28	7
<i>Tectona grandis</i>	Teca	28	7

Especie	Nombre Común	DAP	Altura
<i>Tectona grandis</i>	Teca	28	7
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	20	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	21	5
<i>Tectona grandis</i>	Teca	21	4
<i>Tectona grandis</i>	Teca	23	6
<i>Tectona grandis</i>	Teca	26	6

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

Se registró un total de 43 especies dentro de los tres (3) tipos de vegetación arbórea, de las cuales 33 se registraron en el bosque secundario intermedio, 22 en el bosque secundario joven y 1 en plantaciones comerciales, tal como se aprecia en la Tabla 7-9.

Tabla 7-9
Lista de especies identificadas en el inventario forestal por tipo de vegetación.

Familia	Especie	Densidad de Árboles en el BSI dentro del AID	Densidad de Árboles en el BSJ dentro del AID	Número de Árboles En Plantaciones comerciales (PL) dentro del AID	Densidad Total Estimada de Árboles en el AID
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	831	116		947
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	153	128		281
Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	21.22	0		21
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	88	0		88
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	109	314		423
Malpighiaceae	<i>Byrsinima crassifolia</i>	0	23		23
Rubiaceae	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	44	0		44
Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	0	128		128
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	22	70		92
Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	22	70		92
Fabaceae	<i>Cojoba rufescens</i>	0	23		23
Fabaceae	<i>Copaifera aromatica</i>	109	0		109
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	22	70		92
Boraginaceae	<i>Cordia panamensis</i>	22	23		45
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	22	0		22

Familia	Especie	Densidad de Árboles en el BSI dentro del AID	Densidad de Árboles en el BSJ dentro del AID	Número de Árboles En Plantaciones comerciales (PL) dentro del AID	Densidad Total Estimada de Árboles en el AID
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	44	0		44
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	66	0		66
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	22	0		22
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	44	0		44
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	22	47		69
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	0	23		23
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	481	244		725
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	44	70		114
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	88	0		88
Chrysobalanaceae	<i>Licania arborea</i>	66	0		66
Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i>	0	23		23
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	44	0		44
Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp.</i>	22	0		22
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	22	0		22
Malvaceae	<i>Pachira quinata</i>	0	23		23
Malvaceae	<i>Pachira sp.</i>	0	23		23
Rubiaceae	<i>Pittoniotis trichantha</i>	22	0		22
Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i>	22	0		22
Apocynaceae	<i>Plumeria sp</i>	22	0		22
Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	66	93		159
Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachepé</i>	44	47		91
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	22	0		22
Araliaceae	<i>Sciadodendron excelsum</i>	0	23		23
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	153	47		200
Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i>	0	0	1585	1585
Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	22	0		22
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	0	23		23
Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i>	88	0		88
					6127

BSI: Bosque secundario Intermedio; BSJ: Bosque secundario joven; PL: Plantación forestal.

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el inventario forestal la densidad de árboles dentro del área de influencia directa para el bosque secundario intermedio es de 2,891.22 y 1,651 árboles en el bosque secundario joven, totalizando 4,542.22 árboles/ha entre ambos tipos de bosque en tanto para la plantación forestal se estima unos 140 árboles. Al considerar las tres coberturas la densidad total para el área de influencia directa es de aproximadamente 6127 árboles con diámetros superiores a 20 cm.

A continuación, se presentan los resultados por tipo de vegetación:

Bosque secundario intermedio

Para esta cobertura, de acuerdo a los datos de campo se estima un número de árboles por hectárea de 132 con diámetros iguales o superiores a los 20 cm. Para conocer la distribución de las clases diamétricas, se estableció un rango entre 20 y 39.9 cm para los diámetros correspondientes a la Regeneración Natural Establecida, mientras que para los árboles con diámetros aprovechables se estableció un rango entre 40 y >60 cm⁴, tal como se precisa en la Tabla 7-10. En base a lo antes expuesto se observa que 63 (48%) se encuentran dentro de la categoría de regeneración natural establecida, mientras que dentro de la categoría de aprovechamiento se estiman unos 69 (52%) árboles por hectárea. Destacándose del de las especies está el *Anacardium excelsum* (espavé), que de acuerdo a las estimaciones tendría el mayor número de individuos con 39, de los cuales 33 presentarían diámetros aprovechables; siguiéndole en cuanto al número de individuos están el guácimo (*Guazuma ulmifolia*) con 22, el harino (*Andira inermis*) y jobo (*Spondias mombin*) con 7, almacigo (*Bursera simaruba*) y cabimo (*Copaifera aromatica*), zorro (*Astronium graveolens*) y la guaba (*Inga sp*) con 4, el resto de las especies que tendrían menos especies se pueden observar en la Tabla 7-10.

⁴ Este criterio es aplicable para el resto de las coberturas (BSJ y Plantación forestal)

Tabla 7-10
Resumen de número de árboles por clase diamétricas y por especie
por hectárea del bosque secundario intermedio

Lista de especies	Densidad por Hectárea							
	Regeneración Establecida			Árboles aprovechables				Total
	20 - 29	30 - 39.9	SubTot	40 - 49.9	50 - 59.9	> 60	SubTot	
<i>Anacardium excelsum</i>	0	5	5	5	5	23	33	38
<i>Andira inermis</i>	3	1	4	2	1	0	3	7
<i>Annona purpurea</i>	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Astronium graveolens</i>	1	1	2	0	1	1	2	4
<i>Bursera simaruba</i>	3	1	4	1	0	0	1	5
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	0	1	1	0	0	1	1	2
<i>Cedrela odorata</i>	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Coccoloba sp.</i>	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Copaifera aromatica</i>	1	1	2	1	1	1	3	5
<i>Cordia alliodora</i>	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Cordia panamensis</i>	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Curatella americana</i>	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	0	1	0	0	1	1	2
<i>Ficus insipida</i>	0	0	0	1	1	1	3	3
<i>Ficus obtusifolia</i>	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Ficus sp.</i>	0	0	0	1	0	1	2	2
<i>Genipa americana</i>	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Guazuma ulmifolia</i>	11	6	17	4	0	1	5	22
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0	1	0	1	0	1	2
<i>Inga sp.</i>	3	0	3	1	0	0	1	4
<i>Licania arborea</i>	0	0	0	2	0	1	3	3
<i>Mangifera indica</i>	1	0	1	1	0	0	1	2
<i>Myrtaceae sp.</i>	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Nectandra sp.</i>	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Pittoniotis trichantha</i>	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Platymiscium pinnatum</i>	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Plumeria sp</i>	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Pseudobombax septenatum</i>	0	1	1	0	0	2	2	3
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	0	0	0	1	0	1	2	2
<i>Sapindus saponaria</i>	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Spondias mombin</i>	2	3	5	1	1	0	2	7

Lista de especies	Densidad por Hectárea							Total	
	Regeneración Establecida			Árboles aprovechables					
	20 - 29	30 - 39.9	SubTot	40 - 49.9	50 - 59.9	> 60	SubTot		
<i>Trichilia sp.</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	
<i>Zygia longifolia</i>	0	3	3	1	0	0	1	4	
Totales	38	25	63	24	11	34	69	132	

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

En cuanto al volumen total estimado por hectárea, este es de 209.871 m³; este volumen sería aportado mayormente por la clase diamétrica de árboles aprovechables (194.644 m³), mientras que los árboles de la clase diamétrica correspondiente a la regeneración natural establecida aportarían 15.224 m³. Ello indica un alto potencial forestal en el área de estudio. De acuerdo a la Tabla 7-11, las especie que aportaría un mayor volumen serían el *Anacardium excelsum* (espavé), con 144.541 m³en la clase diamétrica de aprovechamiento, el resto de las especies aportarían volúmenes por hectárea iguales y menores a los 7 m³, tal como se ha indicado en la Tabla 7-11.

