

CAPÍTULO **VII**

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLOGICO

Mediante la obtención de información directa de campo, fue generada toda la información del ambiente biológico. Para ello se realizó la zonificación de toda el área de influencia directa del proyecto, según las zonas de vida y dentro de estas, según los diferentes ecosistemas. De esta manera se buscó mayor representatividad en los resultados y a la vez, adaptarse y considerar el enfoque precautelar descrito en la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias en el capítulo IV de las Directrices de Política, literal B *Protección del Medio Ambiente: Hacia una gestión de riesgos e impactos ambientales*, numeral 4.13³².

7.1. Características de la flora

Se recurrió en especial a las condiciones del área donde se pretende establecer el proyecto; para lo cual se generó un plano delimitando el área de estudio de detalle para la flora. Este mapa tiene como base una imagen mosaico creado con licencia propia del Software DroneDeploy, cuyas imágenes para crearlo fueron obtenidas con fotografías aéreas captadas por un drone en el mes de mayo de 2021 (Figura 7.1. Cobertura vegetal del área de huella del proyecto)

Igualmente se aplicó el concepto de reconocimiento de campo³³, donde una de sus declaraciones indica identificar “*nuevos valores de biodiversidad que no se detectaron en el análisis de escritorio, pero que deberían incluirse en el alcance del proyecto...*”

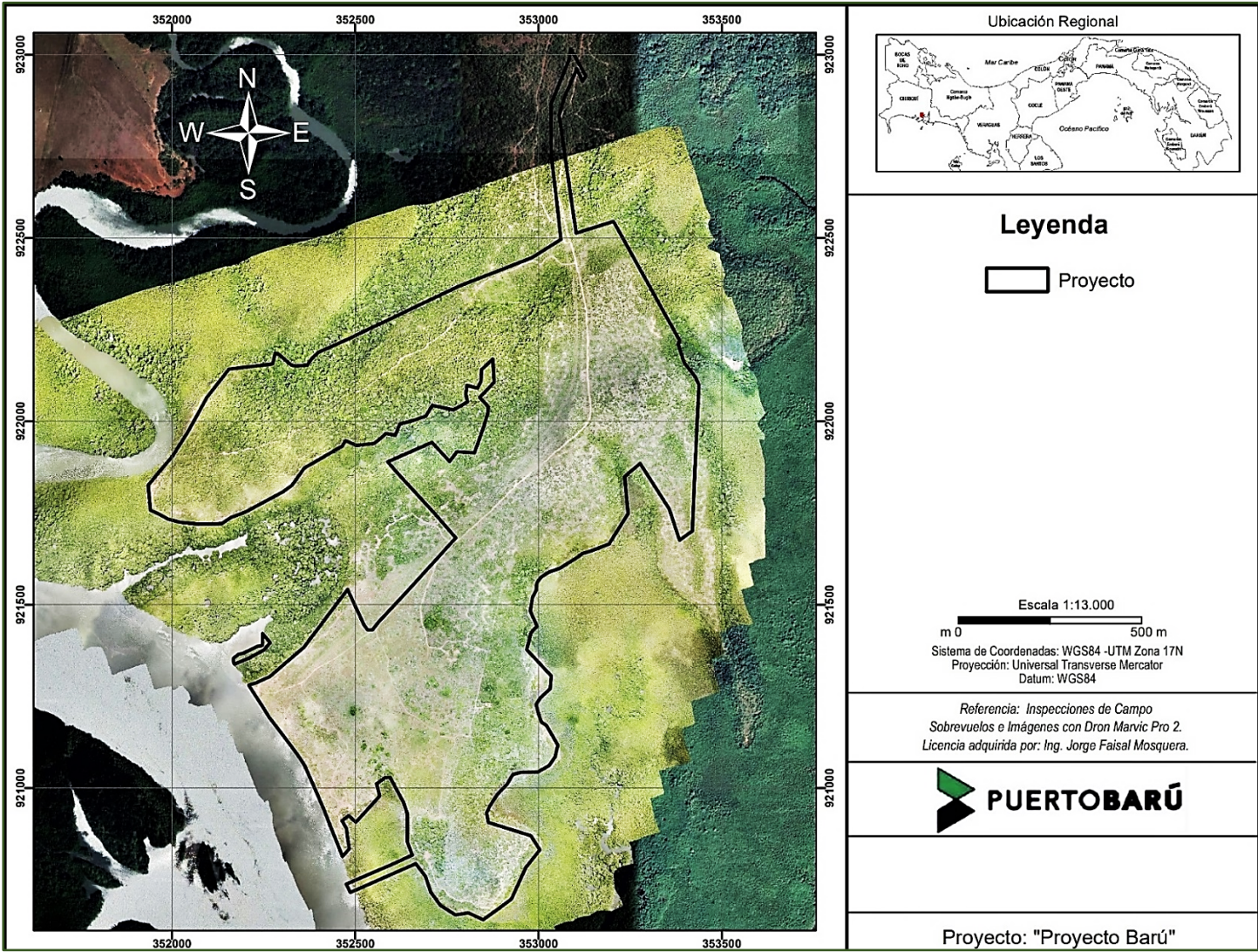
Cobertura vegetal

Para asegurar la representatividad de los distintos hábitats y ecosistemas existentes en el área del proyecto, se colectó información de campo de manera zonificada, es decir que se consideraron los distintos ecosistemas establecidos en la zona de Vida de Holdridge representada en el área de influencia biofísica y así se levantó la información respectiva a la flora. Esta metodología considera la diversidad de especies biológicas que pueden ocupar ecosistemas diferentes, apuntando que, en función a las características físicas propias de la zona de vida, la composición y estructura de las especies es variable. El Mapa 7.1 muestra la cobertura de vegetación identificada en el bh-T.

³² BID, 2016. *Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias*. Pág. 8.

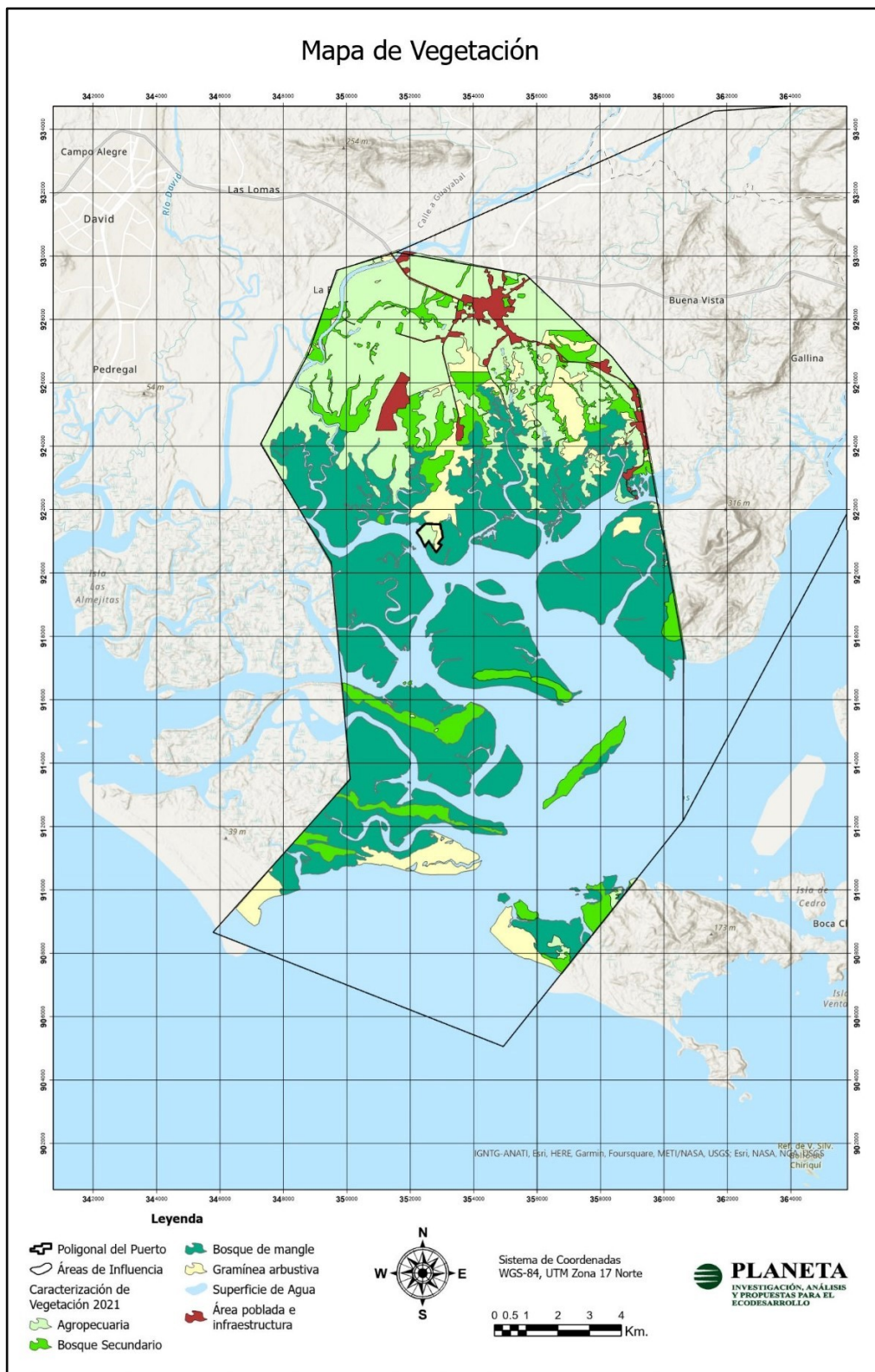
³³ Gullison, R.E.; Hardner, J.; Anstee, S.; Meyer, M. 2015: *Buenas prácticas para la recopilación de datos de línea base de biodiversidad*. Pág. 30.

Figura 7.1. Cobertura vegetal del área de huella del proyecto



Fuente: Equipo Consultor, 2022

Mapa 7.1 Vegetación área de influencia del proyecto.



Fuente: Equipo Consultor, 2022.

Respetando los conceptos de zonificación y representatividad se utilizó la zona de vida como caracterización de la vegetación en el área de influencia. Esta zona se encuentra asociada a las zonas de vida Pre-Montano Muy Húmedo de las tierras bajas con altitudes ubicadas entre los 300 y 400 msnm. Debido a la rapidez con que aumenta la precipitación con relación al descenso de la biotemperatura por efecto a la elevación de la planicie interior y áreas montañosas, también está asociada al Bosque Muy Húmedo Tropical, el cual está presente en gran parte de las zonas de bajas elevaciones del país.

En el área de influencia directa se identificaron diferentes niveles de intervención, manejo de la composición y estructura de las especies con lo que se ha generado los diferentes tipos de vegetación. Esto permitió registrar diferentes ecosistemas mediante recorridos de campo y sobrevuelos de drone para áreas de difícil acceso, recorridos marinos y verificación del mapa de vegetación de MiAMBIENTE. El Cuadro 7.1 presenta los valores de superficie relacionados a cada ecosistema.

Cuadro 7.1. Superficies de los ecosistemas bajo el área de influencia directa biofísica

COMPONENTES	HECTÁREAS	PORCENTAJES (%)	VEGETACIÓN	HECTÁREAS
Vegetación	14394.41	58,09	Bosque de mangle	7594,63
			Bosque Secundario	1776,00
			Gramínea arbustiva	1204,06
			Agropecuaria	3819,72
Superficie de Agua	9988,86	40,31	La vegetación ocupa el 58,09 % y superficie del agua el 40,31 % del área de influencia biofísica del proyecto.	
Área poblada e infraestructura	394,37	1,60		
Total	24777,64	100,00		

El área de influencia biofísica del proyecto, bajo la cual se realizan las incursiones para obtener la información adecuada tiene una superficie de veinticuatro mil setecientas setenta y siete hectáreas (24 777,64 ha), una superficie dominada por la vegetación en 14 394.41 ha, seguida por el agua con 9 988,86 ha. Las áreas con vegetación se distribuyen en cuatro tipos de vegetación (bosque de mangle, bosque secundario, gramínea arbustiva y agropecuaria), de las cuales dominan las áreas de bosque de mangle (7 594,63 ha).

De igual manera que para el área de influencia directa biofísica, se realizó una caracterización particular en los ecosistemas de la zona de vida correspondiente a la huella del proyecto. Para este área se estableció una superficie de 125,18 hectáreas ocupadas con algún tipo de ecosistema, dominando la gramínea arbustiva (96,62 ha), seguida por el bosque secundario (21,38) y por último la vegetación de manglar (7,18 ha). Vale aclarar que estas superficies indican las áreas de estudios para el terreno del proyecto y no, las superficies directas a intervenir para el establecimiento del proyecto (Cuadro 7.2).

Cuadro 7.2. Superficies de los ecosistemas bajo la huella del proyecto.

ECOSISTEMAS	HECTÁREAS	PORCENTAJE (%)
Bosque de mangle	7,18	5,74
Gramínea arbustiva	96,62	77,18
Bosque Secundario	21,38	17,08
Total	125,18	100,00

Los valores de superficie son estimaciones de superficie realizadas mediante sistemas de información geográfica, basados en el anteproyecto.

7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)

A continuación se describe la caracterización vegetal y el inventario forestal correspondiente a la huella del proyecto y sus alrededores inmediatos.

7.1.1.1 Tipos de vegetación asociados a la huella del proyecto

Se describen las diferentes asociaciones vegetales encontradas en el área del proyecto:

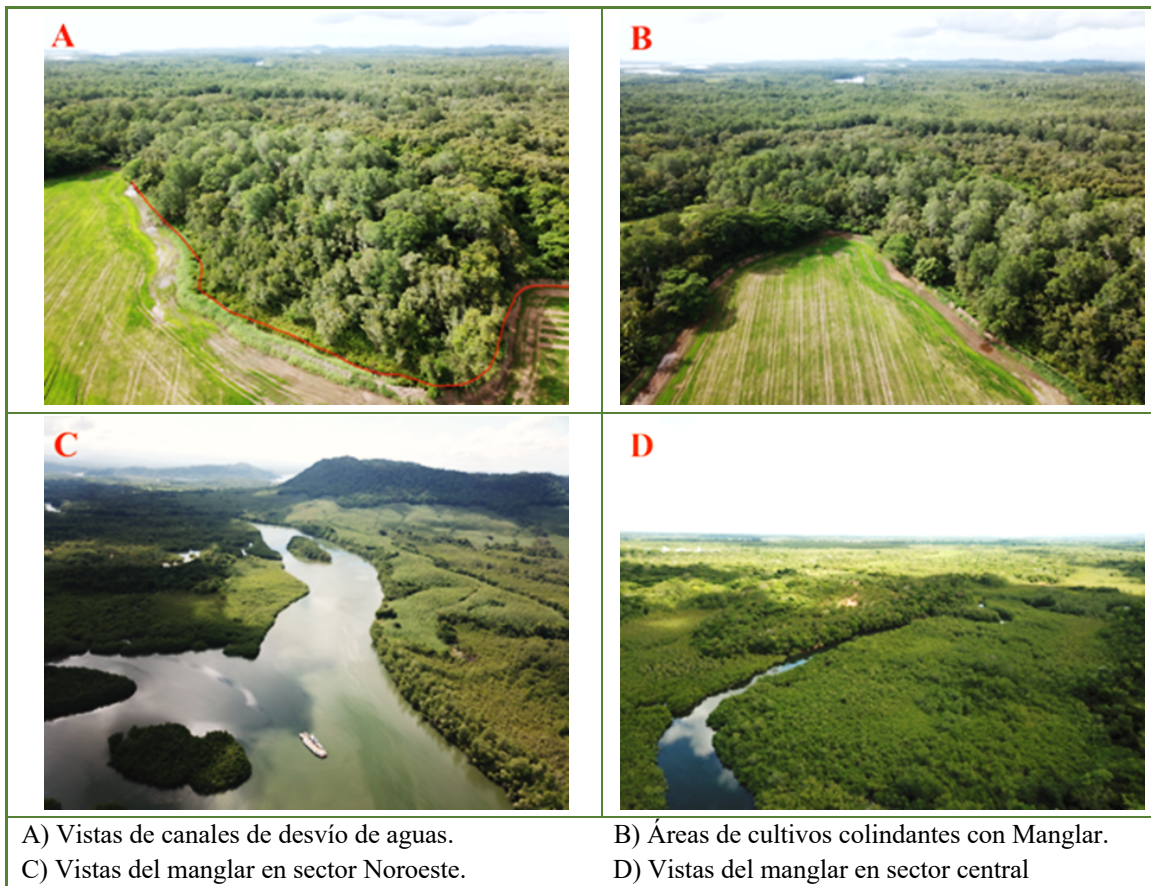
- **Bosque de manglar**

Este tipo de ecosistema ocupa 7 594,63 ha del área de influencia directa biogeofísica del proyecto y apenas 7,18 ha, es decir el 0,09 % de este espacio boscoso en estudio para el proyecto.

Con la inspección de campo se pudo corroborar que los manglares han sido fuertemente intervenidos hasta el grado de su eliminación, por las actividades agropecuarias; esto ocurre

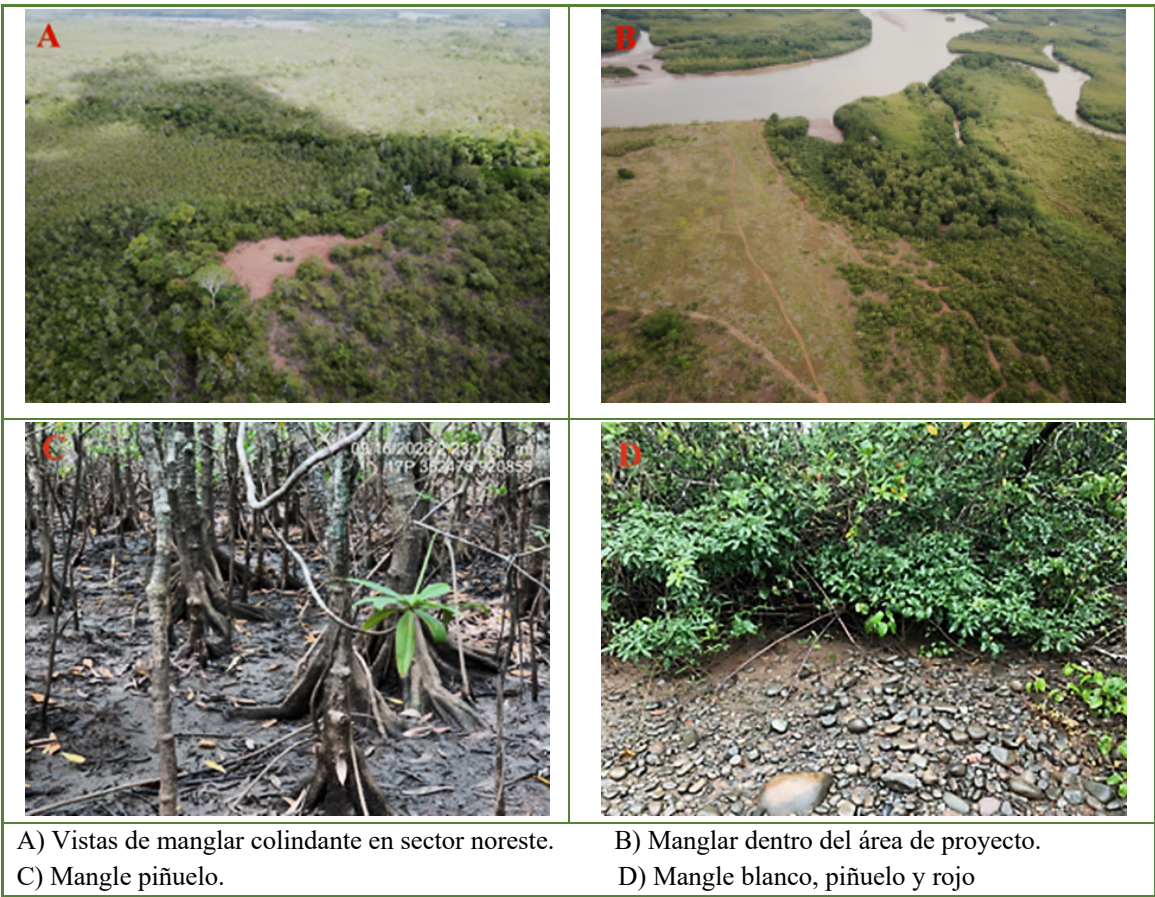
principalmente en los sectores en donde existen tierras con alta influencia hídrica con aguas dulces. En los sectores con influencia de aguas salobres, los sistemas agropecuarios han establecido medidas como el corte de canales para evitar que agua proveniente de las mareas ingresen en las áreas cultivadas.

Figura 7.2. Bosque de manglar del área de influencia directa biofísica del proyecto.



En el área del proyecto y sectores aledaños, las áreas ocupadas con vegetación de manglar no están sujetas a variables antrópicas que puedan ocasionar afectaciones negativas. En el sector del proyecto los sitios que no cuentan con vegetación de manglar es por causa de las condiciones biofísicas, que no son las apropiadas para su desarrollo.

Figura 7.3. Bosque de manglar del área de influencia directa



El manglar en las áreas próximas del proyecto se desarrolla en diferentes formas, basado en la composición de las especies; esta composición de las especies ocurre debido a las características propias del ambiente. Podemos describir algunas de estas de forma resumida en el siguiente Cuadro 7.3:

Cuadro 7.3. Características del manglar en las áreas próximas del proyecto.

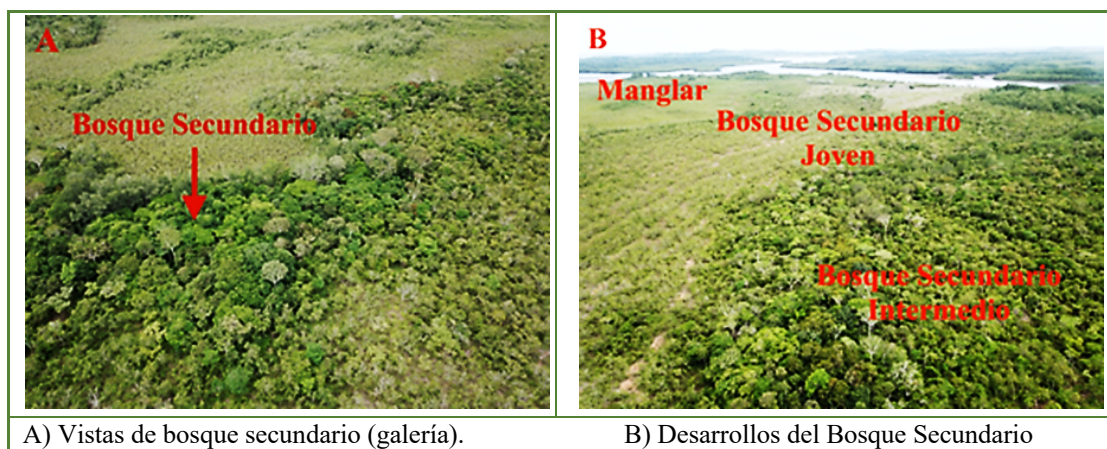
COMPOSICIÓN	CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN
Alta incidencia de mangle piñuelo con muy pocos individuos de mangle rojo.	Sitios con baja influencia de mareas y sujeto a inundaciones con aguas dulces frecuentemente.	Sección sur del proyecto, próximo a la costa, pero sin entradas.
Alta incidencia de mangle botón y pocos de piñuelo.	Altos niveles de encharcamiento con agua dulce, escasa influencia de mareas.	Sección sur del proyecto, más alejado de la costa.

COMPOSICIÓN	CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN
Mezcla mangle blanco, piñuelo y botón.	Humedad permanente en el suelo con alta influencia de agua dulce y escasa salada.	Sección intermedia entre la costa y parte alta del drenaje de la quebrada. Escasa influencia marina.
Alta presencia de mangle rojo con el mayor desarrollo.	Sitios expuestos a las mareas y aguas salinas. Reciben las descargas de agua dulce de la quebrada.	Manglar en el área costera en la sección noroeste del proyecto.
Mezcla de especies (mangle blanco, botón)	Alta influencia con agua dulce; recibe agua salada de las mareas.	Sección donde se ubicará el puerto.

• **Bosque secundario**

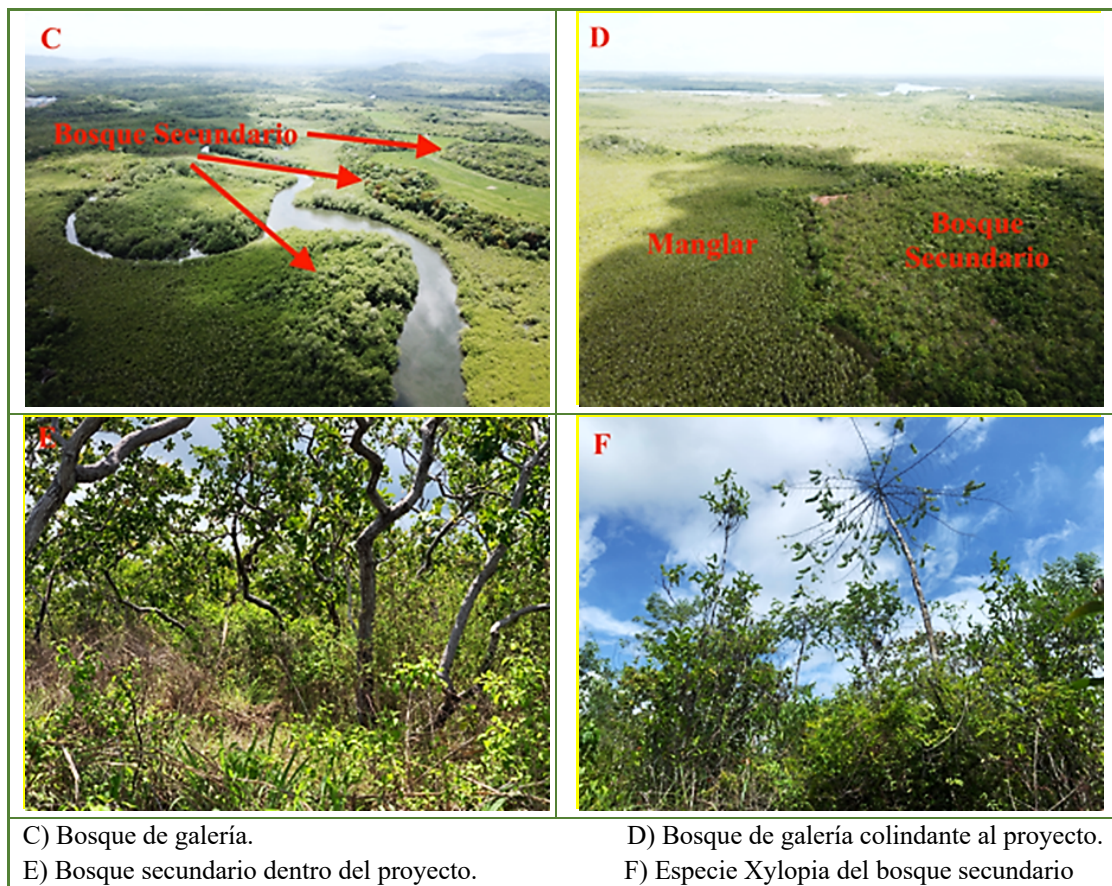
Este tipo de ecosistema ocupa 1 776 ha del área de influencia directa biofísica del proyecto y 21,38 ha, es decir el 1,20%, del área de estudio de la flora en el proyecto. Dentro del área de proyecto el bosque secundario ocupa un 17,08%.

Figura 7.4. Bosque secundario del área de influencia directa biofísica del proyecto.



El área de influencia biofísica del proyecto, utilizado para la evaluación de la flora contiene bosques secundarios que ocupan apenas el 7,17%. Es notoria la carencia de este tipo de vegetación; y su presencia circunscrita principalmente a bosques de galería caracterizados por angostas franjas en las riberas de ríos y quebradas.

Figura 7.5. Bosque secundario y manglar del área de influencia directa biofísica del proyecto.



Muy probablemente, las actividades agropecuarias han sido la causante de la reducción de este tipo de ecosistema en el área; las condiciones de topografía, hidrología y edafología hacen con que el sector presente gran valor para el sector agropecuario en contravención de la vegetación nativa.

El bosque secundario se manifiesta dentro del área del proyecto en diferentes estados de desarrollo. Domina el desarrollo joven, sin embargo, es importante considerar que el crecimiento de la vegetación está condicionado por las condiciones edáficas del área, las cuales tienen muchas limitantes en cuanto a fertilidad, acidez y presencia de materia orgánica.

- **Gramínea arbustiva.**

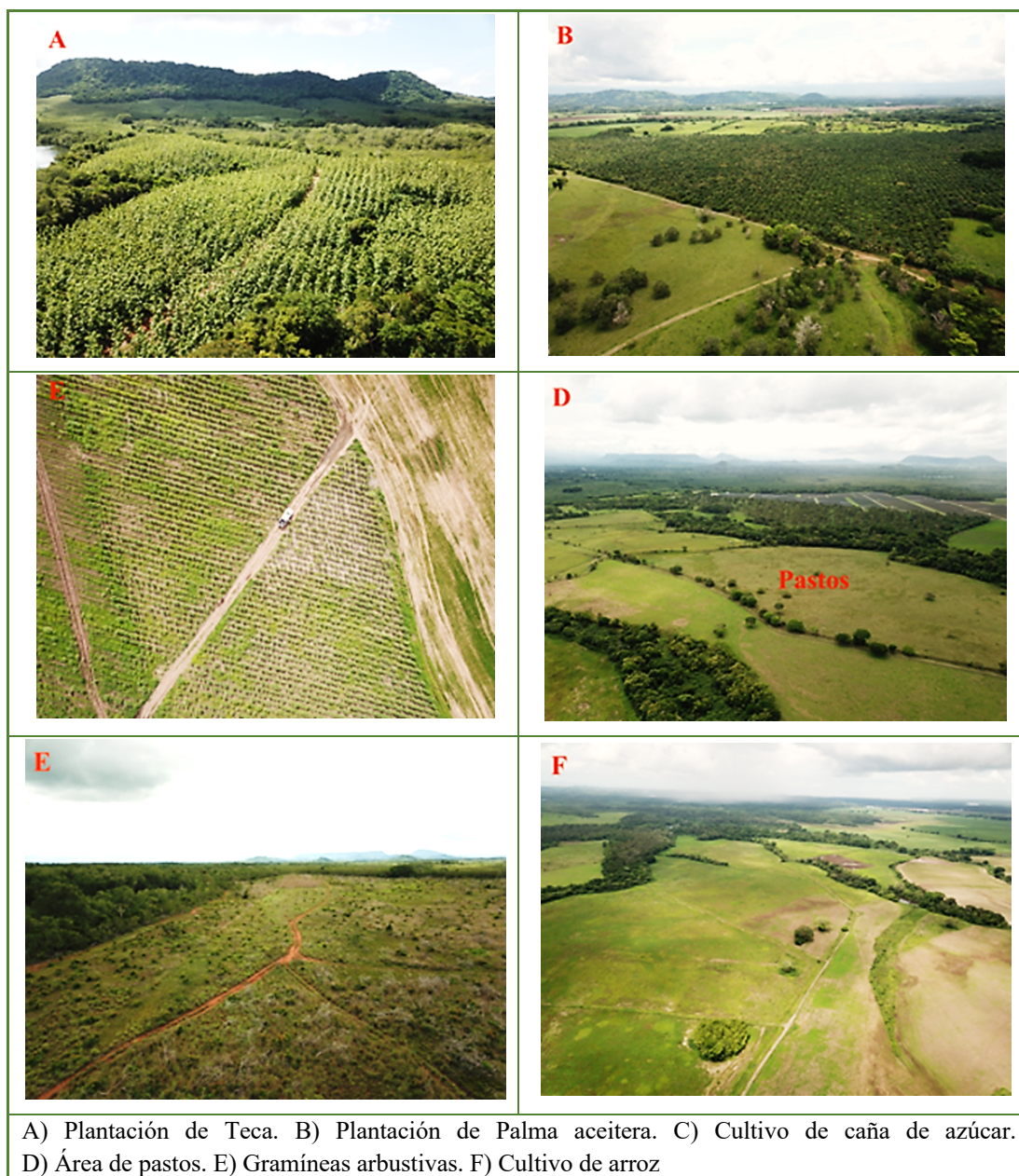
La vegetación gramínea dentro del área de influencia biofísica se manifiesta en diferentes formas debido a la composición de las especies, estructura y manejo dado a la misma. Estas áreas han sido

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

creadas o establecidas con el objetivo de implementar sistemas productivos variados dentro de la rama agroforestal.

Las gramíneas se representan en nuestros mapas como gramíneas arbustiva (1 204,06 ha) y áreas agropecuaria (3 819,72 ha) totalizando 5 023,78 ha, lo que corresponde al 20,26 % del área de influencia biofísica.

Figura 7.6. Vegetación gramínea dentro del área de influencia biofísica



En estos componentes agroforestales, existen diversos sistemas:

- Plantaciones forestales
- Plantaciones de palma aceitera
- Cultivos de arroz
- Cultivo de caña
- Pastos mejorados
- Regeneración natural de gramíneas

Este último caso, regeneración natural de gramíneas, ocurre dentro del área del proyecto de manera masiva con 96,62 hectáreas ocupando el 77,18 % del área de proyecto. Dentro del área de proyecto fueron establecidos sistemas de pastajes, plantaciones de teca y caoba africana que fueron afectadas por el fuego y condiciones edafológicas, restringiendo y limitando su desarrollo. Hoy día, en estas áreas remanecen vestigios de los árboles plantados en estado muerto y abunda la regeneración natural de especies pioneras y heliófilas. Estas especies están sujetas a las acción de los incendios constantemente y a pesar de ello logran reiniciar su desarrollo y crecimiento.

Estructura del bosque, asociaciones vegetales y diversidad florística.

La descripción taxonómica de las especies se realizó con los conocimientos teóricos y prácticos de un biólogo especialista en botánica. El biólogo botánico participó y dio apoyo en el trabajo de campo y el trabajo de escritorio. Para la identificación de las especies se consideraron las estructuras de las plantas como (hojas, tronco, flores y frutos); también se utilizó el olfato y el gusto como medio de diferenciar características propias de algunas especies.

Durante todo el recorrido en el área del proyecto se realizó la identificación y registro de especies, indiferentemente de estar dentro o fuera de parcelas de muestreo. Todas las especies de flora, indiferente de su hábito de crecimiento también fueron registradas; así pues, el listado incluye especies de hierbas, arbustos, árboles, palmas y epífitas.

Las especies identificadas fueron relacionadas con el tipo de vegetación (asociación vegetal) o ecosistema al que corresponden; la base de datos permite conocer las especies que componen cada formación vegetal dentro de la zona de vida.

La taxonomía de las especies que no pudo ser identificada en campo, fue realizada con base en fotografías y muestras colectadas que fueron comparadas con muestras de herbarios digitales como el Missouri Botanical Garden. Esta metodología aplica en las Buenas Prácticas para la Recolección de Datos de Línea Base de Biodiversidad.

Debido a los altos niveles de intervención, presencia de ambientes (áreas de arrozales, plantaciones exóticas) y los ecosistemas naturales, la composición de las plantas asciende a 81 especies distribuidas en diferentes hábitos de crecimiento (árbol, arbusto, palma, hierbas) en 44 familias taxonómicas. En el cuadro a continuación se presenta el listado completo de todas las especies registradas; se presentan especies para la zona de vida según Holdridge: Bosque Húmedo Tropical (BHT), la cual es la única existente dentro del área de influencia biofísica del proyecto.

Cuadro 7.4. Lista de Especies en la zona de vida de Holdridge: Bosque Húmedo Tropical (BHT)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTRUCTURA DE HÁBITO
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	marañón	Árbol
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	mango	Árbol
Annonaceae	<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal	toreta	Árbol
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	malagueto hembra	Árbol
Annonaceae	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	malagueto macho	Árbol
Apocynaceae	<i>Rhabdadenia biflora</i> (Jacq.) Müll. Arg.		Bejuco
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Vaquero	Árbol
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Mangabé	Árbol
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> Jacq.) Lodd. ex Mart.	Corozo	Palma
Arecaceae	<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth) Cortés	corocita	Palma
Asteraceae	<i>Calea jamaicensis</i> (L.) L.	miel de tierra	Arbusto
Bignoniaceae	<i>Cydista aequinoctialis</i> (L.) Miers		Bejuco
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	roble	Árbol
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	poro poro	Árbol
Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	muñeco	Árbol
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L.	piro	Hierba
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	indio en cuera	Árbol
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	garrapato	Arbusto
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	icaco	Arbusto
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	mangle botón	Árbol
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	mangle blanco	Árbol
Cyperaceae	<i>Scleria secans</i> (L.) Urb.	cortadera	Hierba
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	chumico	Árbol
Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i> A. St.-Hil.	chuico pedorro	Liana
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	alcarreto	
Euphorbiaceae	<i>Caperonia</i> sp.		Hierba
Fabaceae	<i>Andira inermis</i> (Sw.) Kunth	harino	Árbol

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTRUCTURA DE HÁBITO
Fabaceae	<i>Cassia moschata</i> Kunth	caña fistula	Árbol
Fabaceae	<i>Cojoba rufescens</i> (Benth.) Britton & Rose	coralillo	Árbol
Fabaceae	<i>Dioclea</i> sp.		Liana
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.		Árbol
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	dormidera	Hierba
Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp. 2		Hierba
Fabaceae	<i>Muelleria</i> sp.	chaperno	Árbol
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i> Griseb.	cativo	Árbol
Fabaceae	<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	sangrillo	Árbol
Fabaceae	<i>Dalbergia</i> sp.		Árbol
Gentianaceae	<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.		Hierba
Gentianaceae	<i>Enicostema verticillatum</i> (L.) Engl. ex Gilg		Hierba
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris pectinata</i> (Willd.) Underw.	helecho	Hierba
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.		Hierba
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L. f.	teca	Árbol
Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	aguacatillo	Árbol
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	aguacate de monte	
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	aguacate	Árbol
Lygodiaceae	<i>Lygodium</i> sp.		Bejuco
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	nance	Árbol
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	peine de mono	Árbol
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	guácimo	Árbol
Malvaceae	<i>Pachira quinata</i> W.S. Alverson	cedro espinoso	Árbol
Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i> Benth.	yuco de monte	Árbol
Melastomataceae	<i>Clidemia sericea</i> D. Don	uvita	Arbusto
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Canillo	Árbol
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	bateo	Árbol
Meliaceae	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss.	caobo africano	
Meliaceae	<i>Trichilia cf. martiana</i> C. DC.		Árbol
Moraceae	<i>Ficus cf. nymphaeifolia</i> Mill	higo	
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	arraiján	Árbol
Orquidaceae	<i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl.	dama de noche	Epífita
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.		
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	pino	Árbol
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	hinojo	Hierba
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.		Hierba
Poaceae	<i>Brachiaria</i> sp.		Hierba
Poaceae	<i>Guadua macclurei</i> R.W. Pohl & Davidse	cañaza	Hierba
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	faragua	Hierba
Poaceae	<i>Lacisis procerrima</i> (Hack.) Hitchc.		Hierba
Poaceae	<i>Trachypogon</i> sp.		Hierba
Primulaceae	<i>Myrsine</i> sp.		Árbol
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i> L.	negra jorra	Hierba
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L	mangle rojo	Árbol
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich.	trompito	Árbol
Rubiaceae	<i>Amaioua corymbosa</i> Kunth		Árbol
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	jagua	Árbol
Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	recadito	
Salicaceae	<i>Casaria</i> sp.		Árbol
Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp.		Árbol
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	aceituno	
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.		Liana

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTRUCTURA DE HÁBITO
Theaceae	<i>Pelliciera rhizophora</i> Planch. & Triana	mangle piñuelo	Árbol
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	guarumo	Árbol

Fuente: Trabajos de campo, mes de mayo, 2021.

