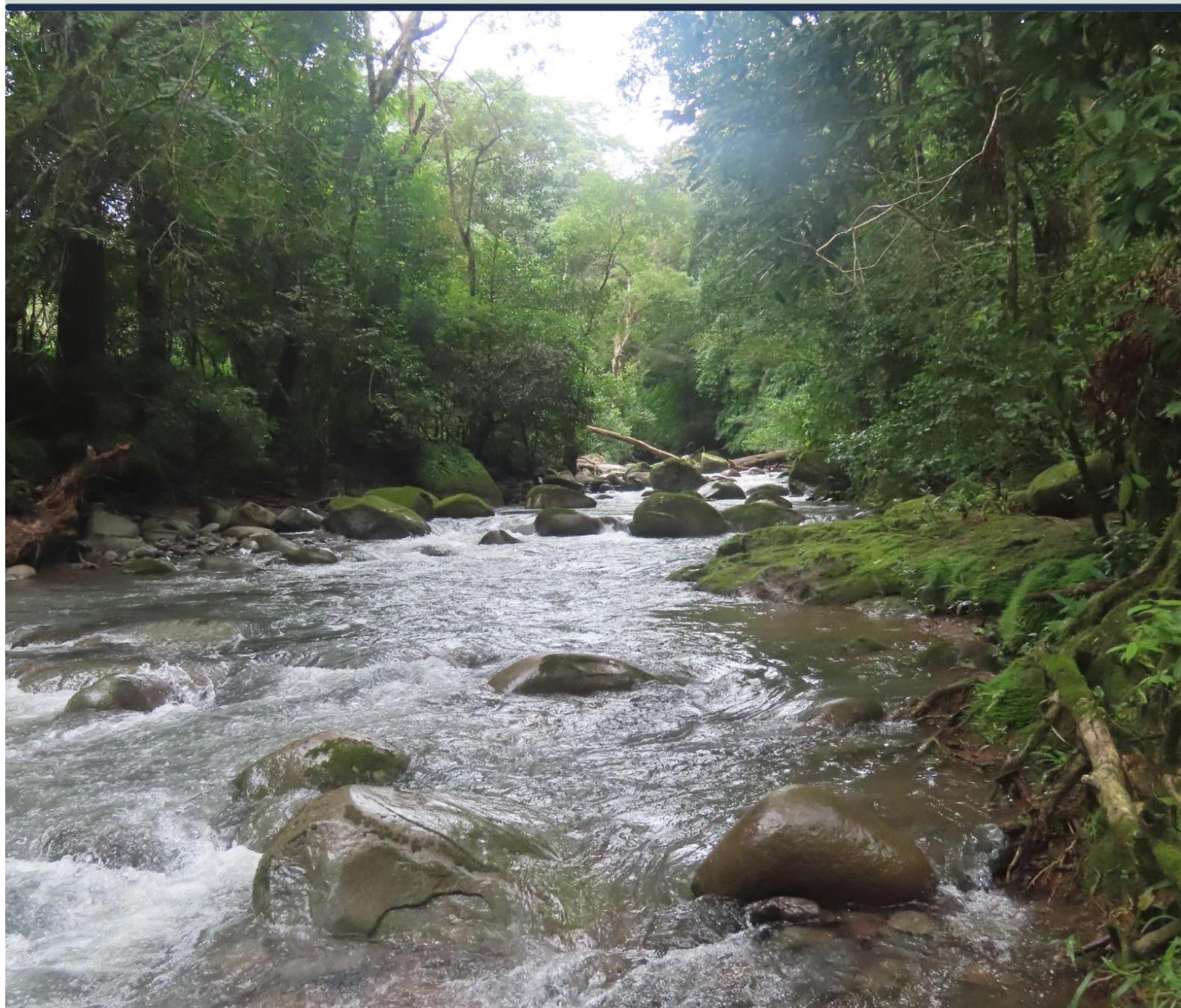




COMPONENTE BIOLÓGICO DE FAUNA TERRESTRE Y FAUNA ACUÁTICA

PROYECTO: "DE VUELTA AL EDÉN"

PROMOTORA: BACK2EDENLIFESTYLES, S.A.



Este documento ha sido preparado por:



**PROFECIONALES DE LAS CIENCIAS BIOLOGICAS
RESPONSABLES:**

Marcos A. Ponce A.

Géminis A. Vargas

Norman F. Ponce

Edición: Marcos Ponce e Isamar Ponce

Para la empresa promotora:

BACK2EDENLIFESTYLES, S.A

AGOSTO 2021

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

EL proyecto denominado “**DE VUELTA AL EDÉN**”, se encuentra ubicado en Corregimiento de Caldera, distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, en la finca **No. 30287573**. la cual posee una superficie total de **16 hectáreas** propiedad del promotor **BACK2EDENLIFESTYLES, S.A.**, el cual consiste en el desarrollo de un proyecto ecoturístico.