Tabla 7-11
Resumen general de volumen (m³) por clase diamétricas
por especie por hectárea del bosque secundario intermedio

Lista de especies	Volumen por Hectárea (m ³)							Total	
	Regeneración Establecida			Árboles aprovechables					
	20 - 29	30 - 39.9	SubTot	40 - 49.9	50 - 59.9	> 60	SubTot		
<i>Anacardium excelsum</i>	0.000	1.960	1.960	5.776	9.379	129.386	144.541	146.500	
<i>Andira inermis</i>	0.561	0.475	1.036	1.550	0.648	0.000	2.198	3.234	
<i>Annona purpurea</i>	0.121	0.000	0.121	0.000	0.000	0.000	0.000	0.121	
<i>Astronium graveolens</i>	0.074	0.265	0.339	0.000	1.001	1.493	2.494	2.834	
<i>Bursera simaruba</i>	0.668	0.362	1.030	1.909	0.000	0.000	1.909	2.939	
<i>Calycoiphyllum candidissimum</i>	0.000	0.317	0.317	0.000	0.000	1.385	1.385	1.703	
<i>Cedrela odorata</i>	0.047	0.000	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.047	
<i>Coccoloba sp.</i>	0.068	0.000	0.068	0.000	0.000	0.000	0.000	0.068	
<i>Copaifera aromatica</i>	0.059	0.834	0.893	1.096	1.767	1.272	4.135	5.028	
<i>Cordia alliodora</i>	0.000	0.000	0.000	0.528	0.000	0.000	0.528	0.528	
<i>Cordia panamensis</i>	1.333	0.000	1.333	0.000	0.000	0.000	0.000	1.333	
<i>Curatella americana</i>	0.059	0.000	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0.103	0.000	0.103	0.000	0.000	3.664	3.664	3.767	

Lista de especies	Volumen por Hectárea (m ³)							
	Regeneración Establecida			Árboles aprovechables				Total
	20 - 29	30 - 39.9	SubTot	40 - 49.9	50 - 59.9	> 60	SubTot	
<i>Ficus insipida</i>	0.000	0.000	0.000	1.131	1.996	2.865	5.992	5.992
<i>Ficus obtusifolia</i>	0.068	0.000	0.068	0.000	0.000	0.000	0.000	0.068
<i>Ficus sp.</i>	0.000	0.000	0.000	0.452	0.000	4.135	4.587	4.588
<i>Genipa americana</i>	0.047	0.000	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.047
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1.858	1.734	3.592	1.936	0.000	1.248	3.184	6.776
<i>Hymenaea courbaril</i>	0.114	0.000	0.114	0.000	0.884	0.000	0.884	0.998
<i>Inga sp.</i>	0.355	0.000	0.355	0.677	0.000	0.000	0.677	1.032
<i>Licania arborea</i>	0.000	0.000	0.000	2.675	0.000	2.262	4.937	4.937
<i>Mangifera indica</i>	0.147	0.000	0.147	0.429	0.000	0.000	0.429	0.577
<i>Myrtaceae sp.</i>	0.104	0.000	0.104	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104
<i>Nectandra sp.</i>	0.667	0.000	0.667	0.000	0.000	0.000	0.000	0.667
<i>Pittoniotis trichantha</i>	0.000	0.289	0.289	0.000	0.000	0.000	0.000	0.289
<i>Platymiscium pinnatum</i>	0.133	0.000	0.133	0.000	0.000	0.000	0.000	0.133
<i>Plumeria sp</i>	0.086	0.000	0.086	0.000	0.000	0.000	0.000	0.086
<i>Pseudobombax septenatum</i>	0.000	0.148	0.148	0.000	0.000	7.452	7.452	7.601
<i>Pseudosamanea guachepele</i>	0.000	0.000	0.000	1.479	0.000	1.527	3.006	3.006
<i>Sapindus saponaria</i>	0.000	0.202	0.202	0.000	0.000	0.000	0.000	0.202
<i>Spondias mombin</i>	0.204	0.919	1.123	0.382	0.707	0.000	1.089	2.212
<i>Trichilia sp.</i>	0.000	0.000	0.000	0.623	0.000	0.000	0.623	0.623
<i>Zygia longifolia</i>	0.000	0.843	0.843	0.930	0.000	0.000	0.930	1.772
Total	6.876	8.348	15.224	21.573	16.382	156.689	194.644	209.871

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

Bosque secundario joven

Para esta cobertura se estima un número de individuos por hectárea de 142 con diámetro igual o superior a 20 cm, de los cuales 131 (92 %) están dentro de la clase diamétrica de regeneración natural establecida, mientras que tan solo 11 (8 %) se encuentran dentro de la clase dámétrica aprovechable, esta baja densidad es propia de este tipo de cobertura, el cual es un bosque en formación con estados sucesionales iniciales donde predominan plantas con diámetros iguales y/o menores a los 10 cm. De acuerdo a las proyecciones por hectárea, la especie que presenta mayor número de individuos es el almacigo (*Bursera simaruba*) con 27, siguiéndole el guácimo (*Guazuma ulmifolia*) con 21, el harino (*Andira inermis*) y el guarumo (*Cecropia sp.*) con 11 y

con 10 individuos el espavé (*Anacardium excelsum*), el resto de las especies se pueden observar en la Tabla 7-12.

Tabla 7-12
Resumen de número de árboles por clase diamétricas y por especie
por hectárea del bosque secundario joven

Lista de especies	Densidad por Hectárea del BSJ							Total	
	Regeneración Establecida			Árboles aprovechables					
	20 - 29	30 - 39.9	SubTot	40 - 49.9	50 - 59.9	> 60	SubTot		
<i>Anacardium excelsum</i>	4	6	10	0	0	0	0	10	
<i>Andira inermis</i>	11	0	11	0	0	0	0	11	
<i>Bursera simaruba</i>	7	13	20	7	0	0	7	27	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	2	0	2	0	0	0	0	2	
<i>Cecropia sp.</i>	11	0	11	0	0	0	0	11	
<i>Cedrela odorata</i>	4	2	6	0	0	0	0	6	
<i>Coccoloba sp.</i>	4	2	6	0	0	0	0	6	
<i>Cojoba rufescens</i>	2	0	2	0	0	0	0	2	
<i>Cordia alliodora</i>	6	0	6	0	0	0	0	6	
<i>Cordia panamensis</i>	2	0	2	0	0	0	0	2	
<i>Genipa americana</i>	4	0	4	0	0	0	0	4	
<i>Gliricidia sepium</i>	2	0	2	0	0	0	0	2	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	17	4	21	0	0	0	0	21	
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	4	6	0	0	0	0	6	
<i>Luehea speciosa</i>	2	0	2	0	0	0	0	2	
<i>Pachira quinata</i>	0	2	2	0	0	0	0	2	
<i>Pachira sp.</i>	2	0	2	0	0	0	0	2	
<i>Pseudobombax septenatum</i>	2	2	4	4	0	0	4	8	
<i>Pseudosamanea guachepel</i>	4	0	4	0	0	0	0	4	
<i>Sciadodendron excelsum</i>	0	2	2	0	0	0	0	2	
<i>Spondias mombin</i>	2	2	4	0	0	0	0	4	
<i>Xylopia aromatic</i> a	2	0	2	0	0	0	0	2	
Total	92	39	131	11	0	0	11	142	

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

El volumen total estimado por hectárea para esta cobertura es de 37.226 m³; donde la clase diamétrica de aprovechamiento presenta un bajo volumen con 6.137 m³, en cambio en la de regeneración natural establecida es mayor con 31.136 m³, tal como se aprecia en la Tabla 7-13.

Por otro lado, las especies que aportarían mayor volumen por hectárea serían el almácigo (*Bursera simaruba*) con 10.898 m³, guácimo (*Guazuma ulmifolia*) con 8.159 m³, el espavé (*Anacardium excelsum*), algarrobo (*Hymenaea courbaril*) y el guácimo blanco (*Luehea speciosa*) con 2 m³, el resto de las especies aporta volúmenes iguales y/o inferiores a 1 m³, tal como se aprecia en la Tabla 7-13.

Tabla 7-13
Resumen general de volumen (m³) por clase diamétricas por especie por hectárea del bosque secundario joven

Lista de especies	Densidad por Hectárea del BSJ							Total	
	Regeneración Establecida			Árboles aprovechables					
	20 - 29	30 - 39.9	SubTot	40 - 49.9	50 - 59.9	> 60	SubTot		
<i>Anacardium excelsum</i>	0.727	1.876	2.603	0.000	0.000	0.000	0.000	2.603	
<i>Andira inermis</i>	1.250	0.000	1.250	0.000	0.000	0.000	0.000	1.250	
<i>Bursera simaruba</i>	0.961	5.125	6.086	4.812	0.000	0.000	4.812	10.898	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.327	0.000	0.327	0.000	0.000	0.000	0.000	0.327	
<i>Cecropia sp.</i>	1.509	0.000	1.509	0.000	0.000	0.000	0.000	1.509	
<i>Cedrela odorata</i>	0.443	0.641	1.084	0.000	0.000	0.000	0.000	1.085	
<i>Coccoloba sp.</i>	0.320	0.481	0.801	0.000	0.000	0.000	0.000	0.801	
<i>Cojoba rufescens</i>	0.188	0.000	0.188	0.000	0.000	0.000	0.000	0.188	
<i>Cordia alliodora</i>	0.751	0.000	0.751	0.000	0.000	0.000	0.000	0.751	
<i>Cordia panamensis</i>	0.393	0.000	0.393	0.000	0.000	0.000	0.000	0.393	
<i>Genipa americana</i>	0.275	0.000	0.275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.275	
<i>Gliricidia sepium</i>	0.736	0.000	0.736	0.000	0.000	0.000	0.000	0.736	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	5.277	2.882	8.159	0.000	0.000	0.000	0.000	8.159	
<i>Hymenaea courbaril</i>	0.818	1.590	2.408	0.000	0.000	0.000	0.000	2.409	
<i>Luehea speciosa</i>	0.144	0.000	0.144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.144	
<i>Pachira quinata</i>	0.000	0.848	0.848	0.000	0.000	0.000	0.000	0.848	
<i>Pachira sp.</i>	0.286	0.000	0.286	0.000	0.000	0.000	0.000	0.286	
<i>Pseudobombax septenatum</i>	0.286	0.641	0.927	1.325	0.000	0.000	1.325	2.253	
<i>Pseudosamanea guachepel</i>	0.537	0.000	0.537	0.000	0.000	0.000	0.000	0.537	
<i>Sciadodendron excelsum</i>	0.000	0.469	0.469	0.000	0.000	0.000	0.000	0.469	
<i>Spondias mombin</i>	0.317	0.848	1.165	0.000	0.000	0.000	0.000	1.165	
<i>Xylopia aromatic</i> a	0.190	0.000	0.190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.190	
Total	15.735	15.401	31.136	6.137	0.000	0.000	6.137	37.276	