Como está visto en el cuadro de especies, estas se distribuyen en diferentes estructuras o hábitos de crecimiento que son los que conforman la estructura de los diferentes tipos de vegetación. Los ecosistemas de formación arbórea están compuestos por una mezcla de especies de diferentes hábitos de crecimiento; en el caso de las gramíneas el hábito predominante es el herbáceo, con presencia aislada de algunas especies arbóreas.

Se ha incluido en el **Anexo 19** de este documento la ilustración de las especies identificadas en el proyecto de manera a reiterar la validez de las informaciones aquí planteadas; en este sentido, se muestran las imágenes de las especies con estructuras anatómicas que permiten identificarlas.

La zona de vida Bosque Húmedo Tropical (BHT), cuenta con 81 especies distribuidas en 44 familias. No existen otras zonas de vida Holdridge dentro del área de influencia biofísica del proyecto; sin embargo, la más próxima es el Bosque Muy Húmedo Pre-Montano ubicado a aproximadamente 8 km de distancia en dirección Noreste.

Cuadro 7.5. Cantidad de especies por ecosistemas en las zonas de vida

ZONAS DE VIDA	TOTAL	MANGLAR	BOSQUE SECUNDARIO	GRAMÍNEA ARBUSTIVA
BHT	81	47	51	19

Fuente: Trabajos de campo, mes de mayo, 2021.

El cuadro muestra las 81 especies totales, distribuidas en los tres (3) ecosistemas: Bosque de manglar, Bosque Secundario, y Gramínea Arbustiva.

Como se realizó la distribución de sitios de muestreo basado en los ecosistemas que conforman la zona de vida, se pudo obtener una lista de especies zonificada; con esto se logró caracterizar mejor la estructura de los ecosistemas con las especies y su distribución. Se ha realizado la clasificación de las especies identificadas en cada uno de los ecosistemas; estos se presentan a continuación:

Cuadro 7.6. Lista de Especies en ecosistema de Manglar en el Bosque Húmedo Tropical

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> Jacq.) Lodd. ex Mart.	palma de corozo
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i> L.	
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich.	trompito
Rubiaceae	<i>Amaioua corymbosa</i> Kunth	
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	marañón
Fabaceae	<i>Andira inermis</i> (Sw.) Kunth	
Orquidaceae	<i>Brassavola nodosa</i>	
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L.	piro
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	nance
Asteraceae	<i>Calea jamaicensis</i> (L.) L.	miel de tierra
Fabaceae	<i>Cassia moschata</i> Kunth	
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	icaco
Melastomataceae	<i>Clidemia sericea</i> D. Don	uvita
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	
Fabaceae	<i>Cojoba rufescens</i> (Benth.) Britton & Rose	
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	
Cordiaceae	<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	muñeco
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	chumico
Bignoniaceae	<i>Cydista aequinoctialis</i> (L.) Miers	
Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i> A. St.-Hil.	
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris pectinata</i> (Willd.) Underw.	
Arecaceae	<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth) Cortés	
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	garrapato
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.	
Poaceae	<i>Lacisis procerrima</i> (Hack.) Hitchc.	
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	mangle blanco
Lygodiaceae	<i>Lygodium</i> sp.	
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	mango
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	
Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp.	
Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp. 2	
Fabaceae	<i>Muelleria</i> sp.	
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	arraiján
Myrtaceae	<i>Myrsine</i> sp.	
Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i> Benth.	yuco de monte
Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	recadito
Theaceae	<i>Pelliciera rhizophora</i> Planch. & Triana	mangle piñuelo
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i> Griseb.	
Fabaceae	<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	mangle rojo
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerf. & Frodin	
Cyperaceae	<i>Scleria secans</i> (L.) Urb.	
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	aceituno
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	malagueto hembra

Fuente: Gira de campo durante los meses de mayo a septiembre, 2021.

Cuadro 7.7. Lista de Especies en ecosistema de Bosque Secundario en el Bosque Húmedo

Tropical

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich.	trompito
Rubiaceae	<i>Amaioua corymbosa</i> Kunth	
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	marañón
Fabaceae	<i>Andira inermis</i> (Sw.) Kunth	harino
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	
Annonaceae	<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal	toreta
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	peine de mono
Poaceae	<i>Brachiaria</i> sp.	
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L.	piro
Burseraceae	<i>Bursera simarouba</i> (L.) Sarg.	indio en cuera
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	nance
Asteraceae	<i>Calea jamaicensis</i> (L.) L.	miel de tierra
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	bateo
Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	
Fabaceae	<i>Cassia moschata</i> Kunth	caña fístula
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	guarumo
Melastomataceae	<i>Clidemia sericea</i> D. Don	uvita
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	poro poro
Cordiaceae	<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	muñeco
Gentianaceae	<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	
Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp.	
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	chumico
Fabaceae	<i>Dalbergia</i> sp.	
Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i> A. St.-Hil.	chumico pedorro
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	
Fabaceae	<i>Dioclea</i> sp.	
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	jagua
Poaceae	<i>Guadua macclurei</i> R.W. Pohl & Davidse	cañaza
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	guácimo
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	garrapato
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	faragua
Meliaceae	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A.Juss.	caobo africano
Poaceae	<i>Lacisis procerrima</i> (Hack.) Hitchc.	
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	dormidera
Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp. 2	
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	arraján
Primulaceae	<i>Myrsine</i> sp.	
Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	aguacatillo
Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i> Benth.	yuco de monte
Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	recadito
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	aguacate
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	pino
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	hinojo
Cyperaceae	<i>Scleria secans</i> (L.) Urb.	cortadera
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	roble
Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i> L. f.	teca

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Meliaceae	<i>Trichilia cf martiana</i> C. DC.	
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	malagueto hembra
Annonaceae	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	malagueto macho

Fuente: Gira de campo durante los meses de mayo a septiembre, 2021.

Cuadro 7.8. Lista de Especies en ecosistema de Gramíneas Arbustivas en el Bosque Húmedo Tropical

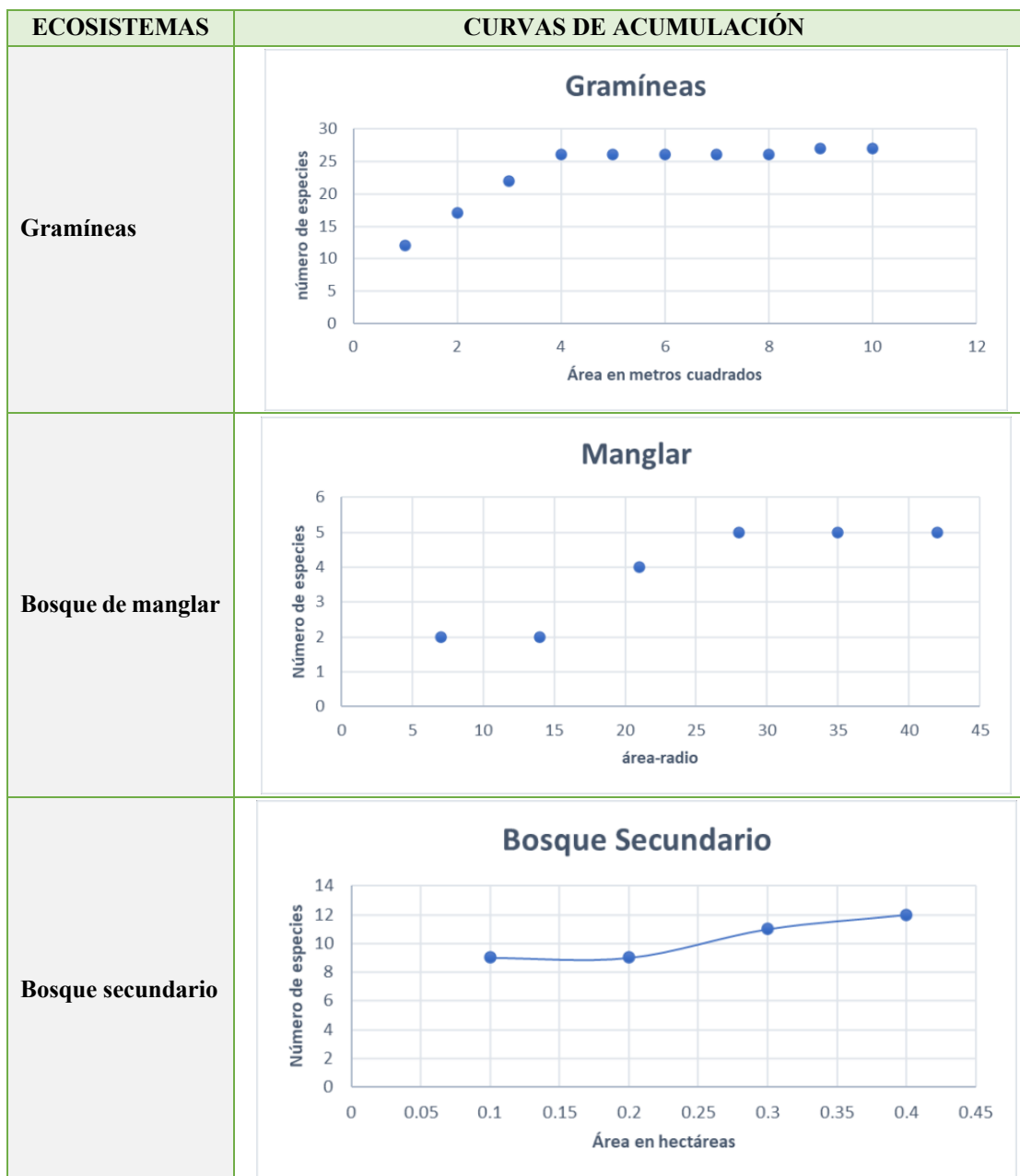
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	
Poaceae	<i>Brachiaria</i> sp.	
Euphorbiaceae	<i>Caperonia</i> sp.	
Gentianaceae	<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	chumico
Gentianaceae	<i>Enicostema verticillatum</i> (L.) Engl. ex Gilg	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	alcarreto
Moraceae	<i>Ficus cf. nymphaefolia</i> Mill	higo
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	jagua
Poaceae	<i>Guadua macclurei</i> R.W. Pohl & Davidse	
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	guácimo
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	faragua
Poaceae	<i>Lacisis procerrima</i> (Hack.) Hitchc.	
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	aguacate de monte
Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	recadito
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	aceituno
Poaceae	<i>Trachypogon</i> sp.	
Poaceae	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	malagueto macho

Fuente: Gira de campo durante los meses de mayo a septiembre, 2021

Para medir la calidad del hábitat, la lista de especies desarrollada es utilizada entonces con el fin de crear las “Curvas de Acumulación” de especies y estimar los índices de biodiversidad, lo cual es compatible con lo descrito en la Evaluación de Campo de los Valores de Biodiversidad³⁴ Con estas se demuestra primeramente que los muestreos realizados han sido suficientemente representativos en la identificación de las especies, al llegar a una estabilización de la curva (comportamiento asintótico).

³⁴ Gullison, R.E.; Hardner, J.; Anstee, S.; Meyer, M. 2015: Buenas prácticas para la recopilación de datos de línea base de biodiversidad. Pág. 40.

Cuadro 7.9. Gráficas de Curvas de acumulación por ecosistemas.



Se puede observar que la tendencia de los puntos con especies acumuladas versus la intensidad de muestreo es de estabilización, por lo que hay legitimación del nivel de muestreo; para lograr esto se realizaron 10 parcelas de 1 metro cuadrado para el ecosistema de gramíneas arbustivas, 6 parcelas circulares de 14 metros de diámetro para manglares y 4 parcelas de 20 m por 50 m para el bosque secundario.

Los datos registrados en el trabajo realizado sobre la flora facultan ampliamente pues, para generar algunos índices de biodiversidad los cuales se presentan a continuación.

Cuadro 7.10. Valores de Shannon y Simpson para los datos de flora del proyecto

TIPO DE VEGETACIÓN	SHANNON	SIMPSON
Manglar	0.6963737	0.84297819
Bosque secundario	2.13349381	0.36597083
Gramíneas	1.2670375	0.474766

El **índice de Shannon** varía siempre entre valores de 0,5 y 5; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. En el caso de los tipos de vegetación encontrados en el área del proyecto podemos observar que los tres tipos de vegetación poseen valores de diversidad relativamente bajos, sobre todo el manglar y las gramíneas. El valor del bosque secundario fue el que mostró un índice intermedio en cuanto a diversidad. Estas áreas están intervenidas producto de diferentes actividades humanas que se han desarrollado e incluso han tenido diferentes usos.

Estos valores son esperados debido a que, en las áreas de gramíneas utilizadas para uso agropecuario, generalmente dominan pocas especies, ya que este tipo de vegetación no es natural sino inducida. En cuanto al manglar, igualmente es un ecosistema que posee sectores en recuperación y otros más conservados, pero por ser un ecosistema dependiente de agua dulce y agua salada, tiene naturalmente, un número más limitado de especies. El bosque secundario en el área posee una mayor diversidad de microhábitats haciendo que el mismo brinde más alternativa para que un mayor número de especies lo colonice; a pesar de ello al compararlo con otros bosques secundarios muestra una baja diversidad.

El **índice de Simpson**, por otro lado, es una representación de la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat seleccionado al azar, pertenezcan a la misma especie. El rango del índice de Simpson va de 0 a 1; entre más se acerca a 0 la diversidad es considerada mayor.

Según los valores obtenidos resulta pues que, el manglar y las gramíneas poseen la mayor simplificación de especies, lo que quiere decir que en el bosque secundario hay menos individuos de la misma especie o mayor riqueza de organismos, que en las parcelas de gramíneas y manglar.

7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

A medida que se realizaron los trabajos de campo las especies iban siendo identificadas y cotejadas con las listas de manejo especial. De esta manera las especies protegidas o en peligro, reciben una mejor descripción de su condición de importancia. Por ejemplo, al encontrar la especie *Brassavola nodosa* y verificarla en lista de manejo nacional, se procedió a registrar las características del microambiente donde fue observada, así como su ubicación. Se creó una base de datos relacionada a las especies presentes en todo al área del proyecto que fue recorrido.

De las especies que hemos clasificado en alguna de las categorías de manejo, tres son consideradas muy importante debido a que son clasificadas como Casi Amenazada (*Pterocarpus officinalis*) o Vulnerables (*Rhizophora mangle* y *Pelliciera rhizophora*) por UICN. El resto de las especies dentro de este listado están clasificadas como “preocupación menor”. Estas especies, a pesar de ser citadas en estas categorías a nivel internacional, a nivel local presentan buena conservación y estabilidad; no se presentan variables que puedan interferir negativamente con las especies.

Se totalizan 43 especies que componen el listado, en categorías de manejo a nivel nacional según la Resolución N° DM-0657-2016 o Internacional por UICN o CITES.

Cuadro 7.11. Lista de Especies en categorías de manejo

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACION
Anacardiaceae	Mangifera indica L.	mango	DD (UICN)
Rhizophoraceae	Rhizophora mangle L	mangle rojo	En Peligro (miambiente), LC (UICN)
Theaceae	Pelliciera rhizophora Planch. & Triana	mangle piñuelo	En Peligro (miambiente), VU (UICN)
Anacardiaceae	Anacardium occidentale L.	marañón	Exótica
Lamiaceae	Tectona grandis L. f.	teca	Exótica
Meliaceae	Khaya senegalensis (Desr.) A.Juss.	caobo africano	Exótica
Annonaceae	Annona purpurea Moc. & Sessé ex Dunal	toreta	LC (UICN)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACION
Annonaceae	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	malagueto hembra	LC (UICN)
Annonaceae	Xylopia frutescens Aubl.	malagueto macho	LC (UICN)
Araliaceae	Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne. & Planch.	Mangabé	LC (UICN)
Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	poro poro	LC (UICN)
Boraginaceae	Cordia bicolor A. DC.	muñeco	LC (UICN)
Burseraceae	Bursera simaruba (L.) Sarg.	indio en cuera	LC (UICN)
Chrysobalanaceae	Hirtella racemosa Lam.	garrapato	LC (UICN)
Chrysobalanaceae	Chrysobalanus icaco L.	icaco	LC (UICN)
Combretaceae	Conocarpus erectus L.	mangle botón	LC (UICN)
Dilleniaceae	Curatella americana L.	chumico	LC (UICN)
Erythroxylaceae	Erythroxylum macrophyllum Cav.	alcarreto	LC (UICN)
Fabaceae	Andira inermis (Sw.) Kunth	harino	LC (UICN)
Fabaceae	Cassia moschata Kunth	caña fistula	LC (UICN)
Fabaceae	Cojoba rufescens (Benth.) Britton & Rose	coralillo	LC (UICN)
Fabaceae	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.		LC (UICN)
Lauraceae	Nectandra cuspidata Nees & Mart.	aguacatillo	LC (UICN)
Lauraceae	Persea americana Mill.	aguacate	LC (UICN)
Malpighiaceae	Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	nance	LC (UICN)
Malvaceae	Apeiba tibourbou Aubl.	peine de mono	LC (UICN)
Malvaceae	Guazuma ulmifolia Lam	guácimo	LC (UICN)
Malvaceae	Pachira sessilis Benth.	yuco de monte	LC (UICN)
Melastomataceae	Miconia albicans (Sw.) Steud.	Canillo	LC (UICN)
Meliaceae	Carapa guianensis Aubl.	bateo	LC (UICN)
Meliaceae	Trichilia cf martiana C. DC.		LC (UICN)
Myrtaceae	Myrcia splendens (Sw.) DC.	arraiján	LC (UICN)
Pinaceae	Pinus caribaea Morelet	pino	LC (UICN)
Rubiaceae	Alibertia edulis (Rich.) A. Rich.	trompito	LC (UICN)
Rubiaceae	Genipa americana L.	jagua	LC (UICN)
Simaroubaceae	Simarouba amara Aubl.	aceituno	LC (UICN)
Urticaceae	Cecropia peltata L.	guarumo	LC (UICN)
Fabaceae	Pterocarpus officinalis Jacq.	sangrillo	NT (UICN)
Bignoniaceae	Tabebuia rosea (Bertol.) DC.	roble	Vulnerable (MiAMBIENTE), LC (UICN)
Combretaceae	Laguncularia racemosa (L.) C.F. Gaertn.	mangle blanco	Vulnerable (MiAMBIENTE), LC (UICN)
Fabaceae	Prioria copaifera Griseb.	cativo	Vulnerable (MiAMBIENTE), LC (UICN)
Fabaceae	Dalbergia sp.		Vulnerable (MiAMBIENTE), LC (UICN)
Orquidaceae	Brassavola nodosa (L.) Lindl.	dama de noche	Vulnerable (MiAMBIENTE), LC (UICN)

7.1.2.1 Especies indicadoras de hábitats en estado crítico.

Es importante mencionar especies de suma importancia para los hábitats con énfasis en los críticos. Se ha creado así, una lista de especies que pueden considerarse indicadoras del estado del hábitat crítico debido a las características y condiciones en las que se encuentra inmerso. El cuadro a continuación presenta este listado y describe acerca de su importancia para la determinación del hábitat crítico.

Cuadro 7.12. Lista de Especies en categorías de manejo

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DESCRIPCIÓN
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum L.</i>	negra jorra	Está asociado a condiciones de humedad con predominancia de agua dulce; la reducción del nivel de humedad o aumento de salinidad es reflejada en su estado físico.
Rubiácea	<i>Alibertia edulis (Rich.) A. Rich.</i>	trompito	Es una especie asociada a la vegetación de manglar; crea una diversidad en el manglar a pesar de no estar asociada directamente a condiciones de alta humedad ni salinidad.
Orquidácea	<i>Brassavola nodosa</i>		Especie de orquídea que indica cambios en los ecosistemas; su presencia indica buena condición del hábitat crítico.
Acerácea	<i>Elaeis oleifera (Kunth) Cortés</i>		Esta especie es altamente adaptada a condiciones de encharcamiento, típico de hábitats críticos; cambios en los patrones de humedad en el suelo pueden generar cambios inmediatos en el estado físico de la especie indicando el deterioro del hábitat.
Combretácea	<i>Conocarpus erectus L.</i>	Mangle botón	Las especies de manglar son especialistas a las condiciones de humedad, salinidad y suelo; el cambio en los patrones hidrológicos e incluso modificaciones en la composición del suelo causado por erosión pueden ocasionar alteraciones en la densidad, distribución y composición de las especies.
Combretácea	<i>Laguncularia racemosa</i>	mangle blanco	
Theaceae	<i>Pelliciera rhizophora Planch. & Triana</i>	mangle piñuelo	
Fabaceae	<i>Prioria copaifera Griseb.</i>	cativo	
Fabaceae	<i>Pterocarpus officinalis Jacq.</i>	sangrillo	
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle L.</i>	mangle rojo	

7.1.2.2 Inventario forestal del área de afectación.

Todas las jornadas de campo que consideraron el registro de datos taxonómicos de la estructura arbórea de los diferentes tipos de ambiente fueron también asociados al registro dendrométrico, de manera a crear el inventario forestal del proyecto, no sin antes realizar el procesamiento de los datos colectados basados en una zonificación antes descrita, en la que se caracterizaron los ecosistemas.

Para iniciar a describir el inventario forestal, se crea una tabla de información con la que se puede observar las distintas formas en las que se representa cada tipo de ecosistema en términos estructurales o dendrométricos. Para ello se procesaron los datos de cada parcela por ecosistema y por zona de vida y se estimaron con base en estos, los datos promedios que representan cada variable.

Cuadro 7.13. Variables del inventario forestal para cada ecosistema

ZONA DE VIDA	ECOSISTEMA	DAP (cm)	ALTURA TOTAL (m)	VOLUMEN (m ³)
BHT	Bosque Secundario	14,04	4	0,035
	Bosque Manglar	10,14	5,43	0,061

El cuadro presentado indica que el bosque secundario esgrime los mayores valores en relación con el desarrollo de sus individuos, en 14,04 cm; y sin embargo, son valores bastante bajos al compararlos con bosques secundarios tradicionales. Es importante resaltar que estos bosques secundarios provienen de una regeneración natural posterior a la eliminación completa de la vegetación y luego abandono de prácticas agropecuarias; en estos casos el potencial de recuperación del bosque es muy lento y poco diverso.

Para el caso del manglar, el diámetro promedio registrado es de 10,14 cm, valores acordes con la característica de la vegetación de Manglar, al considerar que está formada por bosques con árboles de bajos diámetros.

En los cuadros a continuación se presentan los datos registrados para la vegetación de manglar, en cuanto a la cantidad de árboles por hectárea y su volumen.

Cuadro 7.14. Densidad de árboles del manglar

ESTRUCTURA POR HECTÁREA						
Especies	< 10 cm	10 a 15 cm	15 a 20 cm	30 a 40 cm	> 40cm	Total
<i>Conocarpus erectus</i>	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Prioria copaifera</i>	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Laguncularia racemosa</i>	1,1	0,0	0,0	1,1	0,0	2,2
<i>Rhizophora mangle</i>	5,4	3,2	5,4	3,2	3,2	20,5
<i>Pelliciera rhizophora</i>	69,1	20,5	0,0	0,0	0,0	89,6
TOTAL	76,7	25,9	5,4	4,3	3,2	115,4

Cuadro 7.15. Volumen de madera del manglar

VOLUMEN POR HECTÁREA (m³)						
Especies	< 10 cm	10 a 15 cm	15 a 20 cm	30 a 40 cm	> 40cm	Total
<i>Conocarpus erectus</i>	0,000	0,037	0,000	0,000	0,000	0,037
<i>Prioria copaifera</i>	0,005	0,082	0,000	0,000	0,000	0,088
<i>Laguncularia racemosa</i>	0,003	0,000	0,000	0,391	0,000	0,394
<i>Rhizophora mangle</i>	0,047	0,162	0,982	1,653	2,460	5,304
<i>Pelliciera rhizophora</i>	0,472	0,709	0,000	0,000	0,000	1,180
TOTAL	0,527	0,991	0,982	2,044	2,460	7,004

A continuación, se presentan los valores de densidad y volumen por unidad de superficie (hectárea) para el bosque secundario.

Cuadro 7.16. Densidad de árboles en el bosque secundario

ESTRUCTURA POR HECTÁREA				
Especies	< 20 cm	20 a 30 cm	> 30 cm	Total
<i>Andira ienermis</i>	22,5	7,5	0	30,0
<i>Byrsonima crassifolia</i>	30	2,5	0	32,5
<i>Carapa guianensis</i>	10	2,5	0	12,5
<i>Cecropia peltata</i>	5	2,5	0	7,5
<i>Clidemia sericea</i>	10	0	0	10,0
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	25	0	0	25,0
<i>Cordia bicolor</i>	2,5	0	0	2,5
<i>Curatella americana</i>	102,5	0	0	102,5
<i>Genipa americana</i>	32,5	0	0	32,5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	7,5	0	0	7,5
<i>Xylopia aromatica</i>	25	2,5	0	27,5
<i>Xylopia frutescens</i>	30	0	2,5	32,5
TOTAL	302,5	17,5	2,5	322,5

Fuente: Gira de campo durante los meses de mayo a septiembre, 2021.

Cuadro 7.17. Volumen de madera en el bosque secundario

VOLUMEN POR HECTÁREA (m³)				
Especies	< 20 cm	20 a 30 cm	> 30 cm	Total
<i>Andira ienermis</i>	0,774	0,701	0,000	1,475
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1,045	0,429	0,000	1,474
<i>Carapa guianensis</i>	0,249	0,339	0,000	0,588
<i>Cecropia peltata</i>	0,127	0,130	0,000	0,257
<i>Clidemia sericea</i>	0,208	0,000	0,000	0,208
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0,474	0,000	0,000	0,474

VOLUMEN POR HECTÁREA (m³)				
Especies	< 20 cm	20 a 30 cm	> 30 cm	Total
<i>Cordia bicolor</i>	0,115	0,000	0,000	0,115
<i>Curatella americana</i>	3,066	0,000	0,000	3,066
<i>Genipa americana</i>	0,881	0,000	0,000	0,881
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,220	0,000	0,000	0,220
<i>Xylopia aromatica</i>	0,881	0,303	0,000	1,184
<i>Xylopia frutescens</i>	0,623	0,000	0,660	1,283
TOTAL	8,663	1,903	0,660	11,226

Es muy importante indicar y dejar plasmado que, los datos resultantes del inventario forestal del bosque secundario podrían ser vistos como negativos; no obstante, los datos resultantes también pueden ser vistos como la representación de un nuevo bosque en el que existen pocas especies con dominancia heliófilas pioneras que ya han avanzado en el proceso de desarrollo y cobertura, dentro de las clases diamétricas que van hasta poco más de los 30 cm. En todo caso vale resaltar que las limitantes ambientales edafológicas son uno de los elementos importantes en el desarrollo del bosque.

Uso social del bosque.

En este acápite se caracterizan las especies registradas en cuanto a su hábito de crecimiento y el uso en las diversas formas, lo cual se resume en el cuadro a continuación. Durante las inspecciones de campo se implementó una consulta con las personas del área y fueron sus valiosos aportes en cuanto a la descripción del uso de las especies, que aportaron a nuestros resultados.

Cuadro 7.18. Caracterización de las especies en cuanto a su hábito de crecimiento y al uso

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	USO
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale L.</i>	marañon	Árbol	De valor nutricional y comercial; su fruta es comestible. La nuez tiene un aceite (cardol) irritante y cáustico, ocasiona fuertes irritaciones, se usa para quemar verrugas y los granos ocasionados por la leishmaniasis. El tronco exuda una resina que se emplea como goma. La corteza se utiliza para curar diarreas, disenterías, infecciones de la garganta, hemorragias y cicatrizar heridas, también para curtir pieles.
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica L.</i>	mango	Árbol	De valor nutritivo y comercial por sus frutos; de su madera se pueden hacer fustes de sillas de montar caballos. Existen muchas variedades que tienen diferentes calidades de frutos, algunos más grandes, con pulpa ácida o dulce. La pulpa de los frutos maduros es comestible y se emplea para preparar jaleas, conservas y jugos. Los frutos verdes tienen un aceite resinoso que es irritante y cáustico. La madera es fuerte y pesada, en muchos lugares del interior del país se emplean pedazos del tronco para cortar las carnes en las carnicerías. Las hojas, las flores y la resina son utilizadas en la medicina tradicional.
Annonaceae	<i>Annona purpurea Moc. & Sessé ex Dunal</i>	toreta	Árbol	La madera es empleada en la construcción de implementos agrícolas, cajas, cajones, postes de cercas y en la producción de pulpa para papel. La pulpa de los frutos maduros es comestible.
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica (Lam.) Mart.</i>	malagueto hembra	Árbol	La madera es empleada para postes de cercas y leña. De la corteza se extraen fibras utilizadas como cuerdas para amarrar. Las semillas son venenosas, se mezclan trituradas con maíz para matar ratones.
Annonaceae	<i>Xylopia frutescens Aubl.</i>	malagueto macho	Árbol	La madera es empleada para postes de cercas y leña. De la corteza se extraen fibras utilizadas como cuerdas para amarrar. Las semillas son venenosas, se mezclan trituradas con maíz para matar ratones. En las regiones de la campiña interiorana los frutos se cocinan con la chicha de maíz, para darle un sabor picante. Los frutos se utilizan para curar el dolor de estómago y los parásitos intestinales.
Apocynaceae	<i>Rhabdadenia biflora (Jacq.) Müll. Arg.</i>		Bejuco	
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.</i>	Vaquero	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de cajas, cajones, carpintería en general, formaletas, muebles, palillos de fósforos, ‘plywood’ y pulpa para papel. Con la raíz y las hojas de esta planta se prepara un remedio empleado contra la fiebre. Las flores son visitadas por abejas, de allí que los árboles de esta especie se pueden emplear como

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	USO
				planta melífera en fincas dedicadas a la apicultura.
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Mangabé	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de cajas, palillos de fósforos, contrachapado, lápices, palillos de dientes y para balsas por su cualidad de flotador. Los pecíolos de las hojas se utilizan para construir jaulas para aves.
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> Jacq.) Lodd. ex Mart.	Corozo	Palma	La savia que emana del tronco cortado se recoge para elaborar una deliciosa bebida conocida en Panamá como vino de palma. Las semillas son ricas en aceite, el cual es de alta calidad culinaria. En muchos lugares de Panamá se acostumbran a cocinar los frutos, luego se les quita la cáscara y se aporrean en pilones, a la pasta que se obtiene se le añade panela y agua, posteriormente se deja fermentar y se hace una bebida muy deliciosa. La especie se utiliza como palma ornamental, esto se debe a que los individuos adultos pueden ser trasplantados con mucho éxito.
Arecaceae	<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth) Cortés	corocita	Palma	El aceite de los frutos se emplea para cocinar y como cosmético para el cabello. La grasa de los frutos se usa para fabricar jabón y velas. Las fibras que quedan después de extraer el aceite de los frutos conjuntamente con la pelusa de las bases de las hojas se usan para encender fuego. Los indígenas de Darién en Panamá comen los brotes tiernos de las hojas, crudos o cocidos.
Asteraceae	<i>Calea jamaicensis</i> (L.) L.	miel de tierra	Arbusto	Se establece como medicina de uso folclórico o tradicional pero no especifica el uso en la literatura.
Bignoniaceae	<i>Cydista aequinoctialis</i> (L.) Miers		Bejuco	La usan para limpiar los ojos y mejorar la visión.
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	roble	Árbol	La madera es de muy buena calidad, empleada para fabricar muebles finos, pisos, gabinetes, ebanistería, chapas decorativas, artesanías, ruedas de carretas, cajas, embalajes, culatas para armas de fuego y botes. La corteza y las hojas se utilizan en la medicina tradicional. Es un árbol ornamental que ha sido plantado en casi todos los parques y avenidas de Panamá.
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	poro poro	Árbol	La madera es empleada para pulpa de papel. Los pelos algodonosos del fruto se utilizan para rellenar almohadas y colchones. La fibra de la corteza se emplea para fabricar cuerdas para amarrar. Las hojas y las flores se utilizan como forraje para el ganado. La corteza, hojas, flores y raíces se usan en la medicina tradicional, también para preparar un remedio contra las mordeduras de las serpientes. La especie tiene uso ornamental por sus hermosas flores de color amarillo intenso.

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	USO
Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	muñeco	Árbol	La madera es empleada en construcciones rurales y para postes de cercas.
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L.	piro	Hierba	En México se recomienda para el tratamiento de la tos ferina; con el fruto se prepara un cocimiento junto con menta, poleo y toronjil y se toma varias veces al día.
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	indio en cuera	Árbol	La madera es empleada para postes de cercas vivas. La savia resinosa del tronco se utiliza como sustituto de la goma arábica y tiene propiedades medicinales. En algunos lugares del interior del país la resina se usa para cicatrizar heridas, en la extracción de tórsalos (larvas de moscas) o para quemarla como incienso y repelente contra insectos. La corteza, hojas, flores y frutos del almácigo se utilizan en la medicina tradicional.
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	garrapato	Arbusto	La madera es empleada para fabricar tajonas.
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	icaco	Arbusto	Los frutos maduros son comestibles. Por su copa redondeada y su follaje lustroso se utiliza como planta ornamental.
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	mangle botón	Árbol	La madera es empleada en la construcción de viviendas rurales, postes, leña y carbón.
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	mangle blanco	Árbol	La madera es empleada en construcciones rurales, vigas, postes, muebles, mangos para herramientas, instrumentos musicales y lanzas de carretas. La corteza contiene taninos y se utiliza para curtir y teñir pieles. Al igual que otras especies de mangles, protege las costas y brinda refugio y alimento a múltiples especies terrestres y acuáticas.
Cyperaceae	<i>Scleria secans</i> (L.) Urb.	cortadera	Hierba	
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	chumico	Árbol	En el pasado las hojas se utilizaban para pulir madera, fregar las pailas de cocinar y en la medicina popular. La madera se utiliza para construir muebles rústicos.
Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i> A. St.-Hil.	chuico pedorro	Liana	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	alcarreto		La madera es empleada para mangos de herramientas.
Euphorbiaceae	<i>Caperonia</i> sp.		Hierba	
Fabaceae	<i>Andira inermis</i> (Sw.) Kunth	harino	Árbol	La madera es empleada en construcciones navales, durmientes de ferrocarril, mangos de herramientas, postes de cercas y en la fabricación de muebles. La corteza, las hojas y los frutos, se utilizaban en el pasado como barbasco para capturar a los peces. La especie se emplea como planta ornamental por su hermosa floración.