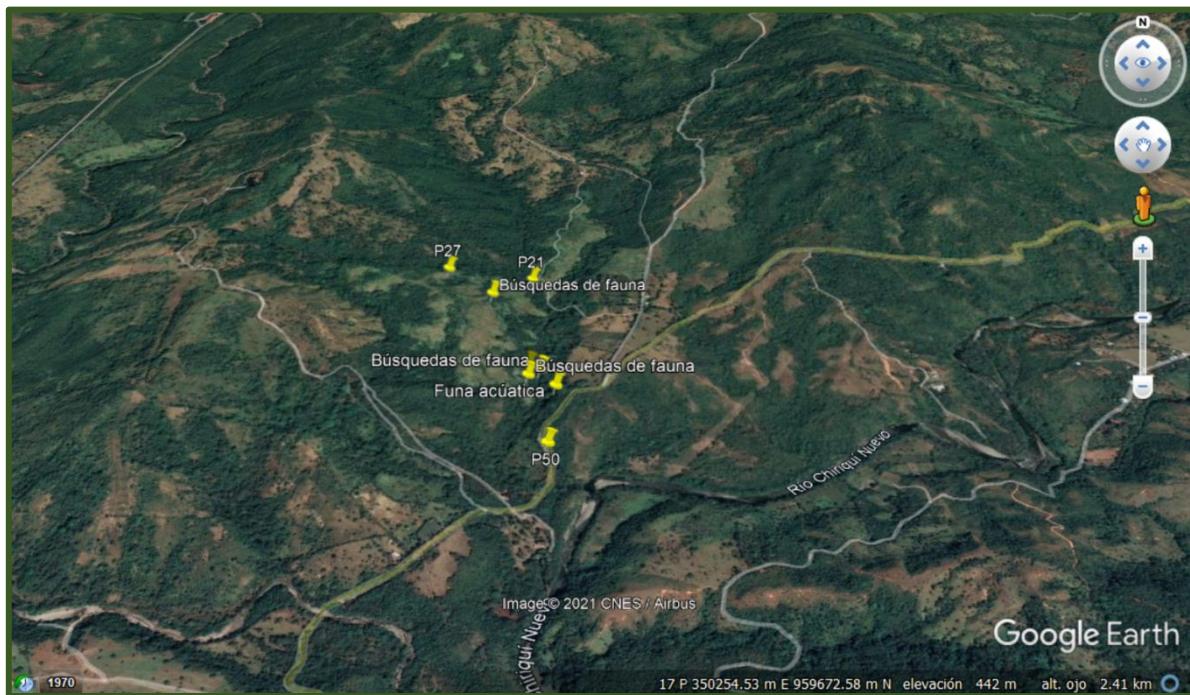


Figura 1 Vista panorámica del área del proyecto. Agosto 2021. Los puntos amarillos corresponden a los sitios de muestreo para la fauna terrestre y la fauna acuática.

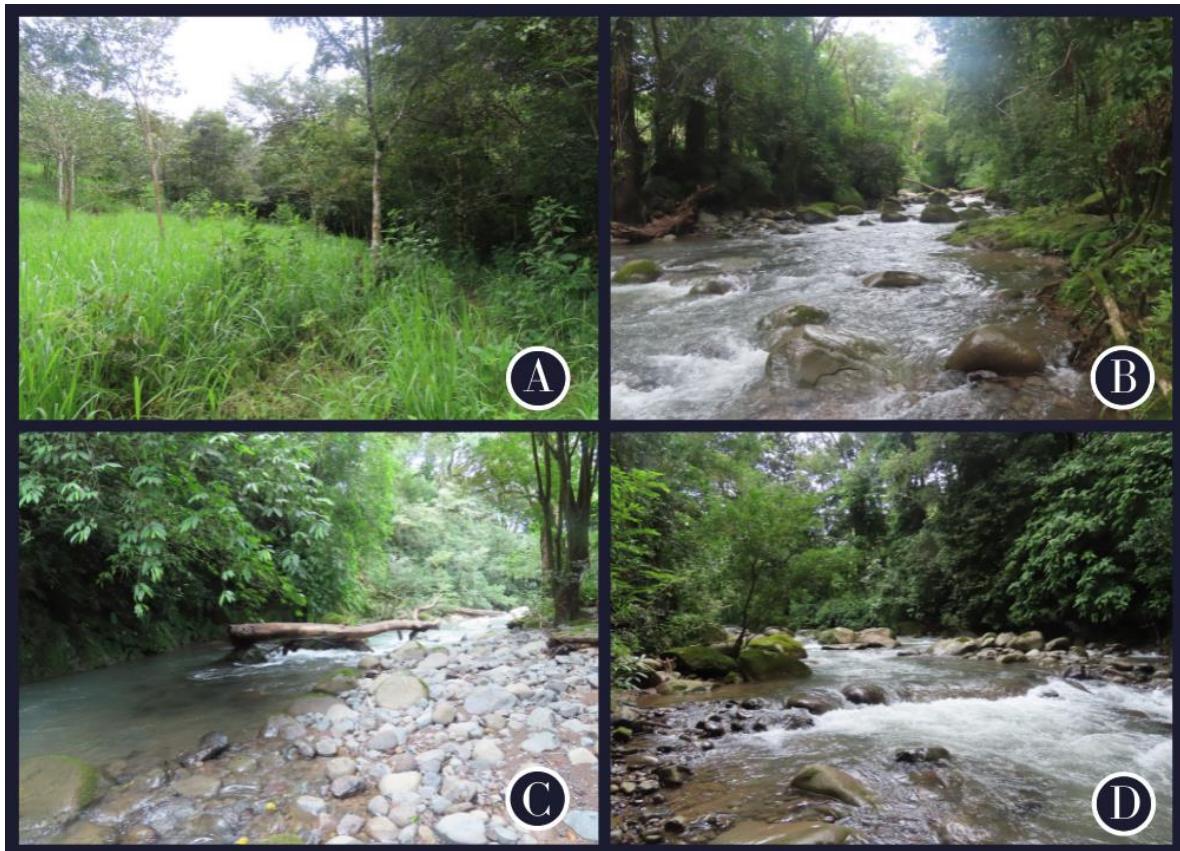


Figura 2 Vistas panorámicas del área de proyecto. Agosto 2021. **A)** Áreas de potrero y bosque de galería **B-D)** Quebrada mariposa donde fue realizado el muestreo de fauna acuática.

7.2 Características de la Fauna acuática

Objetivos

Determinar la riqueza, abundancia y diversidad de la ictiofauna (Peces) y macroinvertebrados acuáticos, presentes en la quebrada ubicada dentro del área del proyecto.

Macroinvertebrados acuáticos: La recolecta de los macroinvertebrados se realizó empleando una red tipo D con ojo de malla de 500 micras. La red D se colocó en el fondo, y se procedió con la remoción del sustrato con los pies, lo que permitió que los organismos quedaran atrapados en la red, posteriormente se utilizó un cuadrante de 50 cm x 50 cm acompañado de una red Surber, el muestreo consistió en ubicar rocas en los rápidos, y colectar las rocas que quedaran dentro del cuadrante, cada roca fue revisada para colectar los organismos adheridos a ellas (**Fig. 3**).

Adicional a esto, se colectó y revisó la hojarasca acumulada y las macrófitas sumergidas. Este procedimiento se realizó tres veces en un recorrido de 2m (Cornejo et al., 2017). También, fue revisado el material vegetal ubicado en pozas de agua. Posteriormente, el material se colocó en envases plásticos con alcohol al 70% para su posterior identificación.

Trabajo de laboratorio

La identificación de los especímenes se realizó al estereoscopio y se utilizaron las claves de McCafferty (1981), Merrit & Cummings (1996, 2008), Roldán (1988, 2001) y Springer et al. (2010), Padilla (2012), hasta el nivel taxonómico de género, en la mayoría de los casos.

Análisis de los datos

Los datos fueron agrupados por punto de muestreo (en este caso tres puntos), con los cuales se obtuvo un número de familias e individuos que fueron tabulados.