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

Plantaciones Forestales

Dentro de este tipo de vegetación, se encontraron plantaciones de *Tectona grandis*. Las reforestaciones de *T. grandis*, han sido aprovechadas en su mayoría; resultando en los muestreos la poca presencia de árboles con diámetros superiores a 20 cm; se ha observado que abundan los árboles diámetros menores y que forman parte de la regeneración natural por el rebrote producto del corte de los árboles.

Las estimaciones por hectárea en base al inventario forestal realizado para *T. grandis*, indican una cantidad de árboles por hectárea de 140 con diámetro superior a 20 cm (Tabla 7-14), todos incluidos en la clase diamétrica de 20 a 39.9 cm. Basándose en lo antes descrito, volumen por hectárea se estima en 14.127 metros cúbicos (Tabla 7-15).

Tabla 7-14
Resumen general de la densidad de árboles
por clase diamétricas por especie por hectárea en la plantación de *T. grandis*

Lista de especies	Densidad por Hectárea en la Plantación de <i>Tectona grandis</i>							
	Regeneración Establecida			Árboles aprovechables				Total
	20 - 29	30 - 39.9	SubTot	40 - 49.9	50 - 59.9	> 60	SubTot	
<i>Tectona grandis</i>	140	9	140	0	0	0	0	140

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

Tabla 7-15
Resumen general de volumen (m³) por clase
diamétricas por especie por hectárea en la plantación de *T. grandis*

Lista de especies	Volumen por Hectárea en la Plantación de <i>Tectona grandis</i>							
	Regeneración Establecida			Árboles aprovechables				Total
	20 - 29	30 - 39.9	SubTot	40 - 49.9	50 - 59.9	> 60	SubTot	
<i>Tectona grandis</i>	14.127	0.000	14.127	0.000	0.000	0.000	0.000	14.127

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

En cuanto al potencial forestal de las plantaciones se observa que no existe una masa considerable de volumen de madera comercial; ya se han aprovechado las reforestaciones y están en un ciclo nuevo de desarrollo.

Entre las coberturas de bosques nativos, el bosque joven no tiene potencial forestal de aprovechamiento, ya que en estas coberturas predominan árboles con clases diamétrica que se ubican dentro de la regeneración natural establecida, donde predominan diámetros inferiores a los 20 cm. De acuerdo a los datos de campo solo dos especies registran individuos con diámetros aprovechables, sin embargo, no tiene vocación comercial de acuerdo a la Resolución AG-066-2007.

En cuanto a las especies maderables comerciales de alto valor comercial y especies maderables y potencialmente comerciales de menor valor comercial (Resolución AG-066-2007) registradas en el bosque secundario intermedio y bosque secundario joven, 8 especies fueron registradas en el inventario forestal, siendo estas el espavé (*Anacardium excelsum*), zorro (*Astronium graveolens*), cabimo (*Copaifera aromatica*), corotú (*Enterolobium cyclocarpum*) y el algarrobo (*Hymenaea courbaril*), el resto se presentan en la Tabla 7-16. El volumen por hectárea que aportan estas especies para el bosque secundario intermedio es de 158.72 m³/ha, tal como se aprecia en la Tabla 7-16. De este total de especies solo el espavé aporta el mayor volumen por hectárea en con 146.500 m³/ha, tal como se aprecia en la tabla antes mencionada.

Tabla 7-16
Densidad y volumen (m³) por especie comercial por hectárea
dentro del bosque secundario intermedio

Especies	BSI	
	Densidad/ha	Volumen/ha (m³/ha)
<i>Anacardium excelsum</i>	33	144.541
<i>Copaifera aromatica</i>	3	4.135
<i>Astronium graveolens</i>	2	2.494
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	3.664
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0.884
<i>Cordia alliodora</i>	1	0.528
<i>Spondias mombin</i>	2	1.089
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	1	1.385
Total	44	158.72

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

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

De todas las especies reportadas en las diferentes coberturas de vegetación, 10 especies se encuentran alguna categoría de conservación, ya sea por normativa local e internacional, 7 especies se consideran exóticas cultivadas.

De acuerdo a la normativa nacional de las 10 especies mencionadas previamente, 7 presentan la condición de Vulnerables, entre ellas el roble de sabana (*Tabebuia rosea*), guayacán (*Tabebuia guayacan*), el cactus trepador (*Hylocererus monocanthus*), zorro (*Astronium graveolens*), entre otras, el resto se presenta en la Tabla 7-17. En tanto según el libro rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2 especies están catalogadas como Vulnerables siendo estas el cedro espino (*Pachira quinnata*) y el cedro (*Cedrela odorata*); en tanto el coralillo (*Cojoba rufescens*) está catalogada como preocupación menor (LC).

En cuanto a especies exóticas, se registran unas 7 las cuales son cultivadas por sus frutos como el mango (*Mangifera indica*) y el marañón (*Anacardium occidentale*), mientras que otras son cultivadas por su valor forestal comercial entre ellas la teca (*Tectona grandis*), caoba africana (*Khaya senegalensis*) y como ornamental en algunos casos el pino caribe (*Pinus Caribaea*). Por otro lado, están especies exóticas herbáceas como la paja canalera (*Saccharum spontaneum*) y *Cucumis melo*, las cuales se presentan en la Tabla 7-17.

Tabla 7-17
Lista de especies protegidas por alguna categoría de conservación y de especies exóticas

No.	Familia	Especie	Norma Panameña(1)	UICN(2)	CITES(3)	Otra Condición
1	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	VU	---	---	---
2	Malvaceae	<i>Pachira quinnata</i>	VU	VU	---	---
3	Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i>	VU	---	---	---
4	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> .	---	VU	---	---
5	Cactaceae	<i>Hylocererus monocanthus</i>	VU	---	---	---
6	Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i>	VU	---	---	---
7	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	VU	---	---	---
8	Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i>	VU	---	---	---
9	Fabaceae	<i>Cojoba rufescens</i>	---	LC	---	---

No.	Familia	Especie	Norma Panameña(1)	IUCN(2)	CITES(3)	Otra Condición
10	Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i>	---	---	---	EC
11	Meliaceae	<i>Khaya senegalensis</i>	---	---	---	EC
12	Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i>	---	---	---	EC
13	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	---	---	---	EC
14	Poaceae	<i>Saccharum Espontaneus</i>	---	---	---	EC
15	Fabaceae	<i>Copaifera aromatica</i>	VU	---	---	---
16	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	---	---	---	EC
17	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	---	---	---	EC

1: Resolución N° DN-0657-2016. 2016. Por la Cual se Establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de panamá y se dictan otras disposiciones; 2: IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <<https://www.iucnredlist.org>>; 3: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. EC: Exóticas cultivadas.

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

7.1.3 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo

Al final de este capítulo se presenta en escala 1:20,000 la Figura 7-1, la cual contienen los datos de cobertura vegetal levantados en campo por URS Holdings, Inc. para este estudio.

7.2 Características de la Fauna

La sección que se presenta a continuación describe las características de la fauna terrestre y acuática presente en el área de estudio del proyecto.

A. Fauna Terrestre

En la siguiente sección se presenta la información relacionada con la fauna silvestre registrada en los diferentes tipos de cobertura boscosa, principalmente las que se encuentran amenazadas y protegidas. Los estudios se basaron en observaciones e interpretaciones de las condiciones en campo y de la información disponible de fuentes secundarias; necesarias para conocer el estado actual dentro del área de influencia del proyecto. En el área de estudio se puede observar sucesiones de bosques que van desde bosque secundario joven a bosque secundario intermedio y gramíneas con árboles dispersos. Estas áreas han recibido históricamente intervenciones antrópicas, como la transformación del hábitat boscoso a la ganadería extensiva. Es importante

resaltar que el área de influencia directa del proyecto se encuentra influenciada por la red vial existente y zonas de pastoreo, lo cual se ve reflejado en la baja diversidad de especies encontrada.