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	USO
Fabaceae	<i>Cassia moschata Kunth</i>	caña fistula	Árbol	La madera es empleada para leña y postes de cercas. La especie se utiliza como planta ornamental por el hermoso color de sus flores.
Fabaceae	<i>Cojoba rufescens (Benth.) Britton & Rose</i>	coralillo	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de cajas, entarimados y postes de cercas. El arilo blanco que cubre las semillas es comestible. Los árboles de esta especie tienen un gran potencial como planta melífera en fincas dedicadas a la apicultura.
Fabaceae	<i>Dioclea sp.</i>		Liana	
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.</i>		Árbol	La madera es empleada en la elaboración de tableros decorativos, bateas, carpintería de interiores, ebanistería, cajas, postes de cercas, leña, pulpa de papel y en la fabricación de botes. El fruto es comestible para el ganado. Las semillas se tuestan para separarlas fácilmente del tegumento leñoso que las cubre, constituyendo así un excelente y sabroso alimento humano. El fruto verde contiene saponinas y se utilizaba en el pasado como sustituto del jabón. El tronco del árbol exuda un líquido gomoso que se emplea como un remedio para la bronquitis.
Fabaceae	<i>Mimosa pudica L.</i>	dormidera	Hierba	Usada como y para: Sedantes, Hinchazón, Dolor de cabeza, Adenopatía, Alopecia, Bactericida, Calmante, Diarrea, Disentería, Emético, Glándulas, Calor, Ronquera, Insomnio, Oliguria, Hemorroides, Veneno, Sedantes, Sinusitis, Dolor, Hinchazón, Tonic, Tumor, Urogenital, Asma, Caries
Fabaceae	<i>Mimosa sp. 2</i>		Hierba	
Fabaceae	<i>Muelleria sp.</i>	chaperno	Árbol	
Fabaceae	<i>Prioria copaifera Griseb.</i>	cativo	Árbol	La madera es empleada en la elaboración de muebles rústicos, cajas, material de relleno para muebles, ebanistería y tableros de partículas. Actualmente el cativo constituye el 90% de la materia prima utilizada en la industria del contrachapado y el 50% de la producción de madera aserrada en el país, utilizándose ampliamente para ‘plywood’, formaleas y plataformas para carga. La madera contiene grandes cantidades de una goma o resina que es utilizada por nuestros indígenas para curar heridas y picaduras de insectos. Es un árbol de crecimiento lento y debido a la tala indiscriminada con fines comerciales está desapareciendo de nuestros bosques.
Fabaceae	<i>Pterocarpus officinalis Jacq.</i>	sangrillo	Árbol	La madera es empleada para la construcción. La savia roja que segrega la corteza interna se usa para cicatrizar las heridas.
Fabaceae	<i>Dalbergia sp.</i>		Árbol	Usadas para obtención de madera.
Gentianaceae	<i>Coutoubea spicata Aubl.</i>		Hierba	

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	USO
Gentianaceae	<i>Enicostema verticillatum</i> (L.) Engl. ex Gilg		Hierba	
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris pectinata</i> (Willd.) Underw.	helecho	Hierba	
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.		Hierba	
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L. f.	teca	Árbol	Su madera es de buena calidad, moderadamente dura, pesada y resistente al ataque de insectos. Se usa en la construcción de barcos, ebanistería, carpintería y contrachapados.
Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	aguacatillo	Árbol	La madera es empleada en construcciones locales, postes de cercas y mangos de herramientas.
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	aguacate de monte		La madera es empleada en la construcción de puentes y pisos industriales, los frutos son fuente de alimento para muchas aves.
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	aguacate	Árbol	La pulpa de los frutos maduros es comestible. Se come crudo, en sopas y ensaladas. Se emplea para fabricar helados y dulces. Es rico en vitamina B2, A y E, también contiene azúcar, almidón y grasas.
Lygodiaceae	<i>Lygodium</i> sp.		Bejuco	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	nance	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de muebles, gabinetes, pisos, puertas, marcos, ventanas, leña y carbón. La corteza se utiliza para curtir y teñir pieles. También tiene uso medicinal, por sus propiedades astringentes se emplea en cocimiento para curar la diarrea, las inflamaciones de la vejiga, la sarna y en la cicatrización de heridas. Los frutos maduros son comestibles y con ellos se preparan refrescos, jaleas, dulces, helados y conservas.
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	peine de mono	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de cajas, formaletas, postes de cercas, pulpa de papel y en la construcción de balsas por su cualidad de flotador. De la corteza se extraen fibras utilizadas como cuerdas para amarrar, también para fabricar chácaras. Las semillas contienen aceite empleado como brillantina para el cabello.
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	guácimo	Árbol	La madera es empleada en construcciones internas, postes de cercas y leña. La corteza, hojas, flores y frutos tienen uso medicinal contra la fiebre, vómito, gastritis, diabetes y las erupciones epiteliales. En otros países los frutos se han utilizado en la elaboración de sirope para la industria del azúcar. Los árboles de guácimo sirven como forraje para el ganado, crecen rápido y pueden emplearse en plantaciones mixtas para la recuperación de áreas degradadas. Las flores son visitadas por abejas, de allí que los árboles

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	USO
				de esta especie se pueden emplear como planta melífera en fincas dedicadas a la apicultura.
Malvaceae	<i>Pachira quinata</i> W.S. Alverson	cedro espino	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de muebles finos, puertas, marcos para ventanas, canoas, cajas, chapas y tableros de partículas. Con las flores se prepara un remedio para calmar la tos. Los pelos algodonosos del fruto se usaron en el pasado para rellenar almohadas. Es una de las especies nativas empleadas con mucho éxito en programas de reforestación en tierras bajas y secas.
Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i> Benth.	yuco de monte	Árbol	La madera es empleada para postes de cercas y en la elaboración de pulpa para papel. Los pelos algodonosos del fruto se usan para rellenar almohadas y colchones.
Melastomataceae	<i>Clidemia sericea</i> D. Don	uvita	Arbusto	Uso ornamental.
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Canillo	Árbol	
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	bateo	Árbol	La madera es empleada en la ebanistería, la carpintería, y la construcción en general, puertas, ventanas, pisos, contrachapados y mástiles para embarcaciones. De las semillas se extrae aceite para lámparas, jabón y repelente contra insectos. La infusión de la corteza se toma para bajar la fiebre y la diarrea.
Meliaceae	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A.Juss.	caobo africano		La madera de caoba africana se utiliza para carpintería, acabados de interiores y en la construcción. También para fabricar canoas y para leña. La corteza de sabor amargo tiene uso medicinal, se emplea contra la fiebre causada por la malaria, dolores de estómago y de la cabeza. Se aplica externamente para curar erupciones en la piel, heridas o cualquier anormalidad. Se siembra como árbol ornamental en parques y avenidas.
Meliaceae	<i>Trichilia cf martiana</i> C. DC.		Árbol	La madera se utiliza para postes de cercas y leña.
Moraceae	<i>Ficus cf. nymphaeifolia</i> Mill	higo		La madera se emplea para postes de cercas. Los frutos sirven de alimento a los murciélagos.
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	arraiján	Árbol	La madera es empleada para puentes, pisos, horcones, pilastras y mangos de herramientas.
Orquidaceae	<i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl.	dama de noche	Epífita	
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.			Algunas son utilizadas para tratamiento para los riñones
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	pino	Árbol	Se utiliza como árbol maderable y ornamental. También se utiliza para extraer resinas, pulpa para papel y leña.

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

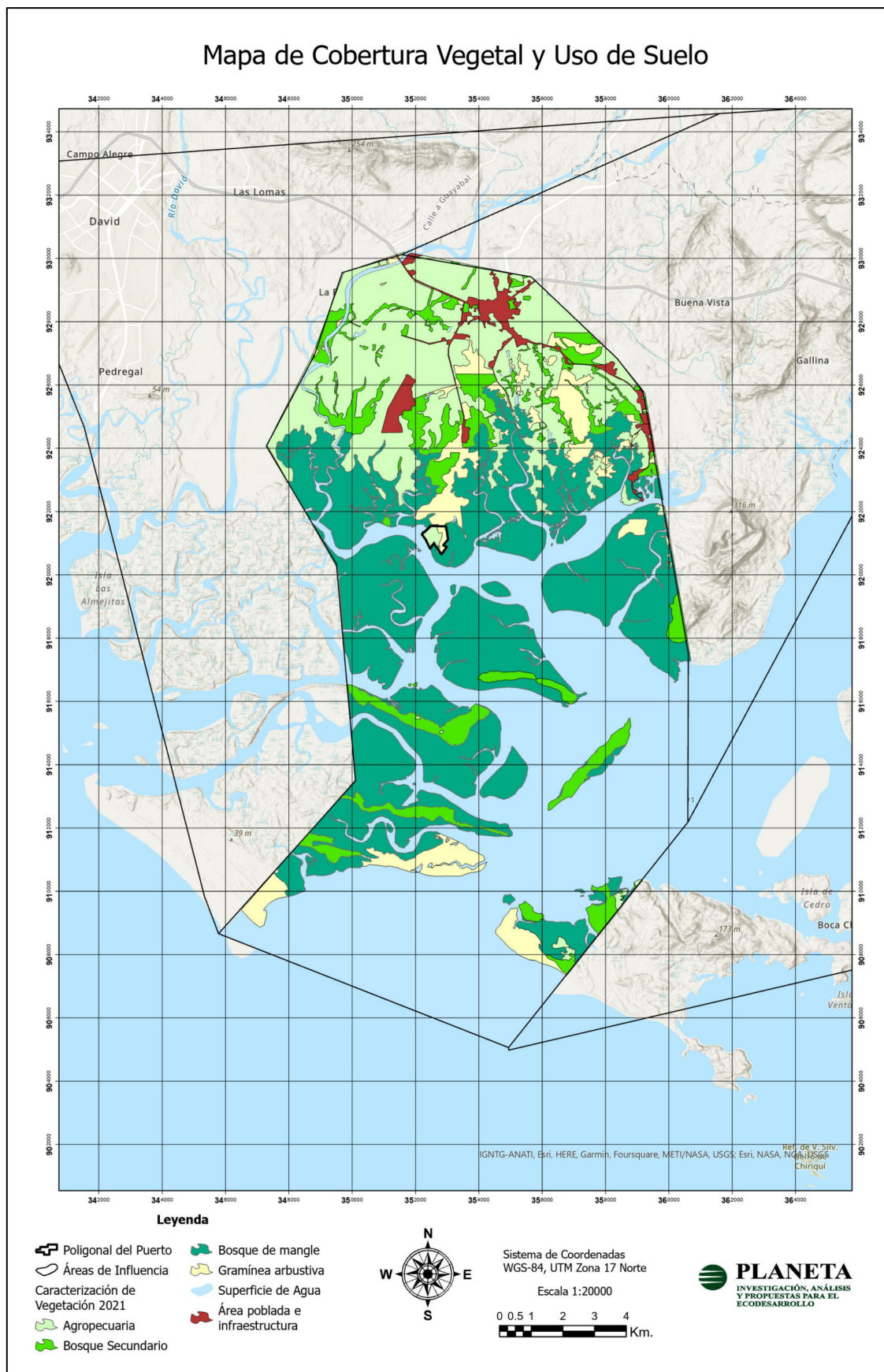
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	USO
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	hinojo	Hierba	Con las hojas se prepara un remedio para aliviar dolores de cabeza y de muelas.
Poaceae	<i>Andropogon bicornis L.</i>		Hierba	Se establece que tiene uso medicinal pero no especificado en la literatura
Poaceae	<i>Brachiaria sp.</i>		Hierba	Se utiliza como alimento para ganado.
Poaceae	<i>Guadua macclurei R.W. Pohl & Davidse</i>	cañaza	Hierba	ha sido utilizada tradicionalmente como material de construcción.
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf</i>	faragua	Hierba	
Poaceae	<i>Laciasis procerrima (Hack.) Hitchc.</i>		Hierba	
Poaceae	<i>Trachypogon sp.</i>		Hierba	
Primulaceae	<i>Myrsine sp.</i>		Árbol	La madera es empleada para postes de cercas y leña.
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum L.</i>	negra jorra	Hierba	Esta especie es utilizada por culturas indígenas de forma medicinal, pero no específica.
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle L.</i>	mangle rojo	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de muebles, puentes, postes para cercas, soleras y leña para carbón. La corteza contiene una gran cantidad de taninos y se utiliza para curtir y teñir pieles.
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis (Rich.) A. Rich.</i>	trompito	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de tajonas y mangos de herramientas. Los frutos maduros son comestibles y la pulpa es de sabor agradable, pero escasa.
Rubiaceae	<i>Amaioua corymbosa Kunth</i>		Árbol	La madera es empleada para fabricar mangos de herramientas y como horcón en ranchos.
Rubiaceae	<i>Genipa americana L.</i>	jagua	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de carrocerías, mangos de herramientas y en carpintería. La pulpa que rodea las semillas del fruto maduro es comestible, tienen un sabor dulce y algo rancio. Los indígenas de la provincia del Darién preparan bebidas fermentadas con las semillas, y se pintan el cuerpo con el colorante azul negrusco que segregan los frutos verdes.
Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis Aubl.</i>	recadito		Los indígenas Guna emplean las hojas y las flores para preparar un remedio que se utiliza para curar las mordeduras de serpientes. Por su tamaño y hermosa floración los árboles de esta especie pudieran utilizarse como plantas ornamentales.
Salicaceae	<i>Casearia sp.</i>		Árbol	La madera es empleada para postes de cercas, pilastras y leña.
Sapindaceae	<i>Cupania sp.</i>		Árbol	La madera es utilizada para fabricar mangos de herramientas, postes de cercas, leña y horcón en la construcción de viviendas rurales.

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	USO
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	aceituno		La madera es empleada para fabricar cielo raso, molduras, cajas, palillos, instrumentos musicales y pulpa para papel. Algunas partes de la planta se utilizan en medicina natural para curar la amebiasis y la malaria. Por su follaje denso y brillante los árboles de esta especie pueden emplearse como plantas ornamentales en parques y avenidas.
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.		Liana	
Theaceae	<i>Pelliciera rhizophora</i> Planch. & Triana	mangle piñuelo	Árbol	La madera es empleada para horcones, soleras, postes de cercas y leña.
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	guarumo	Árbol	Los troncos secos tienen la cualidad de flotar y se utilizan para construir balsas, flotadores de redes de pescar y salvavidas. Las hojas nuevas se usan en té para curar resfriados, bronquitis, asma y diabetes.

Fuente: Trabajos de campo, mes de mayo, 2021.

7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000



7.2 Características de la Fauna

Al tratar la diversidad de especies lo primero es tener presente que el área de influencia directa del proyecto se caracteriza como se ha podido observar por la presencia de parches de bosque secundarios, rastrojos y manglares en áreas circundantes. Esta zona no sólo ha sido afectada por acciones antropogénicas anteriormente, sino que todavía, de alguna forma, recibe perturbaciones al detectarse restos de desechos sólidos. Es entonces un área con poca diversidad, aunque puede ser ocupada temporalmente por especies que la atraviesan en busca de alimento, refugio o simplemente de tránsito.

También es probable que durante la temporada lluviosa la vegetación aumente por el aporte de agua. Sin embargo, no es de esperarse por el momento un desarrollo bien marcado por este factor; este tipo de ecosistema es más posible verlo afectado por fenómenos de más largo plazo como el cambio climático, bajo el cual se trastocan claramente los patrones de lluvia en su ciclo anual. De todos modos, es válido reconocer que todo fenómeno hídrico ambiental incide de forma directa sobre la fauna de una región.

En el caso de los ecosistemas que se encuentran más allá de la huella del proyecto, y las áreas de influencia indirecta, las vegetaciones se presentan mucho más desarrolladas que en el teatro de operaciones. Hay que acotar que también se localiza un cultivo de palma aceitera no tan lejana, lo que puede haber promovido la presencia de organismos no regulares de la zona, si bien no fueron observados en las giras realizadas.

Desde este punto de vista, para el análisis de la fauna terrestre en la zona de estudio se utilizaron los datos obtenidos en una gira preliminar realizada en septiembre 2020, y otros provenientes de una campaña desarrollada entre el 13 y 15 de mayo de 2021, tratando de aprovechar el final de la estación seca del año. Aunado a estos datos se obtuvo información secundaria de varias fuentes. Los métodos de muestreo utilizados incluyeron desde la identificación de especies de organismos presentes mediante la observación directa, rastros, huellas, restos de heces, canto de aves y trampas colocadas en lugares específicos donde sería más probable encontrar las diferentes especies que se manifiestan en la zona.

Se establecieron veintiocho (28) sitios de muestreo incluyendo seis (6) puntos donde se colocaron trampas por 24 horas aproximadamente. Todos los sitios de muestreo fueron georreferenciados utilizando coordenadas de acuerdo con el formato UTM WGS-84. A los sitios de muestreo se le asignaron números 1 al 28 y a las localidades donde se colocaron las trampas se les agregó la letra “T” mayúscula como sufijo, para identificarlos del resto de los otros lugares (Cuadro 7.19).

Los trabajos de campo fueron apoyados por información secundaria obtenida en base a artículos científicos, la legislación nacional y portales de internet como el Servicio de Información sobre Diversidad Biológica Mundial (Global Biodiversity Information Facility), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), entre otras.

Cuadro 7.19. Localizaciones georreferenciadas de los sitios de muestreo.

Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84		Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84	
	Este	Norte		Este	Norte
1	352250	921273	15	352576	921033
2	352335	921150	16 ^T	352370	921378
3	352416	920998	17	352475	920890
4 ^T	352510	920966	18 ^T	352146	921910
5	352543	921037	19 ^T	352460	922030
6	352521	921121	20 ^T	352817	922316
7	352440	921163	21 ^T	353434	924032
8	352403	921175	22	352714	920914
9	352361	921295	23	352917	921066
10	352349	921370	24	352905	921580
11	352479	921498	25	353213	921961
12	352476	921508	26	353254	922516
13	352539	921585	27	352883	923031
14	352469	920946	28	353276	923560

Nota: ^T (indica que se colocó una trampa en el sitio de muestreo)

Riqueza y abundancia relativa de especies.

Se identificaron 28 órdenes en la zona, distribuidos de la siguiente forma: ocho de la clase Mammalia, catorce de la clase Aves, cinco órdenes de la clase Reptilia y un orden de la clase Amphibia. Bajo esta óptica, la clase Aves fue la más conspicua con veinticuatro familias y treinta

y siete especies, seguida por la clase Mammalia con quince familias y veinte especies. Los reptiles presentan cinco familias y cinco especies, y los anfibios tres familias y tres especies.

Las aves presentan la mayor abundancia relativa en la zona si tomamos en cuenta las especies reportadas con el 56,9% de la totalidad de grupos taxonómicos. Los mamíferos representan el 30,8% y los reptiles y anfibios el 7,7% y 4,6%, respectivamente (Cuadro 7.20).

Cuadro 7.20. Riqueza y abundancia de especies en la zona de estudio (Área de Influencia Directa)

RIQUEZA DE ESPECIES DE FAUNA TERRESTRE				
Clase	Orden	Familia	Especie	Abundancia relativa de especies (%)
Mammalia	8	15	20	30.8
Aves	14	24	37	56.9
Reptilia	5	5	5	7.7
Amphibia	1	3	3	4.6
Total	28	47	65	100

- **Mamíferos.**

Ocho ordenes, catorce familias y veinte especies son reportadas en la zona de estudio. El orden Chiroptera es el más representativo con tres familias y seis especies. Bajo esta óptica la familia Phyllostomidae (Chiroptera) la representa cuatro especies. La mayoría de las especies han sido reportadas en zonas de bosque secundario joven o en áreas de manglares, lo cual no quiere decir que no se puedan reportar en otros ecosistemas. Hay que recordar que, algunas especies de la fauna, especialmente miembros del orden Carnívora pueden desplazarse por grandes áreas en busca de alimento. Otros grupos específicos como los mapaches pueden encontrarse también en áreas de manglar, y se adaptan a muchos hábitats incluyendo a los que han sufrido cambios drásticos como la construcción de casas o barriadas (Cuadro 7.21).

Cuadro 7.21. Ordenes, familias y especies de la Clase Mammalia reportados en la zona de estudio.

ORDEN CARNÍVORA		
Familia Canidae	Nombre común	Hábitat
<i>Canis latrans</i>	coyote	Habita en una gran diversidad de ecosistemas, tropicales, templados y áridos.
Familia Procyonidae	Nombre común	Hábitat
<i>Nassua narica</i>	gato solo	Bosque secundario joven. Suelen habitar en las zonas boscosas (bosque seco y húmedo) de las Américas en cualquier altitud, desde el nivel del mar hasta 3500 msnm,
<i>Procyon lotor</i>	mapache	Bosque secundario joven. Vive en gran variedad de hábitats generalmente asociados a humedales y arroyos. Su hábitat original son los bosques mixtos o caducifolios junto a cursos de agua. Se ha adaptado muy bien a vivir en áreas urbanas, donde se puede alimentar de basuras y alimentos para mascotas

ORDEN CHIROPTERA		
Familia Emballonuridae	Nombre común	Hábitat
<i>Rhynchonycteris naso</i>	murciélago narigón	Bosques húmedos y secos, cerca de cursos de agua.
Familia: Mormoopidae	Nombre común	Hábitat
<i>Pteronotus parnellii</i>	murciélago bigotudo	Áreas húmedas y bosques secos de hojas caducas.
Familia: Phyllostomidae	Nombre común	Hábitat
<i>Artibeus jamaicensis</i>	murciélago frutero	Bosques húmedos y secos, bosques de galería, plantaciones de banano.
<i>Carollia castanea</i>	carolia castanea	Bosques secos y húmedos, bosque ripario, plantaciones de banano, bordes de bosques alterados.
<i>Carollia perspicillata</i>	murciélago cola corta	<i>C. perspicillata</i> habita en bosques perennes húmedos y los bosques secos de hojas caducas, por lo general por debajo de 1000 metros de altitud, suele posarse en grupos de 10 a 100 murciélagos en las cuevas, árboles huecos, túneles y alcantarillas de las carreteras.
<i>Desmodus rotundus</i>	murciélago vampiro	Bosques húmedos, bosques secos, bosques de galería, bordes de bosques alterados, plantaciones de banano, bosques secundarios, pastizales

ORDEN CINGULATA		
Familia Dasypodidae	Nombre común	Hábitat
<i>Dasypus novemcinctus</i>	armadillo	Bosque secundario joven Se halla en cuevas, huecos, pastizales, bosques tropicales y una gran variedad de hábitats de áreas secas. Es un animal de hábitos nocturnos, muy escurridizo y tímido se orienta por el olfato, y también por el agudo sentido de audición. Durante el día permanece en su madriguera, excavado en la tierra a mediana profundidad, y por las noches se aventura en campo abierto para cazar insectos y larvas y especialmente hormigas de los que se alimenta.

ORDEN DIDELPHIMORPHIA		
Familia Didelphidae	Nombre común	Hábitat
<i>Caluromys derbianus</i>	zarigüeya lanuda	Bosques húmedos, secos, nubosos y también en bosques secundarios.
<i>Didelphis marsupialis</i>	zarigüeya	A pesar de su tremenda capacidad de adaptación a prácticamente cualquier bioma, estos animales prefieren los ambientes húmedos de la jungla y el bosque templado, si bien son capaces de sobrevivir en numerosos ecosistemas incluyendo espacios relativamente áridos o considerablemente fríos.
<i>Philander opossum</i>	zorro de cuatro ojos	Bosques primarios, secundarios, cafetales, en jardines y ciellorrasos de las casas y edificios.

ORDEN LAGOMORPHA		
Familia Leporidae	Nombre común	Hábitat
<i>Sylvilagus gabbi</i>	muleto	Bosque secundario joven hábitat en bosques lluviosos, deciduos e incluso bosques de crecimiento secundario adyacentes a pasturas y zonas abiertas; aparentemente esta especie se reproduce durante todo el año; no hay información disponible sobre su dieta.

ORDEN PILOSA		
Familia Megalonychidae	Nombre común	Hábitat

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

ORDEN PILOSA		
<i>Choloepus hoffmanni</i>	perezoso dos garras	BSJ Es un animal solitario, nocturno y arborícola, que habita en la selva secundaria y desarrollada y en los bosques caducifolios.
Familia Myrmecophagidae	Nombre común	Hábitat
<i>Tamandua mexicana</i> *	hormiguero	Habita las selvas húmedas y secas de México, centroamericanas y de Colombia y Ecuador. Es arborícola y excavador.

ORDEN PRIMATES		
Familia Atelidae	Nombre	Hábitat
<i>Alouatta palliata</i> VU	mono aullador	Bosque secundario joven, manglar. Su principal hábitat son las selvas tropicales húmedas. Habita diversidad de ambientes como bosques de tipo secundario, semi-caducifolio, húmedo, seco o de montaña. Prefiere climas tropicales de tipo cálido subhúmedo, en regiones de baja altitud.

ORDEN RODENTIA		
Familia Cricetidae	Nombre común	Hábitat
<i>Zygodontomys brevicauda</i>	rata de monte	Bosques húmedos, claros de bosque, pastizales viejos, áreas de cultivo.
Familia Echimyidae	Nombre común	Hábitat
<i>Proechimys semispinosus</i>	mocangue	Bosque secundario joven. habitan bosques siempreverdes tropicales de tierras bajas hasta 800 m de altura. Se encuentran en bosques que varían de secos a muy húmedos, y habitan tanto en crecimiento primario como secundario, pero tienen preferencia por el crecimiento secundario. Tienden a habitar áreas con brechas de bosque, copas más cortas y densidades más altas de árboles más pequeños, troncos y enredaderas leñosas, pero en general son bastante generalizados y no específicos en el uso de microhábitats disponibles.
Familia Sciuridae	Nombre común	Hábitat
<i>Sciurus variegatoides</i>	ardilla negra	Bosque secundario joven. Endémica regional. Viven en bosques secos, bosques húmedos, bosques secundarios, áreas agrícolas, plantaciones de café, jardines, cerca de edificios.

* Miembros de la policía nos mostraron un video de un hormiguero *T. mexicana* que generalmente se acerca al área donde se encuentra la cárcel.

- **Aves**

Quince ordenes, diecisiete familias y veintidós especies son reportadas para la zona. El orden Passeriformes es el más conspicuo con siete familias y trece especies. De por sí, el orden Passeriformes abarca más de la mitad de las especies de aves del mundo. Los otros dos órdenes que presentan más de una especie son Columbiformes (3 especies), Accipitriformes, Cathartiformes, Coraciformes, Cuculiformes, Galliformes, Pelecaniformes y Psittaciformes, todos con dos especies representativas. El resto de los órdenes solo presentan una especie.

En el caso particular de las aves, se manifiesta el hecho de que poseen un extenso rango de distribución, limitándose algunas por la altitud a la que se pueden encontrar. Dicho esto, los rangos altitudinales encontrados en el área de estudio y zonas contiguas no son muy amplios, por lo que se espera encontrar diferentes especies que pueden estar en la zona en busca de alimento o atravesarla para encontrar lugares más propicios para establecerse. Algunas especies de aves se asocian más con zonas de manglares, por lo que recorrerán amplias áreas para llegar a estos sitios en particular.

Cuadro 7.22. Ordenes, familias y especies de la Clase Aves reportados en la zona de estudio

ORDEN ACCIPITRIFORMES		
Familia Accipitridae	Nombre común	Hábitat
<i>Buteo magnirostris</i>	águila caminera	Bosque secundario joven. Se localiza en zonas abiertas y semi abiertas con árboles dispersos y, en áreas boscosas claras y matorrales y en claros en las tierras bajas de la vertiente del Pacífico.
<i>Buteo nitidus</i>	aguililla gris	Hábitats abiertos con árboles dispersos.

ORDEN CATHARTIFORMES		
Familia Cathartidae	nombre común	Hábitat
<i>Cathartes aura</i>	buitre americano	Común verlo sobrevolando en muchos tipos de bosques y áreas urbanas.
<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común	Se le suele encontrar sobrevolando distintos tipos de bosques, así como en áreas urbanas.

ORDEN APODIFORMES		
Familia Trochilidae	Nombre común	Hábitat

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

<i>Amazilia tzacatl</i>	colibrí cola canela	Borde de bosques, vegetación secundaria y jardines.
-------------------------	---------------------	---

ORDEN CHARADRIIFORMES

Familia Charadriidae	Nombre común	Hábitat
<i>Vanellus chilensis</i>	tero sureño	Hábitats abiertos. Usualmente cerca del agua, pero también en pastizales secos.

ORDEN COLUMBIFORMES

Familia Columbidae	Nombre común	Hábitat
<i>Patagioenas cayennensis</i>	paloma colorada	Es una especie sedentaria
<i>Columbina talpacoti</i>	tortolita	Áreas húmedas abiertas y semiabiertas, frecuente en pueblos y villas.
<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma arroyera	Hábitats arbolados, en distintos tipos de bosques, se le suele observar en el suelo dentro del bosque, incluso en patios de casas.

ORDEN CORACIFORMES

Familia Alcedinidae	Nombre común	Hábitat
<i>Chloroceryle americana</i>	martín pescador	Se suele encontrar a lo largo de ríos o estanques.
Familia Cerylidae	Nombre común	Hábitat
<i>Megaceryle torquata</i>	martín pescador	Bordes de los cuerpos de agua

ORDEN CUCULIFORMES

Familia Cuculidae	Nombre común	Hábitat
<i>Crotophaga ani</i>	garrapatero pico liso	Tierras bajas tropicales y laderas en una gran variedad de hábitats abiertos y semiabiertos.
<i>Piaya cayana</i>	cuchillo canelo	Bosques secundarios, gran variedad de hábitats arbolados y bordes de bosques.

ORDEN FALCONIFORMES

Familia Falconidae	Nombre común	Hábitat
<i>Milvago chimachima</i>	chimachimá	Áreas abiertas, potreros, pastizales, bordes de ríos, e incluso ciudades.

ORDEN GALBULIFORMES

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

Familia Bucconidae	Nombre común	Hábitat
<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	buco de collar	Se encuentra en el bosque húmedo y los bordes del bosque, principalmente en el dosel, aunque puede descender a los niveles medio y bajo; también en claros arbolados, manglares y plantaciones,[5] por debajo de los 700 m de altitud.

ORDEN GALLIFORMES		
Familia Cracidae	Nombre común	Hábitat
<i>Ortalis cinereiceps</i>	paisana	Viven en grupos de 6 a 12 individuos, preferentemente en los arbustos, aunque bajan al suelo. Se alimentan de frutos y semillas. Anidan en ramas, a una altura de entre 1 y 3 m; ponen 3 o 4 huevos, que la hembra incuba durante 22 días.
<i>Penelope purpurascens</i>	pava crestada	Principalmente arborícola, por lo general, se encuentra en parejas que recorren el dosel caminando por las ramas. En regiones selváticas Darién

ORDEN PASSERIFORMES		
Familia Hirundinidae	Nombre común	Hábitat
<i>Progne chalybea</i>	golondrina pecho gris	Pueblos, villas y campos abiertos con árboles altos.
Familia Icteridae	Nombre común	Hábitat
<i>Quiscalus mexicanus</i>	chango	Prefiere zonas perturbadas, rara vez en bosques secundarios.
Familia Pipridae	Nombre común	Hábitat
<i>Chiroxiphia lanceolata</i>	saltarín lanceolado	Habita en montes bajos y matorrales con sotobosque más bien abierto en zonas húmedas a secas también se encuentra en zonas con crecimiento secundario alto.
Familia Thraupidae	Nombre común	Hábitat
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	sangretero encendido	Bordes del bosque húmedo, claros con arbustos y áreas cultivadas.
<i>Tachyphonus delatrii</i>	tangara de delattree	Esta especie es considerada localmente común en sus hábitats naturales: el estrato inferior y los bordes arbustivos de selvas húmedas y bosques principalmente por debajo de los 800 m de altitud.
<i>Thraupis episcopus</i>	tangara azul gris	Áreas no forestales, áreas pobladas, plantaciones y regiones desde secas hasta muy húmedas.
<i>Thraupis palmarum</i>	tangara palmera	Bosques húmedos de tierras bajas, plantaciones, matorrales, áreas abiertas con árboles dispersos y sabanas.
Familia Troglodytidae	Nombre común	Hábitat
<i>Troglodytes aedon</i>	saltapared común	Áreas semiabiertas y en claros de regiones selváticas, especialmente cerca de habitaciones humanas.

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

ORDEN PASSERIFORMES		
Familia Turdidae	Nombre común	Hábitat
<i>Turdus grayi</i>	mirlo café	Cultivos de todo tipo, áreas urbanas suburbanas, de bosques secundario
Familia Tyrannidae	Nombre común	Hábitat
<i>Megarynchus pitangua</i>	mosquero picudo	Bordes de los bosques y áreas semiabiertas con árboles de gran tamaño.
<i>Myiozetetes similis</i>	mosquero común	Es común en claros con matorral, jardines, áreas residenciales y bordes de selva.
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bienteveo común	Ambientes semiabiertos y abiertos, rurales y urbanos. Es menos frecuente en regiones boscosas
<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical	Áreas abiertas, rurales y urbanas, menos numeroso en regiones más boscosas.

ORDEN PELECANIFORMES		
Familia Ardeidae	Nombre común	Hábitat
<i>Ardea alba</i>	garza blanca	Pantanos, esteros, bordes de lagos o lagunas, salinas, charcas de agua salada y ríos.
<i>Bubulcus ibis</i>	garza garrapatero	Sabanas, pastizales, manglares, pantanos y áreas agrícolas. Se asocian con el ganado.

ORDEN PICIFORMES		
Familia Picidae	Nombre común	Hábitat
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	carpintero	Márgenes y las áreas más abiertas del bosque, las arboledas de galería, manglares.

ORDEN PSITTACIFORMES		
Familia Psittacidae	Nombre común	Hábitat
<i>Amazona autumnalis</i>	loro frentirojo	Hábitat en bordes de bosque húmedo semideciduo y siempreverde, piedemontes, bosques de galería. áreas semiabiertas con árboles dispersos y plantaciones.
<i>Brotogeris jugularis</i>	perico barbilaranja	Zonas abiertas con árboles dispersos, bosques decíduos y semidecíduos, bosques secundarios, bosques de galería y cultivos. Es común en bosque seco y áreas cultivadas o parcialmente deforestada con árboles remanentes.

ORDEN SULIFORMES		
Familia Fregatidae	Nombre común	Hábitat
<i>Fregata magnificens</i>	tijereta	Costas e islas de mares tropicales y subtropicales. Manglares, arbustos y en ocasiones se le observa en suelos sin vegetación.
Familia Phalacrocoracidae	Nombre común	Hábitat

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	cormorán	Lagos de agua dulce, ríos y ambientes estuarinos y salados en ambas costas.
---------------------------------------	----------	---

• **Reptiles**

El orden Squamata está representado por cuatro familias y seis especies. Las familias Teiidae y Dactyloidae son las más representativas con dos especies cada una. Los géneros *Ameiva* (Familia Teiidae) y *Anolis* (Familia Dactyloidae), son los más dominantes con dos especies cada uno. Los reptiles presentaron una riqueza relativamente baja debido quizás a las condiciones del ecosistema en el momento de los muestreos.

Cuadro 7.23. Ordenes, familias y especies de la Clase Sauropsida reportados en la zona de estudio

ORDEN SQUAMATA		
Familia Corytophanidae	Nombre	Hábitat
<i>Basiliscus basiliscus</i>	meracho	Bosques primarios como secundarios, bordes de bosque y áreas abiertas, especialmente cerca de fuentes de agua,
Familia Dactyloidae	Nombre	Hábitat
<i>Anolis auratus</i>	anolis	
<i>Anolis charlesmyersi</i>	lagartija	Se distribuye a lo largo de las tierras bajas de la vertiente del Pacífico en Costa Rica y el oeste de Panamá
Familia Scincidae	Nombre	Hábitat
<i>Marisora unimarginata</i>		
Familia Teiidae	Nombre	Hábitat
<i>Ameiva ameiva</i>	borriguero	Viven en el suelo del bosque, a menudo refugiándose debajo de troncos y en la hojarasca. Se ha observado que los individuos cautivos hacen túneles que se extienden desde debajo de un tronco o roca cuando se les da suficiente suelo.
<i>Ameiva praesignis</i>	borriguero	Es un habitante de los bosques húmedos y muy húmedos de las tierras bajas. De hábitos totalmente terrestres, forrajea en el suelo del bosque activamente, en busca de invertebrados

• **Anfibios**

Pocos anfibios son reportados en la zona de desarrollo del proyecto. Esto puede estar ligado a la falta de agua en la parte terrestre, aunque se tenga una zona de manglar relativamente cerca. Dentro

del polígono no se aprecian áreas que permitan el desarrollo de este grupo salvo algunos parches de vegetación.

Tampoco se observaron anfibios en la propia zona de la huella, durante los muestreos; posiblemente por las condiciones imperantes al momento de realizarse los reconocimientos y en general por el tipo de ecosistema, dominado principalmente por rastrojos. Esto no quiere indicar que no existan anfibios, sino que están desplazadas hacia zonas más densas y con mejores condiciones para su desarrollo.

Cuadro 7.24. Ordenes, familias y especies de la Clase Amphibia reportados en la zona de estudio

ORDEN ANURA		
Familia Bufonidae	Nombre	Hábitat
<i>Rhinella marina</i>	sapo común	La especie <i>Rhinella marina</i> puede considerarse cosmopolita en la medida que puede estar presente en hábitats muy variados, también en áreas urbanas; no obstante, prefiere las zonas boscosas abiertas, prados, zonas de cultivos, con suficiente humedad y donde el agua esté cercana
Familia Eleutherodactylidae	Nombre	Hábitat
<i>Eleutherodactylus sp.1</i>	ranita de dedos largos	Sus hábitats naturales son los bosques de pinos o latifoliados mesicos de tierras altas. En hábitat adecuado es moderadamente común. Está amenazado por la pérdida de hábitat causada por la agricultura.
Familia Leiuperidae	Nombre	Hábitat
<i>Engystomops pustulosus</i>	tungara	Vive en el piso de bosques primarios húmedos y secos, así como en bosques secundarios.

• Invertebrados

Dos clases, ocho ordenes, diecisiete familias y diecisiete especies son reportadas en el filo Arthropoda. El orden Coleóptera es el más dominante con cuatro familias y cuatro especies. El orden Hymenoptera está representado por tres familias y cuatro especies, mientras que el orden Lepidoptera lo conforman dos familias y tres especies. La familia Nymphalidae es la más conspicua con dos especies. Las demás familias solo presentan un representante cada una.

En este grupo se reportan especies de mucho interés como depredadores, herbívoros y fitófagos. Se identificaron especies de amplia distribución como *Calopteros sp.* (Coleoptera); otros están

asociados a la vegetación cercana al agua como la araña *Tetragnatha pallida* (depredador), y posiblemente por la presencia del apiario se reportan más depredadores como la *Cophura sp.* (Diptera), las cuales se camuflan como abejas para cazar a sus presas. Así mismo, se reportaron especies como *Apiomerus sp.* (Hemiptera) que se especializan en cazar abejas sobre las flores.

Algunos herbívoros son preferiblemente nocturnos como el coleóptero *Phyllophaga odomi*. La información antes mencionada destaca que aun con la falta de especies de mayor tamaño, la trama biótica presente en los insectos del área es interesante. El reporte de *Musca domestica* (Diptera, mosca) puede estar asociado a la presencia en el campo de restos de comida y además a la cercanía de la cárcel. Las dos clases encontradas se resumen en los cuadros siguientes (Error! Reference source not found.).

Cuadro 7.25. Clases, ordenes, familias y especies del filo Arthropoda reportadas en la zona de estudio

CLASE ARACHNIDA		
ORDEN ARANAE		
Familia	Especie	Hábitat
Tetragnathidae	<i>Tetragnatha pallida</i>	Vegetación cercana al agua
ORDEN PSEUDOESCORPIONIDA		
Familia	Especie	Hábitat
Chernetidae	<i>Pseudopilanus sp.</i>	Suelo, grietas de árboles, hojas caídas
CLASE INSECTA		
ORDEN COLEOPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Chrysomelidae	<i>Monomacra nigriceps</i>	Escarabajos de hojas
Lycidae	<i>Calopteron sp.</i>	Ampliamente distribuidos
Melolonthidae	<i>Phyllophaga odomi</i>	Nocturnos principalmente
Tenebrionidae	<i>Strongyllum auratum</i>	Escarabajos de la madera
ORDEN DIPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Asilidae	<i>Cophura sp.</i>	Camuflan con abejas para cazar a sus presas
Muscidae	<i>Musca domestica</i>	La mosca revolotea en casi todos los lugares donde exista presencia humana, indiferentemente del clima.
ORDEN HEMIPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Largidae	<i>Largus succintus</i>	Sobre herbáceas, hojarasca y suelo

Reduviidae	<i>Apiomerus sp.</i>	Preferencia por cazar abejas sobre las flores
ORDEN HYMENOPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	Prefiere los ambientes que le pueden proveer suficientes flores, tales como los prados, áreas boscosas abiertas, y jardines. Además, puede habitar en pastizales, desiertos, y en humedales si hay suficiente agua, alimento y abrigo
Formicidae	<i>Atta colombica</i>	
Vespidae	<i>Polybia ignibolis</i>	Forrajea y pueden producir miel
ORDEN LEPIDOPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Nymphalidae	<i>Heliconius erato</i>	Es filopátrico, teniendo un rango de hogar particularmente restringido.[8] En áreas de población densa en Trinidad, algunos campos de juego solo están separados por 30 yardas, pero H. erato rara vez viaja a áreas de distribución vecinas.[9][6]
	<i>Morpho sp.</i>	Las mariposas morpho son habitantes de bosques, pero se aventuran a los claros soleados para calentarse. Generalmente viven solas, excluyendo la temporada de apareamiento donde se pueden ver varias de estas mariposas. Los machos son territoriales y persiguen a sus rivales
Pieridae	<i>Catasticta hegemon</i>	Asociadas a hábitats conservados
Plutellidae	<i>Plutella sp.</i>	Se alimentan de Brassicaceas (familia de angiospermas dicotiledóneas constituidas por un grupo monofilético. Están distribuidas por casi todo el planeta La extensa familia está formada por especies anuales, bienales y herbáceas, muchas de gran importancia económica, tanto para el consumo humano como para usos ornamentales, oleaginosos, forrajeros. silvestres y cultivadas
ORDEN ORTHOPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Tettigonidae	<i>Steropleurus perezii</i>	Matorrales

El trabajo de levantamiento de información de campo se realizó entre el 8 y el 9 de mayo 2021, contando para ello con el uso de una panga de 24 pies de largo, con motor de 75 hp, además de la asistencia de Julián Abrego y Allan Abrego pescadores radicados en el Puerto Boca Chica con más de 15 años de experiencia en dicho estuario.