Para determinar la condición biológica del agua en los puntos de muestreo, se implementó el índice biótico BMWP/PAN, “Biological Monitoring Working Party, modificado para Panamá” (Cornejo et al., 2017).

Peces: Para el muestreo de la ictiofauna se aplicaron dos artes de pesca:

- a) Pesca con atarrayas de vuelo con malla $\frac{1}{4}$ de pulgada.
- b) Pesca con redes de mano.

Para los muestreos se aplicaron las dos técnicas de pesca antes mencionadas, cada una con una duración de 20 minutos.

Los peces capturados fueron colocados en bolsas plásticas tipo Ziploc a las cuales se les añadió agua del cauce. Los peces fueron fotografiados e identificados en el campo y liberados en el mismo cauce y la identificación de las especies fue corroborada con la ayuda de guías de campo (Bussing, 2002) y el sitio web (Fishbase, 2019) (**Fig. 3**).



Figura 3 Métodos de muestreo de la fauna acuática (Peces y macroinvertebrados acuáticos) en el área del proyecto. Agosto 2021. **A-D)** Muestreo de peces utilizando atarraya de vuelo; **E)** Muestreo de macroinvertebrados utilizando una red tipo D; **F)** recolección de macroinvertebrados acuáticos.

Resultados

Macroinvertebrados acuáticos

Durante la caracterización de los macroinvertebrados acuáticos en el área del proyecto se recolectó un total de 45 macroinvertebrados acuáticos. Los macroinvertebrados registrados se dividen en tres grandes grupos: ocho órdenes, 16 familias y 35 géneros.

Diversidad y abundancia

De los géneros colectados, el más abundante fue *Thraulodes* y *Anchytarsus* (con seis y cinco individuos respectivamente), luego los géneros *Psephenops* y *Chironomus* (con cuatro individuos cada uno); el resto de los géneros registrados presentaron entre uno y tres individuos (**Cuadro 1, Fig. 4**).

Cuadro 1 Abundancia y diversidad de macroinvertebrados acuáticos recolectados en el área del proyecto. Agosto 2021.

Orden	Familia	Genero	Cantidad	Puntaje BMWP/PAN
Tricladida	Planariidae	<i>Dugesia</i>	2	5
Odonata	Polythoridae	<i>Polythore</i>	1	9
		<i>Erythemis</i>	2	2
	Coenagrionidae	<i>Argia</i>	2	3
Coleoptera	Psephenidae	<i>Psephenops</i>	4	4
	Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus</i>	5	7
	Dytiscidae	<i>Indefinido</i>	1	4
	Hydropsychidae	<i>Leptonema</i>	2	2
Trichoptera	Xiphocentronidae	<i>Xiphocentron</i>	2	7
	Philopotamidae	<i>Chimarra</i>	1	6
	Leptohyphidae	<i>Leptohyphes</i>	3	3
	Baetidae	<i>Baetis</i>	2	3
Ephemeroptera	Camaelobaetidae	<i>Camaelobaetidae</i>	2	3
		<i>Thaulodes</i>	6	3
Hemiptera	Naucoridae	<i>Limnocoris</i>	3	3
Diptera	Simuliidae	<i>Simulium</i>	1	6
	Chiromidae	<i>Chironomus</i>	4	2
Plecoptera	Perlidae	<i>Anacroneuna</i>	1	6
8 ordenes	28 familias	18 géneros	45	78

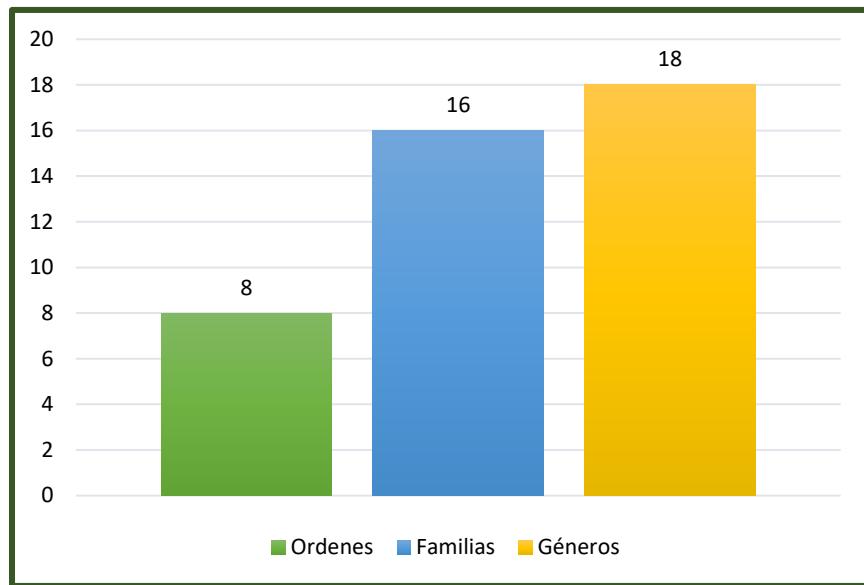


Gráfico 1 Riqueza taxonómica de los macroinvertebrados acuáticos recolectados en el área del proyecto. Agosto 2021.

