

## COMPONENTE BIOLÓGICO DE FLORA, FAUNA TERRESTRE Y FAUNA ACUÁTICA

PROYECTO: MORRO NEGRITO ISLAND RESORT, S.A.

EMPRESA PROMOTORA: MORRO NEGRITO ISLAND RESORT, S.A.

NOVIEMBRE 2024



## COMPONENTE BIOLÓGICO DE FLORA, FAUNA ACUÁTICA Y FAUNA TERRESTRE

Este documento ha sido preparado por:



### **PROFESIONAL DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS RESPONSABLE:**

Marcos A. Ponce A.  
Biólogo consultor  
Idoneidad No. 1159

CIENCIAS BIOLÓGICAS  
Marcos A. Ponce A.  
C.T. Idoneidad N° 1159

### **Empresa promotora:**

Morro Negro Island Resort, S.A.

### **Proyecto:**

Morro Negro Island Resort

**Noviembre 2024**

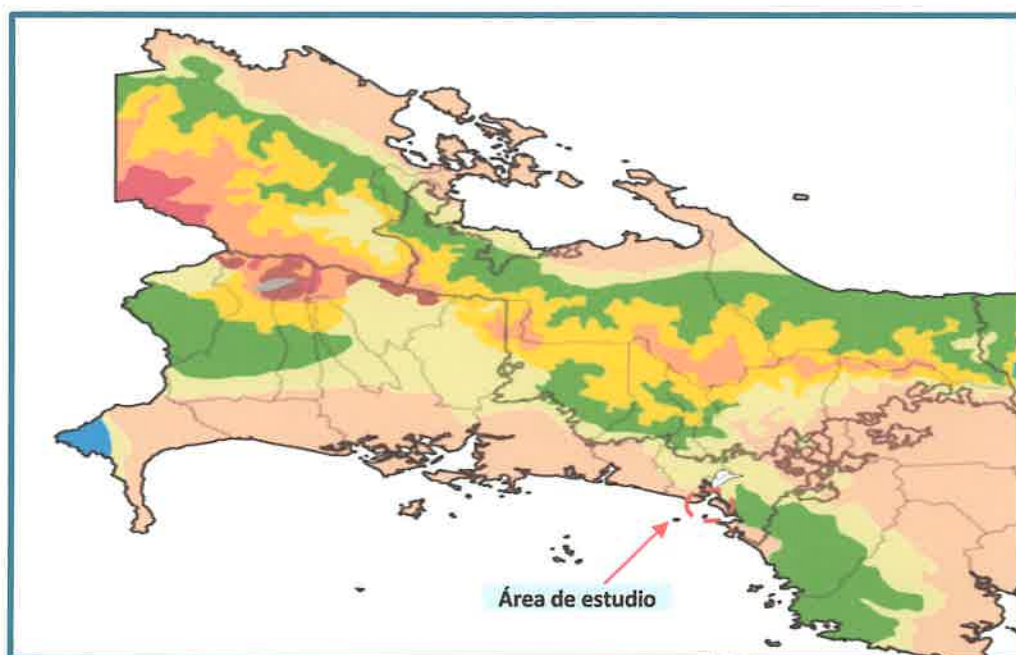
9. Punto 6.2 Características de la fauna. En la página 52 del EsIA se indica lo siguiente: "Se hizo un recorrido por el polígono de la propiedad donde se identificaron cangrejos, aves e insectos, no se encontraron más especies, quizás porque en la zona se ubican viviendas que realizan actividades de subsistencia.", más no se presenta una caracterización cónsona con el área del proyecto que es considerada como un bosque secundario. Por lo que se solicita:

a. Presentar, nuevamente la caracterización de fauna realizada por personal idóneo (levantar la información utilizando una metodología capaz de presentar resultados reales).

## 6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

El objetivo principal de este informe es describir las condiciones en las que se encuentra el área que se tiene estipulada realizar el proyecto, mediante el desarrollo de una línea base que será fundamental para la evaluación de los impactos ambientales que pudiese tener el proyecto en la flora o la fauna presente dentro del área que comprende el proyecto.

Según Tosi, 1971, Panamá presenta 12 zonas de vida, y el área en que se desarrollará el proyecto está dentro de la zona de vida correspondiente a Bosque Húmedo Tropical, clasificación basada en Holdridge (1967). Presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica, específicamente en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro y Los Santos, con una extensión de 24,530 km<sup>2</sup> que representa el 32% de la superficie total del país. (Gaceta oficial digital, marzo, 2019).