Los muestreos de fitoplancton y zooplancton se desarrollaron en las siguientes estaciones y coordenadas (Figura 7.7, Cuadro 7.26)

[illegible]

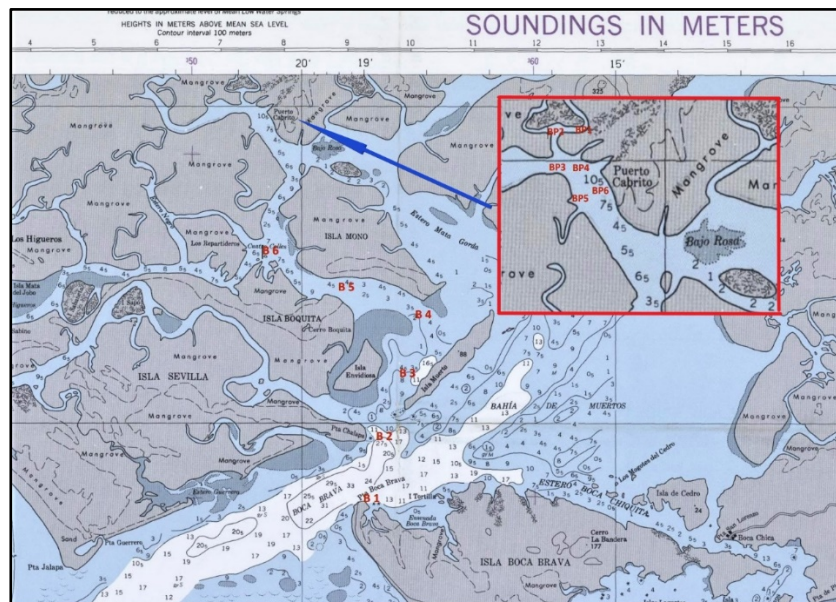
Cuadro 7.26. Estaciones de muestreos del fito y zooplancton.

ESTACIONES DE MUESTREOS DEL FITO Y ZOOPLANCTON			
Estación	Área de ubicación	Coordenadas Geográficas	
		N	W
PK-1	Entre Punta Boca Brava y Punta Chalapa	8° 14' 04"	82° 19' 00"
PK-2	Suroeste de Isla Muerto	8° 15' 19"	82° 18' 30"
PK-3	Entre Isla Envidiosa y Sureste de Isla Mono	8° 16' 44"	82° 18' 29"
PK-4	Canal de Cuatro Calles	8° 17' 38"	82° 20' 35"
PK-5	Canal frente a Puerto Cabrito	8° 19' 29"	82° 20' 28"
PK-6	Este de Isla Mono, en Estero Mata Gorda	8° 18' 26"	82° 18' 27"

Dichos muestreos se hicieron mediante arrastre por 10 minutos, a velocidad por debajo de un nudo y con redes de 75 μ m (fito) y 560 μ m (zoo), luego de lo cual las muestras fueron reducidas en líquido, envasadas, rotuladas y preservadas con alcohol salino, para su posterior procesamiento en el laboratorio.

La extracción de los organismos bentónicos, en el canal de navegación y en las proximidades del área del puerto (Figura 7.8, Cuadro 7.27), se logró mediante el uso de una Draga AMS pesada para muestreo de sedimentos en aguas profundas, dimensiones de 6" x 6", especial para toma de substratos suaves, con un área efectiva de 36 pulgadas colectadas por cada estación muestreada.

Figura 7.8. Mapa de muestreos de los bentos



Cuadro 7.27. Estaciones de muestreo de bentos en el canal de navegación y Puerto Cabrito.

ESTACIONES DE MUESTREO DE BENTOS, CANAL DE NAVEGACIÓN				
Estación	Área de ubicación	Coordenadas Geográficas		Material de fondo
		N	W	
B-1	Punta Boca Brava	8° 13' 39"	82° 19' 11"	Arena con pocos finos
B-2	Punta Chalapa	8° 14' 48"	82° 18' 53"	Arena con pocos finos
B-3	Entre Isla Muerto e Isla Envidiosa	8° 15' 54"	82° 18' 21"	Arena variable y limo elástico
B-4	Sureste de Isla Mono	8° 16' 56"	82° 18' 14"	Arena variable y limo elástico
B-5	Entre Isla Boquita e Isla Mono	8° 17' 11"	82° 19' 14"	Arena variable y limo elástico
B-6	Canal de Cuatro Calles	8° 17' 39"	82° 20' 37"	Arena variable y limo elástico
ESTACIONES DE MUESTREO DE BENTOS, PUERTO CABRITO				
BP-1	Canal de marea de la marina	8° 20' 15"	82° 20' 43"	Lodo, muy hediondo
BP-2	Desembocadura canal de marina	8° 20' 16"	82° 20' 54"	Lodo, muy hediendo
BP-3	Orilla N-W del río, Puerto Cabrito	8° 19' 58"	82° 20' 58"	Arena y lodo, sin olor
BP-4	Orilla N-E del río, Puerto Cabrito	8° 20' 01"	82° 20' 41"	Arena y lodo, sin olor
BP-5	Orilla W del río, Puerto Cabrito	8° 19' 38"	82° 20' 39"	Arena y lodo sin olor
BP-6	Orilla E del río, Puerto Cabrito	8° 19' 50"	82° 20' 29"	Piedra y lodo, sin olor

Las profundidades variaron, en el área de Pto. Cabrito entre 1,8 m y 4,5 m, mientras que en el canal de navegación entre 2,4 m (hacia la estación B-4) y 7,75 m en el área de la estación B-6; en Punta Boca Chica esta marcó 6 m. En cuanto a la masa del sedimento, se colectó aproximadamente un kilo por estación, siendo cernida mediante un cubo especial para muestras con fondo de acero inoxidable y malla #30 de 12 litros de capacidad, para eliminar el exceso de sedimento. Posteriormente el resto fue depositado en bolsas plásticas (tipo Ziploc), debidamente identificadas y preservadas in situ con alcohol salino, para su posterior análisis en el laboratorio.

La información sobre invertebrados y vertebrados del área se logró por vía de entrevistas a diferentes pescadores (en el puerto y en los pescaderos que encontramos), el uso de atarraya en toda la zona y caminando; también a través de la observación directa y la toma de fotografías en diferentes puntos dentro del área. Toda la información fue luego trasladada al laboratorio para su procesamiento.

Una vez en el laboratorio, para la clasificación y determinación de los distintos parámetros de los múltiples componentes de la fauna y flora marina, se procedió a consultar publicaciones especializadas.

Para la Flora: Fitoplancton (Allen, 1939; Cupp, 1943; Aguilar, 1992; Hasle & Syyertsen, 1997; Caballero, 1998; Soler et al. 2003). Algas macroscópicas (Taylor, 1945; Dawson, 1962; Earle, 1972; Fischer et al. 1995a; Littler & Littler, 2003; Wysor, 2004; Fernández-García et al. 2011; Averza-Colamarco et al. en prep.), Hierbas marinas (Earle, 1972; Green & Short, 2003; Littler & Littler, 2003; Averza & Muñoz en prep.), Manglares (Cathalac, 2007 a,b,c; Tribaldos, 2008; Gómez et al. 2010; ANAM-ARAP, 2013). Respaldo (WoRMS, 2021).

Diversidad de especies de la flora acuática.

• Fitoplancton.

La diversidad y biomasa del fitoplancton presente dentro del área de estudio son producto de la combinación de diferentes factores ambientales como: dominancia de las aguas saladas, temperatura, nutrientes, intensidad de la luz, influencia de las aguas dulces, sedimento terrígeno, etc.

En las especies de fitoplancton colectadas, se destaca la presencia de algunas con amplia distribución en la zona de estudio (**Error! Reference source not found.**). La especie más dominante es *Skeletonema spp.*, microalga que se reporta en zonas estuarinas y marinas. Algunas especies han sido reportadas en terrenos bajos y pantanosos (*Chaetoceros*), lagos y lagunas eutróficas (*Rhizosolenia spp.*) o bentónicas (*Actinopterychus spp.*). De acuerdo con su hábitat, se reportaron un grupo importante de especies marinas como *Coscinodiscus sp.*, *Chaetoceros curvisetus*, *Ditylum brightwellii*, *Lauderia spp.*, *Asterionellopsis glacialis*, *Proboscia spp.*, *Stephanopyxis spp.*, *Bacillaria spp.*, *Actinopterychus spp.*, *Melosira spp.*, *Guinardia spp.*, *Thalassiosira spp.*, lo que implica que existe una gran dominancia por el agua salada en la zona.

Cuadro 7.28. Zona Fito, zona PK

División	Especie	Sitios de colecta					
		Fito 1	Fito 2	Fito 3	Fito 4	Fito 5	Fito 6
Bacillariophyta	<i>Bacteriastrum var. furcatum</i>		6	5			
Bacillariophyta	<i>Bacteriastrum spp</i>	21			17	6	1
Bacillariophyta	<i>Synedra spp</i>	29	1	1		7	
Bacillariophyta	<i>Cymbella spp</i>	1				1	
Bacillariophyta	<i>Fragilaria spp</i>					45	

División	Especie	Sitios de colecta					
		Fito 1	Fito 2	Fito 3	Fito 4	Fito 5	Fito 6
Bacillariophyta	<i>Coscinodiscus sp1</i>	65	77	74	22	60	39
Bacillariophyta	<i>Coscinodiscus sp2</i>		47	16	22	28	55
Bacillariophyta	<i>Cyclotella spp</i>		1	8	27		1
Bacillariophyta	<i>Odontella sp1</i>	106	39	77	10	105	82
Bacillariophyta	<i>Odontella sp2</i>	40	34	22	16	45	18
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	15	7	6		12	15
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros peruvianus</i>	3		1	7		4
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros subtilis</i>		1	3	13	1	3
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros sp1</i>	30	5	3		21	3
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros sp2</i>	1	2	5	10	11	4
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros sp3</i>	11		1	25		
Bacillariophyta	<i>Ditylum brightwellii</i>	59	56	46	58	67	26
Bacillariophyta	<i>Lauderia spp</i>	20		4			7
Bacillariophyta	<i>Nitzschia lorenziana</i>			1		2	3
Bacillariophyta	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	1		2			
Bacillariophyta	<i>Dictyocha spp</i>	2	1	4			
Bacillariophyta	<i>Rhizosolenia spp</i>	42	26	25	21	17	19
Bacillariophyta	<i>Proboscia spp</i>				15		
Bacillariophyta	<i>Skeletonema spp</i>	325	332	354	485	264	757
Bacillariophyta	<i>Diploneis spp</i>		1				
Bacillariophyta	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	21	23	13	32	24	13
Bacillariophyta	<i>Thalassionema spp</i>	86		37	23	2	8
Bacillariophyta	<i>Triceratium spp</i>			6			
Bacillariophyta	<i>Stephanopyxis spp</i>		6	2	3	1	
Bacillariophyta	<i>Bacillaria sp1</i>		42	71	15	5	
Bacillariophyta	<i>Bacillaria sp2</i>		23	111		33	54
Bacillariophyta	<i>Actinopterychus spp</i>	15	5	13	12	8	11
Bacillariophyta	<i>Pleirosigma sp1</i>		1		3	2	
Bacillariophyta	<i>Peurosigma sp2</i>	9	1	3		2	3
Bacillariophyta	<i>Melosira spp</i>	2		6	2	3	
Bacillariophyta	<i>Aulacodiscus spp</i>			2			
Bacillariophyta	<i>Surirella spp</i>					1	
Bacillariophyta	<i>Guinardia spp</i>			4	12	3	
Bacillariophyta	<i>Thalassiosira spp</i>			1			
Bacillariophyta	<i>Paralia spp</i>		4	32		2	3
Dinophyta	<i>Peridinium spp</i>			1	7	6	2
Dinophyta	<i>Ceratium candelabrum</i>					2	
Myozoa	<i>Prorocentrum spp</i>	2					
Myozoa	<i>Dinophysis caudata</i>			1	4	8	

En las aguas del Pacífico de Panamá, de manera general sobresale la presencia de los géneros: *Chaetoceros* cuya abundancia, bajo ciertas condiciones, puede llegar al 20% de las muestras y estos, sumado a los géneros *Cyclotella*, *Nitzschia*, *Rhizosolenia*, en algunos casos pueden llegar a representar alrededor del 50% de los componentes de la muestra (Allen, 1939; Dawson, 1962; Smayda, 1963, 1966; D’croz et al. 1991; Aguilar, 1992; Soler et al. 2003). Ver **Anexo 20**.

- **Algas macroscópicas.**

La evaluación para la determinación de las algas macroscópicas presentes en el área del proyecto llevó, además de lo observado, a la consulta de diferentes publicaciones (Wysor, 2004, 2010; Rodríguez et al. 2010; Pérez et al. 2010; Fernández-García et al. 2011, Seixas, 2014), para concluir que, dentro del sistema marino estuarino de manglar, se puede encontrar 30 especies de algas macroscópicas (12 algas verdes, 2 algas pardas, 11 algas rojas, **Error! Reference source not found.**), de las 122 especies que han sido reportadas para el Pacífico de Panamá (Earle, 1972; Wysor, 2010; Litter & Litter, 2010). Las mismas se pueden localizar en la base de los mangles (*Rhizophora racemosa* y *Pelliciera rhizophorae*), sobre lodo, piedras, arena y pozas de marea.

Cuadro 7.29. Algas Macroscópicas presentes en el área de Estudio.

ALGAS MACROSCÓPICAS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO		
Wysor, 2004; Rodríguez Quiel et al., 2010; Pérez Justavino, 2010; Litter & Litter, 2010; Seixas et al., 2014		
TIPO	FAMILIA	ESPECIE
Verdes	Boodleaceae	<i>Cladophoropsis membranacea</i> (Hofman-Bang ex C. Agardh) Børgesen
	Bryopsidaceae	<i>Bryopsis pennata</i> Lamouroux
		<i>Bryopsis salvadoreana</i> Dawson
	Caulerpaceae	<i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>peltata</i> (Lamouroux) Eubank
		<i>Caulerpa sertularioides</i> (S.G. Gmelin) M. Howe
		<i>Caulerpa verticillata</i> J. Agardh
	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützinger
		<i>Cladophora liniformis</i> Kützinger
		<i>Cladophora socialis</i> Kützinger
		<i>Derbesia hoUenbergii</i> W.R. Taylor
		<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harvey
	Halimedaceae	<i>Halimeda discoidea</i> Decaisne,
		<i>Halimeda</i> cf. <i>Gracilis</i> Harvey ex J. Agardh
	Udoteaceae	<i>Boodlopsis verticillata</i> E.Y. Dawson
		<i>Chlorodesmis</i> sp.
		<i>Chlorodesmis caespitosa</i> Harvey & Bailey
	Ulvaceae	<i>Enteromorpha flexuosa</i> (Wulfen) J. Agardh
Pardas	Dictyotaceae	<i>Padina profunda</i> S.A. Earle
		<i>Spatoglossum ecuadorenum</i> W.R. Taylor
Rojas	Caulacanthaceae	<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L.M. Irvine
		<i>Catenella impudica</i> (Montagne) J. Agardh
	Cystocloniaceae	<i>Hypnea</i> sp.
	Delesseriaceae	<i>Caloglossa leprieurii</i> (Montagne) G. Martens
	Gracilariaceae	<i>Hydropuntia</i> sp.
	Rhodomelaceae	<i>Acanthophora spicifera</i> (M. Vahl) Børgesen
		<i>Bostrychia calliptera</i> (Montagne) Montagne
		<i>Bostrychia montagnei</i> Harvey
		<i>Bostrychia tenella</i> (J.V. Lamouroux) J. Agardh
		<i>Polysiphonia</i> sp.
	Spyridiaceae	<i>Spyridia hypnoides</i> (Bory) Papenfuss

- **Hierbas marinas.**

En el área del Golfo de Chiriquí, hasta el presente, no se ha reportado la colecta de ninguna de las dos especies: *Halodule wrightii* (Diplanthera) y *Halophila baillonis*, de hierbas marinas registradas para el Pacífico de Panamá, las cuales específicamente solo se han colectado en los fondos cercanos a Bahía de Damas y estero Boca Grande, en Isla Coiba (Green & Short, 2003; Littler & Littler, 2003; Averza-Colamarco & Muñoz, en prep.).

- **Manglares.**

Si bien es un tema tratado en el ítem de la flora, como ecosistema de transición marino terrestre, cabe también obtener una visión desde la perspectiva de la biología marina costera.

Lo observado es que los manglares dentro del área están constituidos por 8 especies diferentes: Familia Rhizophoraceae (mangle rojo o *Rhizophora mangle*, mangle caballero o *Rhizophora racemosa*, mangle colorado o *Rhizophora harrisonii*); Familia Avicenniaceae (mangle negro o *Avicennia germinans*, mangle blanco o *Avicennia bicolor*), Familia Combretaceae (mangle botón o *Conocarpus erectus*, mangle blanco o *Laguncularia racemosa*), Familia Theaceae (mangle piñuelo o *Pelliciera rhizophorae*) (Gómez Villamonte et al. 2010).

Se pudo apreciar la presencia de diferentes unidades ambientales como: Fangos mareales (sedimentos aluvio mareales, sedimentos dendríticos o substratos duros) sin vegetación, o colonizados por *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*. Sedimentos arenosos costeros con playas, dunas costeras, flechas y cordones litorales. Manglar en surcos litorales con sedimentos mareales, o de flechas en posición abierta y fondos de ensenada con *Pelliciera rhizophorae*, *Rhizophora mangle*. Manglar estuarino con sedimentos de fango mareales en posición abierta y fondos de ensenada, o bien en ensenadas en posición interna o resguardada o sedimentos aluvio mareales solamente, o aluvio mareales colonizados por *Rhizophora racemosa*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*, *Rhizophora mangle*, *Pelliciera rhizophorae*. Manglar aluvial asociados a sedimentos de llanura aluvial en el tránsito o cauces de río estabilizados, lineales o meandrinosos, o sedimentos de barras de acreción y de manglares convexos tapizados por *Rhizophora racemosa*, *Pelliciera rhizophorae*, *Laguncularia*

racemosa, Avicennia germinans, Mora oleífera, Acrostichium aureum. Bosque de Cienega con sedimentos aluviales de fangos o dendríticos y vegetación compuesta por *Mora oleífera, Pelliciera rhizophorae, Acrostichium aureum, Crinum sp.* (Cathalac, 2008)

Dentro del área del manglar se llevan a cabo diferentes actividades como: la extracción de madera para leña o para la construcción, cosecha de cascara de mangle para producción de taninos, producción de carbón, extracción de la concha negra, la pesca de peces y langostas con diferentes artes de pesca (anzuelo/palangres, trasmallos, atarrayas, atajos, trampas, etc.) incluso se menciona que en algunas zonas utilizan explosivos o veneno.

La visualización de la zona de manglar desde el río nos mostró un sistema que no presentó impactos antropogénicos negativos visibles en la vegetación, en los fondos emergidos o en su fauna acuática; de hecho, resultó gratificante el no observar basura flotante dentro del sistema.

Para la Fauna: Zooplankton (Barnes, 1972; Boxshall & Halsey, 2004; Carvalho & Bonecker, 2010), Invertebrados (Barnes, 1972; Keen, 1971; Abbott, 1974; Fauchald & Reimer, 1975; Colin & Arneson, 1995; Fisher et al. 1995a; Golisner et al. 1996, Glynn & Mate, 1997, San Martin et al, 1997; Ardila et al. 2002; Guzmán & Breedy, 200; Calcagno, 2014, Conchology, 2021), Peces (Meek & Hildebrad 1923, 1925, 1928; Eschmeyer & Herald, 1983; Fisher et al. 1995b, 1995c; Allen & Robertson, 1998; Bussing, 1998; Humann & DeLoach, 2004; Robertso & Allen, 2008; Fishbase, 2021), Reptiles (ARAP, 2014), Aves (Angehr, 2003; Angehr & Jordan 1998; Angehr & Rosabel Miro, 2009; Angehr, & Dean, 2010; Angerh et al. 2014), Mamíferos (Jefferson et al. 1993; Fisher et al. 1995c; Aguilar et al., 1997; Reeves et al., 2003; Sáenz et al. 2004; Flórez-González et al. 2007; Rasmussen & Palacios. 2013, 2014a, 2014b; ARAP, 2014). Respaldo WoRMS, (2021) y SeaLifeBase (2021).

Diversidad de especies de la fauna acuática.

Antes de iniciar al análisis de las especies correspondientes al tema se debe tomar en cuenta que, el área marina que incluye al Golfo de Chiriquí y al Golfo de Montijo, de acuerdo con lo expresado por Edgardo Díaz en el Webinar: “Biodiversidad y estado de conservación del Golfo de Chiriquí y Golfo de Montijo”, auspiciado por La Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

(SENACYT) conjuntamente con La Ciudad del Saber (@ciudadelsaber). se reportan 33 equinodermos, 747 moluscos, 111 crustáceos, 75 cnidarios, 4 poríferos, 181 poliquetos, esto acompañado por 10 especies de aves, 814 peces óseos, 33 peces cartilaginosos, 22 rayas, 6 reptiles marinos y 23 mamíferos marinos (Planeta Panamá Consultores, 2020).

- **Zooplankton.**

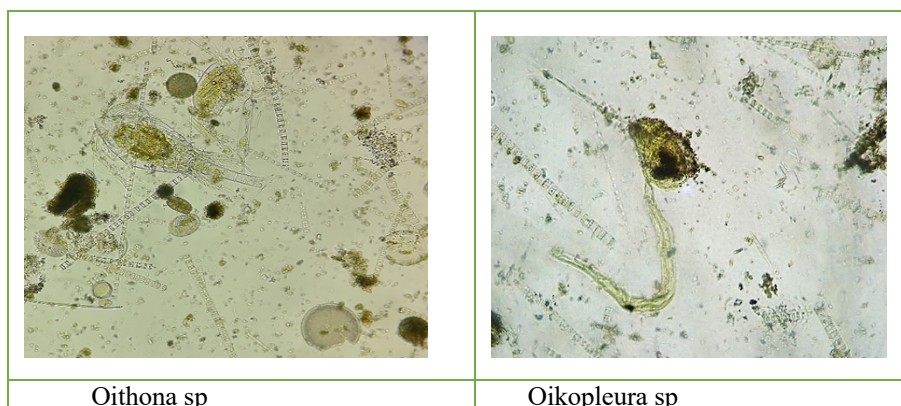
Entre las seis zonas de muestreo, los copépodos resultaron ser el grupo dominante y de mayores números, siendo los nauplios de estos los que se encontraron en mayor proporción.

De acuerdo con la cantidad de organismos por mililitro, la zona con mayor cantidad fue la circunscrita a la PK-5 (canal frente a Puerto Cabrito), reportando un promedio de 7.742 org/mL, siendo los nauplios de copépodos la mayor proporción con un 84,5% (6.544 org/mL). En contraste, el área de menor cantidad fue la del PK-3 con un promedio de 436 org/mL (**Error! Reference source not found.**)

En cuanto a la diversidad de organismos, el sitio con mayor presencia de taxones fue la zona PK-2, con 19. Por su parte, la zona PK-6 fue la que mostró menor presencia con un total de 11.

De manera general, la presencia de copépodos calanoides fue representada por los géneros Acartia, Calanus, Centropages, Paracalus, Parvocalanus, Pseudodiaptomus y Tortanus. Del grupo de los harpacticoides, solo se encontró el género Euterpina y para los ciclopoides, los géneros Ditrichocorycaeus, Halyciclops y Oithona (Figura 7.9)

Figura 7.9. Zooplankton, Estuario del Río Chiriquí



Cuadro 7.30. Zooplancton, Estuario del río Chiriquí.

ZOOPLANKTON, ESTUARIO DEL RIO CHIRIQUÍ							
Filo	Subfilo	Clase	Subclase	Orden	Familia	Género	Especie/organismo
Radiolaria							<i>Radiolaria</i>
Foraminifera							<i>Foraminífero</i>
Nematoda							<i>Nemátodo</i>
Annelida		Polychaeta					<i>Larva poliqueto</i>
Chaetognatha		Sagittoidea		Aphragmophora	Sagittidae	Sagitta	<i>Sagitta sp.</i>
Arthropoda	Crustacea	Hexanauplia	Copepoda				<i>Nauplio</i>
				Calanoida	Acartiidae	Acartia	<i>Acartia sp.</i>
					Calanidae	Calanus	<i>Calanus sp.</i>
					Centropagidae	Centropages	<i>Centropages sp.</i>
					Paracalanidae	Paracalanus	<i>Paracalanus sp.</i>
						Parvocalanus	<i>Parvocalanus sp.</i>
					Pseudodiaptomidae	Pseudodiaptomus	<i>Pseudodiaptomus sp.</i>
					Tortanidae	Tortanus	<i>Tortanus sp.</i>
				Harpacticoida	Tachidiidae	Euterpina	<i>Euterpina sp.</i>
				Cyclopoida	Corycaeidae	Ditrichocorycaeus	<i>D. amazonicus</i>
					Halicyclopsidae	Halicyclops	<i>Halicyclops spp.</i>
					Oithonidae	Oithona	<i>Oithona spp.</i>
		Thecostraca	Cirripedia				<i>Nauplio</i> <i>Cipris</i>
		Malacostraca	Eumalacostraca	Decapoda			<i>Zoea</i>
Mollusca		Bivalvia					<i>Larva Bivalvo</i>
		Gastropoda					<i>Larva Gasterópodo</i>
Chordata	Tunicata	Appendicularia		Copelata	Oikopleuridae	Oikopleura	<i>Oikopleura sp.</i>

Boxshall & Halsey (2004), establecen que, de estos géneros, los copépodos planctónicos que presentan mayor probabilidad de ser encontrados en zonas salobres y estuarinas son los que pertenecen a las familias Acartiidae (*Acartia* sp.), Centropagidae (*Centropages* sp.), Pseudodiaptomidae (*Pseudodiaptomus* sp.), Oithonidae (*Oithona* sp.). En el caso de *Ditrichocorycaeus amazonicus*, suele ser muy común en la región neotropical. Abarcando grandes zonas desde las áreas dulceacuícolas hasta las estuarinas. Cópepodos bentónicos de la familia Tachidiidae (*Eupertina* sp.) también presentan una alta probabilidad de ser encontrados en estas zonas.

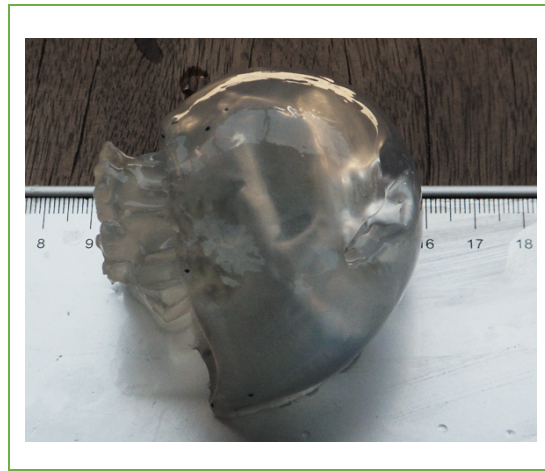
En cuanto a las familias Paracalanidae (*Paracalanus* sp., *Parvocalanus* sp.) y Tortanidae (*Tortanus* sp.) estas presentan una alta probabilidad de ser encontrados en zonas costeras. Mientras que la familia Calanidae (*Calanus* sp.), tiende a presentar una moderada presencia en estos sitios.

Otro de los grupos constantes en las zonas de muestreo, fue el de los tunicados. Específicamente, apendiculados del género *Oikopleura* sp., siendo el sitio PK-4 (canal de Cuatro Calles) el de mayor cantidad de estos (216 org/mL) y el sitio dos, el de menor presencia (36 org/mL). Algunos trabajos, como los de Carvalho & Bonecker (2010), nos hablan de que la presencia de este género no varía mucho entre las zonas estuarinas y costeras; pero sí nos dice que *O. dioica* tiende a ser la especie más frecuente en estas zonas.

Para el caso de los quetognatos del género *Sagitta* sp., también mostraron una constante presencia en las zonas, a excepción del primer sitio donde no se obtuvo registro alguno. Estos organismos tienden a ser frecuentes en las zonas costeras y estuarinas ya que son activos depredadores de grupos como los copépodos entre otros.

Lo anteriormente expuesto coincide con lo expresado por Grimaldo et al. (2013) para el Golfo de Montijo y Rodríguez & Torres (2011), para el estuario de Chame, en los cuales encontraron que son muy ricos en organismos zooplanctónicos como: copépodos, ostrácodos, larvas de crustáceos (zoeas, mysis), ctenóforos, poliquetos, apendiculares, quetognatos, cnidarios (medusas) e ictioplancton (larvas y huevos de peces). Para ellos, los grupos taxonómicos más frecuentes que aportan la mayor riqueza han sido los copépodos, quetognatos y el ictioplancton.

Figura 7.10. *Stomolophus meleagris*



Adicionalmente incluimos dentro del zooplancton observado, el agua mala conocida como “Bola de Cañon” (*Stomolophus meleagris*, Agassiz, 1862) (**Error! Reference source not found.**), la que pudimos observar en grandes cantidades en la parte Noroeste de Isla Muerto, próxima a los manglares. Generalmente se le encuentra entre los meses de mayo a julio, posteriormente con el incremento de las lluvias tiende a desaparecer (Allan Abrego comm. Pers.).

- **Bentos.**

Las comunidades bentónicas están dominadas por lo general, por organismos pertenecientes a los Poliquetos, Moluscos, Crustáceos y Equinodermos.

Los poliquetos son los componentes taxonómicos más importantes de animales que encontramos dentro del ambiente bentónico, tanto en variedad como en cantidad. Suelen ser los organismos más comunes en cualquiera muestra de fondo y, con bastante frecuencia, representan las especies dominantes numéricamente hablando. Muchos se alimentan de depósitos selectivos o no selectivos y obtienen nutrientes orgánicos de los sedimentos ingeridos, lo que a menudo proporciona estructura a la comunidad y modifica el flujo de partículas mediante la construcción de madrigueras y tubos.

Otros son filtradores, carnívoros o comensales, que viven en asociación con otros organismos y juegan también un papel importante en la estructura trófica de las comunidades bentónicas. Los

poliquetos son igualmente bastante importantes en la producción secundaria de los fondos, ya que constituyen una fuente importante de alimento para muchas especies de peces y macroinvertebrados, muchos de los cuales son comercialmente relevantes. Se pueden encontrar en una amplia variedad de hábitats que van desde lodos, arenas finas, arenas gruesas, algas, rocas, manglares, corales y plancton. Por lo que constituyen una parte central de las comunidades marinas, del litoral y el sub-litoral, hasta las profundidades abisales.

Actualmente existen más de 80 familias reconocidas y aproximadamente 16,000 especies descritas dentro del taxón. En Panamá se han reportado la presencia de 36 de las 86 familias, con un total colectivo de 209 especies. Las familias con mayor número de especies son Syllidae (18 especies), Eunicidae (16 especies), Terebellidae (15 especies), Nereidae (14 especies), Polynoidae (13 especies) y Sabellidae (10 especies) (Fauchald & Reimer, 1975). Posteriormente, Garcés (1994), incrementó el registro de especies a 298 (172 para el Pacífico y 126 para el Caribe).

Los moluscos constituyen otros de los grupos más abundantes de la infauna bentónica, dentro de los cuales podemos encontrar almejas, ostras, caracoles o sus fragmentos; en las zonas tropicales se desenvuelven en áreas del litoral y sub-litoral, incluyendo fondos arenosos y fangosos, incluso dentro de zonas de manglares (Avilés, 1981; Garcés, 1993).

Los crustáceos también representan un componente de importancia del bento marino, que se caracterizan por tener un exoesqueleto o caparazón duro, pero sumamente flexible, además de presentar una diversidad de tamaños y formas. Algunos son planctónicos como los copépodos otros son nadadores, caminadores e incluso pueden ser parásitos. Los decápodos por lo general son nadadores activos y suelen habitar en áreas costeras y estuarinas o en sus proximidades (Earll, & Erwin. 1984).

Adicionalmente encontramos dentro de los equinodermos, componentes de importancia de las comunidades bentónicas, que se caracterizan por ser animales exclusivamente marinos, con un endoesqueleto calcáreo de origen mesodérmico; que residen sobre o dentro de los fondos. Su importancia ecológica estriba fundamentalmente en el papel que desempeñan en la trama trófica

(nichos), así como en su capacidad para modificar las condiciones del substrato en el que viven (bioturbación) (Barnes, 1972).

En cuanto a la biodiversidad de la fauna bentónica en el Pacífico de Panamá, la misma esta mayormente conformada por: Poliquetos, Crustáceos, Sipunculidos, Nemertinos, Moluscos, Cnidarios y Chaetognatos, los cuales llegan a constituir más del 81% del total de los organismos (Garcés, 1994).

Los resultados obtenidos de organismos bentónicos en el canal de navegación (muestras B1, B2, B3, B4, B5, B6), se pueden observar en el Error! Reference source not found.. Se colectaron un total de 24 organismos repartidos en de 3 filos, 4 clases, 6 órdenes, 8 familias y 8 especies. El grupo mejor representado fue el de los moluscos con 2 clases (Bivalvia y Gastropoda), 4 órdenes y 6 familias y 8 especies. El gastropodo *Credipula sp.* fue el más numeroso con 7 individuos en la estación B1 y 6 en la B3. La mayor riqueza de especies también fue reportada en la B1. En general, el sedimento está compuesto por arena gruesa y fina, y pequeños cantos rodados en algunas estaciones, lo que parece indicar que la zona presenta una corriente con fuerza que permite que estas partículas se desplacen en la zona. Se aprecia además en el sedimento, restos de material vegetal en descomposición, lo que influye sobre otros organismos que pueden encontrarse en esta zona.

Los resultados obtenidos de los organismos bentónicos en el área de puerto de Cabrito (muestras BP1, BP2, BP3, BP4, BP5, BP6), se pueden observar en el Error! Reference source not found.. En esta área se colectaron un total de 37 organismos repartidos en de 4 filos, 6 clases, 11 órdenes, 11 familias y 11 especies. Los grupos mejor representados fueron el de los moluscos y los artrópodos con 2 clases, 4 órdenes y 4 familias y 4 especies. El gasterópodo *Mytella strigata* fue el más numeroso con 19 individuos presentes en las estaciones (BP2 y BP6). La mayor riqueza de especies se presentó en las estaciones BP3, BP4, BP5 y BP6, con 3 especies distintas para cada una, mientras que la estación BP1 no mostro presencia alguna de organismos, posiblemente debido a que cuando se sacó la muestra, el olor de los sedimentos denotaba la posible presencia de materia orgánica en descomposición, además de que su sedimento era mayormente limo, sumamente delgado y adhesivo (en la Error! Reference source not found., componentes de los bentos colectados).

En esta área, los sedimentos fangosos y olorosos fueron colectados en las estaciones BP1 y BP2, mientras que, en las otras estaciones, los sedimentos fueron una mezcla compuesta por arena gruesa y arena fina y pequeños cantos rodados en algunas estaciones (BP4, BP6), lo que parece indicar que la zona presenta igualmente una corriente con cierta fuerza que permite que estas partículas se desplacen en la zona. Además, se apreció en los sedimentos localizados enfrente del puerto (estaciones BP3, BP5), próximos al área de los manglares, restos de material vegetal en descomposición.

Cuadro 7.31. Organismos bentónicos en el Canal de acceso.

ORGANISMOS BENTÓNICOS EN EL CANAL DE ACCESO										
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	B1	B2	B3	B4	B5	B6
Annelida	Polychaeta	n.i.*	n.i.*	n.i.*				1		
Arthropoda	Thecostraca	Balanomorpha	Balanidae	<i>Balanus sp. 1</i>						
Echinodermata	Ophiuroidea	Amphilepidida	Amphiuridae	<i>sp. 1</i>				1		1
Mollusca	Bivalvia	Cardiidae	Cardidae	<i>sp.1</i>	1					
			Tellinidae	<i>Tellina sp.</i>						1
		Venerida	Veneridae	<i>Dosinia sp.</i>	1			1		
		Littorinimorpha	Calyptaeidae	<i>Crepidula sp.</i>	7		6			
	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Cosmioconcha sp.</i>					1	
			Olividae	<i>Olivella sp.</i>	1					

Nota: * solo se observaron restos de la estructura que los cubre.

Cuadro 7.32. Organismos bentónicos en el Área del Puerto.