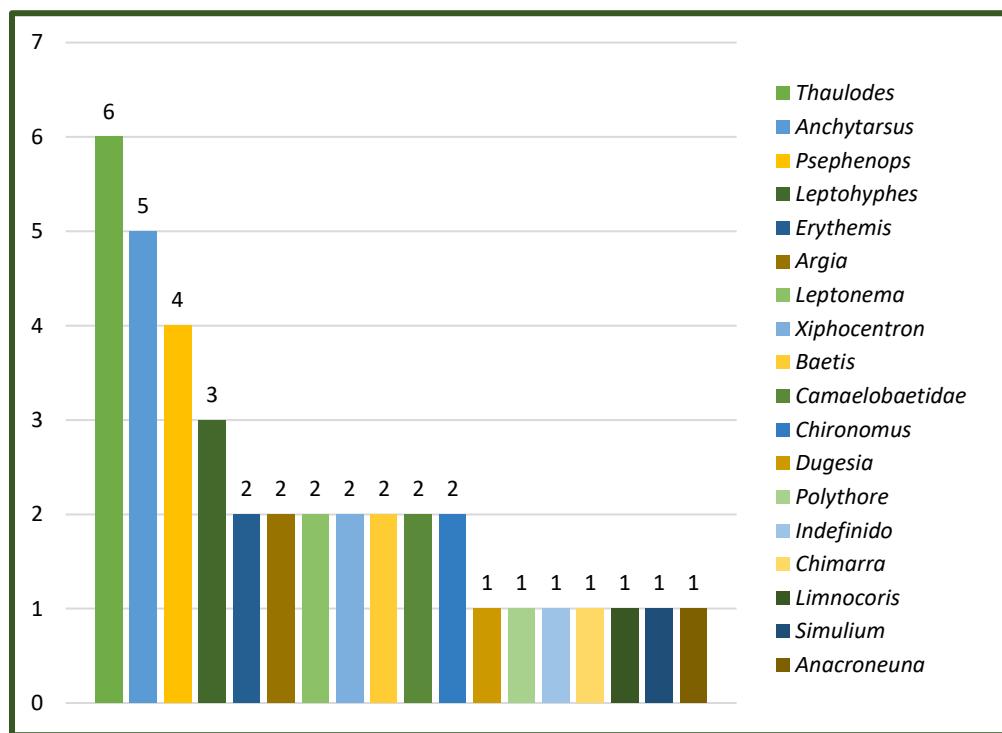


Gráfico 2 Abundancia por géneros de macroinvertebrados registrados en el área del proyecto. Agosto 2021.

Calidad del agua utilizando macroinvertebrados acuáticos

Se calculó el índice BMWP/PAN, calibrado y validado para su uso en Panamá (Cornejo et al., 2017) para la determinación de la calidad biológica del agua en el punto evaluado en el estudio. Este índice identifica un nivel de calidad de agua (**Cuadro 2**) en función de un puntaje asignado a las familias de macroinvertebrados acuáticos.

Al aplicar el índice BMWP/PAN para el punto de muestreo en general, se encontró un puntaje de 78, lo cual corresponde a “**Aguas de calidad buena**”. Es importante mencionar que el índice de calidad se encontró en el límite de rango entre aguas de calidad regular y aguas de calidad buena lo que indica que son aguas libres de contaminación.

Cuadro 2 Categorías de calidad biológica del agua de acuerdo con el BMWP/PAN. (Cornejo et al., 2017).

Rangos	Calidad del agua	Color
150 o más	Aguas de calidad excelente	Dark Blue
78-149	Aguas de calidad buena	Light Blue
58-77	Aguas de calidad regular	Green
39-58	Aguas contaminadas	Yellow
20-38	Aguas muy contaminadas	Orange
<19	Aguas extremadamente contaminadas	Red

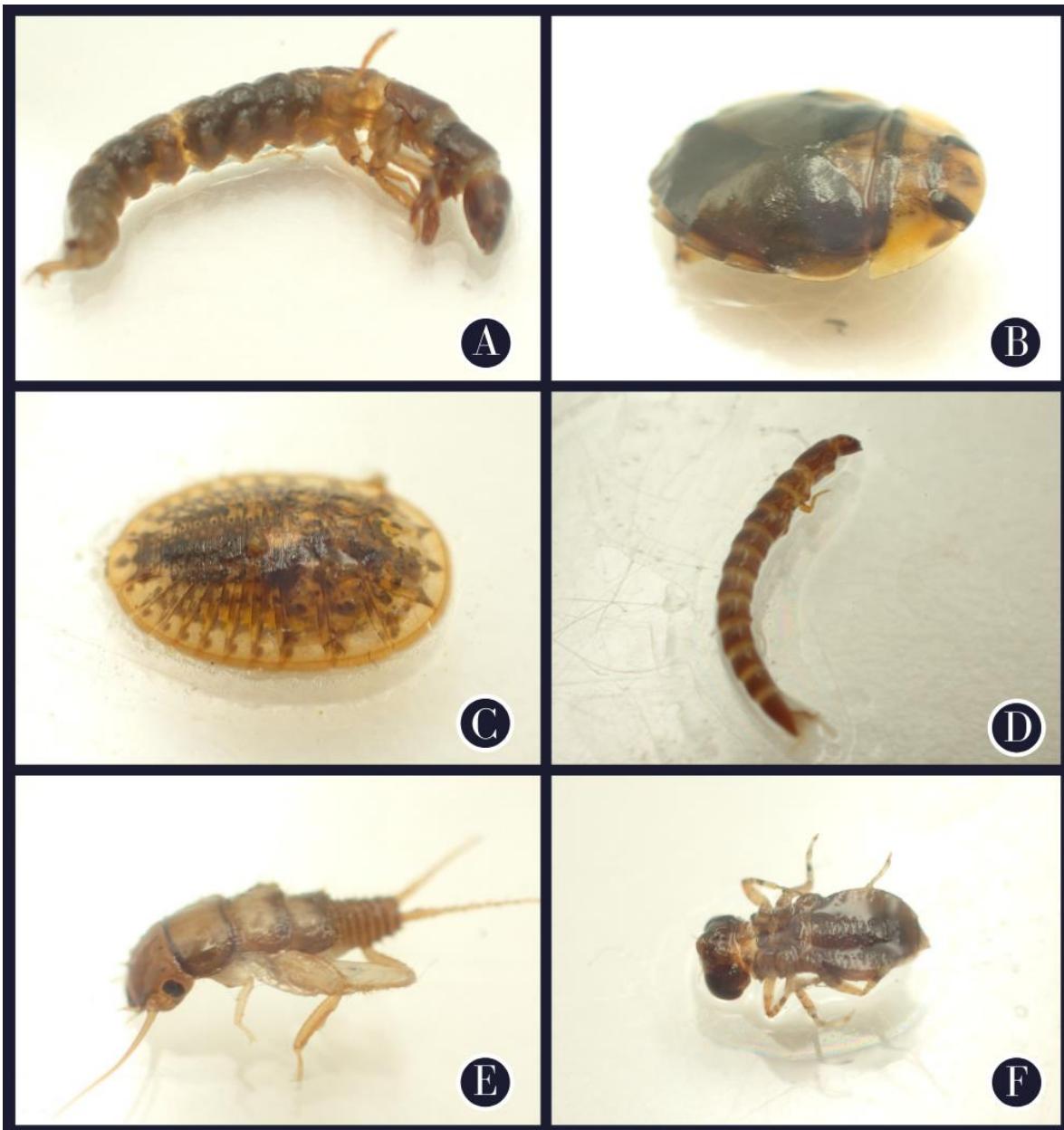


Figura 4 Especies de macroinvertebrados acuáticos registrados durante el muestreo de fauna acuática en el área del proyecto. Agosto 2021. **A)** *Xiphocentronidae*; **B)** *Limnocoris*; **C)** *Psephenops*; **D)** *Anchytarsus*; **E)** *Anacroneuria*; **F)** *Erythemis*.