La información relacionada con la fauna silvestre servirá de base en la identificación y valorización de los posibles impactos que el Proyecto pueda generar. De igual manera, la información servirá para la elaboración del plan de rescate y reubicación de fauna silvestre y el consecuente plan de manejo.

A continuación, se presenta información relacionada con la fauna terrestre, necesaria para conocer su estado actual en el área de influencia directa del proyecto, como la diversidad y abundancia de especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), y la identificación de aquellas especies consideradas por la bibliografía como endémicas, claves o amenazadas según MiAmbiente, UICN y CITES.

▪ **Hábitat Terrestre**

El hábitat, es considerado como espacio en el cual una población biológica puede residir y reproducirse, de manera tal que asegure perpetuar su presencia en el ecosistema. Para este estudio pudimos identificar los siguientes hábitats: bosque secundario joven, bosques secundarios intermedios, gramíneas con árboles dispersos y plantaciones forestales. Estos hábitats se mantienen muy similar en cuanto a su composición florística y faunística a lo largo del área de influencia directa del proyecto; razón por lo cual realizaremos la descripción de la fauna asociada para cada tipo de cobertura boscosa indistintamente a que punto de muestreo se trate.

Como resultado de los trabajos de campo pudimos constatar que el área de influencia directa del proyecto se encuentra fuertemente influenciada por actividades productivas como la ganadería, el desarrollo inmobiliario y otras industrias que han influido directamente en la composición faunística de la zona, registrando una baja riqueza de especies de fauna. Los bosques secundarios intermedio y joven se encuentran intervenidos, en algunas secciones del proyecto. El paisaje en

la zona se encuentra dominado por extensiones de potreros destinados a la ganadería y rastrojos intervenidos por las actividades antrópicas.

■ Riqueza de Especies

Como resultado del muestreo en los diferentes hábitats se registró un total de 80 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 53 familias y 23 órdenes (Tabla 7-18). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 38 especies (47.5 %), siendo el orden Passeriformes el que agrupo la mayor cantidad de familias con 13, correspondiendo a la familia Tyrannidae y Traupidae las que registraron el mayor número de especies con cuatro (4).

Le siguen a las aves en número de especies, el grupo de los mamíferos con 21 especies (26.3 %), distribuidas en 16 familias y nueve (9) órdenes. Dentro de este grupo taxonómico, el orden Rodentia es el más representativo con cinco (5) familias y seis (6) especies, seguido por el orden Carnívora con tres familias (3) y cuatro (4) especies. La herpetofauna estuvo representada por 21 especies, 14 corresponden a reptiles, distribuidos en ocho familias y dos órdenes; el grupo de los anfibios registraron siete (7) especies distribuidos en cuatro familias y un orden.

Tabla 7-18
Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el
Área de Influencia Directa del Proyecto

Grupos	Orden	Familia	Especie	% de Especies
Mamíferos	9	16	21	26.3
Aves	11	25	38	47.5
Reptiles	2	8	14	17.5
Anfibios	1	4	7	8.7
Total	23	53	80	100.0

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

➤ Mamíferos

Los muestreos realizados a lo largo del área de influencia directa del proyecto, en los diferentes hábitats registrados nos dieron como resultado el registro de 21 especies de mamíferos silvestres, contenidos en 16 familias y nueve (9) órdenes. De este grupo taxonómico, los órdenes Rodentia y Carnivora agruparon la mayor cantidad de especies con seis y cuatro respectivamente.

Entre las especies de mamíferos reportadas para el área del proyecto, están el murciélago vampiro (*Desmodus rotundus*), el armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), el perezoso de dos garras (*Choloepus hoffmanni*) y la zorra común (*Didelphis marsupialis*) especies éstas que acostumbran a encontrarse en bosque secundario y áreas intervenidas (Reid 1997). También fueron observados otras especies de la orden carnívora como el gato cutarra (*Eira barbara*) y el gato solo (*Nasua narica*). Otras especies registradas en el área de influencia directa del proyecto, roedores como la rata algodonera (*Sigmodon hirsutus*), el ñeque (*Dasyprocta punctata*) y la rata semi espinosa (*Proechimys semispinosus*). Estas especies son comunes en herbazales, rastrojos y claros de bosque secundario (Handley 1966, Méndez 1993, Reid 1997), como los existentes en el área del proyecto.

Dentro del grupo considerados como mamíferos grandes se registró la presencia del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), especie asociada a bosques secundarios jóvenes e intermedios; igualmente se pudo registrar en el área de influencia directa tropas de mono titi (*Saguinus geoffroyi*), especie asociada habitat como los bosques secundarios jóvenes.

Tenemos que señalar que el mayor número de especies de mamíferos se registró en el bosque secundario joven (15 spp.), en el secundario intermedio (14 spp.) y en gramíneas (5 spp.). Para este grupo taxonómico no se registraron especies en Plantaciones forestales. Todas las especies registradas dentro del bosque secundario joven corresponden a especies de amplia distribución a nivel nación.

Del total de especies de mamíferos registrados, 18 fueron en la variante y 12 en el tramo de ampliación y nueve (9) especies fueron registradas indistintamente en ambos sitios del proyecto.

Tabla 7-19
Lista de mamíferos total registrados en el área de estudio

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Registro	Categoría de Conservación
O. CHIROPTERA					
Phyllostomidae					
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélagos frutero	B	BSJ, BSI	V, A	LC UICN
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélagos	B	G, BSJ	V, A	LC UICN
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélagos vampiro	B	G, BSJ	V, A	LC UICN
O. DIDELPHIMORPHIA					
Didelphidae					
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorra común	B, E	BSJ, BSI	V	LC UICN
O. CINGULATA					
Dasypodidae					
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	B, E, R	BSI, BSJ, G	V	LC UICN
O. RODENTIA					
Dasyproctidae					
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	B, E, R	BSI	V	AIII, LC UICN
Cuniculidae					
<i>Cuniculus paca</i>	Conejo pintado	B	BSI	V	LC UICN, VU PMA
Echimyidae					
<i>Proechimys semispinosus</i>	Rata semi espinosa	O, B	BSI, BSJ	V	LC UICN
Cricetidae					
<i>Sigmodon hirsutus</i>	Rata algodonera	B	BSJ, G	A	LC UICN
Sciuridae					
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada	O, B	BSJ, BSI	V, A	LC UICN
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	O	BSJ	V, A	LC UICN
O. LAGOMORPHA					
Leporidae					
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo muleto	E, B	G, BSJ	V	LC UICN
O. PILOSA					
Myrmecophagidae					
<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	B, E, R	BSI, BSJ	V, A	AIII, LC UICN
Bradypodidae					

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Registro	Categoría de Conservación
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres garras	E, B	BSJ	V	AII, LC UICN
Megalonychidae					
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos garras	E, B, O	BSJ	V, A	AII, LC UICN
O. PRIMATES					
Cebidae					
<i>Saguinus geoffroyi</i>	Mono titi	B, E	BSJ, BSI	V	VU _{PMA}
O. CARNIVORA					
Carnivora					
<i>Canis latrans</i>	Coyote	B	BSI, BSJ	V	LC UICN
Procyonidae					
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	R	BSI	A	LC UICN
<i>Nasua narica</i>	Gato solo	O, B	BSI	A	AIII, LC UICN
Mustelidae					
<i>Eira barbara</i>	Gato cutarra	B	BSI	V, A	LC UICN
O. ARTIODACTYLA					
Cervidae					
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	R	BSI	V, A	VU _{PMA} , LC UICN

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BSI= Bosque secundario intermedio; BSJ= Bosque secundario joven y G= gramíneas con árboles dispersos. UICN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 23 May 2018 y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Preocupación Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2018): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. Arreglo taxonómico según Wilson & Reeder (2005). Registro: Ampliación = A; Variante = V.

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

➤ Aves

Mediante los diversos métodos de registro empleados, se detectó para el grupo de las aves un total de 38 especies, 25 familias y 11 órdenes, siendo el orden Passeriformes el que agrupo la mayor cantidad de familias con 13 y 19 especies. La familia Tyrannidae y Thraupidae contabilizaron la mayor cantidad de especies por familia, con cuatro (4) especies. Las especies registradas para estas familias corresponden a especies generalista que se encuentran en áreas abiertas y perturbadas como el tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*), el mosquero (*Myiozetetes similis*), la tijereta (*Tyrannus savana*), la tangara palmera (*Thraupis palmarum*) y la

tangara azulejo (*Thraupis episcopus*). Por otra parte, se registran otras especies como las paloma tortolita (*Columbina talpacoti*) y la paloma rabiblanca (*Leptotila verreauxi*), las cuales son muy común en los hábitats de áreas abiertas y semiabiertas, (Ridgely y Gwynne 1993).