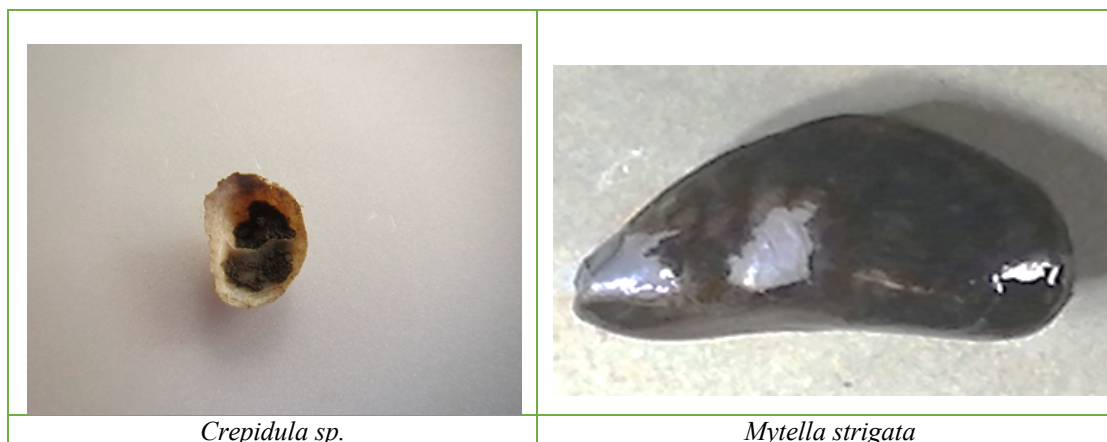
ORGANISMOS BENTÓNICOS EN EL ÁREA DEL PUERTO										
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
Annelida	Polychaeta	n.i.*	n.i.*	n.i.*						1
		Aciculata	Nereididae	<i>Nereis sp. 1</i>				2		
		Phyllodocida	Glyceridae	<i>Glycera sp. 1</i>				3		
Arthropoda	Malacostraca	Cumacea	Diastilidae	<i>Diastylis sp.1</i>		1				
		Decapoda	Gecarcinidae	<i>Cardisoma crassum</i>		2				
		Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon sp. 1</i>				2		
	Thecostraca	Balanomorpha	Balanidae	<i>Balanus sp. 1</i>						1
Mollusca	Bivalvia	Cardida	Tellinidae	<i>Tellina sp.</i>			1		1	
		Mytilida	Mytilidae	<i>Mytella strigata</i>			1			18
		Venerida	Veneridae	<i>Dosinia sp.</i>					2	
	Gastropoda	Neogastropoda	Olividae	<i>Olivella sp.</i>					1	

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Gobiidae	<i>Ctenogobius sagittula</i>			1			
----------	----------------	-------------	----------	------------------------------	--	--	---	--	--	--

Nota: * solo se observaron restos de la estructura que los cubre

Figura 7.11. Componentes de los bentos colectados.



Estudios realizados en playa Bique, Panamá, determinaron que la salinidad se relaciona inversamente, mientras que la precipitación tiene una relación directa con la abundancia relativa; esto es menor salinidad, mayor abundancia relativa. Adicionalmente, la diversidad faunística tiende a ser mayor durante la temporada seca, cuando la comunidad muestra una mejor distribución de la abundancia relativa de individuos, por grupo taxonómico (Grajales & Vergara, 1996; Grajales & Vergara, 2004).

Se estima que la abundancia relativa de organismos bentónicos está también relacionada con el tipo de sedimento, siendo más abundantes en las áreas con menor profundidad, muy influenciadas por la vegetación costera con sedimentos fango-arenosos ricos en materia orgánica, que areno-fangosos; y en este, mayor que en los arenosos (arena fina a arena gruesa) (Garcés, 1994; Molina, 1992; Vargas, 1998; Díaz, & Reish, 2009).

- **Corales.**

Ni dentro del polígono de estudio, ni particularmente en su área de influencia directa se han detectado presencia de corales, posiblemente debido a la influencia de las aguas dulces durante una época del año y/o por la alta tasa de sedimentos terrígenos, provenientes de las aguas de escorrentía superficial y los dos ríos que dominan, que reducen la transparencia del agua e incrementa el efecto

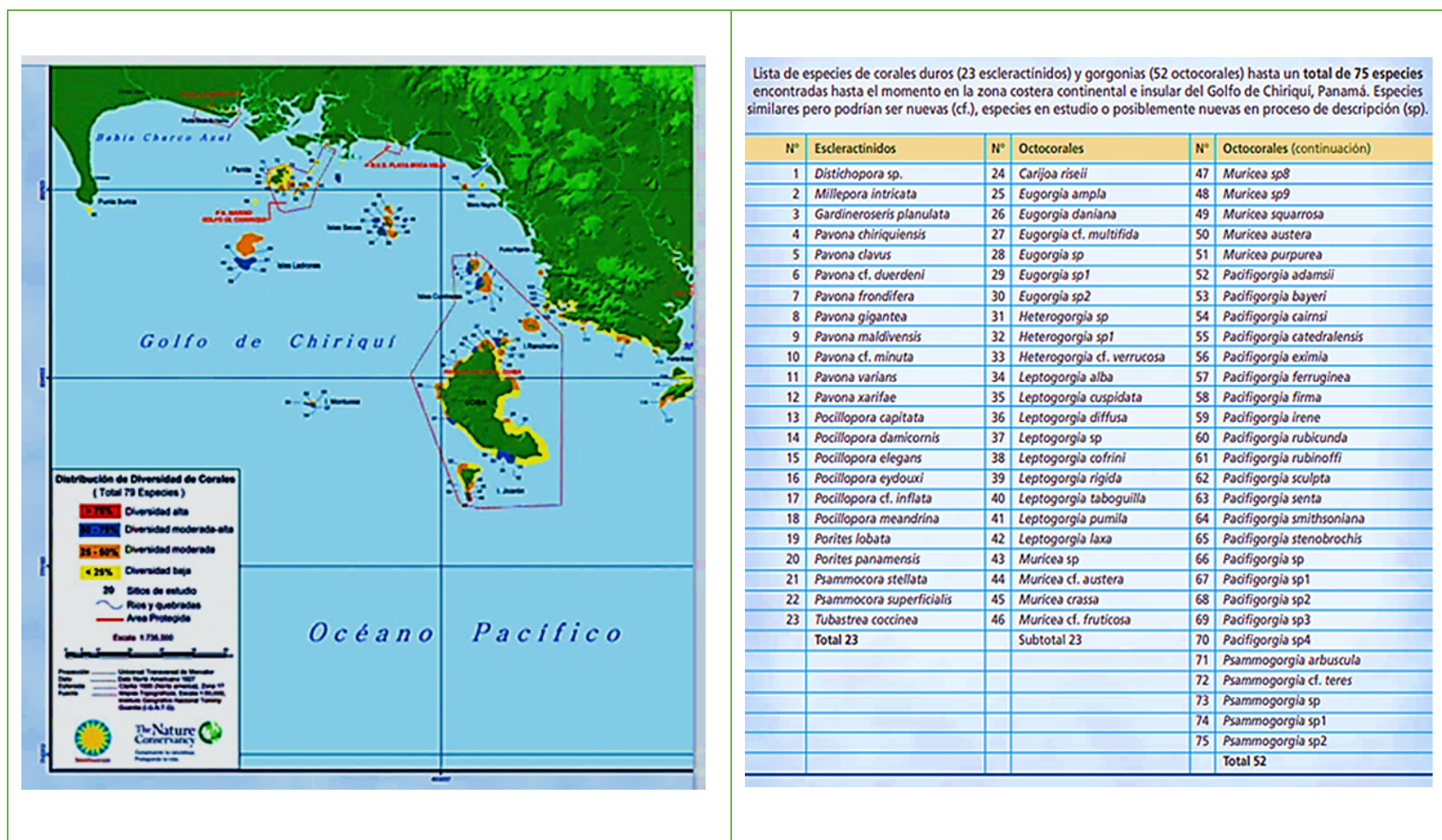
abrasivo y de cobertura de los fondos, más allá de los niveles que pueden soportar los corales (Averza-Colamarco, 1996).

Investigaciones desarrolladas por Glynn (1972, 1977), Glynn et al. (1972), Kwiecinski & Chial (1983), D’croz & Robertson (1997), D’croz et al. (2003), D’croz & Odea (2007, 2009), nos señalan las condiciones oceanográficas del Golfo de Chiriquí (falta de afloramiento, temperatura elevada, alta producción fotosintética, salinidad alta, buena irradiación solar, bajos niveles de turbiedad, etc.), las cuales a su vez determinan, las distintas áreas de crecimiento de los arrecifes de coral en dicha zona del país.

En las áreas marinas externas a la zona de trabajo, podemos encontrar publicaciones que nos hablan sobre diversidad de corales en el Golfo de Chiriquí. Por ejemplo, Guzmán & Breedy (2008), nos describen la presencia de 79 especies de corales, localizados principalmente en las islas de: Coiba, Jicarón, Jicarita, Coibita, Canales, Ranchería, Silva de Afuera, Montuosas, Secas, Contreras, Paridas, Ladrones, e incluso en Punta Burica, pero con poca presencia hacia las áreas costeras como en Ensenada de Muertos, así como en el área entre Bahía Honda y Punta Entrada (Glynn & Maté, 1997) (Figura 7.12). Esto corrobora, en resumen, lo descrito por Maté (2006) para la misma área.

Dichos resultados fueron recientemente complementados con las investigaciones de Reijmer et al. (2012), en las que establece la dominancia de los organismos productores de carbonato alrededor de las principales islas del Golfo de Chiriquí, en las que se encontraron sedimentos con fragmentos de corales escleractinidos entre 3,7 y 37,9 wt%.

Figura 7.12. Especies y distribución de corales del Golfo de Chiriquí



Fuente: Glynn & Mate, 1997; Guzmán y Breedy, 2008.

- **Macro-invertebrados**

Los estudios efectuados en Panamá sobre la presencia de componentes del Phylum Mollusca indican que existe un aproximado de 3.757 especies, agrupadas en 1.097 géneros y 300 familias, de las cuales 585 especies son de la clase Pelecypoda, 1.222 especies de Gastropoda y 32 especies de Polyplacophora (Avilés,1991; ANAM,1998). De estas se consideran de importancia comercial para el Pacífico Centroamericano 11 familias, 12 géneros y 16 especies (*Strombus galeatus*, *Anadara grandis*, *Anadara tuberculosa*, *Fasciolaria salmo*, *Mytella strigata*, *Mytella guyanensis*, *Mytella speciosa*, *Pinctada mazatlanica*, *Crassostrea iridescens*, *Crassostrea columbiensis*, *Pinna rugosa*, *Aequipecten circularis*, *Polymesoda sp.*, *Anomalocardia spp.*, *Protothaca spp.*, *Donax, spp.*, (Hagberg & Kalb,1968; Fischer et al., 1995a).

Los moluscos marinos del Pacífico veragüense, que presenta condiciones similares al Golfo de Chiriquí, incluyen la presencia de 44 familias y 277 especies: 261 Bivalvia (40 familias) y 16 Polyplacophora (4 familias), (Vega & González, 2001). Adicionalmente se observan 74 familias y 490 especies de gasterópodos (Vega & González, 2002), para la misma área.

Los crustáceos comerciales para el Pacífico Centroamericano están compuestos por 8 familias, 10 géneros y 15 especies (*Litopenaeus vannamei*, *Litopenaeus stylirostris*, *Litopenaeus occidentalis*, *Farfantepenaeus californiensis*, *Farfantepenaeus brevirostris*, *Trachypenaeus byrdi*, *Trachypenaeus pacificus*, *Pleuroncodes planipes*, *Solenocera agassizii*, *Solenocera florea*, *Panulirus gracilis*, *Evibacus princeps*, *Calinectes spp.*, *Heterocarpus affinis*, *Sicyonia spp.* (SICA, 2006; MarViva, 2014; Fischer et al., 1995a).

En el Error! Reference source not found. podemos observar los distintos crustáceos (16 Familias, 26 géneros y 32 especies); ninguna de las especies se encuentra en la actualidad dentro de una categoría amenazada, según la UICN (2021).

Cuadro 7.33. Macroinvertebrados (crustáceo) presentes en el área de estudio.

MACROINVERTEBRADOS (CRUSTÁCEA) PRESENTES EN ÁREA DE ESTUDIO					
Goodyear et al., 1977; Martínez & Goodyear, 1982; Vásquez Montoya et al., 1982; Del Rosario & Águila, 1986; Fischer et al., 1995a; SICA, 2006; MarViva, 2014; SeaLifeBase, 2021.					
Subfilo	Familia	Especie	Nombre Común	UICN	Comercial
Crustácea	Alpheidae	<i>Alpheus sp.</i>	camarón	NE	No
	Balanidae	<i>Balanus sp.</i>	cirripedo	NE	No
	Diogenidae	<i>Clibanarius panamensis</i>	ermitaños	NE	No
	Gecarcinidae	<i>Cardisoma crassum</i>	cangre manglar	NE	Si
	Grapsidae	<i>Goniopsis pulchra</i>	cangrejo	NE	Sub
		<i>Grapsus grapsus</i>	cangrejo piedra	NE	Sub
		<i>Sesarma aequatorialis</i>	cangrejo	NE	No
		<i>Sesarma occidentalis</i>	cangrejo	NE	No
	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	ermitaño	NE	No
	Palaemonidae	<i>Palaemon gracilis</i>	camarón	NE	No
		<i>Palaemon hancocki</i>	camarón	NE	No
	Palinuridae	<i>Panulirus gracilis</i>	langosta verde	DD	Si
	Panopeidae	<i>Eurypanopeus transversus</i>	cangrejo	NE	No
		<i>Eurytium tristani</i>	cangrejo	NE	No
		<i>Panopeus chilensis</i>	cangrejo	NE	No
		<i>Panopeus purpureus</i>	cangrejo	NE	No
	Penaeidae	<i>Penaeus brevirostris</i>	camarón	NE	Si
		<i>Penaeus californiensis</i>	camarón	NE	Si
		<i>Litopenaeus occidentalis</i>	langostino	NE	Si
		<i>Litopenaeus stylirostris</i>	langostino	NE	Si
		<i>Litopenaeus vannamei</i>	langostino	NE	Si
		<i>Trachypenaeus faoe</i>	camarón	NE	Si
	Porcellanidae	<i>Petrolisthes zaca</i>	cangrejo	NE	No
	Portunidae	<i>Callinectes toxotes</i>	jaiba, pastelera	NE	Si
		<i>Portunus trituberculatus</i>	jaiba	NE	Si
	Ocypodidae	<i>Leptuca oerstedii</i>	cangre.violinista	NE	No
		<i>Ocypode gaudichaudii</i>	cangre. playero	LC	No
		<i>Uca stylyfera</i>	cangre.violinista	NE	No
		<i>Ucides occidentalis</i>	cangrejo rojo	NE	No
	Upogebiidae	<i>Upogebia sp.</i>	camarón fango	NE	No
	Sesarmidae	<i>Aratus pisonii</i>	cangrejo	NE	Sub
	Xanthidae	<i>Menippe sp.</i>	cangrejo	NE	No
	16 F.	26 g. / 32 sp.			
<u>Categorías Según UICN:</u> (EX)-Extinto (EW)-Extinto en Estado Silvestre (CR)-En Peligro Crítico (EN)-En Peligro (VU)-Vulnerable (NT)-Casi Amenazado (LC)-Preocupación Menor (DD)-Datos Insuficientes (NE)-No evaluado					
Comercial = 10 No uso = 19 Subsistencia = 3					

En cuanto a su utilización, 10 especies se consideran comerciales, 3 para pesca de subsistencia y 19 que no poseen uso en el presente. Su utilización en la actualidad puede ser a nivel de pesca industrial, artesanal, o de subsistencia, sea para el consumo directo o como carnada. Vale la pena mencionar, que la langosta verde del Pacífico (*Panulirus gracilis*) es capturada con trasmallo en el área de Punta Chalapa (Isla Sevilla) durante la época seca o de menor precipitación (mayor influencia de las aguas marinas), debido a que, durante ese tiempo, migra hacia aguas menos profundas y se concentra en grupos grandes, como la hemos observado durante nuestros buceos de cacería submarina, en el Golfo de Panamá (A. Averza comm. Personal).

Para los moluscos determinamos la presencia (Cuadro 7.34) de 14 Familias (6 bivalvos, 1 octopodo y 7 gasterópodos), 16 géneros (7 bivalvos, 1 octopodos y 8 gasterópodos) y 20 especies (10 bivalvos, 1 octopodos y 9 gasterópodos), determinadas para el área de estudio. De todos ellos solamente la piangua (*Anadara tuberculosa*) se le considera VU (Vulnerable), posiblemente debido a la explotación a la que está sometida en la actualidad.

Cuadro 7.34. Macroinvertebrados (moluscos) presentes en el área de estudio.

MACROINVERTEBRADOS (MOLUSCOS) PRESENTES EN ÁREA DE ESTUDIO				
(Hagberg & Kalb, 1968; Goodyear et al., 1977; Martínez & Goodyear, 1982; Vásquez Montoya et al, 1982; Del Rosario & Águila, 1986; Avilés, 1991; Diéguez, 1991; Fischer et al., 1995a; Vega & González, 2001, 2002; MarViva, 2014; MolluscaBase, 2021)				
FILO MOLUSCO				
Familia	Especie	N. común	UICN	Comercial
Clase BIVALVIA				
Arcidae	<i>Anadara grandis</i> (<i>Larkinia grandis</i>)	casco burro	NE	Si
	<i>Anadara similis</i>	almeja	NE	Si
	<i>Anadara tuberculosa</i>	piangua	VU	Si
Donacidae	<i>Donax assimilis</i>	almeja	NE	Si
	<i>Donax dentifer</i>	almeja	NE	Si
Mitylidae	<i>Mytella strigata</i>	mejillón	NE	Si
Ostreidae	<i>Crassostrea columbiensis</i>	ostra	NE	Si
	<i>Saccostrea palmula</i>	ostra	NE	Si
Cyrenidae	<i>Polymesoda inflata</i>	almeja	NE	Si
Veneridae	<i>Tivela argentina</i>	almeja	NE	Si
6 F	7 g 10 sp			
CLASE CEPHALOPODA				
Octopodidae	<i>Octopus vulgaris</i>	pulpo común	LC	Sub
1 F	1 g 1 sp			

MACROINVERTEBRADOS (MOLUSCOS) PRESENTES EN ÁREA DE ESTUDIO				
CLASE GASTROPODA				
Cerithiidae	<i>Cerithium stercusmuscarum</i>	caracol	NE	No
Littorinidae	<i>Littorina aspera</i>	caracol	NE	No
	<i>Littorina zebra</i>	caracol	NE	No
Naticidae	<i>Natica unifasciata</i>	caracol	NE	No
Neritidae	<i>Nerita scabricosta</i>	caracol	NE	No
	<i>Vitta luteofasciata</i>	caracol	NE	No
Olividae	<i>Olivella (lamprosoma)volutella</i>	caracol	NE	No
Siphonariidae	<i>Siphonaria gigas</i>	lapa	NE	Sub
Thaididae	<i>Thaisella kiosquiformis</i>	pulludo	NE	Sub
7 F	8 g	9 sp		
<u>Categorías Según UICN:</u> (EX)-Extinto (EW)-Extinto en Estado Silvestre (CR)-En Peligro Crítico (EN)-En Peligro (VU)-Vulnerable (NT)-Casi Amenazado (LC)-Preocupación Menor (DD)-Datos Insuficientes (NE)-No evaluado				
Comercial = 10 No uso = 7 Subsistencia = 2				

Las 10 especies de bivalvos se consideran útiles comercialmente (Chirichingo et al. 1982; MarViva, 2014), sea de extracción para la venta o para el consumo, sobresaliendo el comercio de la piangua (*Anadara tuberculosa*), en las proximidades del área de estudio. La especie *Octopus vulgaris* para los octópodos, es considerada una especie con potencial comercial, pero a bajo nivel, debido a que su captura solo se realiza entre los meses de junio a agosto, desde punta Chalapa (Isla Sevilla) hacia mar abierto, y luego desaparece. Para los gasterópodos, encontramos 2 especies que se capturan para consumo de subsistencia (lapa- *Siphonaria gigas* y el pulludo- *Thaisella kiosquiformis*), mientras que el resto de las 7 especies determinadas, no se consideran comerciales en la actualidad.

• Peces

Durante el estudio llamó la atención que, todas las especies de peces que se vieron o capturaron, eran especies marinas; algunas pudieran ser consideradas periferales (marinas que penetran a las aguas estuarinas), pero la gran mayoría fueron netamente especies marinas, lo que implica que la abertura externa de Boca Brava, de aproximadamente 3,5 kilómetros de longitud permite, como boca de embudo la intrusión del agua marina, sin muchos problemas, especialmente hacia la Bahía de Muertos y por eso su influencia sobre la presencia y distribución de especies de peces marinos dentro del área de estudio.

Contrario a lo observado en otros estuarios del Pacífico de Panamá, no colectamos ningún ejemplar de las llamadas especies primerías o sea peces que solo pueden vivir en agua totalmente dulce, sin ningún tipo de influencia salina como sardinas (Characidae, Curimatidae), barbudos (Pimelodidae), chupapiedras (Loricaridae); ni especies secundarias o sea peces de agua dulce que pueden penetrar en áreas con cierto grado de salinidad, entre ellos chogorros (Ciclidae), parivivos (Poeciliidae), guavinas (Eleotridae), cuatro ojos (Anablepidae), entre otros (Miller, 1966, 1976, 1982; Myers, 1966).

Se estima que, hacia el oeste de la Península de Azuero, Golfo de Montijo y Golfo de Chiriquí, se reportan 735 especies de peces (Mate, 2005; Modificado de Robertson & Allen, 2002). De esas se contabilizan alrededor de 223 especies (24 órdenes, 49 familias y 121 géneros) de peces (183 óseos y 40 cartilaginosos) de importancia comercial. Dentro de las familias que más se destacaron por su variedad: Carangidae (28 sp. Jureles), Scianidae (25 sp. Corvinas), Carcharhinidae (17 sp. Tiburones), Serranidae (17 meros y chernas), Haemulidae (14 sp. Roncadores), Lutjanidae (10 sp. Pargos), Ariidae (8 sp. Bagre), Scombridae (8 sp. Atunes), Paralichthyidae (8 sp. Lenguados), los que representaron el 61% (135 especies) del total (Fisher et al. 1995b, 1995c; Garcés, 2021).

En el Cuadro 7.35, se pueden observar la presencia de 36 familias, 54 géneros y 91 especies de peces presentes dentro del área de estudio, como manifestamos anteriormente, la totalidad son marinos, con algunas especies periferales. Dentro de estas las familias que más se destacaron por su diversidad de especies fueron: Engraulidae-anchoas (8 sp.), Carangidae-jureles (6 sp.), Lutjanidae-pargos (6 sp.), Gobiidae-gobidos (5 sp.), Centropomidae-robalos (5 sp.), Scianidae-corvinas (5 sp.), Haemulidae-roncadores (4 sp.), Achiridae-lenguados (4 sp.), Carcharhinidae-tiburón cazon (4 sp.) y Sphyrnidae-tiburones martillo (4 sp.), que se encuentran dentro de las familias con mayor importancia comercial, anteriormente reportadas para esta región del Pacífico de Panamá (Chirichingo et al. 1982; MarViva, 2017; Garcés, 2021).

Cuadro 7.35. Peces presentes en el área de estudio.

PECES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO				
(Meek & Hildebrand, 1923, 1925, 1928; Loftin, 1965; Adames, 1971, 1982; Goodyear et al., 1977; CSMRI, 1980; Vásquez Montoya et al. 1982; Briceño & Martínez, 1986; Goodyear & Montenegro, 1987; Batista & Graus, 1999; Garcés, 2002, 2021; Robles et al., 2015; MarViva, 2017; Vega et al., 2015; Fishbase, 2021; UICN, 2021)				
Familia	Especie	Nombre Común	UICN	Comercial
ACHIRIDAE	<i>Achirus klunzingeri</i>	lenguado	LC	No
	<i>Achirus lineatus</i>	lenguado	LC	Si
	<i>Achirus mazatlanus</i>	lenguado	LC	No
	<i>Trinectes fluvialis</i>	lenguado	LC	No
ALBULIDAE	<i>Albula nemoptera</i>	macabi	DD	Sub
ARIIDAE	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	cominate	LC	No
	<i>Ariopsis seemanni</i>	cominate	LC	Si
	<i>Notarius kessleri</i> *	cominate	LC	Si
ATHERINIDAE	<i>Atherinella starksi</i>	pejerey	LC	No
	<i>Melaniris pachylepis</i>	pejerey	LC	No
BALISTIDAE	<i>Balistes polylepis</i> *	peje puerco	LC	Si
BATRACHOIDIDAE	<i>Batrachoides pacifici</i>	peje sapo	LC	No
BELONIDAE	<i>Strongylura scapularis</i>	aguja	LC	Sub
	<i>Tylosurus pacificus</i>	aguja	LC	Si
	<i>Tylosurus crocodilus</i>	aguja	LC	Si
BOTIDAE	<i>Citharichthys gilberti</i>	lenguado tapa	LC	Sub
	<i>Etropus crossotus</i>	lenguado tapa	LC	Sub
CARANGIDAE	<i>Caranx caninus</i>	jurel	LC	Si
	<i>Caranx sexfasciatus</i>	oji gordo	LC	Si
	<i>Hemicaranx leucurus</i>	palometa	LC	Sub
	<i>Oligoplites altus</i>	chaqueta d cuero	LC	Si
	<i>Oligoplites refulgens</i>	chaqueta d cuero	LC	Sub
	<i>Oligoplites saurus</i>	chaqueta d cuero	LC	Sub
	<i>Carcharhinus leucas</i>	tiburón toro	NT	Si
CARCHARHINIDAE	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Tib. punti negra	NT	Si
	<i>Carcharhinus porosus</i>	toyo	CR	Si
	<i>Rhizoprionodon longurio</i>	cazón	VU	Si
CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus armatus</i>	robalo	LC	Si
	<i>Centropomus nigrescens</i>	robalo negro	LC	Si
	<i>Centropomus pectinatus</i>	robalo	LC	Sub
	<i>Centropomus robalito</i>	robalito	LC	Si
	<i>Centropomus unionensis</i>	robalo	LC	Si
CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon humeralis</i> *	mariposa	LC	Si
CLUPEIDAE	<i>Lile stolifera</i> *	sardina rallada	LC	Sub
	<i>Opisthonema libertate</i>	sardina	LC	Si
DIODONTIDAE	<i>Diodon holocanthus</i>	tamboril	LC	Sub
	<i>Diodon hystrix</i>	tamboril	LC	Sub
ELOPIDAE	<i>Elops affinis</i>	machete	DD	Sub

PECES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO				
(Meek & Hildebrand, 1923, 1925, 1928; Loftin, 1965; Adames, 1971, 1982; Goodyear et al., 1977; CSMRI, 1980; Vásquez Montoya et al. 1982; Briceño & Martínez, 1986; Goodyear & Montenegro, 1987; Batista & Graus, 1999; Garcés, 2002, 2021; Robles et al., 2015; MarViva, 2017; Vega et al., 2015; Fishbase, 2021; UICN, 2021)				
Familia	Especie	Nombre Común	UICN	Comercial
ENGRAULIDAE	<i>Anchoa argentivittata</i> *	anchoa	LC	Sub
	<i>Anchoa curta</i>	anchoa	LC	No
	<i>Anchoa eigenmannia</i>	anchoa	LC	Si
	<i>Anchoa exigua</i>	anchoa	LC	No
	<i>Anchoa lucida</i>	bocona	LC	No
	<i>Anchoa nasus</i> *	Anchoa	LC	Sub
	<i>Anchoa panamensis</i>	anchoveta	LC	Sub
	<i>Anchoa spinifer</i>	anchoa	LC	Sub
	<i>Anchoa macrolepidota</i> *	anchoa grande	LC	Sub
GERREIDAE	<i>Deckertichthys aureolus</i>	mojarra	LC	Sub
	<i>Diapterus peruvianus</i>	mojarra	LC	Si
	<i>Eucinostomus gracilis</i>	mojarra	LC	Sub
GOBIIDAE	<i>Bathygobius soporator</i>	gobio	LC	Sub
	<i>Ctenogobius manglicola</i>	gobio	LC	No
	<i>Ctenogobius sagittula</i>	gobio	LC	No
	<i>Erotilis armiger</i>	gobio	DD	No
	<i>Microgobius miraflorensis</i>	gobio	LC	No
HAEMULIDAE	<i>Haemulopsis leuciscus</i>	roncador	LC	Sub
	<i>Pomadasys branickii</i>	roncador	LC	Sub
	<i>Pomadasys macracanthus</i>	roncador	LC	Si
	<i>Pomadasys panamensis</i>	pargo blanco	LC	Si
HEMIRAMPHIDAE	<i>Hyporhamphus snyderi</i>	agujeta	LC	No
	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	agujeta	LC	Sub
LABRIDAE	<i>Halichoeres aestuaricola</i> *	doncella	DD	No
LOBOTIDAE	<i>Lobotes surinamensis</i>	berrugate	LC	Si
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus argentiventris</i>	pargo amarillo	LC	Si
	<i>Lutjanus aratus</i>	pargo jilguero	LC	Si
	<i>Lutjanus colorado</i>	pargo rojo	LC	Si
	<i>Lutjanus guttatus</i>	pargo mancha	LC	Si
	<i>Lutjanus jordani</i>	pargo	LC	Si
	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	pargo dientón	LC	Si
MUGILIDAE	<i>Mugil cephalus</i>	lisa	LC	Si
	<i>Mugil curema</i>	lisa	LC	Si
OPHICHTHYIDAE	<i>Pisodonophis daspilotes</i>	anguilas	NT	No
OPHIDIIDAE	<i>Otophidium indefatigabile</i>	congrío	LC	No
POECILIIDAE	<i>Poeciliopsis elongata</i>	parívivo	NT	No
POMACENTRIDAE	<i>Abudefduf concolor</i> *	damsel fish	LC	No
PRISTIDAE	<i>Pristis perotteti</i>	pez serrucho	EN	Sub
SCIAENIDAE	<i>Bairdiella armata</i>	corvina	LC	Sub
	<i>Bairdiella ensifera</i>	corvina	LC	Sub
	<i>Cynoscion albus</i>	corvina blanca	DD	Si

PECES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO				
(Meek & Hildebrand, 1923, 1925, 1928; Loftin, 1965; Adames, 1971, 1982; Goodyear et al., 1977; CSMRI, 1980; Vásquez Montoya et al. 1982; Briceño & Martínez, 1986; Goodyear & Montenegro, 1987; Batista & Graus, 1999; Garcés, 2002, 2021; Robles et al., 2015; MarViva, 2017; Vega et al., 2015; Fishbase, 2021; UICN, 2021)				
Familia	Especie	Nombre Común	UICN	Comercial
	<i>Cynoscion stolzmanni</i>	corvina amarilla	LC	Si
	<i>Stellifer chrysoleuca</i>	corvina	LC	Sub
SCOMBRIDAE	<i>Scomberomorus sierra</i>	sierra	LC	Si
SERRANIDAE	<i>Epinephelus itajara</i>	mero gigante	VU	Si
SPHYRAENIDAE	<i>Sphyrna ensis</i>	barracuda	LC	Si
SPHYRNIDAE	<i>Sphyrna corona</i>	tiburón martillo	CR	Si
	<i>Sphyrna lewini</i>	tiburón martillo	CR	Si
	<i>Sphyrna media</i>	tiburón martillo	CR	Si
	<i>Sphyrna tiburo</i>	tiburón martillo	EN	Si
SYNGNATHIDAE	<i>Pseudophallus elcapitanensis</i>	pez pipa	LC	No
TETRAODONTIDAE	<i>Arothron hispidus</i>	tamboril	LC	Sub
	<i>Sphoeroides annulatus</i> *	tamboril	LC	No
36 F., 54 g., 91 sp.				
<u>Categorías Según UICN:</u> (EX)-Extinto (EW)-Extinto en Estado Silvestre (CR)-En Peligro Crítico (EN)-En Peligro (VU)-Vulnerable (NT)-Casi Amenazado (LC)-Preocupación Menor (DD)-Datos Insuficientes (NE)-No evaluado				

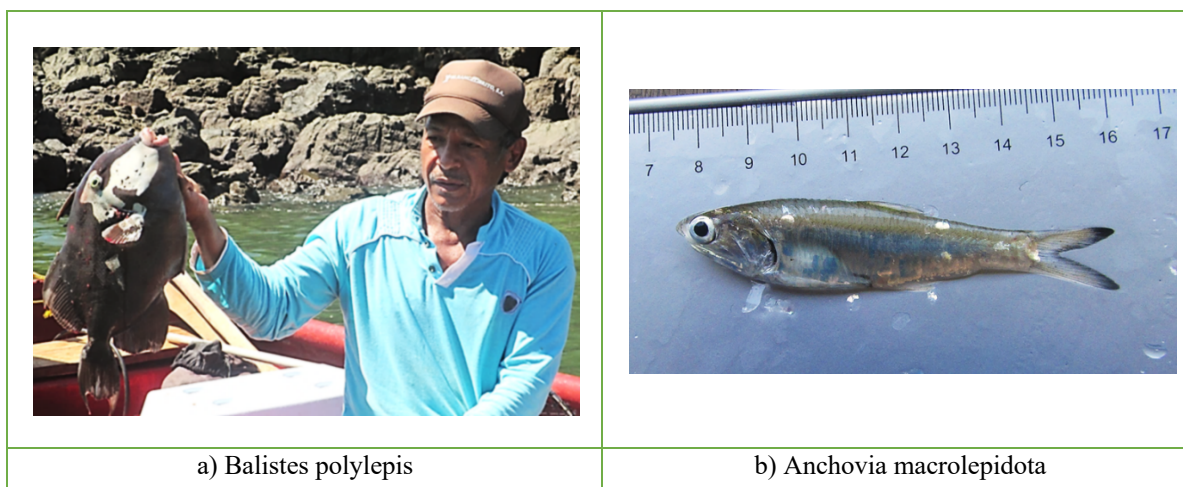
UICN Red List of Threatened Species 2020: e.T161662A124524022.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T161662A124524022.en>.

Downloaded on 03 August 2021.

En la Figura 7.13 a,b, podemos observar las especies capturadas dentro del área de estudio: *Halichoeres aestuaricola*-doncella, *Chaetodon humeralis*-mariposa, *Balistes polylepis*-peje puerco, *Anchoa argentivittata*-anchoa, *Anchoa macrolepidota*-anchoa grande, *Anchoa nasus* pos-juveniles, *Notarius kessleri*-cominate y *Lile stolifera*-sardina rayada. Todas especies marinas, entre ellas la doncella, la mariposa y el peje puerco se encuentran normalmente asociados a áreas totalmente marinas; mientras que las anchoas, anchovia, cominate y la sardina rayada, aunque son marinas, en algún momento del ciclo de su vida pueden penetrar en brazos de agua marina continental o estuarinos.

Figura 7.13. Especies capturadas dentro del área de estudio.



De estas 12 especies se consideran que tienen algún grado de amenaza, hasta el presente (UICN, 2021): Los tiburones martillo (*Sphyrna corona*, *S. media*, *S. lewini*) y el tiburón toyo (*Carcharhinus porosus*) se consideran **CR** (En Peligro Crítico), El pez serrucho (*Pristis perotteti*) y el tiburón martillo (*Sphyrna tiburo*) se consideran **EN** (En Peligro); el mero gigante (*Epinephelus itajara*) y el cazón (*Rhizoprionodon longurio*) se consideran **VU** (Vulnerable); el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*), el tiburón punti negro (*Carcharhinus limbatus*), la anguila (*Pisodonophis daspilottus*) y el parívivo de agua salada (*Poeciliopsis elongata*) se consideran **NT** (Casi Amenazados).

En cuanto a su utilización, 35 especies se consideran comerciales, 28 para pesca de subsistencia y 22 que no poseen uso actual. Su utilización en la actualidad puede ser a nivel de pesca industrial, artesanal (Figura 7.14, b), deportiva o de subsistencia; sea para el consumo directo (fresco, congelado, seco-salado), para la producción de harina y aceite, como carnada o para acuarios.

Dentro del área se pudo observar también el uso de distintas artes de pesca como: palangres pequeños (Figura 7.14, c), anzuelos individuales, incluso el uso de anzuelos encarnados amarrado (cuerda trampeada) a las ramas de los mangles que dejan pescando durante la noche, para capturar especies de fondo como congos y cominates. También se pesca con atarrayas, atajos, chinchorros, trasmallos, nazas; y en algunas áreas, con explosivos y veneno, aunque nosotros durante el estudio no lo pudimos constatarlo, pero residentes del área nos lo aseguraron.

Figura 7.14. Residentes del área en actividad de pesca artesanal.



Hacia el área exterior del proyecto, en mar abierto, la flota pesquera está compuesta mayormente por camaroneros y palangreros con líneas largas, que entran a los puertos internos, para su avituallamiento y/o descarga del producto de su pesca.

- **Reptiles.**

Con respecto a las tortugas marinas, dentro del área del proyecto, no se conoce de la presencia de playas de anidación; sin embargo, según los pescadores del área, es bastante común observarlas nadando (tortuga carey y verde) en las aguas con mayor influencia salina, entre Punta Chalapa e Isla Muerto, próximas a Boca Brava.

Según la ARAP (2014), dentro del Golfo de Chiriquí se pudieran encontrar, en una época del año hasta 4 especies de tortugas marinas, pertenecientes a 2 familias: de la Familia Dermochelidae, la *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) o tortuga Canal, baula o laúd; y de la Familia Chelonidae, la *Chelonia mydas agassizii* (Bocourt, 1868) o tortuga verde del Pacífico, negra, prieta, la *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) o tortuga carey, y la *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz 1829) o tortuga lora, golfina.

Glynn & Maté (1997), mencionan la presencia de la tortuga golfina, *Lepidochelys olivácea* y “la cahuama o cabezona *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)”, excavando y alimentándose en el frontón arrecifal de Isla Secas.

Pacheco (2013), en su tesis describe la captura de tres especies de tortugas marinas (*Chelonia mydas*, *Chelonia mydas agassizii* y *Lepidochelys olivácea*, que fue la más abundante en las capturas), durante sus investigaciones sobre la pesca con palangre (superficie y fondo), en el área del Golfo de Chiriquí.

Vega et al. 2015, reporta la captura de 36 ejemplares de tortugas marinas, correspondientes a 3 especies de la familia Cheloniidae. El 58% de las capturas representaron a la *Lepidochelys olivaceae*, seguida por la *Chelonia mydas agassizii* (33%) y la *Eretmochelys imbricata*, con menos del 1 %. El área Sur de las Islas Secas, la zona de Banco Hannibal, el área frente a Punta Damas en el PNC y los manglares frente a Remedios, fueron los sitios donde se capturaron tortugas, debido a la actividad de pesca artesanal (Muestreos marzo de 2009-agosto de 2010). La *Lepidochelys olivacea* y *Chelonia mydas agazzissi* se capturaron con palangre de fondo y superficie y la *Eretmochelys imbricata*, cerca de la costa, en áreas de manglar con redes agalleras.

Vega et al, (2016) reporta finalmente la captura de treinta y tres (33) ejemplares de tortugas marinas, dentro del área de Golfo de Chiriquí por parte de pescadores artesanales e industriales, de dos especies de la familia Cheloniidae: *Lepidochelys olivácea* (tortuga golfina) y *Chelonia mydas agassizii*. (tortuga verde). El análisis estacional de esta captura, indico un máximo de 10 tortugas en diciembre de 2009, y un mínimo de una en junio de 2010.