Peces

Durante el muestreo de fauna acuática se capturaron cuatro especies de peces pertenecientes a tres familias y tres órdenes (**Cuadro 3**). De las cuatro especies capturadas dos especies son consideradas endémicas, *Brachyrhaphis terrabensis* y *Poeciliopsis retropinna* son especies endémicas de la provincia litoránea Chiriquí (Smith & Bermingham, 2005).

Las cuatro especies de peces registradas representan el 1.89% de las 212 especies de peces dulceacuícolas listadas para Panamá (Fishebase, 2021) y el 8.7% de las 46 especies de agua dulce listadas para la provincia litoránea de Chiriquí, según Smith & Bermingham (2005).

En cuanto a la tolerancia a la salinidad de las especies de peces capturadas, tenemos que una de las especies es de tipo primario (especies que solo se encuentran en agua dulce); las tres restantes son de tipo secundario (que toleran ciertos niveles de salinidad).

Cuadro 3 Especies de peces registrados en el área del proyecto. Agosto 2021.

Orden	Familia	Especies	Nombre común	Fisiología	Cant
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax panamensis</i>	Sardina Mojarra o Chobeca	Primario	3
Perciformes	Cichlidae	<i>Talamancaheros sieboldii</i>	Chobeca	Secundario	2
	Poeciliidae	* <i>Poeciliopsis retropinna</i> * <i>Brachyrhaphis terrabensis</i>	Parívivo	Secundario	2
2 órdenes	3 familias	4 especies			11

Fuente: Datos colectados en campo. *Especies Endémicas.

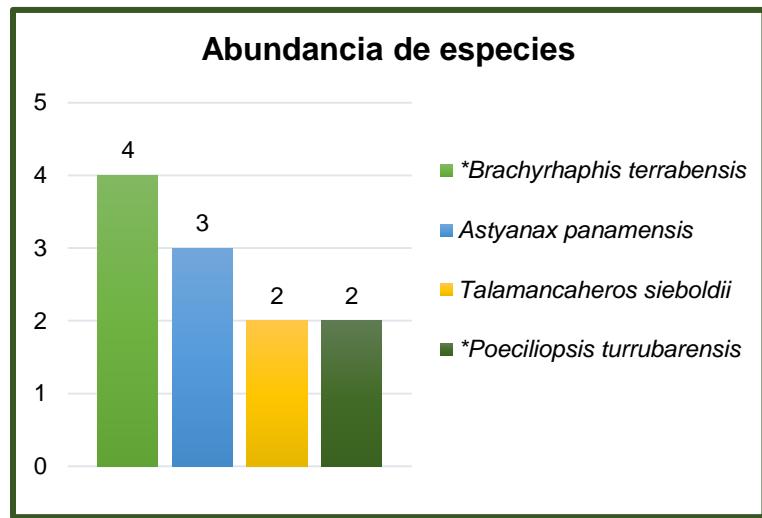


Gráfico 3 Cantidad total de individuos registrados, por especie, durante el muestreo en el área del proyecto. Agosto 2021. *Especie endémica.

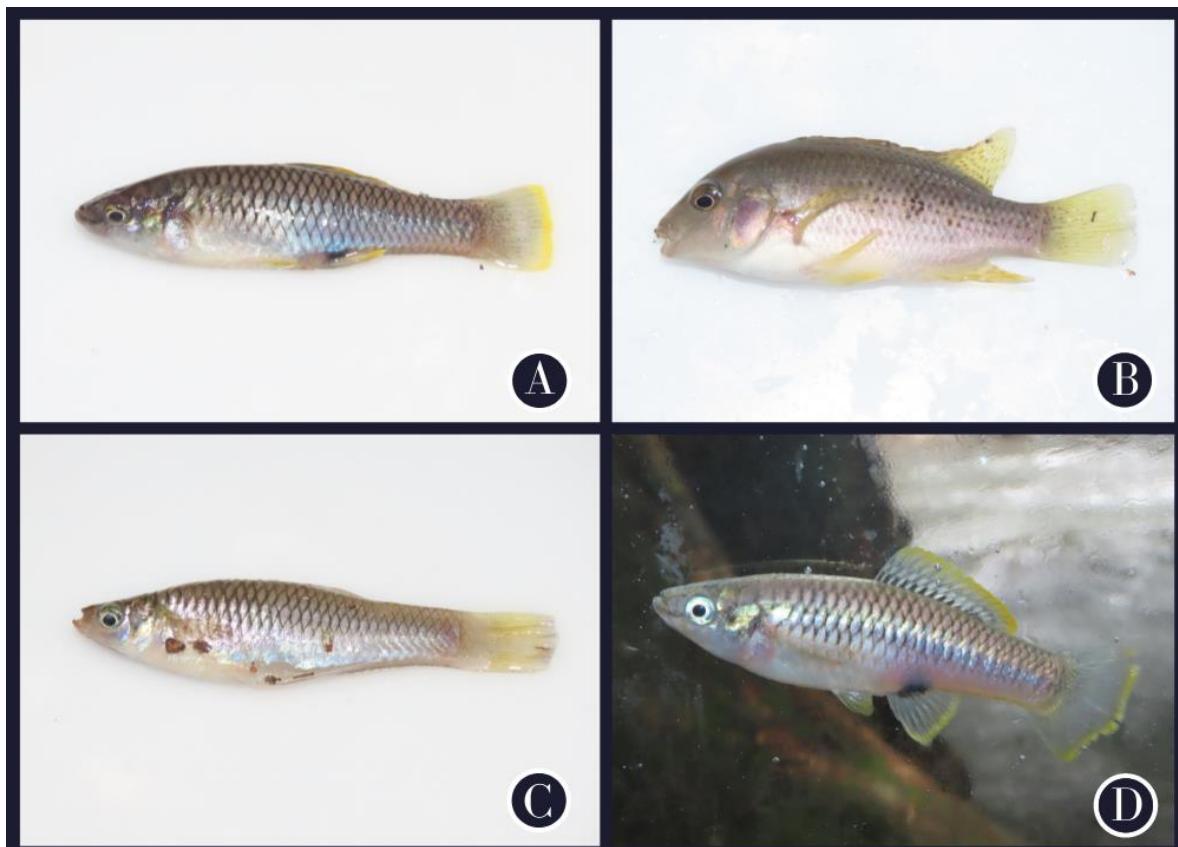


Figura 5 Especies de peces registrados en el área del proyecto. Agosto 2021. **A)** Parívivo (*Brachyrhaphis terrabensis*); **B)** Mojarrá o chobeca (*Talamancaheros sieboldii*); **C)** Parívivo (*Poeciliopsis retropina*); **D)** Parívivo (*Brachyrhaphis terrabensis*).