El área de estudio muestra un grado de intervención considerable, pero a pesar de esto las aves resultaron ser el grupo con mayor número de especies debido a ciertas características ecológicas, como son su amplio rango de adaptación a 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 joven (20 spp), secundario intermedio (22 spp), gramíneas con árboles dispersos (9 spp) y siete (7) en plantaciones forestales. Del total de especies registradas, 37 fueron registradas para el área de la variante y 16 para el área de ampliación.

Fueron encontradas durante los muestreos especies con diferentes hábitos alimenticios frugívoros y/o granívoros como las palomas (Columbidae), nectarívoras como los colibríes (Trochilidae), insectívoras (Picidae), carnívoras (Accipitridae) y carroñeras (Cathartidae). Entre otras especies registradas se pueden mencionar la chachalaca (*Ortalis cinereiceps*), la garza grande (*Ardea alba*), el gavilán pollero (*Buteo magnirostri*), paloma rabiblanca (*Leptotila verreauxi*), el colibrí jacobino (*Florisuga mellivora*), cuco ardilla (*Piaya cayana*), el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), el soto rey común (*Troglodytes aedon*) y el caracará (*Milvago chimachima*) entre otras.

Con relación a las especies migratorias, durante nuestro trabajo de campo no se registraron especies migratorias.

Tabla 7-20
Listado de aves total registradas en el área del proyecto

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Registro	Categoría de Conservación
GALLIFORMES					
Cracidae					
<i>Ortalis cinereiceps</i>	Chachalaca	O	BSJ, BSI	V	LC UICN
CICONIIFORMES					
Ardeidae					
<i>Ardea alba</i>	Garza grande	B, O	BSI	A, V	LC UICN
FALCONIFORMES					
Cathartidae					
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	O, B	BSJ	A	LC UICN
Accipitridae					
<i>Elanus leucurus</i>	Elanio blanco	O	BSI	V	LC UICN
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán pollero	O	BSI, BSJ	V, A	LC UICN
Falconidae					
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara	B, O	BSJ, P	V, A	AII, LC UICN
CHARADRIIFORMES					
Charadriidae					
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero	O	G	V	LC UICN
CORACIFORME					
Alcedinidae					
<i>Chordeiles minor</i>	Capacho	O	G, BSJ	V, A	LC UICN
<i>Megaceryle torquata</i>	Martin pescador grande	O	BSI	V, A	LC UICN
COLUMBIFORMES					
Columbidae					
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	B, O	G, BSJ, P	V	LC UICN
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	O	BSJ, G	V	LC UICN
PSITTACIFORMES					
Psittacidae					
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico	O, B	BSI, P	V	VU _{PMA} , AII, LC UICN
CUCULIFORMES					
Cuculidae					
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	O, B	BSI, P	V, A	LC UICN
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero	O	BSJ, G	V, A	LC UICN
APODIFORMES					

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Registro	Categoría de Conservación
Trochilidae					
<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino	B	BSJ, BSI	V	VU _{PMA} , AII, LC UICN
<i>Chlorostibon assimilis</i>	Colibrí esmeralda	O	BSJ	V	VU _{PMA} , AII, LC UICN
<i>Phaethornis anthophilus</i>	Ermitaño cari negro	B	BSI	V	VU _{PMA} , AII, LC UICN
PICIFORMES					
Picidae					
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero coronirojo	O	BSJ, BSI	V, A	LC UICN
<i>Campephilus melanoleucus</i>	Carpintero crestirojo	O	BSI, P	V	LC UICN
PASSERIFORMES					
Thamnophilidae					
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará	O, B	BSI	V	LC UICN
Furnariidae					
<i>Synallaxis albescens</i>	Colaespina	O	BSI	V	LC UICN
Tyrannidae					
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero	O	BSJ, BSI	V, A	LC UICN
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrano tropical	O	BSJ, P	V, A	LC UICN
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	O	G	V	LC UICN
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo	O	G, P	V, A	LC UICN
Pipridae					
<i>Chiroxiphia lanceolata</i>	Saltarín	O, B	BSI, BSJ	V	LC UICN
Vireonidae					
<i>Hylophilus flavipes</i>	Verdillo matorralero	B	BSJ	V	LC UICN
Parulidae					
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Reinita coronirrufa	B	BSI	V	LC UICN
Hirundinidae					
<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador chico	O, B	BSI	V, A	LC UICN
Troglodytidae					
<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey común	O, B	BSJ	V	LC UICN
Turdidae					
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	O	BSJ, BSI	V, A	LC UICN
Emberizidae					
<i>Sporophila americana</i>	Arrocerito	O	G	V, A	LC UICN
Thraupidae					

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Registro	Categoría de Conservación
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulejo	O	BSJ	V	LC UICN
<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara palmera	O	BSI, BSJ	V	LC UICN
<i>Dacnis cayana</i>	Mielero turqueza	O	BSI	V	LC UICN
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero negroazulado	O	BSI	V	LC UICN
Fringillidae					
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Eufonia coroniamarillo	O	BSI, BSJ	V	LC UICN
Icteridae					
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Talingo	O	G	V, A	LC UICN

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BSI= Bosque secundario intermedio; BSJ= Bosque secundario joven; P= plantaciones forestales; G= gramíneas con árboles dispersos. UICN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 23 May 2018 y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2018): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICA / MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria, ave de paso por Panamá. Arreglo taxonómico según American Ornithologists (AOU). Registro: Ampliación = A; Variante = V.

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

➤ Reptiles y Anfibios

Debido a lo perturbado del área de influencia directa del proyecto, se registraron pocas especies de reptiles. La riqueza de especies para el grupo de los reptiles estuvo dada en 14 especies comprendidas en ocho (8) familias y dos (2) órdenes. La familia Dactyloidae presentó dentro del suborden sauria el mayor número de especies con tres (3), y dentro del sub orden serpentes, la familia Colubridae registro el mayor número de especies con cuatro (4). Entre las especies de reptiles registradas podemos mencionar la tortuga jicotea (*Trachemys scripta*), la lagartijas *Anolis limifrons*, *Anolis capito*, la iguana verde (*Iguana iguana*) y el meracho (*Basiliscus basiliscus*), entre otras. Dentro del grupo de las serpientes se tiene registrada para el área del proyecto especies como la boa común (*Boa constrictor*) y la bejuquilla chocolate (*Oxybelis aeneus*).

El mayor número de especies se registró en el bosque secundario intermedio (11 spp), el bosque secundario joven con siete (7spp.) y gramíneas con seis (6spp.); el menor número de especies lo registramos en Plantación forestal con cuatro especies (4 spp). El suborden Serpentes estuvo representado por la boa común (*Boa constrictor*), la serpiente corredora (*Drymobius*

margaritiferus), la culebra ojo de gato (*Leptodeira septentrionalis*) y la bejuquilla chocolate (*Oxybelis aeneus*). La boa, es muy frecuente encontrarla dentro del bosque secundario joven e intermedio.

Tabla 7-21
Lista de reptiles total del área de estudio

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Registro	Categoría de Conservación
TESTUDINES					
Emydidae					
<i>Trachemys scripta</i>	Jicotea	B, O	BSI	V, A	LC UICN
SQUAMATA					
S.O. SAURIA					
Corytophanidae					
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho	B, O	BSI, G	V, A	LC UICN
Iguanidae					
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	B, E	BSI	V	AII
Dactyloidae					
<i>Anolis humilis</i>	Lagartija	B, O	BSI, BSJ, P	V	----
<i>Anolis limifrons</i>	Lagartija	B, O	BSJ, BSI	V, A	LCUICN,
<i>Anolis capito</i>	Lagartija	B, O	G, BSJ, P	V	----
Sphaerodactylidae					
<i>Gonatodes albogularis</i>	Limpia casa	B, O	BSI, BSJ, P	V	LC UICN
Teiidae					
<i>Ameiva ameiva</i>	Borriquero	O, B	BSJ, P	V, A	LC UICN
<i>Ameiva festiva</i>	Borriquero	O, B	G	V	LC UICN
S.O. SERPENTES					
Boidae					
<i>Boa constrictor</i>	Boa común	B, E	BSI, BSJ	V	AII, VU _{PMA}
Colubridae					
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla chocolate	B, E	BSJ, BSI	V	LCUICN
<i>Leptodeira annulata</i>	Falsa mapana	O, B	BSI, G	V	LCUICN
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Culebra ojo de gato	B	BSI, G	V	LCUICN
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora	B, O	BSI, G	V, A	LCUICN

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BSI= Bosque secundario intermedio; BSJ= Bosque secundario joven; G= gramíneas con árboles dispersos, P= plantación forestal. UICN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 23 May 2018 y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Preocupación Menor; NT= Cercano a peligro, VU= Vulnerable, EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2018): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011). Registro: Ampliación = A; Variante = V.