Entre las principales playas de anidación de tortugas en el Golfo de Chiriquí, podemos mencionar a El Refugio de Vida Silvestre ubicado en La Barqueta, en Guarumal. En menor grado, las playas del Parque Nacional Marino del Golfo de Chiriquí, isla Parida, islas Secas, playa Bolaños e isla Gómez, Isla Sevilla, Isla Boca Brava, Playa Bajo Pipón, El Bongo, Resbalosa, Boca Vieja y Punta Burica (MiAmbiente, 2017). La temporada de anidación, normalmente se localiza entre los meses de agosto y diciembre, debido a que es la época más lluviosa y por lo tanto la arena del supra litoral

se encuentra más húmeda, lo que facilita la excavación de los nidos de las tortugas con sus aletas de traseras.

Un reptil que se encuentra dentro del área de estudio es la lagarto aguja *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807), que llega a medir varios metros de longitud, sin embargo, el mismo no pudo ser ubicado durante el estudio de campo, aunque su presencia es muy conocida por los pescadores del área; por lo general, tiende a alejarse, cuando siente a los seres humanos.

Otro reptil, que no se encuentra dentro del área de estudio, pero que bajo ciertas circunstancias pudiera llegar a las proximidades de las zonas de amortiguamiento es la única culebra marina de Panamá, dentro del Golfo de Chiriquí, la serpiente marina de vientre amarillo *Hydrophis platurus* (Linnaeus, 1766), antes llamada *Pelamis platura* (Linnaeus, 1766) (ARAP, 2014).

Esta serpiente de mar es más propensa a ser observada en la superficie del agua, donde incluso se podrían encontrar en grupos. No son agresivas con los humanos, a menos que estén atrapadas en una red o sean molestadas en la playa.

- **Aves.**

Dentro del área de estudio, durante el trabajo de investigación de campo se pudo constatar la presencia de algunas aves marinas, mayormente en cantidades limitadas y en vuelos aislados, como: pelícano marrón (*Pelecanus occidentalis*), la fragata o tijereta (*Fregata magnificens*), el gaviotín (*Onychoprion anaethetus*); las garzas grande (*Ardea alba*), común (*Bubulcus ibis*), azul (*Egretta caerulea*) y tigre (*Tigrisoma mexicanum*). Adicionalmente, se observaron las aves playeras *Calidris mauri*, *Calidris pusilla*, *Numenius phaeopus*, *Tringa semipalmata*, y el gallinazo común (*Coragyps atratus*) asociadas a los fangales durante la marea baja; nada fuera de lo normal para un área marino costero (Cuadro 7.36).

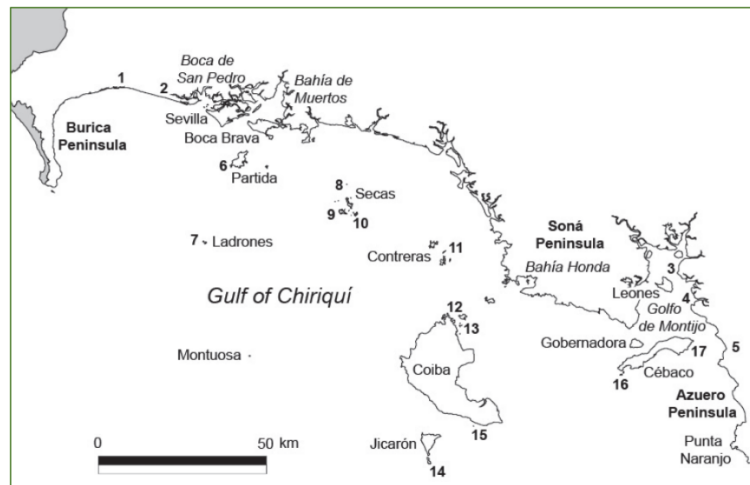
Cuadro 7.36. Aves marinas observadas dentro del área de estudio.

Aves marinas observadas dentro del área de estudio (UICN ag., 2021)			
Familia	Especie	Nombre común	UICN
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garceta grande	LC
	<i>Bubulcus ibis</i>	garza común	LC
	<i>Egretta caerulea</i>	garza azul	LC
	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre	LC
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo común	LC
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	tijereta	LC
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano marron	LC
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	paticuervo	LC
Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	playero	LC
	<i>Calidris pusilla</i>	playero	NT
	<i>Numenius phaeopus</i>	playero	LC
	<i>Tringa semipalmata</i>	playero	LC
Sternidae	<i>Onychoprion anaethetus</i>	gaviotin	LC
<u>Categorías Según UICN:</u> (EX)-Extinto (CR)-En Peligro Crítico (NT)-Casi Amenazado (DD)-Datos Insuficientes (EW)-Extinto en Estado Silvestre (VU)-Vulnerable (LC)-Preocupación Menor (NE)-No evaluado			

Sin embargo, vale la pena mencionar los descubrimientos presentados en las publicaciones por Angerh (2003), Angerh & Jordan (1998), Angehr, & Rosabel Miró. (2009), Angehr, & Dean, (2010) y Angehr et al. (2014) en sus investigaciones realizadas, específicamente en el Golfo de Chiriquí, de las cuales podemos concluir lo siguiente: alrededor de 4.000 nidos de siete especies de aves marinas y otras aves acuáticas coloniales, fueron identificadas durante el estudio. Se encontraron 17 colonias, 12 de los cuales se identificaron por primera vez para área. Entre las principales especies que presentaron colonias de anidación se encontraban: el bobo chocolate (*Sula leucogaster*; abundante con cerca de 2.500 nidos), el pelícano marrón (*Pelecanus occidentalis*), la fragata o tijereta (*Fregata magnificens*), el gaviotin (*Onychoprion anaethetus*, segundo lugar de anidación para Panamá), cigüeña americana (*Mycteria americana*; tercer lugar de anidación para Panamá), garceta grande (*Ardea alba*) y garza común (*Bubulcus ibis*). El sitio de anidación más grande en el Golfo de Chiriquí se encontraba en las Islas Ladroneas, con 2.200 nidos de bobos (el sitio más grande para esta especie en Panamá) y 130 nidos de la tijereta.

En la Figura 7.15 siguiente se puede observar la localización en el Golfo de Chiriquí de acuerdo con los descubrimientos de Angehr et al. (2014).

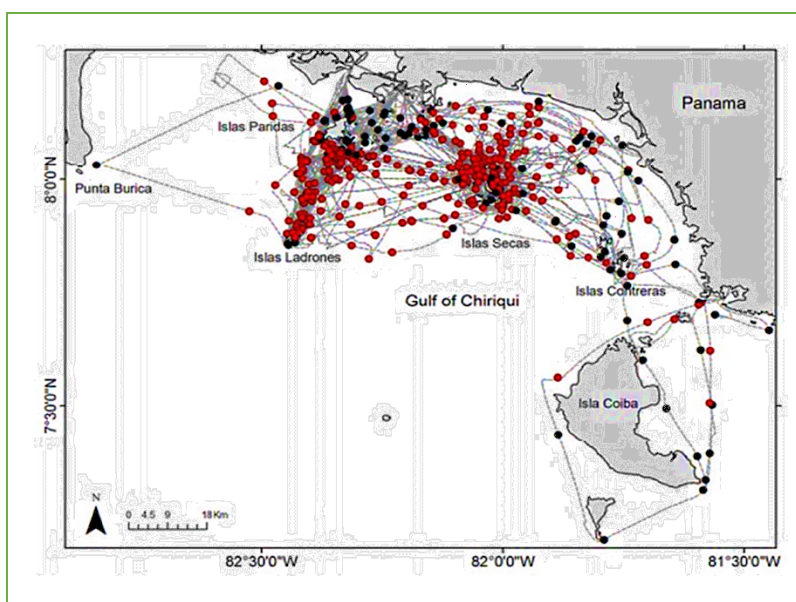
Figura 7.15. Localización del Golfo de Chiriquí de acuerdo con los descubrimientos de Angehr et al (2014).



- **Mamíferos**

Al revisar los estudios realizados en el Golfo de Chiriquí, nos encontramos con Rasmussen y Palacios (2013), que reportan la presencia de 999 ballenas jorobadas y 262 crías en el período comprendido entre 2002 y 2012, la mayoría de las cuales se localizaron en las aguas poco profundas entre las islas Paridas, Ladrones, Secas y Contreras, hacia el área continental (Figura 7.16).

Figura 7.16. Uso hidrófonos y detección de ballenas (registros 2002-2012. Rasmussen & Palacios. 2013)



Durante el 2013, Rasmussen y Palacios (2014a) realizan una actualización de sus datos y concluyen que la presencia de ballenas se localiza mayormente en las aguas poco profundas, ubicadas entre las islas y el continente.

Según las distintas publicaciones realizadas para el Golfo de Chiriquí y zonas cercanas (ARAP, 2014; Rasmussen & Palacios, 2013, 2014a, 2014b; Castro et al., 2017), dentro del área de estudio, dependiendo de la época del año, se puede observar la presencia de 10 especies distintas de mamíferos marinos (Error! Reference source not found.), pertenecientes a dos grupos distintos. Los Mysticetos con 3 especies: *Megaptera novaeangliae*, (Borowski, 1781) conocida como ballena jorobada o yubarta, que tiene una estacionalidad bien definida en dicha área entre julio y octubre (thepanamatoursite, 2017; bocabravaadventures, 2021), la ballena Bryde’s, *Balaenoptera edeni* (Anderson, 1879) y la ballena Minke *Balaenoptera acutorostrata* (Lacépède, 1804). Los Odontocetos con 7 especies: *Mesoplodon densirostris* (Blainville, 1817) llamado zifio de blainville, ballena picuda de blainville, *Mesoplodon peruvianus* (Reyes, Mead, & Van Waerebeek, 1991) conocido como zifio pigmeo o Peruano, *Pseudorca crassidens* (Reinhardt, 1862) o la falsa orca, *Steno bredanensis* (Cuvier, 1823), el delfín de dientes rugosos, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) el delfín nariz de botella, *Stenella attenuata* (Gray, 1846) llamado delfín manchado tropical y el *Stenella longirostris* (Gray, 1828) conocido como delfín tornillo o rotador.

Cuadro 7.37. Especies de cetáceos que podemos encontrar en mas abierto, fuera del área de estudio.

ESPECIES DE CETÁCEOS QUE PODEMOS ENCONTRAR EN MAR ABIERTO, FUERA DEL ÁREA DE ESTUDIO			
Aguilar et al., 1997; Rasmussen & Palacios, 2013, 2014; ARAP, 2014; Castro et al., 2017; UICN, 4 ag. 2021			
Familia	Especies	N. común	UICN
Parvorden Mysticeti			
<u>Balaenopteridae</u>	<i>Balaenoptera acutorostrata</i> (Lacépède, 1804) *	ballena minke	LC
	<i>Balaenoptera edeni</i> (Anderson, 1879) *	rocuál tropical	LC
	<i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781) *	b. jorobada	LC
Parvorden Odontoceti			
Delphinidae	<i>Pseudorca crassidens</i> (Reinhardt, 1862)	Falsa orca	NT
	<i>Stenella attenuata</i> (Gray, 1846) *	d. manchado	LC

ESPECIES DE CETÁCEOS QUE PODEMOS ENCONTRAR EN MAR ABIERTO, FUERA DEL ÁREA DE ESTUDIO			
Aguilar et al., 1997; Rasmussen & Palacios, 2013, 2014; ARAP, 2014; Castro et al., 2017; UICN, 4 ag. 2021			
Familia	Especies	N. común	UICN
	<i>Stenella longirostris</i> (Gray, 1828)	delfín tornillo	LC
	<i>Steno bredanensis</i> (Cuvier, 1823) *	diente rugoso	LC
	<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821) **	d. nariz botella	LC
Ziphiidae	<i>Mesoplodon densirostris</i> (Blainville, 1817)	zifio blainville	LC
	<i>Mesoplodon peruvianus</i> (Reyes, Mead, & Van Waerebeek, 1991)	zifio pigmeo	LC
<u>Categorías Según UICN:</u> (EX)-Extinto (EW)-Extinto en Estado Silvestre (CR)-En Peligro Crítico (EN)-En Peligro (VU)-Vulnerable (NT)-Casi Amenazado (LC)-Preocupación Menor (DD)-Datos Insuficientes (NE)-No evaluado			
*Observados al este de las Paridas, en el área entre Islas Secas, Contreras, Ladrones y Coiba.			
**Observados dentro de Bahía de Muertos			

Rasmussen & Palacios (2013, 2014a, 2014b), en una extensa investigación en busca de mamíferos marinos mediante el uso de hidrofones, en las aguas del Golfo de Chiriquí y Coiba, determinaron los patrones de migración y áreas de cobertura, principalmente para la ballena jorobada, pero en sus estudios también reportaron la presencia de las ballenas Bryde's y Minque, *Balaenoptera acutorostrata* (Lacépède, 1804), que no había sido reportada con anterioridad para el área, así como la de los delfines nariz de botella, manchado y tornillo.

Castro et al. (2017) establecen la presencia de la Ballena Bryde's, *Balenoptera edeni* (Anderson, 1879) entre el 2004 y 2015, en las aguas poco profundas cercanas a las Islas Contreras e Islas Secas. Adicionalmente May-Collado et al. (2017), determinan que, en el área de Chiriquí, las ballenas no tienen problemas con los barcos que transitan por el Canal, pero que sin embargo se ven expuestas a interacciones con pescadores comerciales, artesanales y deportivos. Más recientemente el turismo de avistamiento de cetáceos se ha incrementado y temen que si no se controla pueda representar un problema en el futuro. A pesar de todo, los estudios realizados en la zona del Golfo de Chiriquí han demostrado hasta el presente que, las interacciones entre los cetáceos y redes de monofilamento, son inexistente o muy bajas (Peralta, 2009, 2010).

Esta presencia de cetáceos marinos en el área del Golfo de Chiriquí ha establecido un negocio floreciente del avistamiento de cetáceos, desarrollados por pescadores artesanales y compañías turísticas, las cuales están desarrollando el turismo de avistamiento durante la temporada que se ha establecido entre julio y octubre (Pérez Sánchez, 2020; bocabravaadventures, 2021). Otras compañías de avistamiento de mamíferos marinos establecen la temporada entre el 15 de julio y el 15 de octubre.

Según los pescadores del área, dentro de la zona estuarina del estudio resulta bastante común observar la presencia de delfines nariz de botella *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), sobre todo en las áreas más amplias y con influencia marina (Rasmussen & Palacios. 2014b). Lamentablemente durante mayo-junio del 2017, debido posiblemente a las grandes mareas de aguaje, dos delfines nariz de botella entraron al río Platanares del distrito de David, quedando atrapados con la marea baja y los árboles semi sumergidos del río, el esfuerzo por devolverlos al mar fue infructuoso, lo que ocasionó su muerte cinco días después (LatinOL, 2017). Este tipo de delfín es común verlo en las aguas de Bajo Pipón y Bahía Muerto (Madrid, 2017).

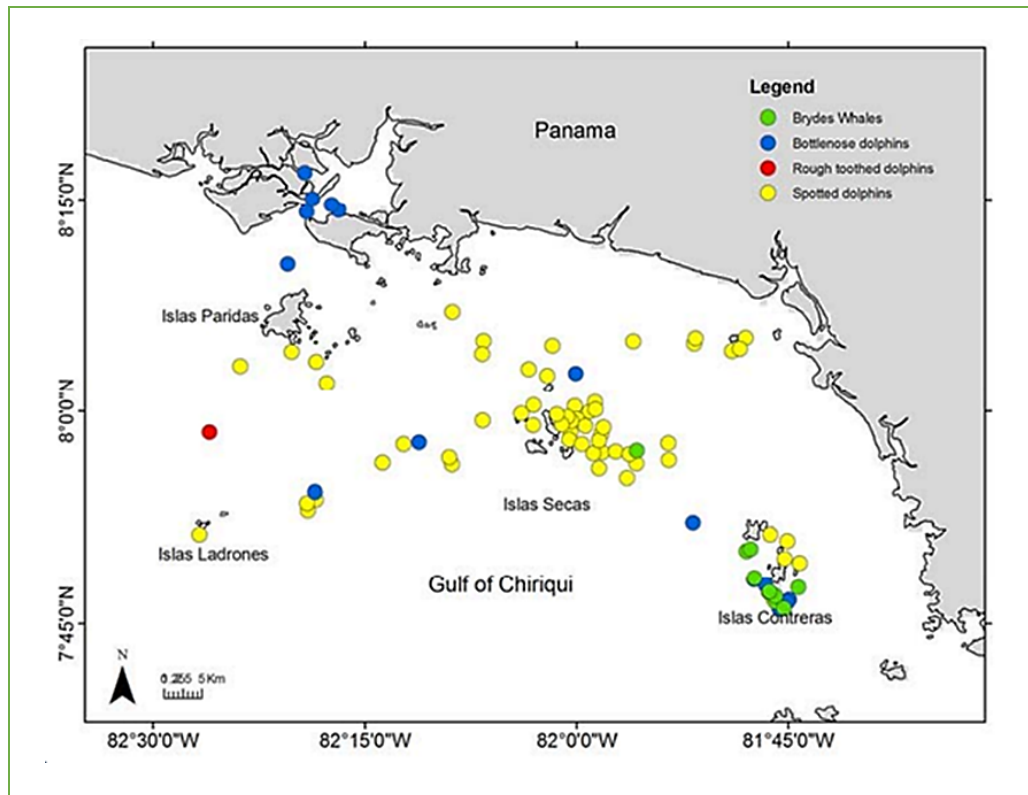
Especies de importancia social, comercial y ecoturísticas.

Debemos hacer énfasis en que, todas las especies que tengan en la actualidad importancia comercial y/o ecoturísticas, tienen importancia social, puesto que los beneficios derivados de su uso impactan directamente a las poblaciones del área.

El turismo de avistamiento de mamíferos marinos (The Panama Tour Site, 2017; bocabravaadventures, 2021; Viator, 2021) es una de las actividades de mayor importancia que se desarrolla en las aguas marinas externas al área de influencia del proyecto. Desde julio hasta octubre, muchos pescadores tradicionales y compañías del área, se dedican a llevar personas, para que tengan la experiencia del avistamiento de mamíferos marinos, principalmente la ballena conocida como jorobada o yubarta, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781), que tiene una estacionalidad bien definida para dicha área (thepanamatoursite, 2017; bocabravaadventures, 2021). Así mismo, se produce turismo de observación para los delfines de dientes rugosos, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), nariz de botella, *Stenella attenuata* (Gray, 1846) llamado delfín manchado tropical y el tornillo o rotador *Stenella longirostris* (Gray, 1828). También hay las

posibilidades de ver otras Ballenas: Bryde's, *Balaenoptera edeni* (Anderson, 1879) y Minque, *Balaenoptera acutorostrata* (Lacépède, 1804). (Figura 7.17).

Figura 7.17. Presencia de algunos mamíferos marinos en el G. de Chiriquí (registros 2002-2014).



Fuente: Rasmussen & Palacios. 2014

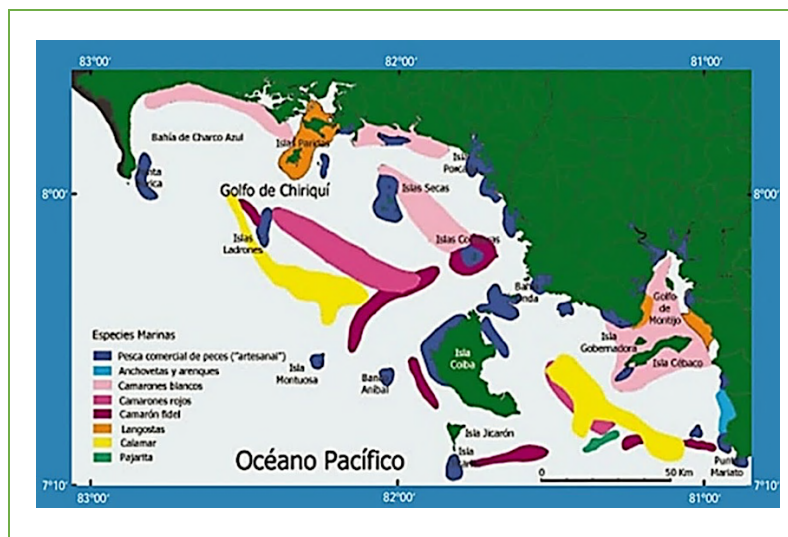
Con respecto a la pesca comercial, artesanal y de subsistencia, tenemos que hacer énfasis que la presencia de muchas especies marinas, dentro del área del proyecto, obedece a la introducción de estas, desde el mar, hacia el brazo de mar interno o estuario marino, principalmente por la apertura de los aproximadamente 3,5 km de ancho de Boca Brava. De igual forma, la presencia de muchas de estas especies marinas será estacional, moviéndose hacia el interior durante la época seca, en aguas con mayor salinidad, y desplazándose hacia afuera, durante la época lluviosa, producto de aguas con menos salinidad, por efecto de los aportes de los ríos que desembocan en el área.

En las aguas marinas externas al área del proyecto, se pueden identificar bancos de pesca permanentes, de diferentes especies (Figura 7.18) dentro de las cuales podemos mencionar: anchoas, arenques, pajarita, calamar, camarones, langostas, etc. Recursos que han sido estudiados

y determinada el área en la que son extraídos por la pesca artesanal y/o la pesca industrial (Vega et al. 2016).

Algunas de las especies marinas detectadas en zonas de captura, dentro o en las proximidades del proyecto, que se pueden mencionar son: pargos, los cuales se pueden encontrar al Noroeste de isla Boca Brava, Norte de Isla Sevilla, estero Mata Gorda y hacia el Este de Bahía de Muertos. Los sitios de captura de las 6 especies de robalos existentes son muy similares a los del pargo. El Haemulidae, *Pomadasys panamensis*, vendido como “pargo blanco” y conocido en el área como puerca, también tiene áreas de su predilección en donde se le pesca, principalmente al Noroeste de Isla Boca Brava, en Isla Sevilla, al Este del canalón de Bahía de Muertos y en el estero Mata Gorda. La sierra, se le captura en la parte norte de Isla Boca Brava, principalmente en el canalón de Bahía de Muertos y hacia el estero de Mata Gorda.

Figura 7.18. Zonas de pesca del G. de Chiriquí y G. de Montijo.



Fuente: (Buttler & Pease, 1965; IGNTG, 1988 & D’Croz et al. 1999/en Mate 2006)

Al analizar las diferentes áreas de pesca, de las especies antes descritas, podemos afirmar, sin lugar a duda que las mismas son muy similares y que además son las zonas en que mayor influencia debe ejercer el flujo de agua salada que penetra a través del canal de Boca Brava; demostrando de esta manera la influencia que ejerce las aguas marinas, dentro de este estuario marino.

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

Vale la pena señalar la existencia de compañías como Cala Mia Island Resort (2021), que se dedican a ofrecer el servicio de pesca deportiva de altura, utilizando los parámetros establecidos para una pesca deportiva responsable (Ospesca, 2007; Marviva, 2010), en las aguas marinas exteriores al área de estudio, principalmente en las proximidades de las islas Paridas, Montuosas, Ladrones, Secas, Contreras, y Banco Aníbal (Figura 7.19). su especialidad incluye peces de pico (merlín, pez vela), así como especies difíciles de capturar como: dorado, pez gallo, wahoo, pargo perro, atún aleta amarilla etc., los cuales muestran una estacionalidad bien marcada (Cuadro 7.38), lo que casi es garantía de lograr las capturas deseadas, si se acude en los meses adecuados.

Figura 7.19. Principales áreas de pesca deportivas.



Fuente: <https://calamiareort.com/es/fishing-season-family/Julio-2021>

Cuadro 7.38. Calendario de pesca deportiva, Golfo de Chiriquí y Golfo de Montijo.

CALENDARIO DE PESCA DEPORTIVA, GOLFO DE CHIRIQUÍ Y GOLFO DE MONTIJO	
MES	OBJETIVOS DE LA PESCA
Enero	Uno de los meses más prolíficos para la pesca, el agua ofrece un atún de aleta amarilla de 100-250 libras, un pez vela de más de 100 libras, un dorado de 50-60 libras, así como un marlín negro y un marlín azul

CALENDARIO DE PESCA DEPORTIVA, GOLFO DE CHIRIQUÍ Y GOLFO DE MONTIJO	
MES	OBJETIVOS DE LA PESCA
Febrero	Enero y febrero se conocen como el "Verano de Panamá", con muchos de los mismos peces que se encuentran en enero. Este mes también ofrece marlín rayado cuando se pesca en la costa.
Marzo	Uno de los mejores meses para capturar el enorme atún de aleta amarilla, marzo también ofrece una prolífica cantidad de marlín negro, marlín azul y a menudo marlín rayado. Para aquellos que buscan la pesca costera, los grandes peces gallo y los pargos cubera son más abundantes en esta época del año.
Abril	Abril es un mes de transición, lo que significa que las aguas son ricas para todo tipo de pesca. Aquellos que buscan una experiencia en la costa tirarán del pez gallo, pargos cubera, y una variedad de otros juegos exóticos. El atún de aleta amarilla sigue siendo prolífico en esta época del año
Mayo	Este es el mes en que los peces vela llenan los mares debido al aumento de los vientos del sur que proveen al agua de generosas cantidades de peces de carnada. Las técnicas de pesca exitosas incluyen cebos vivos al curricán, así como poppers/plugs en la superficie del agua.
Junio	Este es el comienzo de la temporada del pez gallo, que a menudo pesa más de 70 libras. Los peces vela abundan aún en el agua, así como el marlín negro, el marlín azul y el marlín rayado.
Julio	Para aquellos que buscan una variedad de peces, este es uno de los mejores meses para ello; el marlín negro, el marlín azul, el pez vela y el dorado están todos en el agua. Los pescadores que buscan atrapar grandes peces gallo y pargo cubera podrán encontrarlos mientras pescan en la costa.
Agosto	Duchas ocasionales en el agua mantienen este mes fresco y cómodo para la pesca. Hay marlín negro, marlín azul y pez vela, así como otros peces de pico.
Septiembre	Este es el mejor mes para la pesca del wahoo, con ligeros chubascos ocasionales que duran menos de una hora. Los marlines azul y negro aún abundan en el agua
Octubre	Mientras aún hay lluvias, este es el corazón de la "temporada verde" con los beneficios de la lluvia empezando a manifestarse. El agua tiene un amplio monstruo de marlín negro y azul.
Noviembre	Usualmente significa el final de la temporada de lluvias, este es uno de los mejores meses para el pez gallo costero y los pargos Cubera. En el agua esperan el marlín negro y azul, el pez vela, el atún de aleta amarilla y el dorado de 40 a 60 libras.
Diciembre	La mayoría de las especies se encuentran en abundancia durante este mes; incluyendo el marlín negro, el marlín azul, el pez vela, el atún de aleta amarilla, el pez gallo, los pargos cubera y el dorado

Fuente: <https://calamiasort.com/es/fishing-season-family/Julio-2021>

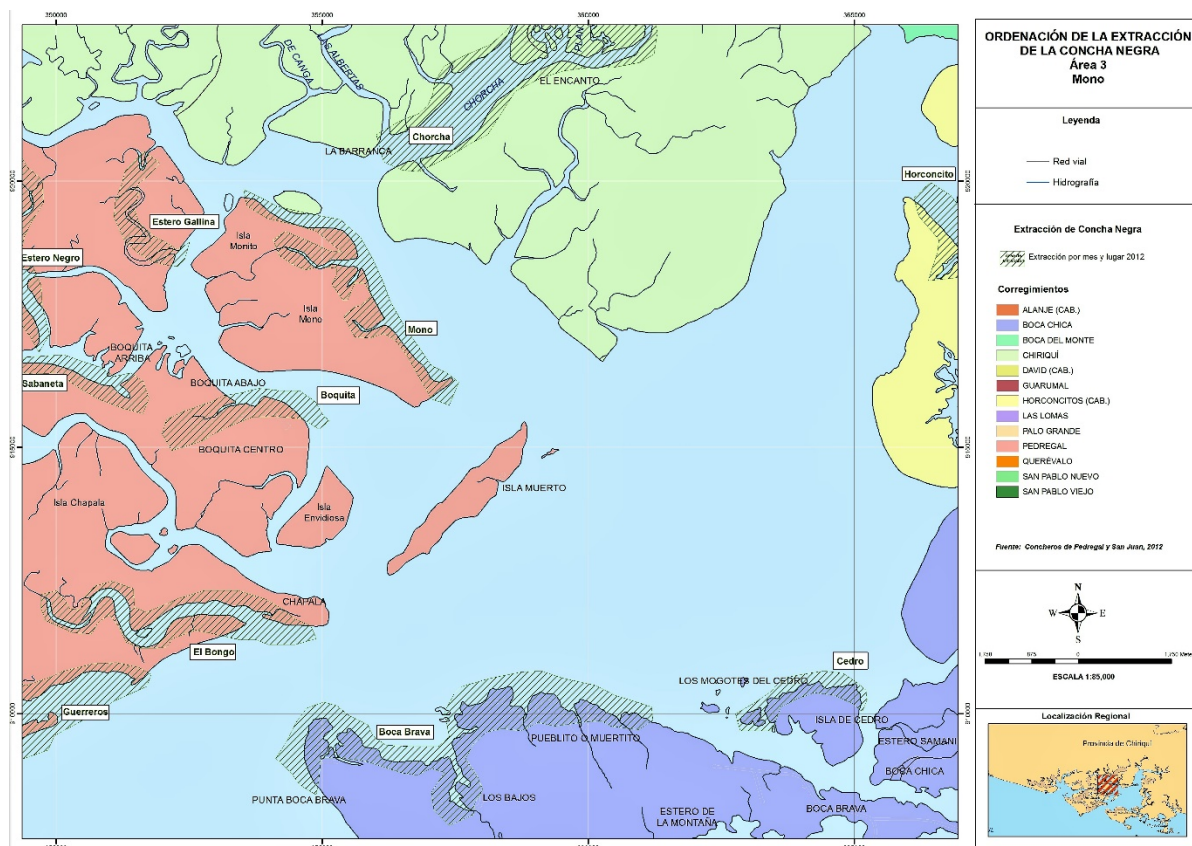
Con anterioridad se mencionó la captura (con trasmallo en las aguas turbias y buceo a pulmón en las aguas claras) de la langosta verde del Pacífico (*Panulirus gracilis*) durante los meses de verano, en el área de Boca Brava de la Bahía de Muerto, la cual comprende las costas y fondos rocosos existentes en la S entre isla Muerto, punta Chalapa y punta Boca Brava. En la isla Boca Brava (ANAM, 2014), en las aguas exteriores del Golfo de Chiriquí, aparentemente su ciclo reproductivo es continuo y su captura se realiza durante todo el año, con mayor intensidad en los meses de febrero a abril y septiembre a octubre (Cathalac, 2008; Vega et al. 2013; Pacheco & Morales, 2021).

Adicionalmente se mencionó en la actividad de campo, la captura del pulpo común (*Octopus vulgaris*) en dicha zona. Otras especies que se explotan a nivel artesanal, captura manual y jaulas, que tienen demanda en el mercado, son el cangrejo de manglar *Cardisoma crassum* y la jaiba o pastelera *Callinectes toxotes*.

Un recurso de muchísima importancia para el área es la extracción y comercialización de almejas, principalmente la almeja negra o piangua (*Anadara tuberculosa*), la cual tiene una gran demanda en el mercado a nivel nacional e internacional. Esta se encuentra muchas veces asociada con el casco de burro *Larkinia grandis* (*Anadara grandis*), cuya explotación es de importancia, pero menor que la piangua.

Las zonas en las cuales se explota la piangua en la actualidad, que se encuentren dentro del área del proyecto incluye: Norte de Isla de Cedro e Isla Boca Brava, Isla Sevilla, Norte de Isla Boquita, Estero Negro, Estero Gallina, Oeste de Isla Mono y Chorchá, (Mapa 7.2. Áreas de explotación de la piangua). De igual manera hay una investigación realizada para el ordenamiento de su explotación desarrollo y un plan de manejo, categorizando diferentes áreas: reserva marina, amortiguamiento, extracción alterna, extracción frecuente, cultivo artificial de especies (Planeta Panamá Consultores, 2012).

Mapa 7.2. Áreas de explotación de la piangua



Fuente: (Planeta Panamá Consultores, 2012)

7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

A continuación se presenta el inventario de las especies vulnerables y amenazadas en la hulla del proyecto y el área de influencia, en los medios tanto terrestres como acuáticos.

7.2.1.1 Especies vulnerables en el ambiente terrestre

Una clase (Aves) y 4 ordenes (Falconiformes, Galliiformes, Accipitriformes y Psittaciformes) se reportan con algún grado de vulnerabilidad dentro del listado de organismos identificados. Así mismo, una clase (Mammalia), un orden, una familia y una especie, *Sciurus variegatoides* o ardilla negra es endémica a nivel regional.

De acuerdo con la legislación nacional, *Penelope purpurascens* (pava crestada) y *Brotogeris jugularis* (perico barbinaranja) presentan un grado de vulnerabilidad (VU). Bajo los parámetros de

la UICN, los organismos reportados en el listado de especies amenazadas se encuentran en el grado de preocupación menor (LC), *Milvago chimachima* (Falconidae), *Buteo nitidus* (Accipitridae) y *Brotogeris jugularis* (Psittacidae); también se encuentran en el Acápite II según CITES.

Cuadro 7.39. Organismos que se encuentran amenazados, vulnerables, endémicas o en peligro

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Nal	UICN	CITES	End
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla negra				R
Reptilia	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa		VU		
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara		LC	II	
	Galliiformes	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava crestada	VU	LC		
	Accipitriiformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán barrigrís		LC	II	
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbinaranja	VU	LC	II	

Nota: CR (Peligro crítico), EN (En peligro), VU (Vulnerable), LC (baja preocupación), NT (no amenazada), DD (datos deficientes), AI, AII, AIII (acápites según CITES). End: Endémica; R: regional

Hábitats naturales críticos de especies sensitivas.

• Hábitats del área de influencia directa.

El hábitat se puede concebir como el espacio que reúne las condiciones y características físicas y biológicas necesarias para la supervivencia y reproducción de una especie, es decir, para que una especie pueda perpetuar su presencia, quedando descrito por los rasgos que lo definen ecológicamente y de manera explícita, por la dimensión espacial. Es así como cobra una nueva dimensión el hábitat, en su escala espacial, porque permite apreciar conceptualmente los elementos bióticos y no bióticos que sostienen la vida de la especie (Gallina y López, 2012).

Muchas especies utilizan diversos hábitats en diferentes épocas del año o en etapas distintas durante su desarrollo. Ejemplos, pueden ser áreas de apareamiento o de cría, rutas migratorias o corredores (latitudinales o altitudinales), etc. En regiones templadas y boreales, estas concentraciones críticas se observan a menudo estacionalmente (p. ej., áreas de forrajeo invernal o áreas de apareamiento en verano), mientras que el momento de mayor uso de un área en los trópicos dependerá de la ecología de la especie en cuestión (p.ej. los bosques ribereños dentro del bosque seco tropical pueden ser un hábitat crítico para muchos vertebrados, y muchas especies migratorias de regiones templadas pueden depender de manera crítica de hábitats tropicales en ciertos momentos del año). Los refugios estacionales o ecológicos que proporcionan de manera temporal áreas de

apareamiento, migración o hibernación, dormideros o hábitats esenciales para especies raras, amenazadas o en peligro (RAP) califican para su posible designación como de altos valores de conservación (AVC), incluso cuando el hábitat se utiliza solamente en los años de condiciones extremas (Brown & colaboradores, 2013).

Es decir, hábitats críticos son zonas definidas dentro del área de distribución de una especie o población de una especie con condiciones específicas, que son vitales para su supervivencia y que requieren un manejo y protección especial, esto debe incluir tanto los aspectos ecológicos como biofísicos como cobertura vegetal y otras condiciones naturales, disponibilidad de recursos alimenticios o para anidación, entre otros.

Bajo estos criterios todos los ecosistemas pueden presentar hábitats críticos para diferentes especies en un momento dado. En el caso particular que nos ocupa, dentro de la variedad de ecosistemas en el área, los manglares (localizados al Noroeste y Sureste) y el bosque secundario joven, presentan hábitats críticos para una diversidad de especies que se asocian a los mismos debido a características individuales de cada grupo.

Dicho esto, especies con algún grado de vulnerabilidad reportadas en la zona como el *Milvago chimachima* (caracará), se localiza en los bordes de ríos y se reporta bajo el acápite II de CITES, al igual que *Buteo nitidus* (gavilán barrigrís) y *Brotogeris jugularis* (perico barbinaranja), este último considerado vulnerable a nivel nacional. Se pueden localizar cerca de las fuentes de agua y por consiguiente, la zona de manglar se constituye como un hábitat crítico debido a su relación con los cuerpos de agua. De forma particular el dosel del bosque o los remanentes de este son hábitats críticos para especies como *Penelope purpurascens* (pava crestada), ave considerada vulnerable (VU) bajo la legislación nacional y que es principalmente arborícola, encontrándose por lo general en parejas que recorren el dosel, caminando por las ramas.

Aún dentro de las especies de aves, especies como el martín pescador (*Chloroceryle americana* y *Megaceryle torquata*) se reportan en los bordes de ríos, estanques y en general los bordes de los cuerpos de agua. *Ardea alba* (garza blanca) y *Bubulcus ibis* (garza garrapatera) se reportan para esteros, salinas, manglares y pantanos también. Los carpinteros *Melanerpes rubricapillus* se

reportan para manglares. Otras especies, más asociadas a la costa, también se pueden encontrar como la tijereta (*Fregata magnificens*) y el cormorán (*Phalacrocorax brasilianus*) muy asociado a lagos de agua dulce, ríos y ambientes estuarinos y salados.

Algunas variedades de murciélagos se observan, como *Rhynchonycteris naso* (murciélago narigón), *Pteronotus parnellii* (murciélago bigotudo) y *Carollia castanea* (carolia castanea), los cuales se asocian a bosques húmedos y secos, cursos de agua, bosques riparios y borde de bosques alterados. Todos estos hábitats se reportan en la zona de estudio.

En el bosque secundario joven también se pueden encontrar hábitats propicios para el mapache (*Procyon lotor*), asociado a humedales y arroyos, aunque su hábitat original son los bosques mixtos. Así mismo los reptiles como el meracho (*Basiliscus basiliscus*) se reportan tanto en los bosques primarios como secundarios, bordes de bosque y áreas abiertas, especialmente cerca de fuentes de agua. Si consideramos a los anfibios *Rhinella marina* (sapo común) aunque se reporta en zonas urbanas, prefiere las zonas boscosas con suficiente humedad y donde el agua este cercana.