7.3 Características de la Fauna terrestre

Objetivos

Muestrear y registrar las especies de Fauna terrestre presentes en el área de estudio, mediante métodos de búsqueda generalizada.

Metodología

Para realizar el inventario de las especies se realizaron recorridos diurnos, dentro del área de estudio.

Anfibios y Reptiles: Para la búsqueda de la **herpetofauna** (anfibios y reptiles). Se utilizó el método de Búsqueda generalizada. Este método consintió en recorridos a pie revisando la hojarasca, debajo de troncos, arbustos, árboles y una quebrada que atraviesa el área del proyecto con el fin de registrar especies de anfibios y reptiles. Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas y guías de campo como: Ibáñez *et al*, (1999), Savage, (2002); Köhler, (2008); Köhler, (2011) y Leenders (2016, 2019).

Aves: Para el muestreo de las aves se utilizó el método de (Conteo por punto) por medio de recorridos a pie en el área de estudio. Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares Vortex 8 x 42. Las especies fueron identificadas con la ayuda de *la Guía de Campo de las Aves de Panamá* de (Ridgely & Gwynne, 1993) *The Birds of Panama a Field Guide* (Angehr, 2010), (<http://www.ebird.org>).

Mamíferos: Para la búsqueda de mamíferos medianos a grandes se realizaron recorridos a pie diurnos y nocturnos dentro del área de estudio, invirtiendo un mayor esfuerzo en la vegetación de galería. Para la identificación de las especies observadas se utilizó la guía de campo *A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico* (Reid, 2009).



Figura 6 Métodos para el muestreo de la fauna terrestre en el proyecto. Agosto 2021. **A-B)** Búsquedas herpetológicas y de mamíferos; **C)** Avistamiento de aves; **D)** Toma de datos de murciélagos.

Resultados

Fauna terrestre

El muestreo de la fauna a lo largo del área del proyecto dio como resultado el registro de 37 especies de vertebrados, desglosados de la siguiente manera: siete especies de anfibios (18.92%), tres reptiles (8.11%), 17 especies de aves (45.95%) y siete especies de mamíferos (18.92%).

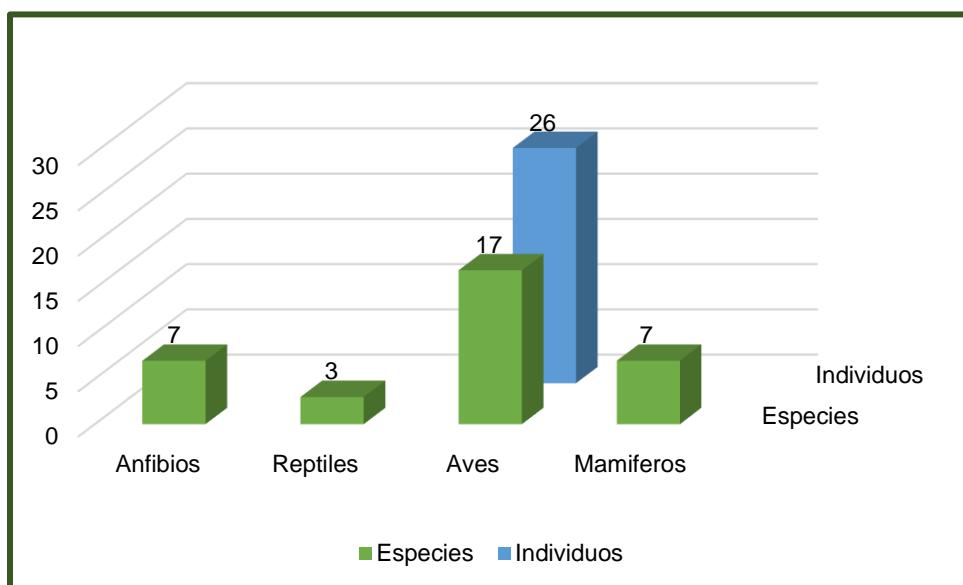


Gráfico 4 Total de la fauna terrestre registrada en el área del proyecto. Agosto 2021.

Anfibios y reptiles

Durante el muestreo en el área del proyecto, se registraron 43 individuos de anfibios, comprendidos en siete especies y agrupados en cuatro familias (Bufonidae, Craugastoridae, Centrolenidae, Hylidae), y un orden (Anura) (**Cuadro 4**).

Cuadro 4 Especies de anfibios registrados en el área del proyecto. Agosto 2021.

Orden	Familia	Especies	Nombre común	Cant
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común	3
	Craugastoridae	<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana	3
	Centrolenidae	<i>Cochranella granulosa</i>	Rana de Vidrio	
		<i>Teratohyla pulverata</i>	Granulosa	3
	Hylidae	<i>Scinax elaeochroa</i>	Rana de Vidrio de Chiriquí	
		<i>Scinax boulengeri</i>	2	
		<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana verde	7
			Rana Arborícola	10
			Rana de Árbol Amarilla	15

Fuente: Datos colectados en campo.

En cuanto a los reptiles, se registraron seis individuos, pertenecientes a tres especies (*Anolis polylepis*, *Gonatodes albogularis*, *Basiliscus basiliscus*); estas especies están agrupadas en tres familias (Dactyloidae, Sphaerodactylidae y Corytophanidae) y un orden (Squamata) (Cuadro X).

Cuadro 5 Especies de reptiles registrados en el área del proyecto. Agosto 2021.

Orden	Familia	Especies	Nombre común	Cant
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis polylepis</i>	Anolis Geco de Cabeza	2
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Amarilla	1
	Corytophanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Basilisco	3
1 orden	3 familias	3 especies		6

Fuente: Datos colectados en campo.