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

La diversidad de anfibios registrada fue muy baja, esto quizás a las condiciones climática extremas propias de la estación seca. Durante los muestreos, se registró la presencia de siete (7) especies de anfibios, distribuidas en cuatro (4) familias y un orden; siendo la familia Bufonidae la dominante con cuatro (4) especies; el resto de las familias presentaron 2 o 1 especie.

Entre las especies registradas podemos mencionar la rana de bosque (*Rhinella alata*), el sapo de hojarasca (*Rhaebo haematiticus*), el sapo común (*Rhinella marina*) y la tungara (*Engystomops pustulosus*) especies características de bosques secundarios asociada a cuerpos de agua los cuales están presentes en el área de estudio. Es importante señalar que dentro del bosque secundario intermedio se registra la presencia de una variedad de la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*), especie protegida por las leyes panameñas de vida silvestre.

El mayor número de especies se registró en el bosque secundario intermedio (7 spp.), seguido de gramíneas con árboles dispersos (5 spp) y bosque secundario joven (3 spp.); para este grupo taxonómico no se registraron especies en plantación forestal. La presencia de un mayor número de especies de anfibios en el bosque secundario intermedio puede deberse a que se encuentra asociado a cuerpos de agua lo cual es beneficioso para este grupo taxonómico. El mayor número de especies fue registrado en la variante con nueve (9 spp.).

Tabla 7-22
Lista de anfibios total del área de estudio

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Registro	Categoría de Conservación
O. ANURA					
Bufo					
<i>Bufo marinus</i>	Sapo común	B, O	G, BSJ	V, A	LC _{IUCN}
<i>Bufo alata</i>	Sapito de bosque	B, O	BSI, G	V, A	DD _{IUCN}
<i>Bufo coniferus</i>	Sapo conífero	O, B	BSJ, BSI, G	V	LC _{IUCN}
<i>Bufo haematiticus</i>	Sapo de hojarasca	O	BSI, G	V	LC _{IUCN}
Dendrobates					
<i>Dendrobates auratus</i>	Rana verdinegra	O	BSI	V	VU _{PMA}
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus pustulosus</i>	Tungara	O, B	G	V, A	LC _{IUCN}
Eleutherodactylidae					
<i>Eleutherodactylus sp.</i>	Rana	O, B	BSI	V	LC _{IUCN}
Craugastoridae					
<i>Craugastor cruentus</i>	Rana de hojarasca	B,O	BSI, BSJ	V	LC _{IUCN}
<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana	B	BSI	V	LC _{IUCN}

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BSI= Bosque secundario Intermedio; BSJ= Bosque secundario Joven; M= manglar; PF= plantaciones forestales; G= gramíneas con árboles dispersos, P= plantación forestal. IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 23 May 2018 y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Preocupación Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2018): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. Registro: A= ampliación; V= Variante.

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

■ Hábitat con Mayor Riqueza de Especies

Los resultados anteriormente descritos son agrupados con el fin de mostrar la distribución de las especies en los diferentes hábitats identificados en el área de influencia directa del proyecto (Tabla 7-23). En base a este análisis se observa que, entre los diferentes estados de sucesión del bosque secundario, observamos que el bosque secundario intermedio (53 spp) y bosque secundario joven (44 spp), registran el mayor número de especies lo cual se relaciona con la mayor oferta de refugios, alimentos y espacios de dispersión que ofrecen estos ambientes boscosos. En cambio, en la vegetación de gramíneas con árboles dispersos (21 spp) y plantación forestal (11 spp.), presentan el menor número de especies registradas, lo cual está ligado a la menor variedad de hábitat y recursos alimenticios que se presenta en estas coberturas vegetales.

Tabla 7-23
Riqueza de Especies de Fauna Reportada para los
Diferentes Tipos de Hábitat en el Área de Influencia Directa

Hábitat Grupo	BSJ	BSI	G	P
Mamíferos	15	14	5	0
Aves	19	21	9	7
Reptiles	7	11	6	4
Anfibios	3	7	1	0
Total	44	53	21	11

Elaborado por URS Holdings, 2019., Inc BSJ = Bosque Secundario Joven; BSI = Bosque Secundario Intermedio; G= gramíneas con árboles dispersos; P= plantación forestal.

Cabe mencionar que, en todos los hábitats el grupo de las aves alcanzó la mayor representatividad, debido a que este grupo ocupa una gran diversidad de nichos ecológicos y hábitos alimenticios.

➤ Hábitat Crítico

Los hábitats críticos son remanentes de ecosistemas naturales que se han mantenido luego de una transformación ecológica, producto principalmente de actividades antrópicas. Para el caso del área de influencia directa del proyecto, el bosque secundario intermedio se encuentra ligado a fuentes de agua que a pesar de presentar perturbaciones provee un hábitat que aún mantiene especies importantes para la conservación como es el caso del mono titi (*Saguinus geoffroyi*) y la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*), por mencionar algunos. El proyecto mantiene una ubicación que forma parte del arco seco, por tal motivo es imperante la conservación de los bosques secundarios intermedios asociados a fuentes hídricas que se encuentran en el alineamiento de la vía a construir.

La riqueza de especies reportadas dentro del polígono de construcción del proyecto es considerada baja, esto debido a diferentes factores como lo son una fuerte intervención sobre los bosques que han disminuidos sus extensiones. Entendiendo la configuración y estructura del paisaje, podemos pensar que la diversidad y riqueza de especies dentro del polígono de construcción está determinada por dos elementos claves que son: la fragmentación de los distintos hábitats que lo conforman y la conectividad entre los mismo.

B. Características de la Fauna Acuática

A continuación, se presentan las características de la fauna acuática dentro del área de estudio del proyecto.

▪ Descripción de los cursos de agua evaluados

- a) Río Bejucu (carretera Panamericana y alineamiento de la variante)

Este cuerpo de agua atraviesa la carretera Panamericana para unirse aguas abajo al río Lagarto. La zona evaluada se encuentra debajo del puente de la panamericana, al momento del muestreo el cauce solo presentaba una película de agua muy pequeña por lo que no se pudo muestrear. El cauce es de aproximadamente 8 metros de ancho, con un bosque asociado a la ribera del río

formado por una hilera de árboles y sustituido por pastizales. De igual forma se revisaron los sitios que son atravesados por el alineamiento de la variante, que inicia frente a la entrada a Punta Chame. Todos los puntos revisados presentaban el cauce seco, por lo que no se pudieron muestrear. (Fotos 1, 2 y 3).

Vistas del río Bejucu debajo del puente en la carretera Panamericana y en las secciones del alineamiento de la variante.



Foto N° 1 Río Bejucu en la carretera Panamericana.



Foto N° 2 Río Bejucu a la altura del alineamiento de la variante.



Foto N° 3 Río Bejucu a la altura del alineamiento de la variante.

b) Río Chame (carretera Panamericana y alineamiento de la variante)

Es uno de los ríos más grandes localizados dentro del área de estudio. Este cuerpo de agua se muestreo en dos secciones en su cruce con la carretera Panamericana, muestreando debajo del puente y aguas arriba sobre el alineamiento proyectado. A la altura del alineamiento, este río presentaba un ancho de aproximadamente 30 m y un bajo caudal, formando pozas con corriente muy lenta, (Foto N° 4). Sin embargo, debajo del puente de la carretera Panamericana es un río continuo con aproximadamente 40 m de ancho, con baja corriente y un bajo caudal influenciado por las mareas, pero de poca profundidad. Se realizaron muestreos en ambos puntos. En ambas secciones el bosque de ribera se limita a una pequeña hilera de árboles y arbustos que son sustituidos por pastizales.

Vistas del río Chame en el alineamiento de la variante y en la carretera Panamericana.



Foto N° 4 Río Chame a la altura del alineamiento propuesto para a variante (JAG).



Foto N° 5 Río Chame en la carretera Panamericana (JAG)

c) Río Cabuya

Esta fuente de agua es cruzada dos veces por el alineamiento de la variante. En el sector de Coloncito al momento del muestreo el cauce estaba seco en ambas secciones por lo que no se pudo muestrear. Para tener una aproximación de la fauna existente en el río se tomó como punto de referencia el cruce de este con el camino que va a la comunidad de Cabuya, tomándose muestras debajo del puente. En este punto el río tiene un ancho aproximado de dos metros. El flujo de la corriente era lento, formando algunas pequeñas pozas muy someras. Todo el bosque asociado a la ribera del río fue talado, solo hay algunos árboles muy puntuales, la mayor parte ha sido sustituido por pastizales.