En el caso de los invertebrados se reportan especies ya se vio, de mucho interés como depredadores, herbívoros y fitófagos. Se identificaron especies de amplia distribución como *Calopteros sp.* (Coleoptera), otros están asociados a vegetación cercana al agua como la araña *Tetragnatha pallida* (depredador) y posiblemente por la presencia del apiario se reportan otros depredadores como *Cophura sp.* (Diptera) los cuales se camuflan como abejas para cazar a sus presas. Así mismo, se reportaron especies como *Apiomerus sp.* (Hemiptera) que se especializan en cazar abejas sobre las flores. Algunos herbívoros son preferiblemente nocturnos como el coleóptero *Phyllophaga odomi*. La información antes mencionada destaca que aun con la falta de especies de mayor tamaño, la trama biótica presente dentro de los insectos en el área es interesante. El reporte de *Musca domestica* (Dipetera, mosca) puede estar asociado a la presencia en el campo de restos de comida y además a la cercanía de la cárcel.

Desde el punto de vista físico, no se reportan drenajes naturales superficiales por lo que no se espera afectación a la fauna por la alteración de abrevaderos o acumulación de agua.

- **Hábitats del área de influencia indirecta.**

Para tener una visión más completa de las interrelaciones entre los ecosistemas, fue menester considerar la existencia adicional de la zona de influencia indirecta del proyecto, donde se pueden localizar hábitats críticos que, si bien no serán directamente afectados y alterados por el desarrollo del puerto, si es prudente conocer los posibles organismos que se desplacen y ocupen áreas sensitivas del territorio (Cuadro 7.40).

Cuadro 7.40. Clases, órdenes y familias del área de influencia indirecta.

CLASE AMPHIBIA		
ORDEN ANURA		
Familia	Especie	Hábitat
Dendrobatidae	<i>Dendrobates auratus</i>	Bosque primario y secundario húmedo, llegan a tolerar la intervención antrópica
Leiuperidae	<i>Engystomos pustulus</i>	Vive en el piso de bosques primarios húmedos y secos, así como en bosques secundarios.

CLASE AVES		
ORDEN ACCIPITRIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Puede encontrarse en montañas, desiertos y manglares.
Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Bosque secundario, usualmente encontrado en áreas abiertas.
Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Bosques secundarios de medianas y bajas elevaciones, también en zonas arboladas.
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Típicamente encontrado en bosques cercanos al agua.
Accipitridae	<i>Buteogallus meridionalis</i>	Hábitats abiertos, se les puede encontrar perchados incluso en postes de cerca.
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Hábitats diversos arbolados, común verlos en arboledas cercanos a ríos o estanques.
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Prefiere hábitats abiertos, como planicies costeras y áreas agrícolas.
Accipitridae	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Áreas abiertas. Se puede encontrar perchada en cables de teléfono o árboles expuestos
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Común verlo al lado de carreteras. Suele verse en cables, postes y cercas.
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Se puede encontrar cerca de las costas.

ORDEN APODIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Muchos tipos de bosques, áreas abiertas hasta pueblos, en tierras bajas y altas.
Trochilidae	<i>Anthracothorax veraguensis</i>	Bosques, bosques secundarios, jardines y manglares.

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

Trochilidae	<i>Chlorostilbon assimilis</i>	Bosque secundario, jardines y borde de bosques
Trochilidae	<i>Heliomaster longirostris</i>	Selvas perennifolias y sus bordes en tierras bajas, poco común de observar.
Trochilidae	<i>Lepidopyga coeruleogularis</i>	Bosques secos, matorrales y manglares. A menudo visto cerca de árboles en floración.
Trochilidae	<i>Phaeochroa cuvierii</i>	Muchos tipos de bosques, áreas abiertas hasta pueblos, en tierras bajas y altas.
Trochilidae	<i>Phaethornis longirostris</i>	Tierras bajas tropicales húmedas, bosques secundarios. Prefiere el sotobosque sombreado del bosque y sus bordes, también visita jardines.
Trochilidae	<i>Thalurania colombica</i>	Alrededor de bosques, bordes y jardines.

ORDEN CHARADRIIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	Se encuentran en humedales, usualmente con combinaciones de gramíneas y líreos.
Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Humedales de agua dulce, lagos y lagunas de tierras bajas tropicales.
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Bordes de riachuelos, estanques y lagos.
Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Marismas costeras y lodazales, también encontrado en playas.
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Zonas lodosas y áreas de aguas poco profundas de playas.
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Distintos tipos de bosques, usualmente cerca de cuerpos de agua poco profundos.

ORDEN CICONIIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Se encuentra en humedales, pantanos inundados y estanques.

ORDEN COLUMBIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	Bordes de bosques húmedos y claros de tierras bajas tropicales. Puede adentrarse en poblados.
Columbidae	<i>Columbina minuta</i>	Sabanas y pastizales abiertos con arbustos y palmas escasas, también encontrada en cañaverales y potreros.
Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Sabanas inundables, riveras, áreas abiertas con árboles intercalados, también se puede encontrar en poblados.

ORDEN CUCULIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Bosques densos y zonas riparias.
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Hábitats abiertos, llenos de arbustos como matorrales o bordes de bosques.

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

ORDEN FALCONIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Áreas abiertas como potreros, suelos áridos y matorrales.
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Zonas abiertas con poca vegetación. Tolera áreas intervenidas, llegando a encontrarse perchedo en postes del tendido eléctrico.
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Distintos tipos de bosques de tierras bajas tropicales, también en campos con árboles dispersos.

ORDEN NYCTIBIIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Bosques secundarios, hábitats boscosos con árboles dispersos, bordes de bosques

ORDEN PASSERIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Bosques secundarios, zonas urbanas con árboles dispersos.
Cardinalidae	<i>Saltator maximus</i>	Bosques húmedos de tierras bajas tropicales. Bordes de bosques, plantaciones y bosque secundario denso.
Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	Bosques secundarios y bordes de bosques, puede llegar a los jardines.
Corvidae	<i>Cyanocorax affinis</i>	Bosque secundario y borde de bosques.
Cotingidae	<i>Tityra inquisitor</i>	Bosques secundarios tropicales de baja altitud y áreas semi abiertas con árboles altos.
Cotingidae	<i>Tityra semifasciata</i>	Bosques secundarios tropicales y subtropicales y áreas semi abiertas con árboles altos.
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tierras altas. Habita en áreas abiertas y semiabiertos como aldeas, pueblos y zonas agrícolas.
Fringillidae	<i>Euphonia lanirostris</i>	Bosque secundario, bosques abiertos, bordes y jardines.
Fringillidae	<i>Euphonia luteicapilla</i>	Bosque secundario, bosques abiertos, bordes y jardines.
Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Bosque secundario, áreas abiertas y zonas urbanas con árboles dispersos.
Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Bosque secundario, orillas de bosque, bosques abiertos.
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Campo abierto con vegetación baja, como pasturas, prados y terrenos agrícolas, preferentemente con agua en las cercanías.
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Zonas rurales, típicamente vuela sobre pastizales o zonas inundables, anida en construcciones humanas
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Pueblos, villas y campos abiertos con árboles altos.
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Hábitats abiertos como pastizales, ríos y lagos.
Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Cerca del agua, en lugares como manglares, lagunas costeras y ríos.
Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Bosque secundario, se le puede ver en bordes de bosques, huertos, orillas de ríos, parques y jardines.
Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Bosques secundarios, bosques abiertos, bordes de ríos, pastizales con árboles dispersos.
Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Bosques secundarios, áreas perturbadas abiertas.

ORDEN PASSERIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Icteridae	<i>Psarocolius wagleri</i>	Bosque húmedo siempreverde y del borde en tierras bajas tropicales.
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Campos abiertos tropicales a baja altura, perchándose en cables o troncos desnudos a lo largo de los caminos.
Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Normalmente suelen verse en bordes de selvas, montes claros y principalmente en piedemontes y hábitats húmedos de montaña.
Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Habita en bosque maduros y secundarios mixtos y bosques pantanosos. También habita en matorrales, manglares, áreas abiertas, parques, plantaciones y jardines.
Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Asociados al agua como: pantanos arbolados, matorrales pantanosos, arroyos y márgenes de cuerpos de agua.
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Asociadas a manglares, arroyos, y áreas semiabiertas, bosques secos de la costa, incluyendo terrenos agrícolas.
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	ciudades, pueblos, evitando los bosques.
Poliopitilidae	<i>Poliopitila plumbea</i>	Bosque lluvioso maduro, bosques inundables, matorrales áridos, bordes de bosque, manglares, sabanas, plantaciones de café y sabanas.
Thraupidae	<i>Chlorophanes spiza</i>	Bordes de selvas húmedas bosques secundarios.
Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Dosel, bordes de selvas húmedas y bosques caducifolios principalmente en tierras bajas, áreas con alta densidad de matorrales, plantaciones de café y en zonas arboladas urbanas.
Thraupidae	<i>Ramphocelus passerinii</i>	Prefieren bosques secundarios no muy densos, matorrales, potreros enmalezados, jardines, áreas despejadas, bordes de bosque y bosques húmedos.
Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	Habita en matorrales, bordes de bosque y campos enmalezados.
Thraupidae	<i>Sporophila minuta</i>	Áreas abiertas con gramíneas y malezas cerca de carreteras, viviendas y parques. También habita en sabanas, cultivos y jardines
Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Pastizales y campos arbustivos, terrenos cultivados, pastajes y matorrales de playa, muy común en sabanas húmedas.
Thraupidae	<i>Tachyphonus delatrii</i>	Tierras bajas húmedas tropicales
Thraupidae	<i>Tangara larvata</i>	Bosque húmedo tropical, muy común en claros y bordes de bosque, pastizales enmalezados, plantaciones, matorrales y áreas abiertas con árboles dispersos.
Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	Bordes de bosque, matorrales bajos, montes claros y bosque secundario.
Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Habita en zonas arbustivas y enmalezadas, en matorrales, pastizales y bordes de carretera.
Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Dosel y en los bordes de los bosques, sabanas, charrales, pastizales, bosques de galería y plantaciones de árboles.

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

ORDEN PASSERIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Sabanas secas, los matorrales secos subtropicales o tropicales, pastizales húmedos o inundables de temporada y bosques antiguos degradados.
Tyrannidae	<i>Legatus leucophaius</i>	Selva húmeda, bordes y claros de bosque con árboles altos dispersos. También en cafetales, matorrales y bosques de galería.
Tyrannidae	<i>Mionectes olivaceus</i>	Bosque secundario joven
Tyrannidae	<i>Myiarchus panamensis</i>	Clareras de bosques secos subtropicales o tropicales, bosques húmedos de tierras bajas subtropicales o tropicales, manglares, matorrales secos y bosques secundarios.
Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Áreas abiertas, montes claros, bordes de bosque, plantaciones y matorrales.
Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Monte secundario claro, bordes de selva húmeda, claros de bosque con árboles dispersos.
Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Hábitats naturales son las selvas húmedas tropicales de regiones bajas.
Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Común en áreas abiertas y bordes de bosque, manglares y ríos.
Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Bosque subtropical, sabanas pastizales y matorrales
Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Regiones abiertas con árboles o arbustos, desde donde puede cazar insectos.
Vireonidae	<i>Hylophilus flavipes</i>	Matorrales y bosques en galería,
Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Selva húmeda y muy húmeda, bordes de bosque, monte secundario alto y plantaciones de café.
Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Árboles o matorrales altos, desde el dosel y el borde del bosque hasta las áreas de crecimiento secundario, jardines suburbanos y parques urbanos.

ORDEN PELECANIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Vegetación densa o en crecimiento cerca de aguas poco profundas: estanques, charcas, pantanos, quebradas o manglares.
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Pantanos de agua dulce, lagos, ríos, esteros, estanques de agua salada y manglares.
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Pantanos, lagos, charcas de agua salada, zonas intermareales y en los esteros.
Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Áreas abiertas y grandes cuerpos de agua, bosque de galería.

ORDEN PICIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Dosel y los bordes de los bosques, plantaciones de árboles, bosques de galería.
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Dosel y en los bordes de los bosques, bosques secundarios viejos, bosques de galería, jardines sombreados y árboles dispersos en pastizales.

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

Ramphastidae	<i>Pteroglossus frantzii</i>	Bosques húmedos
Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Dosel y los bordes de los bosques, bosques secundarios viejos y plantaciones de cacao; a veces visitan los árboles dispersos en un potrero.

ORDEN PSITTACIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Matorrales espinosos, en bosque deciduo tropical, bordes de bosque húmedos, bosques de galería, bosques inundables de Várzea, manglares, sabanas con árboles dispersos en los Llanos y áreas suburbanas.
Psittacidae	<i>Aratinga pertinax</i>	Sabanas y arbustales áridos semiabiertos con cactus y acacias. Manglares, bosques deciduos tropicales, bosques de galería, bosques de arena blanca, pastizales con árboles dispersos y cultivos.
Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Bosques húmedos, bosques en sucesión secundaria avanzada, bosques inundables de varzea, bosques de galería, áreas abiertas con árboles dispersos y plantaciones.

ORDEN STRIGIFORMES		
Familia	Especie	Hábitat
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Áreas abiertas con árboles esparcidos, zonas agrícolas, pantanos abiertos y áreas urbanas y suburbanas. Común en el bosque tropical seco.

CLASE REPTILIA		
ORDEN SQUAMATA		
Familia	Especie	Hábitat
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Vive en hábitats con poca cantidad de agua, como desiertos y sabanas, a la vez que se la puede encontrar en bosques húmedos y terrenos de cultivo. Es un reptil tanto terrestre como arbóreo. Se encuentra en gran cantidad de ambientes entre los 0 y 1,500 msnm. El clima que coincide con el área de distribución de la especie varía substancialmente.
Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Desde bosques secos hasta bosques tropicales muy húmedos, de transición a premontano y montano. Usualmente se encuentra en áreas abiertas con arbustos bajos o hierbas altas. Frecuenta áreas soleadas y se mimetiza perfectamente con la vegetación.
Colubridae	<i>Pseudoboa newwiedii</i>	Habita en las zonas tropical y subtropical oriental, desde aproximadamente el nivel del mar hasta los 1200 m de altitud
Dactyloidae	<i>Anolis humilis</i>	Bosque secundario joven. Esta lagartija prefiere zonas con sombra en el suelo del bosque o cerca de la base de

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

CLASE REPTILIA		
ORDEN SQUAMATA		
Familia	Especie	Hábitat
		los árboles grandes, especialmente aquellos con grandes contrafuertes. Pueden vivir en el bosque virgen, así como en las plantaciones de cacao, desde el bosque húmedo tropical hasta el lluvioso montano.
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Manglar. Habita en climas calientes y húmedos, secos, y templados y húmedos; asimismo, en altitudes desde cerca del nivel del mar hasta moderadas
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Las iguanas viven en zonas de vegetación espesa y en altura (manglares, selvas, pastizales, riberas de ríos, acahuales...), donde la temperatura media anual es de 27-28 °C y la humedad ambiente es superior al 70%. Son animales fundamentalmente arborícolas, es decir, que en los árboles pasan la mayor parte del tiempo, y lo hacen gracias a sus fuertes garras y su larga cola.
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Se encuentran en un rango de hábitats diferentes. El hábitat natural es principalmente conformado de bosque húmedo tropical y bosque perenne, aunque ocurre también en zonas más secas con bosque tropical caducifolio, bosque espinoso y sabana de pinos cerca de lagos, ríos y arroyos.

Los invertebrados, por supuesto, no pueden quedarse por fuera. Sin embargo, sería imposible conocer todos los del área de influencia indirecta. El listado a continuación se basa en especies que se reportan para esta zona.

Cuadro 7.41. Clases, órdenes y familias del área de influencia indirecta.

CLASE INSECTA		
ORDEN COLEOPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Aderidae	<i>sp.</i>	arborícolas, sobre arbustos y madera
Chrysomelidae	<i>sp.</i>	Asociados a plantas
Curculionidae	<i>Exophthalmus sulcicrus</i>	Asociados a plantas de Café
Curculionidae	<i>Macrostylus pustulatus</i>	Asociados a tallos, semillas y frutas
Dryophthoridae	<i>Metamasius sulcirostris</i>	Asociados a tallos, semillas y frutas
Dryophthoridae	<i>sp.</i>	Asociados a tallos, semillas y frutas
Lampyridae	<i>Photuris simplex</i>	Suelo, áreas pantanosas, corteza de árboles
Monotomidae	<i>sp.</i>	Plantaciones y zonas donde hay hongos
Tenebrionidae	<i>sp.</i>	Bosques, estepas, zonas áridas, troncos con hifas de hongos, suelo, raíces

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

ORDEN DIPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Agromyzidae	<i>Cerodontha dorsalis</i>	Cultivos de cereales y cerca de cuerpos de agua dulce
Hippoboscidae	<i>Microlynychia crypturelli</i>	Asociados a animales de granjas o establos, en áreas abiertas
Hippoboscidae	<i>Trichobius longipes</i>	Zonas Asociados a animales de sangre caliente, mamíferos como murciélagos, plantaciones, manglares, humedales
Milichiidae	<i>Desmometopa obscurifrons</i>	Diversos, urbanos y rurales

CLASE INSECTA		
ORDEN HYMENOPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Formicidae	<i>Crematogaster acuta</i>	Tierras bajas, arborícolas
Formicidae	<i>Crematogaster stollii</i>	Tierras bajas, arborícolas
Formicidae	<i>Gnamptogenys bisulca</i>	Hábitat boscosos perturbados
Formicidae	<i>Procryptocerus belti</i>	Sotobosque y dosel de los árboles
Formicidae	<i>Procryptocerus paleatus</i>	Vegetación secundaria y plantas de fabaceae
Formicidae	<i>sp.</i>	Hábitats diversos en zonas rurales y urbanas, sotobosque y dosel de los árboles

CLASE INSECTA		
LEPIDOPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Cosmopterigidae	<i>Hamadryas epinome</i>	Bosques tropicales secos, lluviosos, hasta zonas montañosas, se encriptan con la vegetación donde buscan refugio y alimento
Hesperiidae	<i>Astraptes colossus</i>	Hábitats perturbados
Hesperiidae	<i>Cycloglypha tisas</i>	Zonas boscosas tropicales
Hesperiidae	<i>Epargyreus exadeus</i>	Hábitats diversos desde bosques lluviosos hasta templados
Hesperiidae	<i>Hylephila isonira</i>	Hábitat boscosos
Hesperiidae	<i>Nascus phocus</i>	Bosques tropicales y subtropicales de tierras bajas
Hesperiidae	<i>Perichares philetes</i>	Bordes de bosques, campos con flores
Hesperiidae	<i>Proteides mercurius</i>	Bordes de bosques, en zonas abiertas
Hesperiidae	<i>Pyrrhopyge phidias</i>	Bosques lluviosos de tierras bajas, transiciones de bosques y bosques templados
Hesperiidae	<i>Pyrrhopyge phidias</i>	Bosques lluviosos de tierras bajas, transiciones de bosques y bosques templados
Hesperiidae	<i>sp.</i>	Hábitats boscosos diversos
Hesperiidae	<i>Theagenes albiplaga</i>	Bordes de bosques tropicales y templados de tierras bajas
Lycaenidae	<i>Ancyluris etias</i>	Bosques de elevaciones medias
Lycaenidae	<i>Anteros formosus</i>	Sotobosque, senderos claros y bordes de bosques

CLASE INSECTA		
LEPIDOPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Lycaenidae	<i>Emesis aurimna</i>	Bosques tropicales lluviosos, sus larvas se alimentan de plantas de las Familias Rubiáceas y Nyctaginaceae
Lycaenidae	<i>Esthemopsis clonia</i>	Bosques secos tropicales, a la orilla de ríos y quebradas, donde vuela a la altura del estrato subarbustivo.
Lycaenidae	<i>Eurybia halimede</i>	Parches de bosques
Lycaenidae	<i>Eurybia patrona</i>	Parches de bosques
Lycaenidae	<i>Euselasia aurantia</i>	Bosques secos hasta bosques nublados
Lycaenidae	<i>Melanis pixe</i>	Zonas estuarinas
Lycaenidae	<i>Sarota chrysus</i>	Bosques secos hasta bosques nublados
Noctuidae	<i>Zale exhausta</i>	Bosques tropicales lluviosos
Nymphalidae	<i>Actinote ozomene</i>	Zonas perturbadas, vuelan sobre estratos herbáceos
Nymphalidae	<i>Anaea philumena</i>	Bosques secos y húmedos, en el dosel y sobre plantas de Lauráceas
Nymphalidae	<i>Antirrhea philoctetes</i>	Entre vegetación secundaria, selvática
Nymphalidae	<i>Caligo atreus</i>	Sotobosque, dosel del bosque, estratos arbustivos y subarbustivos
Nymphalidae	<i>Callithomia hezia</i>	Bosques de tierras bajas y bosques montano bajo
Nymphalidae	<i>Catonephele numilia</i>	Bosques húmedos, dosel del bosque
Nymphalidae	<i>Ceratinia tutia</i>	Bosques de sucesión secundaria, áreas perturbadas
Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i>	Pastizales, zonas abiertas, bosques, matorrales y en menor grado desiertos
Nymphalidae	<i>Diaethria astala</i>	Trochas y caminos bordeados de bosques primarios y secundarios.
Nymphalidae	<i>Diaethria gabaza</i>	Bosques nublados de alturas medias
Nymphalidae	<i>Dione moneta</i>	Áreas abiertas y soleadas, incluidas las riberas de los ríos, laderas rocosas, pastos y bordes de carreteras, lugares donde haya abundancia de fuentes de néctar.
Nymphalidae	<i>Dircenna jemina</i>	Bosques tropicales en áreas iluminadas
Nymphalidae	<i>Dircenna klugii</i>	Vegetación secundaria en bosques tropicales
Nymphalidae	<i>Doxocopa laurentia</i>	Bosques de mediana elevación y bosques nubosos premontanos
Nymphalidae	<i>Dryas iulia</i>	Zonas abiertas y soleadas, asociados a plantas de Pasifloraceas, riveras de playas
Nymphalidae	<i>Eueides lineata</i>	Jardines, bordes de bosque y vegetación secundaria
Nymphalidae	<i>Eueides lybia</i>	Dosel del bosque
Nymphalidae	<i>Fountainea glycerium</i>	En áreas del bosque
Nymphalidae	<i>Godyris nero</i>	Bosques secos tropicales
Nymphalidae	<i>Godyris zavaleta</i>	Bosques húmedos tropicales y subtropicales
Nymphalidae	<i>Greta andromica</i>	Hábitats diversos, bosques y zonas abiertas

CLASE INSECTA		
LEPIDOPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Nymphalidae	<i>Heliconius aliphera</i>	Bosques cubiertos de maleza y en claros de bosques desde el nivel del mar hasta una altura de aproximadamente 1.600 metros <i>Eueides aliphera</i> - https://es.xcv.wiki/wiki/Eueides_aliphera
Nymphalidae	<i>Heliconius aliphera</i>	Bosques cubiertos de maleza y en claros de bosques desde el nivel del mar hasta una altura de aproximadamente 1.600 metros <i>Eueides aliphera</i> - https://es.xcv.wiki/wiki/Eueides_aliphera
Nymphalidae	<i>Heliconius charithonia</i>	Bosques húmedos, bordes de campo.
Nymphalidae	<i>Heliconius clysonymus</i>	Entre vegetación no muy densa, liba en plantas de Cucurbitácea
Nymphalidae	<i>Heliconius cydno</i>	Hábitats perturbados
Nymphalidae	<i>Heliconius erato</i>	Cerca de playas, hasta bosques de elevación media.
Nymphalidae	<i>Heliconius hecale</i>	Bosque primario lluvioso hasta áreas abiertas con pastos.
Nymphalidae	<i>Heliconius hewitsoni</i>	Bosques tropicales lluviosos
Nymphalidae	<i>Heliconius melpomene</i>	Terrenos abiertos y linderos de bosque, así como en orillas de ríos y arroyos, desde el nivel del mar hasta los mil cuatrocientos metros de altitud
Nymphalidae	<i>Heliconius pachinus</i>	Bosques tropicales lluviosos
Nymphalidae	<i>Hypanartia dione</i>	Bosques nublados
Nymphalidae	<i>Hypanartia godmanii</i>	Matorrales, pastizales, bordes de bosques y de ríos
Nymphalidae	<i>Hypanartia kefersteini</i>	Bosques primarios, bosques nubosos
Nymphalidae	<i>Hypanartia lethe</i>	Bosques perturbados
Nymphalidae	<i>Hypocada virginiana</i>	Bosques húmedos, en áreas de sombra profunda en medio de la vegetación del sotobosque.
Nymphalidae	<i>Ithomia xenos</i>	Bordes de bosques, claros, márgenes de quebradas y bosques secundarios.
Nymphalidae	<i>Limenitis boreas</i>	Bosques primarios y secundarios perturbados, hasta bosques nublados
Nymphalidae	<i>Marpesia berania</i>	Hábitats boscosos, también en los bancos de arena de los ríos y en los claros de los bosques y otros hábitats semiabiertos.
Nymphalidae	<i>Mechanitis lysimnia</i>	Bosques secos y húmedos tropicales
Nymphalidae	<i>Mechanitis polymnia</i>	Amplio rango de hábitats agrícolas y bosques secundarios, donde crecen las plantas hospedantes de sus larvas
Nymphalidae	<i>Melinaea lilis</i>	Bosques tropicales y subtropicales
Nymphalidae	<i>Memphis beatrix</i>	Bordes de bosques, claros, dosel y sub-dosel
Nymphalidae	<i>Morpho helenor</i>	Bosques lluviosos y bosques secos
Nymphalidae	<i>Napeogenes tolosa</i>	Bosques montanos bajos y bosques nublados
Nymphalidae	<i>Opsiphanes zelotes</i>	Bosques remanentes
Nymphalidae	<i>Pagyris cymothoe</i>	Parches de bosques

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

CLASE INSECTA		
LEPIDOPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Nymphalidae	<i>Pedaliodes dejecta</i>	Bordes de bosque, caminos y bosques secundarios.
Nymphalidae	<i>Perisama bomplandii</i>	Márgenes de bosques de crecimiento secundario
Nymphalidae	<i>Pronophila thelebe</i>	Bosques nublados
Nymphalidae	<i>Pronophila timanthes</i>	Bosques de altura y nublados
Nymphalidae	<i>Pteronymia aletta</i>	Hábitats perturbados
Nymphalidae	<i>Pteronymia fulvimargo</i>	Bordes de bosque, claros y márgenes de quebradas.
Nymphalidae	<i>Pteronymia sao</i>	Bosques lluviosos y nubosos a altitudes entre 300-1500 m
Nymphalidae	<i>Pyrrhogyra neaerea</i>	Bosques húmedos tropicales y subtropicales
Nymphalidae	<i>Satyrotaygetis satyrina</i>	Bosques primarios
Nymphalidae	<i>Scada zibia</i>	Plantaciones, áreas sombreadas
Nymphalidae	<i>sp.</i>	Hábitats variados
Nymphalidae	<i>Taygetis laches</i>	Amplia variedad de hábitats, bosques húmedos cercanos a regiones costeras
Nymphalidae	<i>Thyridia psidii</i>	Hábitats variados
Nymphalidae	<i>Tithorea harmonia</i>	Bosques caducifolios subtropicales, así como en hábitats de bosques lluviosos siempre verdes. Ocurre desde el nivel del mar hasta una altitud de aproximadamente 1300 m.
Nymphalidae	<i>Tithorea tarricina</i>	Bosques lluviosos hasta bosques nublados, en elevaciones entre 200 a 2000 metros
Papilionidae	<i>Papilio isidorus</i>	Variedad de hábitats
Papilionidae	<i>Papilio menatius</i>	Gran variedad de hábitats
Papilionidae	<i>Papilio thoas</i>	Gran variedad de hábitats, desde el nivel del mar hasta los 1600 metros incluyendo hábitats perturbados
Papilionidae	<i>Parides eurimedes</i>	Gran variedad de hábitats
Papilionidae	<i>Parides panares</i>	Desde tierras bajas abiertas hasta áreas boscosas y bosques tropicales desde el nivel del mar hasta 1.200 metros
Pieridae	<i>Catasticta bithys</i>	Hábitats heterogéneos
Pieridae	<i>Catasticta hegemon</i>	Asociadas a hábitats conservados
Pieridae	<i>Catasticta theresa</i>	Gran variedad de hábitats
Pieridae	<i>Charonias eurytele</i>	Jardines y otra variedad de hábitats
Pieridae	<i>Eurema salome</i>	Bosque nuboso premontano, que se encuentra a lo largo de los bordes de las carreteras y los hábitats del borde del bosque.
Pieridae	<i>Leodonta zenobina</i>	Hábitats abiertos
Pieridae	<i>Leptophobia aripa</i>	Zonas montañas y sub montanas
Pieridae	<i>Leptophobia caesia</i>	Habitas variados, perturbados, potreros
Pieridae	<i>Melete polyhymnia</i>	Bosques primarios
Riodinidae	<i>Perophtalma tullius</i>	Variedad de hábitats
Riodinidae	<i>Pheles strigosa</i>	Áreas soleadas y áreas iluminadas dentro de bosques

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

CLASE INSECTA		
LEPIDOPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Riodinidae	<i>Thisbe lycorias</i>	Bosques lluviosos, áreas de elevaciones medias hasta elevaciones de 1000 metros
Sphingidae	<i>Erinnyis ello</i>	Amplia variedad de hábitats, boscosos y no boscosos
NEUROPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Coniopterygidae	<i>Coniopteryx isthmicola</i>	Bosques secos tropicales
ODONATA		
Familia	Especie	Hábitat
Libellulidae	<i>Macrothemis inequiunguis</i>	Vegetación riverense
Libellulidae	<i>Macrothemis inequiunguis</i>	Vegetación riverense
TRICHOPTERA		
Familia	Especie	Hábitat
Polycentropodidae	<i>Polypsectropus deltoides</i>	Bordes de bosques nublados y de bajas alturas cercano a cursos de agua

En general, no se esperan grandes afectaciones, salvo los que pudieran ocasionarse a los hábitats críticos, encontrados y representados principalmente por los manglares reportados en el área de estudio donde son utilizados por algunas especies, pero que no serán tocados. Dentro del bosque secundario joven sí pueden localizarse hábitats críticos, lo cual exige cuidados, no obstante, la extensión de este tipo de bosque posibilita que, aun con la existencia de hábitats críticos, no sea necesaria una afectación considerable.

Figura 7.20. Trabajos de muestreo para censo de especies vulnerables.





A. Revisando trampas colocadas; B. Colocando cámaras;
C. Identificando rastros de especies en los bordes entre ecosistemas de gramíneas arbustivas y bosques secundarios.

7.2.1.2 Especies vulnerables acuáticas

Luego de la revisión de las 52 especies de invertebrados y 102 especies de vertebrados que se han registrado dentro del área de estudio, se han logrado contabilizar 16 de estas especies con algún grado de amenazadas, según lo establecido por la UICN (2021): **5 CR**-En Peligro Crítico (los tiburones: *Sphyrna corona*, *S. media*, *S. lewini*, *Carcharhinus porosus* y la tortuga carey-*Eretmochelys imbricata*), **3 EN**- En Peligro (tiburón martillo-*Sphyrna tiburo*, pez serrucho-*Pristis perotteti* y tortuga verde-*Chelonia mydas agassizii*), **4 VU**-Vulnerable (piangua-*Anadara tuberculosa*, mero gigante-*Epinephelus itajara*, el tiburón-*Rhizoprionodon longurio* y lagarto aguja- *Crocodylus acutus*), y **4 NT**-Casi Amenazado (tiburón toro-*Carcharhinus leucas*, el tiburón punti negro *Carcharhinus limbatus*, la anguila-*Pisodonophis daspilotus*, parívivo de mar *Poeciliopsis elongata* -). (Cuadro 7.42).

Cuadro 7.42. Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

ESPECIES AMENAZADAS, VULNERABLES, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (UICN, ag. 2021)			
Grupo	Especie	N. común	UICN

ESPECIES AMENAZADAS, VULNERABLES, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (UICN, ag. 2021)			
Grupo	Especie	N. común	UICN
MOLUSCOS			
Arcidae	<i>Anadara tuberculosa</i> (Sowerby, 1833)	piangua	VU
PECES			
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus leucas</i> (Muller & Henle, 1839)	tiburón toro	NT
	<i>Carcharhinus limbatus</i> (Muller & Henle, 1839)	t. punti negro	NT
	<i>Carcharhinus porosus</i> (Ranzani, 1839)	toyo	CR
	<i>Rhizoprionodon longurio</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	cazón	VU
Ophichthyidae	<i>Pisodonophis daspilotus</i> G. in Jordan & Evermann, 1898	anguila	NT
Poeciliidae	<i>Poeciliopsis elongata</i> (Günther, 1866)	parívivo mar	NT
Pristidae	<i>Pristis perotteti</i> Müller and Henle, 1841	pez serrucho	EN
Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	mero gigante	VU
Sphyrnidae	<i>Sphyrna corona</i> Springer, 1940	tib. martillo	CR
	<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834)	tib. martillo	CR
	<i>Sphyrna media</i> Springer, 1940	tib. martillo	CR
	<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus, 1758)	tib. martillo	EN
REPTILES			
Chelonidae	<i>Chelonia mydas agassizii</i> (Bocourt, 1868)	tortuga verde	EN
	<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766)	tortuga carey	CR
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> (Cuvier, 1807)	lagarto aguja	VU
	16/ 5 CR, 3 EN, 4 VU, 4 NT		
<u>Categorías Según UICN:</u> (EX)-Extinto (EW)-Extinto en Estado Silvestre (CR)-En Peligro Crítico (EN)-En Peligro (VU)-Vulnerable (NT)-Casi Amenazado (LC)-Preocupación Menor (DD)-Datos Insuficientes (NE)-No evaluado			

Dentro de las especies de peces marinos mencionadas, debemos acotar que el tiburón toro (*C. leucas*) y el pez serrucho (*P. perotteti*) han sido residentes habituales de los ríos en el Pacífico de Panamá como Bayano, Tuira-Chucunaque (Vázquez Montoya & Thorson, 1982; Vázquez Montoya, 1983; Avera-Colamarco, 1984), e incluso el tiburón toro tiene tres reportes de que se encuentra dentro del Lago Gatún del Canal de Panamá (A. Avera comm. Pers.), lo que nos habla de la tolerancia de estos organismos marinos al agua totalmente dulce.

Las actividades a desarrollarse no deben afectar el desenvolvimiento de estas especies, dentro del área de uso por el proyecto; y cabe agregar que todas estas especies tienen amplia distribución en el Golfo de Chiriquí, Pacífico de Panamá y Pacífico Centroamericano (Fischer 1995a, 1995b, 1995c; Robertson, & Allen, 2008; Fishbase, 2021), por lo que se cuenta con suficientes individuos

en las proximidades del área de actividades para su compensación, en caso de que fueran afectados por factores accidentales.

Tomando en cuenta el desenvolvimiento de la conservación de las tortugas a nivel nacional y regional, cabe esperarse que las colonias de anidación, que se vienen recuperando en los últimos 30-40 años, garanticen la perpetuación de la convivencia del proyecto con estos quelonios.

Pero vale la pena llamar la atención sobre el destino de tres especies que se encontraron dentro del área del proyecto: la piangua-concha negra *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) viene recibiendo un incremento en presión de su extracción, debido a su comercialización, por lo que deberían implementarse acciones que garanticen su aprovechamiento de manera prolongada y sostenida (vedas, tallas mínimas, cultivo, etc.) para lo cual hay estudios realizados (Planeta Panamá Consultores, 2012).

Con respecto al mero gigante o pez judío *Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822), debemos saber que los más grandes son hembras, ya que la familia Serranidae se caracteriza por el cambio de sexo de los organismos mayores. Al ser hembras, son las responsables de mantener la razón reproductiva de la especie, por lo tanto, debemos respetarlas, para que continúen realizando su función. Además, su carne no es de muy buena calidad y si se congela se convierte en un caucho, desagradable al paladar. Siendo así, debemos desarrollar campañas educativas, para evitar la captura de estos.

La lagarto aguja *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807), en los últimos años se ha venido expandiendo por todo Panamá, tanto es así que dentro del lago Gatún se puede encontrar animales de más de una tonelada de peso. La verdad es que su explotación es muy reducida y las poblaciones de estos muestran gran recuperación, al observárseles en muchas nuevas áreas costeras de Panamá, donde habían desaparecido, llegando en algunos casos a constituir un peligro para la vida humana. En este caso con mantener su exclusión de la cacería, creemos que es más que suficiente, para contar con una población grande y estable, que garantice su supervivencia, sin problemas.

La manutención y protección de estas tres especies, en especial, pudieran formar parte de los proyectos de investigación biológica y desarrollo, a llevarse a cabo, en el centro de investigaciones

que se piensa implementar dentro del proyecto, con la participación de la empresa privada, las universidades nacionales y organismos internacionales.

Hábitats naturales críticos de especies sensitivas de protección.

Todo el sistema debe ser considerado como un hábitat crítico, dada la gran interconexión e interdependencia que existe entre sus componentes. No se puede apartar un manglar, del fango, de la marea o de la influencia de las aguas dulces. Como tampoco se puede sectorizar los bentos, o las barras de arena o los fangales, aparte de los flujos y reflujos de las mareas, así como el efecto de las aguas dulces con su material terrígeno. Todo el sistema es natural y debe ser considerado como crítico.

En las zonas más internas, dominadas por manglares debe cuidarse el desenvolvimiento de la piangua (*Anadara tuberculosa*), cuya explotación representa un recurso de suma importancia para la población del área. Dentro de las aguas meándricas y las aguas de Bahía de Muertos así como sus áreas de influencia, la manutención de su estado natural resulta de importancia para el mantenimiento de las poblaciones de: la anguila-*Pisodonophis daspilotus*, parívivo de mar *Poeciliopsis elongata*, lagarto aguja (*Crocodylus acutus*), pez serrucho (*Pristis perotteti*), mero gigante (*Epinephelus itajara*), los tiburones martillo (*Sphyrna corona*, *S. media*, *S. lewini*, *S. tiburo*), los tiburones (*Carcharhinus porosus*, *C. leucas*, *C. limbatus*, *Rhizoprionodon longurio*), así como las tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga verde (*Chelonia mydas agassizii*). Tomando en cuenta que la mayoría de las especies mencionadas pertenecen al mundo marino de agua salada, resulta de suma importancia mantener la vinculación de la Bahía de Muertos y áreas de influencia, con el mar abierto, a través de los aproximadamente 3,5 kilómetros de abertura de la boca y luego su estrecho, de manera que continúe la interacción entre ambos ambientes.