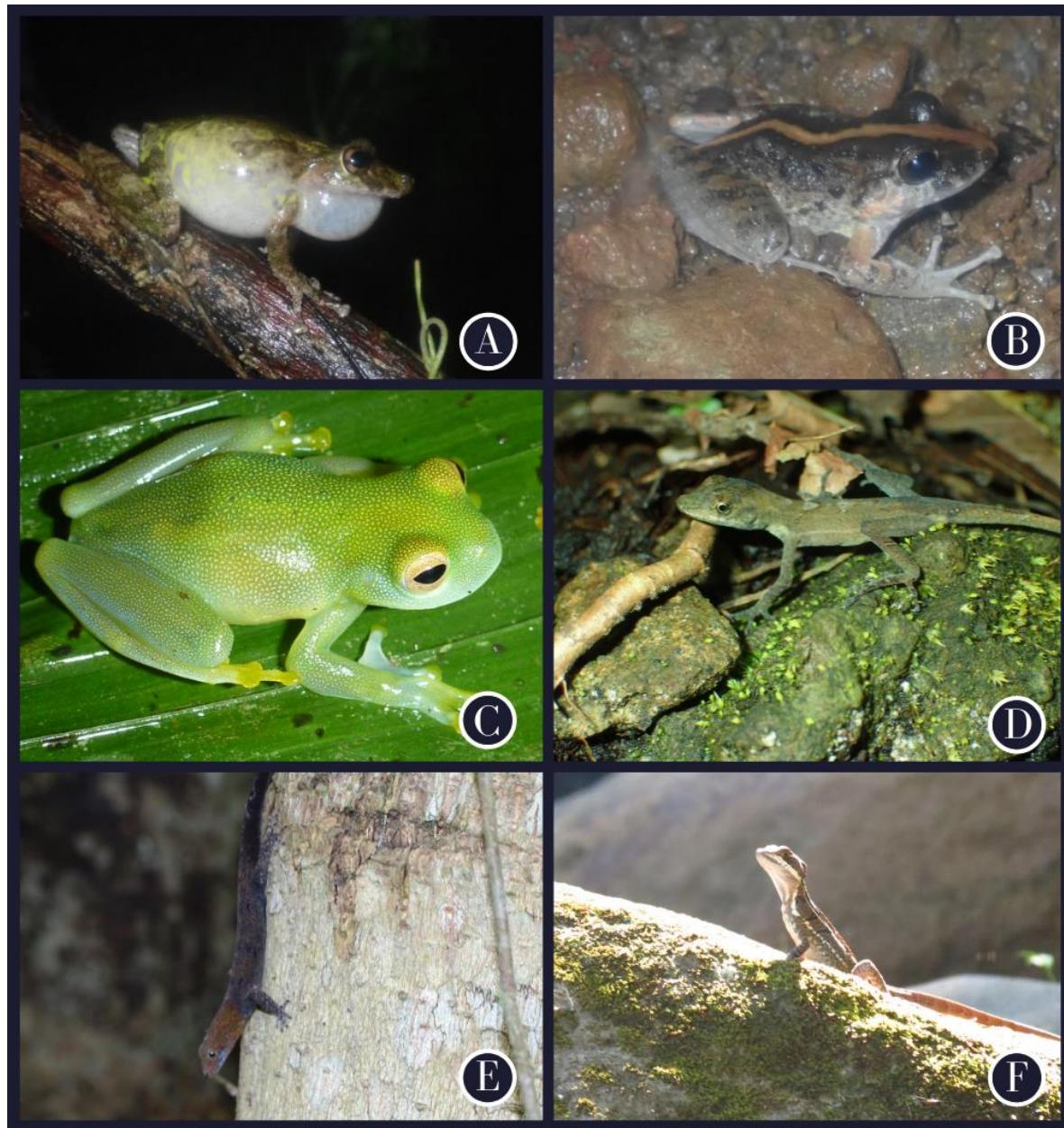


Figura 7 Especies de anfibios y reptiles registrados en el área del proyecto. Agosto 2021. **A)** Rana Arborícola (*Scinax boulengeri*); **B)** Rana (*Craugastor fitzingeri*); **C)** Rana de Vidrio Granulosa (*Cochranella granulosa*); **D)** Anolis (*Anolis polylepis*); **E)** Geco de Cabeza Amarilla (*Gonatodes albogularis*); **F)** Basilisco (*Basiliscus basiliscus*).

Aves

Durante el muestreo se registró un total de 26 individuos de aves, estas comprendidas dentro de 17 especies, que a su vez pertenecen a 12 familias.

Las aves fueron observadas principalmente en las áreas abiertas y en la cerca viva que delimita el proyecto. Las especies de aves registradas corresponden principalmente a especies de hábitos generalistas, las cuales son comunes en potreros, rastrojos, jardines e incluso en zonas urbanizadas (**Cuadro 6**).

Cuadro 6 Especies de aves registradas en el área del proyecto. Agosto 2021.

Familia	Especie	Nombre en inglés	Nombre común	Cant
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Common Pauraque	Tapacamino Común	1
	<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	Gallinazo Negro	4
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	Gallinazo	
	<i>Chloroceryle americana</i>		Cabecirrojo	1
Alcedinidae		Green Kingfisher	Martín Pescador	
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Yellow-headed Caracara	Verde	1
	<i>Thamnophilus doliatus</i>		Caracara	
Thamnophilidae		Barred Antshrike	Cabeciamarilla	1
Pipridae	<i>Manacus aurantiacus</i>	Orange-collared Manakin	Batará Barreteado	1
		Common Tody-	Saltarín	
Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Flycatcher	Cuellinaranja	1
	<i>Elaenia flavogaster</i>		Espatulilla Común	1
Vireonidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Yellow-bellied Elaenia	Elenia Penachuda	1
	<i>Hylophilus flavipes</i>			
Troglodytidae	<i>Pheugopedius rutilus</i>	Boat-billed Flycatcher	Mosquero Picudo	1
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Scrub Greenlet	Verdillo Matorralero	2
Parulidae		Rufous-breasted Wren	Sotorrey Pechirrufo	1
		Clay-colored Thrush	Mirlo Pardo	1
Thraupidae	<i>Basileuterus delattrii</i>	Chestnut-capped		
	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Warbler	Reinita Gorricastaña	2
	<i>Thraupis episcopus</i>		Tangara Dorsirroja	2
		Crimson-backed Tanager	Tangara Azuleja	1
	<i>Saltator maximus</i>	Blue-gray Tanager	Saltador	
			Gorguianteado	4
12 familias	17 especies			26

Fuente: Datos colectados en campo.