**Figura 1** Sección del mapa de zonas de vidas, según Holdridge (1967), en la que se indica la zona de vida para el área del proyecto. Fuente: (Gaceta oficial digital, marzo, 2019).

**Cuadro 1** Coordenadas del esfuerzo de muestreo de flora, realizados en el proyecto “Morro Negro Island Resort”. Noviembre 2024.

Sitios de muestreo	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
Puntos de muestreo de Flora y Fauna	422425	888260
	422380	888235
	422428	888260
	422381	888227
	422327	888180
	422358	888175



**Figura 2** Vista satelital del esfuerzo de muestreo para la flora y fauna aplicados en el área del proyecto “Morro Negro Island Resort”. Noviembre 2024.



**Figura 3** Vistas panorámicas de los sitios de muestreo del área del proyecto “Morro Negro Island Resort”. Noviembre 2024.

## 6.1. Características de la Flora.

### Objetivos.

- Describir las características de la flora presente en el área del proyecto.
- Identificar y las especies de plantas presentes en el área de interés.

### Metodología.

Para la recopilación de datos y la elaboración del informe final de las especies de flora que se encuentra presente dentro del área del proyecto, se llevó a cabo recorridos en el área de interés durante el mes de noviembre.

Durante los recorridos que se realizaron para la evaluación del componente florístico presente en el área del proyecto, se identificó un gran porcentaje de las especies presentes in situ ya que la mayoría representan plantas comunes de la región, además se colectaron algunas muestras para su correcta identificación.

Para la identificación de las plantas que se encontraban en la zona se tomaron fotografías, las cuales posteriormente fueron revisadas y verificadas con literatura especializada como (Libro de árboles de Panamá de Peláez et al (2016), (Guía de introducción a la Dendrología tropical para Panamá Giménez & Carrasquilla (2020), (Catálogo de plantas con potencial para biocomercio y bioprospereación de ANCON (2017), Guías de identificación de orquídeas con mayor demanda comercial(MINAM 2015), , Guía para la propagación de 120 especies de árboles nativos de Panamá y el Neotrópico (Román *et al.*, 2012), Guía de árboles y plantas arborescentes de la Universidad Tecnológica de Panamá, Extensión Tocumen (Jimenes & Espino, 2020), Guía de crecimiento y sobrevivencia temprana de 64 especies de árboles nativos de Panamá y el Neotrópico (Hall & Asthon, 2016), Guía de árboles de Panamá y Costa Rica (Condit, 2009) y páginas web <https://bioweb.bio/>

Posterior a la identificación de las especies presentes en el área del proyecto se procedió a realizar un listado donde fueron agrupados por División y familia (géneros o/y especies), hábito de crecimiento y nombre común.

6.1.1 Identificación y Caracterización de las formaciones vegetales con sus estratos, incluir especies exóticas amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

El área de estudio está representada por dos tipos de vegetación de vegetación:

**Bosque de galería:** bosque que recorre el cauce de una pequeña quebrada, este bosque es compuesto principalmente por árboles que oscilan entre los 5-15 m de altura donde destacan especies como (*Anacardium excelsum*, *Miconia argénte*a, *Spondias mombin*), además de algunas enredaderas como (*Serjania sp.*).

**Bosque secundario:** este bosque representa la mayor parte del área de estudio y está compuesto por árboles que oscilan entre los 10-15 m de altura donde destacan especies como (*Miconia argénte*a, *Cojoba rufecens*, *Chrysophyllum cainito*, *Dilodendron costarricense*, *Luehea seemannii*, *Apeiba tibourbou*), el sotobosque está compuesto principalmente por arboles jóvenes de las especies antes mencionadas, además de plantas herbáceas y arbustivas como (*Carex sp.*, *Miconia albicans*, *Piper aduncum*), además de algunas plantas trepadoras y enredaderas como (*Davilla kunthii*, *Serjania sp.*)

**Cuadro 2** Listado total de la flora registrada por clase en el proyecto “Morro Negro Island Resort”. Noviembre 2024.

Clase	Familia	Género	Especie
Magnoliopsida	20	29	33
Liliopsida	3	3	3
Total	23	32	36

Fuente: Datos registrados en campo.