No se espera que, dentro de las áreas del proyecto, se presenten problemas con los delfines nariz de botella que penetren en Bahía de Muertos y los barcos que naveguen en dichas aguas. Sin embargo, en el área de aproximación externa del proyecto en mar abierto, en la cual se sabe que, durante cierta época del año se puede encontrar cetáceos, se sugiere utilizar las mismas medidas de protección aprobadas por la OMI (Organización Marítima Internacional) para las zonas de

convergencia y de gran densidad, como medida para preservar las ballenas, y que aplica el Canal de Panamá a los barcos que lo transitan, desde el 1 de diciembre 2014. (ACP, 2020).

- Establecer un área limitada (canal delimitado), conocida como Esquema de Separación de Tráfico (TSS por sus siglas en inglés), a través de la cual deben transitar todos los barcos, que entren o salgan del área del proyecto.
- La velocidad máxima de aproximación no debe ser mayor a los 10 nudos durante el día, ni mayor de 8 nudos durante la noche (El Mostrador, 2020).
- Dichas medidas se aplicarán desde los primeros de julio a los treinta y uno de octubre de todos los años, por coincidir este período con el momento de mayor concentración de cetáceos, en las áreas próximas al proyecto.

Las reglamentaciones establecidas se cimentan en conceptos básicos, aplicables y exitosos, que se utilizan en la actualidad en diferentes partes del mundo (Friend of the Sea. Whale Ship. 2020). Una manera de evitar colisiones es la de reducir las posibilidades de encuentro entre barcos y cetáceos, mediante el establecimiento de rutas de navegación, lo más alejadas posible de las áreas con mayor densidad poblacional de cetáceos; de allí, la implementación del Esquema de Separación de Tráfico.

El papel que la velocidad de una embarcación tiene en la frecuencia y la severidad de las colisiones con cetáceos, es bastante complejo de analizar y está siendo estudiado por científicos y matemáticos. Todos los parámetros (velocidad, corrientes, especie, profundidad, transparencia del agua, calado del barco, periodicidad, etc.) que rodean una colisión deben de tenerse en cuenta, para plantear una modelización de esta problemática (De Estephanis et al., 2000).

Otra sugerencia es la reducción de la velocidad de desplazamiento de los barcos, debido a que los estudios desarrollados (Clyne, 1999) han demostrado que, al reducir la velocidad, se reduce las posibilidades de colisión con los cetáceos, ya que las mismas permiten a los cetáceos una mejor reacción ante la aproximación de los barcos; adicionalmente, se ha establecido que colisiones a menor velocidad, reducen la tasa de letalidad.

Clyne (1999), muestra por modelización que el número de colisiones laterales disminuye al aumentar la velocidad; pero que el número de colisiones contra la proa de las embarcaciones (las colisiones más letales), aumenta con el incremento la velocidad. Por su parte, Knowlton et al., 1995, y Knowlton et al., 1998, concluyen respecto a el papel de los efectos hidrodinámicos de las grandes embarcaciones, sobre las ballenas francas (*Eubalaena glacialis*), las cuales pueden verse absorbidas por las fuerzas generadas por el desplazamiento del agua, que resulta del bulbo de la embarcación, lo que aumenta el riesgo de colisión entre la embarcación y el animal, cerca del bulbo. Sin embargo, cuando un cetáceo "aparece de pronto", normalmente las colisiones se producen en los laterales de la embarcación. En términos generales, se concluye que la acción evasiva por parte de los animales frente a una embarcación tendrá más éxito a medida que la velocidad decrece (De Estephanis et al., 2000).

Ambos planeamientos deben aplicarse, especialmente durante la temporada de mayor concentración de cetáceos en el Golfo de Chiriquí, esto es desde julio hasta octubre con el fin de evitar y/o minimizar las colisiones entre cetáceos y barcos.

7.3 Ecosistemas frágiles.

Los ecosistemas frágiles son aquellos de alto valor de conservación, con una gran riqueza de especies de flora y fauna silvestres e importancia por su dotación de servicios ambientales, pero a los que una intervención o acción externa sobre el cuerpo, por pequeña que sea, puede lograr desencadenar a través de algún factor sensitivo, una serie de alteraciones irreversibles creando una nueva identidad sistémica. Visto así, es necesario entender que la fortaleza de un ecosistema no resuelve por derivación su fragilidad, y que fragilidad no es debilidad de este.

Por las características reveladas del área de influencia del proyecto, los dominios agrarios de explotación representan hoy por hoy los ecosistemas más débiles del polígono trazado, por la simplificación de la biodiversidad alcanzada, que los deja indefensos ante las amenazas existentes; pero también son los menos frágiles toda vez que ya no hay plano fácil a través del cual cambiar su identidad de agroecosistema. Muchas de estas áreas tienen cientos de años de haber cambiado su función y ya tienen un biotopo adaptado a la actividad desarrollada; en el fondo, son áreas “disturbadas” (Picket y White, 1985; Margalef, 1992).

En este marco los bosques secundarios mantienen algunas debilidades; y la mayor está en su suelo pobre de nutrientes creando dificultades para el crecimiento, sumado a la fragmentación distanciada de la cobertura que, tal como son descritos, aparecen como manchas aisladas sobre tierras intervenidas. No obstante, su biodiversidad los hace importantes refugios de especies, reduciendo la fragilidad y una recuperación de los corredores puede mejorar todo el sistema.

Por la parte acuática de la zona, resaltan los manglares con un esquema diferente, que representan el ecosistema de mayor fortaleza en el área, pero también el de mayor fragilidad, dependiendo de factores muy sensitivos de sostén como son la calidad del agua y la composición del suelo. La fuerza del ecosistema “manglares” radica primeramente en considerarlos a todos como un todo y no fragmentarlo en pequeñas partes. Es un ecosistema totalmente interconectado entre sí, y no hay forma de hacer una afectación mayúscula en una de sus partes sin afectar a las demás. Su fragilidad tiene una relación particular con la continuidad de los flujos y reflujos de las aguas dulces y saladas (mareas, corrientes, lluvias), garantizando la mezcla adecuada, y con los aportes terrígenos

continentales (arcilla, limo y arenas), o sea la textura, que la determinan; cualquier cambio observable en los mismos, alterará su constitución.

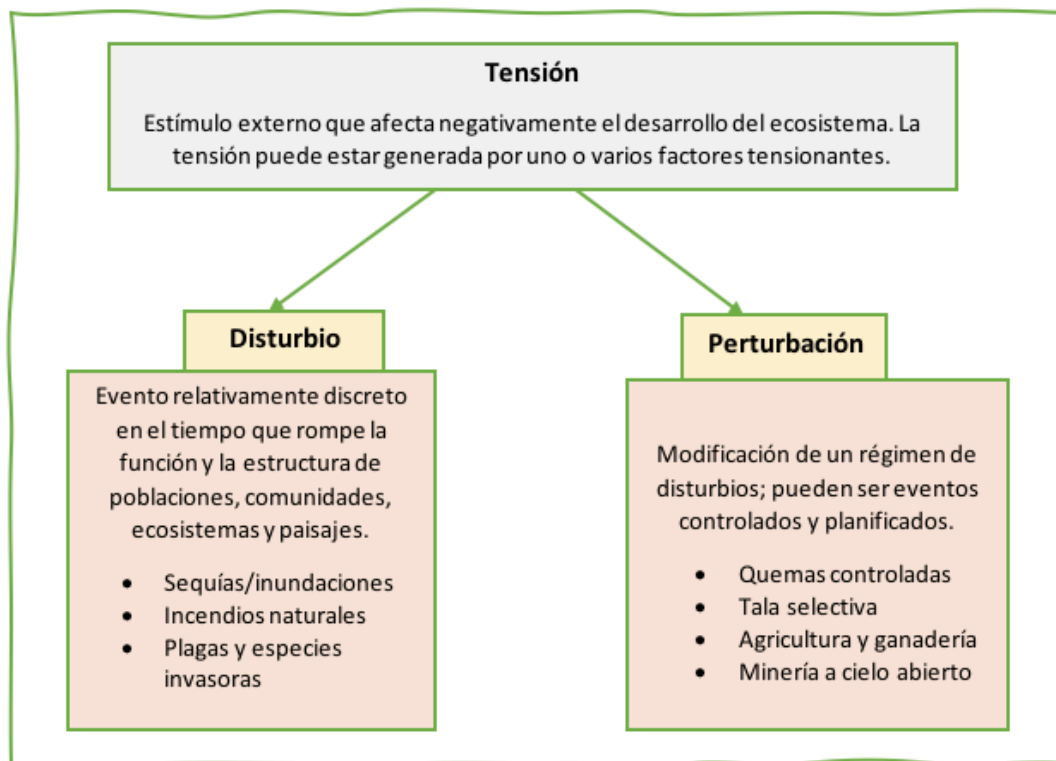
Factores limitantes de los hábitats y agentes tensionantes.

Cada ser vivo necesita de ciertas condiciones para vivir, las cuales se diferencian dependiendo de las características de los organismos en su conjunto y de un organismo a otro. La **Ley del Mínimo de Liebig** establece que *la distribución de una especie está controlada por aquel factor ambiental para el cual el organismo tiene la mínima capacidad de adaptación*. Este factor limitante o más escaso es el que, con su presencia o ausencia, regula la supervivencia de los organismos y con ello, el tamaño de su población.

Los factores limitantes son todas las condiciones propias de los ecosistemas que impiden el normal desarrollo de la materia viviente (Terradas, 2001; Barrera y Valdés, 2007). Estos pueden ser bióticos o abióticos. Entre estos factores están la disponibilidad de nutrientes y agua, la impermeabilidad del sustrato, las fuentes de energía, el tipo de pendientes (fuertes y lisas), o la ausencia de semillas. Así mismo, en el caso del desarrollo del bosque secundario las limitantes edafológicas son una de las variables de mayor peso en el desarrollo de este.

Los agentes tensionantes, por otro lado, son estímulos externos que pueden dañar o no los ecosistemas (Brown y Lugo, 1994; Barrera y Valdés, 2007). Algunos elementos del clima como la lluvia, la radiación, el viento, los cambios de temperatura son ejemplos de factores tensionantes. Las tensiones a las que se ven sometidos los ecosistemas son presiones ejercidas sobre ellos causadas por un agente de presión y que conducen a un sistema tensionado. Algunos ejemplos son: inundaciones o sequías, olas de calor, heladas, tifones, huracanes, eventos de El Niño y La Niña. Todos los niveles de organización de la vida se desarrollan bajo algún grado de tensión o limitación.

Figura 7.21. Diagrama Visual de la Relación Tensión – Disturbio/Perturbación



Fuente: Barrera, 2010.

Con estas definiciones de por medio, las descripciones realizadas sobre los ecosistemas del área en estudio develan con bastantes evidencias factores o agentes importantes que presionan contra el desarrollo de sus componentes, ya sea por inhibición de procesos metabólicos, de germinación o crecimiento, o porque perturban o disturban el sistema.

En el tema de los factores limitantes cabe mencionar, en las áreas de glaci y explanadas el caso de la condición de infertilidad de los suelos por altos déficits de nutrientes, pérdida de la capa orgánica y acidez, y la baja humedad. La evolución de éstos ha llegado al punto de favorecer la expansión de herbáceas y flora arbustiva pionera de forma cada vez más agresiva, así como la dificultad de crecimiento y expansión tanto vertical como horizontal del sistema boscoso secundario; incluso siembras realizadas para su ampliación no han fructificado. A su vez, el cultivo de abejas en el terreno del proyecto (apicultura), aprovechando entre otras las floraciones de la especie *Curatella americana*, está contribuyendo al afianzamiento de la especie. Esta situación sin dudas a reducido las capacidades de oferta mínimas al medio faunístico, y por ende su presencia.

En relación con la fauna terrestre, la otra limitante de los hábitats es la fragmentación, que reduce los espacios de vida animal, especialmente para algunos mamíferos, los cuales recurren a los hábitats de manglares para paliar las dificultades con sus cadenas tróficas. Es el caso indiscutible que, el movimiento migratorio altitudinal está roto en muchas líneas verticales; y cuando estas especies recurren por necesidad a ecosistemas vecinos, que no son los suyos, se encuentran con amenazas de depredadores que no están en sus hábitos. En estas condiciones se logra observar que algunas especies han asumido con el tiempo el reto de la adaptación y conviven con el problema (*Nassua narica*, *Proechimys semispinosus*, *Sciurus variegatoides*), pero otras han emigrado, reduciendo la diversidad en la zona.

En el medio hídrico estuarino, el factor limitante lo determina la combinación de tres elementos fundamentales: agua salina, agua dulce y sedimentos terrígenos. El primero aporta volumen en dependencia de las mareas (altura), que obedece al ciclo lunar; el segundo (agua dulce) aporta caudal de acuerdo con el régimen pluvial climático, que tiene carácter estacional (es lo que dosifica la salinidad); y el tercero (los sedimentos) suministra material para modelar las distintas áreas del sistema ribereño, sea por tamaño, textura o peso. Lo cierto es que la coevolución de estos tres elementos traza con gran precisión el territorio adecuado para cada familia de especie por lo que su distribución es tan cambiante como la dinámica estuarina descrita. De hecho, la textura del fango es importante, por ejemplo, para la *Anadara tuberculosa*; y tal como se ha podido observar, hay áreas donde ha estado presente pero una fuerte acumulación de arenas la ha desplazado.

En relación con los agentes tensionantes existen varios de importancia, entre los cuales se destaca en primer lugar el fenómeno que se produce con el cambio climático respecto al régimen pluvial, que está acortando su periodo húmedo y alargando el seco, con la prolongación de hasta cuatro y cinco meses de sequía. Esto último tiene efectos estresantes en las manchas de bosques secundarios, porque los acuíferos de la mesa freática no tienen grandes reservas y la intrusión de las aguas estuarinas salinas ingresan fuertemente al subsuelo. También se mencionó en acápites anteriores, el arrastre de arenas por mal manejo de los suelos e incluso por la explotación de arenas y piedras fluviales, llegando a volúmenes importantes con las avenidas de los ríos Chiriquí y Chorcha. Es un problema que se está agravando con el incremento de las lluvias torrenciales, otro de los aspectos serios del fenómeno nacional de cambio climático.

Un nuevo elemento tensionante está apareciendo con la contaminación, por periodos, de las aguas del estuario, en particular en los entornos de las extensiones de explotación agraria. El uso excesivo del “Yeso”, seguramente para el control de la acidez de los suelos, del Fósforo y Nitrógeno, así como de herbicidas y fungicidas en la actividad pecuaria de pastoreo y agrícola arroceras, está generando grados de contaminación con efectos temporales en los manglares cercanos. Hay sitios en los que se detectó olores propios del Ácido Sulfhídrico (H_2S) por existencias de residuales de azufre, lo que es muy propio del uso del “Yeso”. Es todavía un asunto de perturbación, pero puede cambiar a turbulencia sino se controla.

Por último, un agente temporal pero activo de todos los años es el incendio. Pertenece a la temporada de sequía del año y se mueve sobre todo hacia los meses de marzo y abril, a veces de forma natural y otras en forma artificial como mecanismo de limpieza, o para cazar especies cinegéticas. El hecho es que no falta y es uno de los fenómenos que ha incidido fuertemente sobre la calidad de los suelos y consecuentemente, en la estructura de la biocenosis.

Amenazas sobre los hábitats críticos.

La principal amenaza de los hábitats críticos del área está representada por las actividades antropogénicas que se han estado llevando a cabo o que pueden darse a futuro.

Entre las amenazas generales cabe mencionar:

- Incendios forestales
- Obras de infraestructuras
- Caza indiscriminada y tráfico de especies
- Agricultura intensiva
- Pesca extensiva. Durante las giras de campo realizadas se tuvo conocimiento que hay quienes utilizan veneno o explosivos, aunque no se presencié.
- Contaminación
- Sequías e inundaciones
- Hundimientos de tierra
- Suelos expansivos

La gran mayoría de las amenazas enunciadas son de impacto local, conllevando daños en mayor o menor grado en el área y zonas adyacentes; y su suma puede desencadenar además un impacto global asociado al aumento de la temperatura del planeta.

En este ítem, es importante considerar que el ecosistema de manglar es uno de los más vulnerables al introducirse la variable del cambio climático en adición a la presión antropogénica. Es posible mencionar, para el caso específico del manglar, entre las amenazas una vez el puerto esté en funcionamiento, las siguientes:

- Desarrollo costero asociado al turismo
- Inadecuada gestión de desechos
- Posibles derrames de petróleo o sustancias oleosas de los barcos en tránsito
- Contaminación por el agua de lastre
- Introducción de especies invasoras a través de los barcos
- Incremento de actividades acuícolas y agrícolas
- Deforestación
- Aguas con altos contenidos de fertilizantes y pesticidas

El cambio climático está teniendo efectos en los ecosistemas marinos. Hay un ascenso acelerado del nivel del mar y la composición de los océanos se está modificando (IPCC 2007 y NRC 2011). Esto pondrá a prueba la capacidad de adaptación de los manglares y las especies que viven en ellos (Gilman *et al.* 2008), dado que el ritmo al que ocurre puede superar esta capacidad.

En las áreas con desarrollo costero, los manglares no pueden retraerse en dirección a la tierra. Y si se mantienen cada vez más tiempo inundados llegan a un momento en que no pueden eliminar la sal de las aguas oceánicas con la rapidez necesaria, se marchitan y mueren. Tampoco logran recibir los nutrientes y sedimentos del agua dulce que fluye hacia el mar y que precisan para poder sobrevivir. La pérdida, incrementa entonces aún más las descargas de carbono (Donato *et al.* 2001), lo que crearía un bucle de feedback positivo que exacerba todavía más la subida del nivel del mar y el incremento de la acidez de este.

Otra amenaza es el aumento de la acidez de los océanos. Esto impacta a las especies animales de los manglares con concha y otras estructuras sólidas (caracoles, cangrejos) a los que les resulta más difícil tomar el carbonato de calcio del agua de mar. Se prevé que ocurra la generación de deformaciones en su desarrollo, con conchas más finas y menos protectoras en la adultez (Doney *et al.* 2012).

En la zona del proyecto no se encuentran arrecifes coralinos; los más próximos se encuentran en el Golfo de Chiriquí. Sin embargo, es conducente reconocer la probabilidad de que, estos arrecifes, presenten estrés por el aumento de la temperatura del agua y una mayor decoloración y se vean debilitados a causa de una mayor acidez (Hoegh-Guldberg *et al.* 2007).

Ecorregiones y zonas de vida.

“Los bosques tropicales primigenios, sin perturbaciones y que permanecen estables desde el ‘inicio de los tiempos,’ son un mito” ...

T.C. Whitmore

Una ecorregión es un área extensa de tierra o agua que contiene un conjunto geográficamente distinto de comunidades naturales que comparten la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas, así como condiciones ambientales similares, e interactúan ecológicamente de manera determinante para su subsistencia a largo plazo (Fondo Mundial para la Naturaleza, en...). La base de la clasificación de las ecorregiones es el sistema de zonas de vida ideado por Holdridge (1979, en Planeta Panamá Consultores, S.A., 2021).

Las ecorregiones, como provincias naturales ofrecen una variedad de servicios ambientales de los cuales los seres humanos nos beneficiamos. Entre otros, la regulación climática local, la protección de suelos, el hábitat de plantas y animales de valor comercial, el mantenimiento y purificación de fuentes de agua imprescindibles para las múltiples actividades humanas, el control biológico y la recarga de acuíferos. La riqueza cultural es aportada por los habitantes del área y cercanías.

El concepto de ecorregiones se ha utilizado en los ámbitos global y regional para definir las prioridades de conservación que permiten proteger la mayor cantidad de ecosistemas

representativos, y al mismo tiempo asegurar la persistencia de poblaciones y procesos ecológicos claves (Dinerstein *et al.* 1995; Hoekstra *et al.* 2005). Los límites de una ecorregión, a diferencia de los límites políticos, no son fijos ni están definidos desde que abarcan una zona con importantes procesos ambientales y evolutivos que interactúan entre sí.

Panamá cuenta con nueve ecorregiones terrestres de las cuales hay dos presentes, en colindancia, dentro del área de influencia directa. Estas son la de Complejos de Manglares de la Costa Húmeda del Pacífico y la de Bosques Húmedos del Pacífico. La primera está considerada en un estado de conservación vulnerable, con nivel de amenaza moderado y vulnerable en cuanto a su estado de conservación final; la segunda en estado de peligro, con una biodiversidad sobresaliente, pero con amenazas de deforestación, expansión agrícola ganadera, contaminación, quemas e introducción de especies exóticas, lo que da lugar a una alta prioridad de conservación.

Con relación a las zonas de vida, el área de influencia directa está dominada por el Bosque Húmedo Tropical (bh-T), estrechamente vinculado en su límite Norte con la zona de Bosque Muy Húmedo Premontano (bmh-PM), que ingresa en partes del área de influencia indirecta. La clasificación de la fauna encontrada durante las giras realizadas apoya lo expuesto en las líneas anteriores. El hábitat de las especies de mamíferos encontrados alrededor de los terrenos del proyecto es en su mayoría, de Bosque Húmedo Tropical en la condición de bosque secundario (intervenido), de bosques semidecíduos caracterizados en la ocasión por la *Curatella americana*, común en sabanas, pastizales abandonados y áreas abiertas con suelos rojos y secos, y por el hábitat del bosque de manglar.

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

En torno a los ecosistemas representativos, en el medio terrestre están los referidos en el apartado **7.1 Características de la Flora**, (Cuadro 7.2. Superficies de los ecosistemas bajo la huella del proyecto) del presente estudio. El criterio expresado es que, en el área de la huella del proyecto, el ecosistema de gramíneas arbustivas es el más representativo; mientras que en el área de influencia biogeofísica directa, es el bosque de manglar seguido de los agroecosistemas simplificados.

En el capítulo se agrega que el espacio ocupado por las gramíneas arbustivas, en los linderos del proyecto es del 77,18 % de su superficie, cobertura que se ve afectada por los constantes incendios que se dan en el sitio. El polígono cuenta también con un 5,74% de la superficie cubierta de mangle (no será intervenido), localizado en el Noroeste y Suroeste del terreno de actividad, componente que unido a las manchas de bosques secundarios recoge la combinación de los tres ecosistemas terrestres característicos de la zona de vida del complejo; es una composición que, además, se puede observar a lo largo de toda el área de influencia directa.

Los recorridos de estudio en campo dan cuenta de un bosque secundario duramente intervenido, con evidencias de algunos árboles frutales –indicio de ocupación humana reciente–, y asociado en extensión a prácticas agropecuarias que fueron abandonadas, dándose con esto una lenta recuperación, aunque con baja diversidad. Demostrativo de esto es la existencia del chumico (*Curatella americana* L.) entre las especies mayormente extendidas y dominante en el sitio, y por igual la presencia del guarumo (*Cecropia peltata*), que se observa en los parches del bosque secundario resultado de las intervenciones, como una especie pionera.

En cuanto a la línea de manglares, considerados ecosistemas híbridos por tener características tanto de terrestres como acuáticos, conviene ubicarlos en la transición que pone pie más bien en los ecosistemas hídricos del litoral. Resulta entonces útil tomar por base éstos y en consecuencia las siete (7) unidades ambientales descritas por Díaz del Olmo et al. (2004, 2018) y CATHALAC (2007a) a saber: fangos mareales o aluvio-mareales, sedimentos arenosos costeros, manglar en surcos litorales, manglar estuarino, manglar aluvial, bosque de ciénaga y cubeta salina. También vale tomar en cuenta la abundante carga sedimentaria fluvial de gravas y arenas que participa en la formación del particular sistema estuarino anastomosado de estudio.

En el área de influencia directa se encuentran establecidas y a la vista las siete unidades ecosistémicas mencionadas:

- Fangos: Incluyen los fangos mareales (sedimentos aluvio-mareales, sedimentos dendríticos o sustratos duros) sin vegetación, o colonizados por mangles pioneros como *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*.

- Sedimentos arenosos costeros: Presentes en playas, dunas costeras, flechas y cordones litorales, con vegetación psammófila como *Chrysobalanus icaco*, *Uniola pittieri*, *Sporobolus virginicus*. Vale la pena recalcar que, en el litoral con arena, se pueden encontrar largas playas de arenas, pero la mayoría son las llamadas “playas de marea”, cuya amplitud está condicionada a la altura y hora de la marea, desapareciendo la mayoría de las mismas durante las mareas más altas.
- Manglar en surcos litorales: Formados con sedimentos mareales en surcos de cordones litorales o de flechas en posición abierta y fondos de ensenada con *Pelliciera rhizophorae* y *Rhizophora mangle*.
- Manglar estuarino: Compuestos de sedimentos de fangos mareales en posición abierta y fondos de ensenada, o bien en ensenadas en posición interna o resguardada; o de sedimentos aluvio-mareales en depresiones y cubetas, colonizados por *Rhizophora racemosa*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*, *Rhizophora mangle*, *Pelliciera rhizophorae*.
- Manglar aluvial: Asociados a sedimentos de llanura aluvial en el tránsito o cauces de río estabilizados, lineales o meándricos; o sedimentos de barras de acreción y de manglares convexos tapizados por *Rhizophora racemosa*, *Pelliciera rhizophorae*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans*, *Mora oleífera*, *Acrostichum aureum*.
- Bosque de Ciénega: Formados por sedimentos aluviales de fangos o dendríticos y vegetación compuesta por *Mora oleífera*, *Pelliciera rhizophorae*, *Acrostichum aureum*, *Crinum sp.* *Conocarpus erectus*. O bien Saprolítico de alteración del substrato rocoso, poco o muy encharcado con *Pterocarpus officinalis*, *Mora oleífera*, *Prioria copaífera*, *Bactris colorarensis*, *Copaífera aromática*.
- Cubeta salina: Existentes en áreas de depresión de fondo plano con concentración de sales, en sedimentos aluvio-mareales sin vegetación con influencia de mareas altas.

De suma importancia resulta enfatizar que, ni dentro del área del puerto ni en su zona de influencia existe desenvolvimiento de arrecifes de coral, debido a la alta turbidez de sus aguas, pues el sistema recibe directamente la esorrentía de las aguas continentales y del río Chorcha, con una gran carga de sedimentos terrígenos, que reduce la transparencia del agua e incrementan el efecto abrasivo y de cobertura de los fondos, más allá de los niveles que pueden soportar los corales.

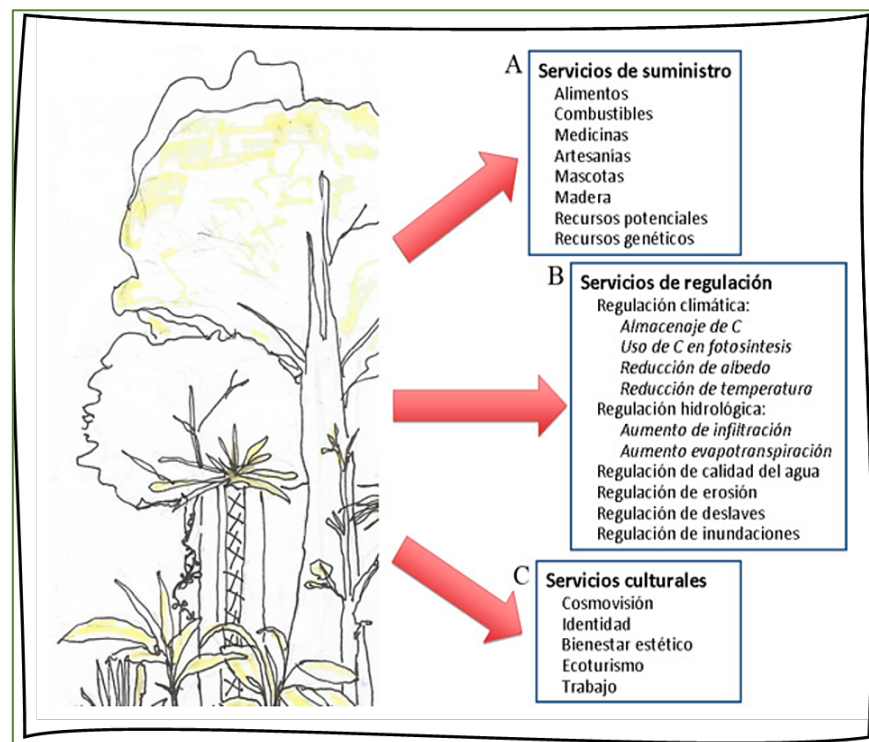
Correlación ecosistémica.

Para conocer la correlación entre los ecosistemas hay que identificar no sólo los factores extensivos de área de cada componente, sino también la importancia en el dominio espacial de la oferta de sus servicios ecosistémicos. Ambos definen la relación de peso en la zona de estudio.

Los servicios ecosistémicos son el vínculo vivo entre los ecosistemas, sus componentes y procesos, y los beneficios que las comunidades obtienen de los ecosistemas (Boyd y Banzhaf, 2007). El creciente interés por los servicios ecosistémicos se ha convertido en el centro de la iniciativa mundial conocida como Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005). Esta tuvo por objetivo mostrar los vínculos que existen entre los cambios en los ecosistemas y el bienestar humano (Balavera, 2012).

Se conocen tres tipos de servicios ecosistémicos (MEA, 2003): los servicios de suministro directo de recursos (agua, energía, alimento, etc.); los servicios de regulación (clima, inundaciones, protección costera, etc.), y los servicios culturales, que abarcan beneficios recreativos y estéticos, así como aquellos asociados a la identidad, el legado cultural y el sentido de pertenencia.

Figura 7.22. Los servicios que ofrecen los distintos bosques tropicales (Balvanera, 2012)



Tomando de base estas variables, no cabe lugar a dudas que el eje central ecosistémico que da sostén al gran tejido de la zona de vida del área de estudio es el bosque de manglar, el cual está jugando entre otros, un papel relevante en la red de suministros para la vida de la fauna ante la degradación que han tenido los bosques originales de los glaciares y explanadas del Cuaternario Antiguo. También está demostrado que este ecosistema, con sus áreas extensivas tiene un rol primordial en la regulación de las escorrentías y niveles de inundación de las terrazas elevadas del estuario, que sirven actualmente a la explotación agrícola y pecuaria. El bosque secundario (fragmentado) mientras tanto, está dando servicio sobre todo de apoyo a la avifauna y de refugio a las especies terrestres, especialmente mamíferos; y las áreas de gramínea arbustiva, servicio de puente (aunque bastante precario) al conglomerado faunístico como se ha podido observar claramente en las huellas de los bordes de parches boscosos, para sus desplazamientos entre los bloques de las galerías y manglares.

Además de abrazar la mayor extensión, el manglar sostiene también diversas actividades antrópicas como son la extracción de madera para leña o construcción, cosecha de cáscara de mangle para producción de taninos, producción de carbón, extracción de concha negra, pesca de peces y langostas con diferentes artes de pesca. En las giras de campo realizadas se observó que el mismo no presenta impactos antropogénicos negativos visibles en su vegetación, en los fondos emergidos o en su fauna acuática, y aún se mantiene sin la presencia de basura flotante en su seno.

Interfuncionalidad y conectividad de los ecosistemas.

El sistema ambiental, definido como “sistema complejo disipativo”³⁵ estimula de forma permanente múltiples interacciones entre sus componentes, en este caso sus zonas de vida, ecosistemas, especies, etc., siendo la interfuncionalidad y el movimiento de dichos elementos lo que le da coherencia a su estructura, fortalezas y existencia real. Como todo cuerpo sistémico, la desaparición de una función puede ser en ocasiones reemplazada por el acoplamiento funcional de algún otro componente o asociación de componentes, que adquiere facultades para este efecto. Pero esta propiedad opera solo sobre la base de la conectividad entre los diversos jugadores existentes, que actúan como subsistemas abiertos y cerrados a la vez, permitiendo el intercambio de energía y

³⁵ Grégoire Nicolis & Ilya Prigogine, 1994. “La Estructura de lo Complejo”. Alianza Universidad, Madrid 1997.

materia para garantizar el nuevo rol y el sostén del conjunto. Tanto como la pérdida o no de una unidad determinada del sistema, por alguna acción externa, es central pues conocer la distribución territorial del factor que lo representa, la presencia o no de las especies cooperativas que le dan vida, el estado del biotopo que lo sostiene así como las conexiones que mantienen vigoroso su “espacio vital”, para lo cual la visión de hábitat es de primer orden y en esta, la salud de los ríos (venas de la tierra) y las fortalezas, fragilidades y flujos perdidos o vigentes de los bosques (hilos del tejido de transmisión y resguardos de las especies).

En el caso del sistema que acoge al proyecto, a favor del sitio abunda la existencia de dos áreas protegidas y de un corredor ambiental; son estos la “Zona Protegida de Manglares de la Costa del Distrito de David”, el “Parque Nacional Marino Golfo de Chiriquí” y el “Corredor Biológico Altitudinal de Gualaca”, los dos primeros colindantes y todos dos partícipes a la vez del territorio marino costero del corredor, que sube por la zona de Gualaca hacia las altas cotas de Fortuna, abarcando en sus límites tres zonas de vida importantes que se conectan en forma de escalera con las planicies del litoral y su Bosque Húmedo Tropical (bh-T): la de Bosque Muy Húmedo Premontano (bmh-PM), la de Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh-T) y la de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo (bmh-MB). Sin embargo, al relacionar las especies de fauna plasmadas en este estudio, con sus hábitats, movimientos y coberturas de flora, no aparecen muchos argumentos para afirmar que, tal secuencia de zonas de vida funciona adecuadamente en su conexión mutua y flujos; las dificultades actuales son muchas.

Dos de los factores fundamentales que garantizan la conectividad funcional extensiva de un corredor biológico son la cobertura boscosa y los ríos; y estos dos se encuentran fuertemente impactados en el corredor mencionado y con inevitables procesos de entropía. Bosques extensos han sido cambiados por agroecosistemas productivos, sin cuidar el planeamiento de avenidas boscosas que garanticen los intercambios y movimientos en las diferentes épocas del año, entre los diversos hábitats y especies, por apareamientos, anidación, alimentación, etc. En la vertical del relieve van quedando solo algunas rutas verdes al Este de la región, siguiendo los contornos de la Mesa del Chorcha, y algunas galerías del río del mismo nombre; pero al Oeste, el valle del río Chiriquí solo guarda parches fragmentarios de bosques sobre sus glaciares y explanadas agro-productivas. Del mismo modo, como se puede observar en el apartado de hidrografía, abundan

irracionalmente las hidroeléctricas con sus efectos barreras, cambiando el régimen de los flujos tanto de caudales líquidos como sólidos y cortando las vías migratorias de los peces.

A nivel del estuario, la fragmentación del ecosistema boscoso secundario y mixto es evidente en el paisaje, y los ecosistemas agro-productivos que los fracturan no solamente son altamente simplificados en su extensión, sino que abundan en tecnologías obsoletas generando notables externalidades ambientales negativas. Esto ha sido uno de los factores indiscutibles de la reducción encontrada en la biodiversidad del sistema silvestre. Además, la transformación, primero de los ecosistemas boscosos en agroecosistemas y después, su abandono debido a las condiciones del suelo son hoy la causa principal de la modificación del paisaje vegetal original, en el llamado ecosistema de “gramíneas arbustivas” dominado por la especie pionera de la “*Curatella americana*”, la cual no ha culminado nunca plenamente su función de sucesión secundaria ambiental porque está sometida año tras año a los incendios, muchas veces de fuente natural.

Figura 7.23. Deposiciones de arena irrumpen en el manglar



En cuanto al manglar, es de reconocer que representa el ecosistema mejor conservado de la zona, a pesar de los impactos recibidos por factores antrópicos del entorno cuyos flujos terminan siempre en el medio estuarino. No obstante, es menester mencionar el efecto que está produciendo la explotación mecanizada del agro juntamente con los manejos de caudales del río Chiriquí para optimizar el rendimiento económico de la generación hidroenergética, pues con el incremento de la erosión y la nueva dinámica de aguas, no solamente se han venido rediseñando las barreras de deposición de sedimentos sino que, producto del suelo arenoso de formación volcánica, se están incrementando las arenas del estuario, con deposiciones en las orillas ribereñas de la red estuarina, por decantación, modificando en algunos islotes las texturas del suelo y con ello generándose un retiro de los ecotonos manglaríticos (Figura 7.23. Deposiciones de arena irrumpen en el manglar) De la misma manera, se está afectando el desarrollo de la especie *Anadara tuberculosa* de uso social y comercial³⁶.

Sobre el medio marino costero, y pasando por encima los reacomodos de barreras y rompientes por causa de la morfodinámica de las arenas costeras, lo importante es que se mantienen abiertos los canales y flujos hídricos entre las aguas del Golfo y el estuario, las cuales, vale agregar, corren con su salinidad y nutrientes más hacia Bahía de Muertos que hacia el brazo de navegación futura del río Chiriquí Nuevo, todo lo cual hace que el grueso de las especies pelágicas y otras, relacionadas con el Golfo fluyan más hacia esta zona. No está demás advertir entonces, la importancia que reviste este gran lago estuarino en materia de la conservación de sus hábitats sensitivos para apareamientos, alimentación y anidación de las especies.

Respecto a las aguas, medio esencial que asegura con su contenido y calidad la interacción entre el medio oceánico y del estuario, se presenta un sistema altamente dinámico con promedios máximos de velocidad de corrientes ubicados entre 0,66 m/s y 0,74 m/s en marea llenante y vaciante respectivamente. Esta dinámica está relacionada con la altura de mareas, siendo sus corrientes, superficiales y profundas las que aportan la energía turbulenta necesaria para la mezcla vertical entre agua dulce y marinas, hecho que logra crear un sistema bien mezclado desde superficie a fondo. El sistema posee un buen transporte durante ambos estados de marea, así como también

³⁶ Planeta Panamá Consultores, 2012. Ordenamiento de la Extracción de la Concha Negra, Alanje, David y San Lorenzo. Estudio realizado para la Fundación Mar Viva.

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

mantiene, por un lado, una buena calidad de las aguas con las concentraciones de oxígeno disuelto y el pH normales para sustentar la vida marina, y por el otro, un auto dragado natural de los canales de conexión (Planeta Panamá Consultores, S.A. 2020).

Lo expresado está indicando en especial, que hay una buena interconexión de los ecosistemas entre sí en ese medio, lo que obliga a mantener las condiciones ambientales lo más cercano posible a las actuales para que los factores dinámicos, que gobiernan y determinan las características sanas existentes, como son el flujo y reflujo de las mareas puedan mantener su influencia.