Figura 8 Especies de aves registradas en el área de estudio. Agosto 2021. **A)** Reinita Gorricastaña (*Basileuterus delattrii*); **B)** Tangara Dorsirroja (*Ramphocelus dimidiatus*); **C)** Gallinazo Cabecirrojo (*Cathartes aura*); **D)** Elenia Penachuda (*Elaenia flavogaster*); **E)** Tangara Azuleja (*Thraupis episcopus*); **F)** Caracara Cabeciamarilla (*Milvago chimachima*).

Mamíferos

Se registraron siete especies de mamíferos en el área de estudio, las cuales están comprendidas dentro de cuatro familias (Dasypodidae, Sciuridae, Tayassuidae, Phyllostomidae), estas a su vez pertenecientes a tres órdenes (Cingulata, Artiodactyla y Chiroptera) (**Cuadro 7**).

Cabe mencionar que ninguna de las especies de mamíferos registrados se encuentra comprendidas dentro de alguna categoría de conservación.

Cuadro 7 Especies de mamíferos registrados en el área de estudio. Agosto 2021.

Orden	Familia	Especies	Nombre común	Tipo de registro
Cingulata	Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla negra	O
		<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	O
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Sáíno	En
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélagos	O
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélagos	O
		<i>Phyllostomos discolor</i>	Murciélagos	O
		<i>Platyrhinus helleri</i>	Murciélagos	O
3 ordenes		4 familias	7 especies	

Fuente: Datos colectados en campo. Nota: *Tipo de registro -O: Observado-En: Entrevista.*



Figura 9 Especies de murciélagos registradas en área del proyecto. Agosto 2021. **A)** *Artibeus jamaicensis*; **B)** *Phyllostomus discolor*; **C)** *Platyrrhinus helleri*; **D)** *Artibeus phaeotis*.

Especies Indicadoras

Las especies de anfibios, reptiles, aves, y mamíferos observados son especies de amplia distribución las cuales se pueden encontrar en, periferias de lagunas, rastrojos y áreas abiertas en las tierras bajas de la vertiente pacífica del país.

Especies Amenazadas, Endémicas o de Distribución Restringida

Es importante mencionar que, ninguna de las especies de anfibios, reptiles y aves se encuentran categorizadas como especies vulnerables (VU) a nivel nacional (**Cuadro 8**), según la lista de especies en peligro para Panamá (MiAmbiente, 2016).

De las especies de peces registradas, dos son considerada endémica: el parívivo (*Poeciliopsis retropinna*) y el parívivo (*Brachyrhaphis terrabensis*); es una especie endémica entre Costa Rica y Panamá y se restringe a la provincia ictica de Chiriquí (Smith & Bermingham, 2005). Sin embargo, esta especie se ha observado en diferentes ríos de la región como: el río Chiriquí Viejo, Escarrea, Caldera, Cochea, Chico entre otros.

Por otra parte, el mamífero *Pecari tajacu* registrado mediante entrevistas durante el presente estudio, se encuentran categorizadas como especies vulnerables (VU) a nivel nacional, según la lista de especies en peligro para Panamá (MiAmbiente, 2016) y también se encuentra bajo la categoría II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). (**Cuadro 8**).

Cuadro 8 Listado de especies de fauna en categorías de conservación.

Especie	MiAmbiente	CITES	Endémica-Binacional
Peces			
<i>Poeciliopsis retropinna</i>			X
<i>Brachyrhaphis terrabensis</i>			X
Mamíferos			
<i>Pecari tajacu</i>	VU	II	

Referencias bibliográficas

- Aranda, M. 2000. **Huellas y Otros Rastros de Mamíferos Grande de México.** Instituto de ecología. A, C, primera edición impreso en México.155p
- Cornejo, A., E. López-López, R. A., Ruiz-Picos, J. E. Sedeño-Díaz, B. Armitage, T. Arefina, C. Nieto, A. Tuñón, M. Molinar, T. Ábrego, E. Pérez, A.R. Tuñón, J. Magué, A. Rodríguez, J. Pineda, J. Cubilla & I. M. Avila Quintero. 2017. Diagnóstico de la condición ambiental de los afluentes superficiales de Panamá. 326 p.
- eBird Basic Dataset. 20. Version: *EBD_relNov-2021*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, USA.
- FAO - ICLARM, 2012. Programa informático desarrollado por el Servicio de Recursos Marinos de la FAI (Food & Agriculture Organization) y el ICLARM (International Center for Living Aguatic Resources Management).
- FEINSINGER, P. 2001. Designing field studies for biodiversity conservation. The Nature Conservancy. 212 p.
- Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2019. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (12/2019).
- Ibáñez, R.; A. S. Rand & C. Jaramillo. 1999. Los anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y áreas adyacentes. Panamá: Editorial Mizrachi & Pujol, S.A. 192 p.
- Köhler, G. 2008. **Reptiles de Centro América.** 2nd edition offenbach: Herpeton Verlag, 2008. 400 p.
- Leenders, T. A. 2016. A guide to amphibians and reptiles of Costa Rica. Guía para los anfibios y reptiles de Costa Rica. (ISBN 0-9705678-0-4.).
- McCafferty, W. 1981. Aquatic Entomology. Boston: Science Books International 448 p.
- Merrit, R. & K. Cummins. 1996. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third Edition. E. U. Edition Kendall/Hunt Publishing Company,682p.
- Merrit, R. & K. Cummins. 2008. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third Edition. E. U. Edition Kendall/Hunt Publishing Company, 1218 p.
- Mi Ambiente, 2016: Resolución No. DM-0657 del 16 de diciembre de 2016: Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora

amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones. – Panamá: Gaceta Oficial de la República de Panamá.

- Padilla G., D.N. 2012. Los hemípteros acuáticos del municipio de Tumaco (Nariño, Colombia) Guía ilustrada. Colombia. 85 p.
- Roldán, G. 1988. Guía para el estudio de macroinvertebrados del Departamento de Antioquia. Fondo FEN – Colombia. Conciencias – Universidad de Antioquia. Ed. Presencia Ltda., Santafé de Bogotá. 217 p.
- Roldán, G. 2001. Los Macroinvertebrados como Bioindicadores de la Calidad de las Aguas en los Andes Colombianos. Versión preliminar. Universidad de Antioquia, Departamento de Biología. Medellín, Colombia. 100 p.
- Springer, M., Alonso Ramírez & Paul Hanson. 2010. Macroinvertebrados de agua dulce de Costa Rica I. Revista de Biología Tropical. 58 (4). 240 p.