Foto N° 6 Río Cabuya camino a Cabuya (JAG).



Foto N° 7 Río Cabuya aguas arriba del puente (JAG).

d) Río Lajas (Alineamiento de la variante y carretera Panamericana)

Este cuerpo de agua fue muestreado en dos secciones bajo el puente de la carretera Panamericana después de la entrada de Coronado y a la altura del alineamiento de la variante, en la comunidad de Las Lajas. En ambas secciones el cauce del río estaba totalmente seco, con algunas charcas poco profundas, donde quedaban remanentes de la fauna acuática que habita el río, las cuales fueron utilizadas para realizar el muestreo.

En ambos puntos el río tenía un ancho aproximado de 10 metros y un cauce compuesto de piedras o lajas. Dentro de la sección del alineamiento de la nueva carretera la geomorfología del río presenta un acantilado que en época lluviosa da origen a una gran cascada. La vegetación de las orillas es muy escasa formada principalmente por árboles y arbustos muy puntuales mezclados con herbáceas y pastizales.



Foto N° 8 Río Lajas en el alineamiento de la variante (JAG).

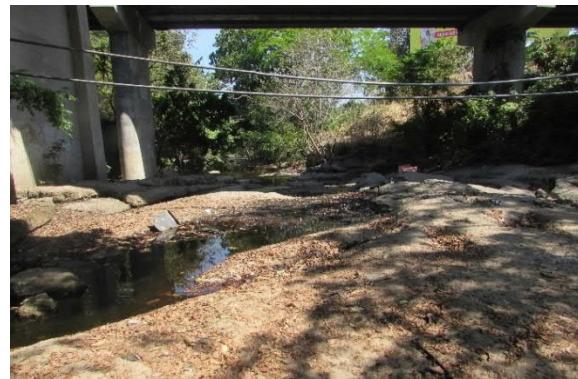


Foto N° 9 Río Lajas bajo el puente en la carretera Panamericana (JAG).

e) Río Poroporo

En la sección del alineamiento propuesto para la nueva carretera, el cauce estaba totalmente seco por lo que no se pudo muestrear. Tenía un ancho de aproximadamente tres metros. El fondo está formado principalmente de piedras, cantos rodados pequeños y el bosque asociado a la ribera del río está muy reducido a algunos árboles puntuales herbazales y pastizales.



Foto N°10 Río Poroporo (JAG).

f) Río Tetita

La sección muestreada se encuentra bajo el puente de la carretera Panamericana, aquí el cauce estaba seco formado por arena, cantos rodados pequeños y lajas, con una charca de poca profundidad donde se realizó el muestreo ya que mantenía algunas especies de la fauna acuática que habitan en el río. El bosque asociado a la ribera del río está formado por una hilera de árboles puntuales, herbazales y pastizales.



Foto N° 11 Cauce totalmente seco.



Foto N° 12 Charca formada, que mantenía fauna acuática.

g) Río Teta

Uno de los ríos de gran caudal que atraviesa el alineamiento de la nueva carretera. El cauce tiene un ancho aproximado de 20 metros, debajo del puente de la carretera Panamericana corre en un

acantilado de más de 10 m de altura formado por rocas sólidas, el fondo es de rocas combinadas con cantos rodados mixtos.

Al momento del muestreo presentaba un caudal de mediana velocidad formando pozas profundas y remansos. El bosque asociado a la ribera del río es un bosque secundario con árboles de altura variada algunos crecen dentro del cauce del río.



Foto N° 13 Sección debajo del puente de la carretera Panamericana (JAG)



Foto N° 14 Sección aguas arriba del puente (JAG)

h) Quebrada Arena y quebrada Pueblo

Estos dos cuerpos de agua, ambas localizadas cerca de la entrada a San Carlos, no se muestrearon debido a que al momento de realizar el muestreo tenían el cauce seco, sin vestigios de agua.

i) Río Calabazo.

Es el último cuerpo de agua al final del alineamiento propuesto para la nueva carretera. No fue posible muestrearlo ya que en la sección de la carretera Panamericana discurre por un acantilado profundo que no fue posible bajar hasta su cauce y no se encontró un acceso para poder bajar a muestrear.



Foto N° 15 Río Calabazo debajo de la carretera Panamericana. (JAG).

▪ Grupos taxonómicos de fauna acuática

A continuación, se presentan las características de los diferentes grupos taxonómicos evaluados durante los trabajos en campo.

➤ Invertebrados Acuáticos - Macroinvertebrados

Fueron muy pocos los registros reportados para macroinvertebrados bentónicos en el tramo muestreado. La mayor parte de los organismos registrados fueron crustáceos decápodos representados por la familia Palaemonidae con dos especies (*Macrobrachium tenellum* y *Macrobrachium americanum*) de estas especies, la de mayor distribución fue *Macrobrachium tenellum* registrada en los siete cuerpos de agua muestreados. La Tabla 7-24 presenta las especies registradas y su distribución en los cuerpos de agua muestreados.

Tabla 7-24
Macroinvertebrados bentónicos registrados en las estaciones de muestreo

ORDEN/Familia/ Especie	Chame CPA	Chame Variante	Cabuya	Lajas CPA	Lajas Variante	Tetita	Teta
Decapoda							
Palaemonidae							
<i>Macrobrachium tenellum</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Macrobrachium americanum</i>						X	X

CPA: carretera Panamericana.

Fuentes: Elaborado por URS Holdings, 2019.

➤ Vertebrados

En general se reportaron, tres órdenes, ocho familias y 12 especies de peces en las diferentes estaciones muestreadas en la zona de estudio. De estas, las familias Characidae (Orden Characiformes), la Cichlidae y la Eleotridae (Perciformes) fueron los grupos más representados con 3 y 2 especies respectivamente. Algunas especies como *Astyanax aeneus*, *Andinoacara coeruleopunctatus* y *Poecilia gillii* han sido reportadas para la mayor parte de los ríos y quebradas estudiados.

En cuanto a la distribución de las especies por estaciones de muestreo, si realizamos un análisis de los ríos y quebradas, basándonos en el número de organismos colectados, se observa que el río Chame en ambos sitios presentó el mayor número de especies colectadas y reportadas con nueve, seguido por los ríos Teta y Lajas con siete especies, el resto de los cuerpos de agua muestreados registraron de cinco a tres especies. Estos resultados se deben más que nada a la condición de cada cuerpo de agua, al encontrarse su cauce con muy poco nivel de agua o con condiciones ambientales donde la mayor parte estaban secos por la temporada del año y presentaban charcas puntuales donde se concentraban los remanentes de fauna acuática que quedaban atrapadas. No obstante, debemos recalcar que la composición ictiológica registrada es bastante buena a pesar de la temporada en que se realizó el muestreo lo que debe cambiar significativamente en época lluviosa.

En cuanto a los hábitos alimenticios de las especies registradas, algunas como *Hypostomus panamensis* y *Poecilia gillii* son considerados herbívoros dada la predilección que tienen por frutos, las plantas vasculares y algas. Otros como los characidos reportados pueden considerarse como omnívoros, es decir, se alimentan de plantas y animales. De igual forma podemos encontrar especies carnívoras en el área, que basan su alimentación en otros peces, camarones o moluscos. Entre estas se pueden citar para la zona del proyecto a *Dormitator latifrons*, *Rhamdia quelen*, *Centropomus robalito* (Robalos) y el ciclido *Andinoacara coeruleopunctatus* (Chogorro).

En el análisis del grado de distribución y abundancia de las especies por estación de muestreo, los resultados registran que las de mayor distribución fueron: *Astyanax aeneus*, *Andinoacara coeruleopunctatus* y *Poecilia gillii* presente en siete y seis de las estaciones muestreadas; el resto estuvieron presentes en cuatro, tres, dos y una estación de muestreo. (Tabla 7-25)

Tabla 7-25
Especies de peces colectados en las estaciones de muestreo de fauna acuática

ORDEN/Familia/Especie	Chame CPA	Chame Variante	Cabuya	Lajas CPA	Lajas Variante	Tetita	Teta
CHARACIFORMES							
Characidae							
<i>Astyanax aeneus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Gephyrocharax atricaudata</i>		X				X	X
<i>Roeboides occidentalis</i>	X	X			X		X
CYPRINODONTIFORMES							
Poeciliidae							
<i>Poecilia gillii</i>	X	X	X	X	X		X
PERCIFORMES							
Heptapteridae							
<i>Rhamdia quelen</i>			X		X	X	X
Cichlidae							
<i>Andinoacara coeruleopunctatus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oreochromis niloticus</i>	X	X					
Eleotridae							
<i>Dormitator latifrons</i>	X			X			
<i>Gobiomorus maculatus</i>	X	X			X		
Loricaridae							
<i>Hypostomus panamensis</i>			X		X	X	
Gobiidae							
<i>Awaous transandeanus</i>	X						X
Centropomidae							
<i>Centropomus robalito</i>	X						

CPA: carretera Panamericana.

Fuentes: Elaborado por URS Holdings, 2019.

- **Uso de las especies**

Algunas de las especies reportadas para la fauna acuática tienen valor comercial principalmente como pesca de subsistencia o de alimentación para los habitantes de la zona. Entre estas se pueden destacar el chogorro (*Andinoacara coeruleopunctatus*), la tilapia (*Oreochromis niloticus*), la guabina (*Gobiomorus maculatus*), el robalo (*Centropomus robalito*) y el barbú (*Rhamdia quelen*), así como los crustáceos (camarones).

7.2.1 Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o En Peligro de Extinción

La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016), por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas para Panamá. Dicha resolución considera 574 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre mamíferos (60 spp.), aves (342 spp.), reptiles (81 spp.) y anfibios (91 spp.).

Basados en la Resolución No. DM-0657-2016, en el país existen 574 especies consideradas bajo amenaza, de las cuales en nuestro trabajo solo se reportaron 9, lo que representa el 1.57 %. Estas nueve (9) especies estuvieron distribuidas en todos los grupos taxonómicos reptiles, anfibios, mamíferos y aves.

A. Fauna Terrestre

Esta sección incluye la información asociada a la fauna terrestre presente en el área del proyecto.

- **Especies Endémicas**

Durante los muestreos realizados para este EsIA, no se obtuvieron registros de especies endémicas.

▪ Especies Amenazadas

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. DM-0657-2016. Dicha resolución reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones.

Con base al listado de la Resolución No. DM-0657-2016, de las 80 especies reportadas en el área de estudio, se detectaron nueve (9) especies protegidas por alguna categoría de conservación, estando las nueve registradas bajo la condición de Vulnerables para Panamá. De estas especies vulnerables cuatro (4) pertenecen al grupo de las aves, entre ellas el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), y tres (3 ssp) colibríes (*Florisuga mellivora*, *Chlorostibon assimilis*, *Phaethornis anthophilus*); mientras tres pertenecen al grupo de los mamíferos, el mono tití (*Saguinus geoffroyi*), el conejo pintado (*Cuniculus paca*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Dentro del grupo de los reptiles se registra la boa (*Boa constrictor*) y en el grupo de los anfibios la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*).

Por otro lado, en la lista actualizada del Libro Rojo de UICN 2019 de las 80 especies reportadas en este estudio, se encontraron 74 especie registradas en alguna categoría, sin embargo, la mayoría (73) están en la categoría LC (preocupación menor) y una DD (datos deficientes).

Otra herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre es la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (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. En el área del proyecto se registraron 12 especies listadas en estos apéndices, de las cuales tres (3) especies están en el apéndice III, todas pertenecientes al grupo de los mamíferos; y nueve (9) especies en el apéndice II, repartidas dos (2) en el grupo de los mamíferos, cinco (5) en el grupo de las aves y dos (2) en el grupo de los reptiles.

La Tabla 7-26 resume el estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área directa de influencia del Proyecto.

Tabla 7-26
Estado de protección de los vertebrados terrestres
presentes en el área de influencia del proyecto

Grupos	Resolución DM-0657-2016*		CITES Apéndices			UICN**		
	VU	EN	I	II	III	VU	DD	LC
Mamíferos	3	-	-	2	3	-	-	20
Aves	4	-	-	5	-	-	-	38
Reptiles	1	-	-	2	-	-	-	10
Anfibios	1	-	-	-	-	-	1	5
Total	9	-	-	9	3	-	1	73

* : Especies en Peligro de Extinción para Panamá (Resolución DM-0657-2016) . VU: vulnerable, EN: endémica.

**: IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 23 Mayo 2018.

VU: vulnerable, DD: datos deficientes, LC: preocupación menor.

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.

B. Fauna Acuática

A continuación, se presentan los datos relacionados con la fauna acuática. Para verificar si los especímenes colectados están dentro de alguna categoría de protección dentro de la legislación nacional contemplada en la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016), por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas para Panamá. Y las normas internacionales de organismos como UICN o CITES.

▪ Especies Endémicas

Para el área de influencia del Proyecto no fueron observadas ni se encontraron registros sobre la presencia de especies endémicas de la fauna acuática.

- **Especies Amenazadas**

En el área de influencia del proyecto no se colectaron especies que se encuentren dentro de alguna categoría de protección a nivel nacional e internacional.

7.3 Ecosistemas Frágiles

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.

Considerando lo anterior, podríamos indicar que dentro del área de estudio del Proyecto no existen ecosistemas frágiles, ya que la misma ha sufrido múltiples alteraciones a través de los años que han eliminado la vegetación existente para dar paso a zonas urbanizadas y densamente pobladas y espacios con vegetación en etapas tempranas de crecimiento (rastrojo, herbazales) y remanentes de bosque en las márgenes de ríos y quebradas. Sin embargo, se debe tratar en la medida de lo posible, de no alterar las áreas con bosque secundario intermedio ya que estas se encuentran ligadas a fuentes de agua que a pesar de presentar perturbaciones provee un hábitat que aún mantiene especies importantes para la conservación como es el caso del mono titi (*Saguinus geoffroyi*) y la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*).

En el caso de la fauna acuática todo el sistema de ríos y quebradas se puede considerar un ecosistema frágil debido a que constituyen hábitats que son utilizados como refugio por diversas especies y pueden verse afectados, si no se toman las medidas apropiadas para su protección durante las distintas fases de desarrollo del proyecto donde algunas especies pueden ser perjudicadas y otras pueden ser beneficiadas con la pérdida o generación de hábitats que les pueden servir de refugio y alimentación.

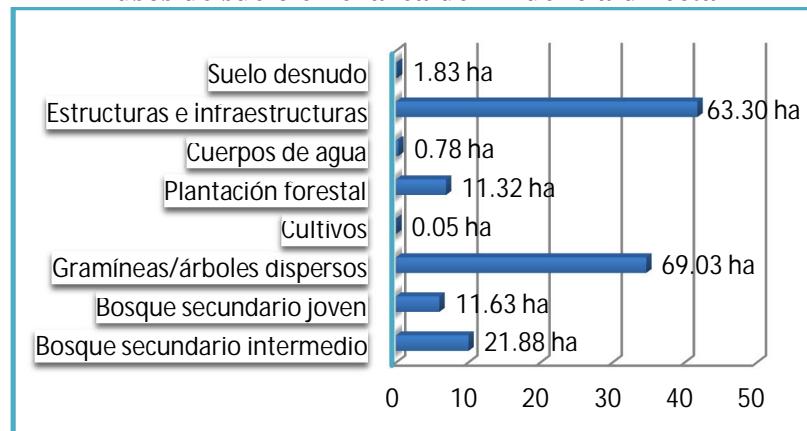
7.3.1 Representatividad de los Ecosistemas

Los ecosistemas naturales dentro del área del proyecto han sido desplazados por las actividades agropecuarias en primera instancia y que actualidad se observa poca actividad debido al desarrollo urbanístico del área (35.20%) y al establecimiento de proyectos forestales de carácter comercial como la siembra de teca, cedro espino y caoba africana (6.29%), relegando los escasos bosques hacia las riberas de los cursos de agua presentes en el área de estudio, en las áreas de potreros con poca actividad ganadera se está dando el establecimiento de bosques jóvenes conocidos como rastrojos (6.47%). Adicionalmente, se puede indicar que los ecosistemas mejor conservados son los bosques asociados a las riberas de los ríos, los cuales nos dan una idea de las especies que habitaban las áreas que hoy son potreros, proyectos urbanísticos y/o plantaciones comerciales. A lo largo de la zona de estudio, estos se encuentran muy impactados, siendo representados por pequeñas franjas muy puntuales de árboles que forman parte de la vegetación correspondiente a los bosques secundario intermedio (12.17%).

El ecosistema más representativo para la fauna acuática es el mismo sistema fluvial (0.43%) que mantiene la condición ecológica para sostener las especies, cualquier alteración dentro de la cadena trófica puede llegar a romperla y poner en peligro los hábitats y las especies que lo habitan por lo que se deberán tener en cuenta estos factores para el desarrollo del proyecto.

A continuación, la Grafica 7-1 nos muestra el porcentaje de representatividad según tipo de vegetación y uso de suelo identificado.

Gráfica 7-1
Porcentaje de representatividad, según tipo de vegetación y usos de suelo en el área de influencia directa



Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2019.