Dentro del área de estudio se identificaron un total de 36 especies, las cuales se encuentran agrupadas en 23 familias y 32 géneros; la familia mejor representada fue la Fabaceae con cinco especies (*Swartzia sp.*, *Calliandra sp.*, *Inga sp. 1*, *Inga sp. 2*, *Cojoba rufescens*, *Prioria copaifera*), seguido por la familia Melastomataceae con cuatro especies (*Miconia albicans*, *Miconia minutiflora*, *Miconia trinervia*, *Miconia argénte*a).

Cuadro 3 Listado total de las especies de flora registradas en el proyecto “Morro Negrito Island Resort”. Noviembre 2024.

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Bosque de Galería	Bosque secundario
Magnoliopsida					
Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i>		Arbusto	*	*
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Árbol	*	*
	<i>Manguifera indica</i>	Mango	Árbol		*
	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	Árbol	*	*
Annonaceae	<i>Xylopia frutescens</i>	Malagueto macho	Árbol		*
Bignonaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Calabazo	Árbol	*	
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	Árbol		*
Dillenaceae	<i>Davilla kunthii</i>		Trepadora		*
Fabaceae	<i>Swartzia sp.</i>		Árbol		*
	<i>Calliandra sp.</i>		Árbol		
	<i>Inga sp. 1</i>		Árbol		*
	<i>Inga sp. 2</i>		Árbol		*
	<i>Cojoba rufescens</i>		Árbol		*
	<i>Prioria copaifera</i>		Árbol	*	
Hyperaceae	<i>Vismia baccifera</i>		Arbusto		
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Cigua	Árbol		*
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i>		Herbácea	*	*
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado	Árbol	*	*
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Árbol		*
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>		Arbusto		*
	<i>Miconia minutiflora</i>		Árbol		*
	<i>Miconia trinervia</i>	Canillo	Árbol		*
	<i>Miconia argentea</i>	Oreja de burro	Árbol		*
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Higo	Árbol		*
Myrtaceae	<i>Syzygium sp.</i>		Árbol		*
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>		Arbusto		*
	<i>Piper marginatum</i>		Arbusto	*	*
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Alcabú	Árbol	*	*
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Caimito	Árbol		*
Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>		Enrredadera	*	*
	<i>Dilodendron costaricense</i>	Harino	Árbol		*
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	Peine de mono	Árbol	*	*
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	Árbol		*

Liliopsida					
Arecaceae	<i>Elaeis oleifera</i>		Árbol	*	*
Costaceae	<i>Costus spiralis</i>	Caña agria	Herbacea	*	*
Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>		Herbacea		*
23 familias	36 especies				

Fuente: Datos registrados en campo.

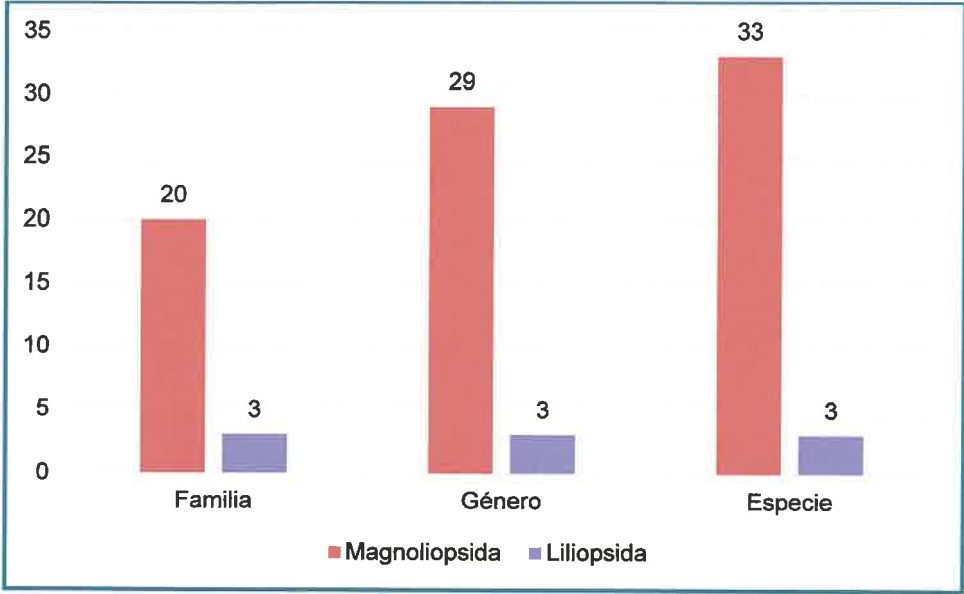
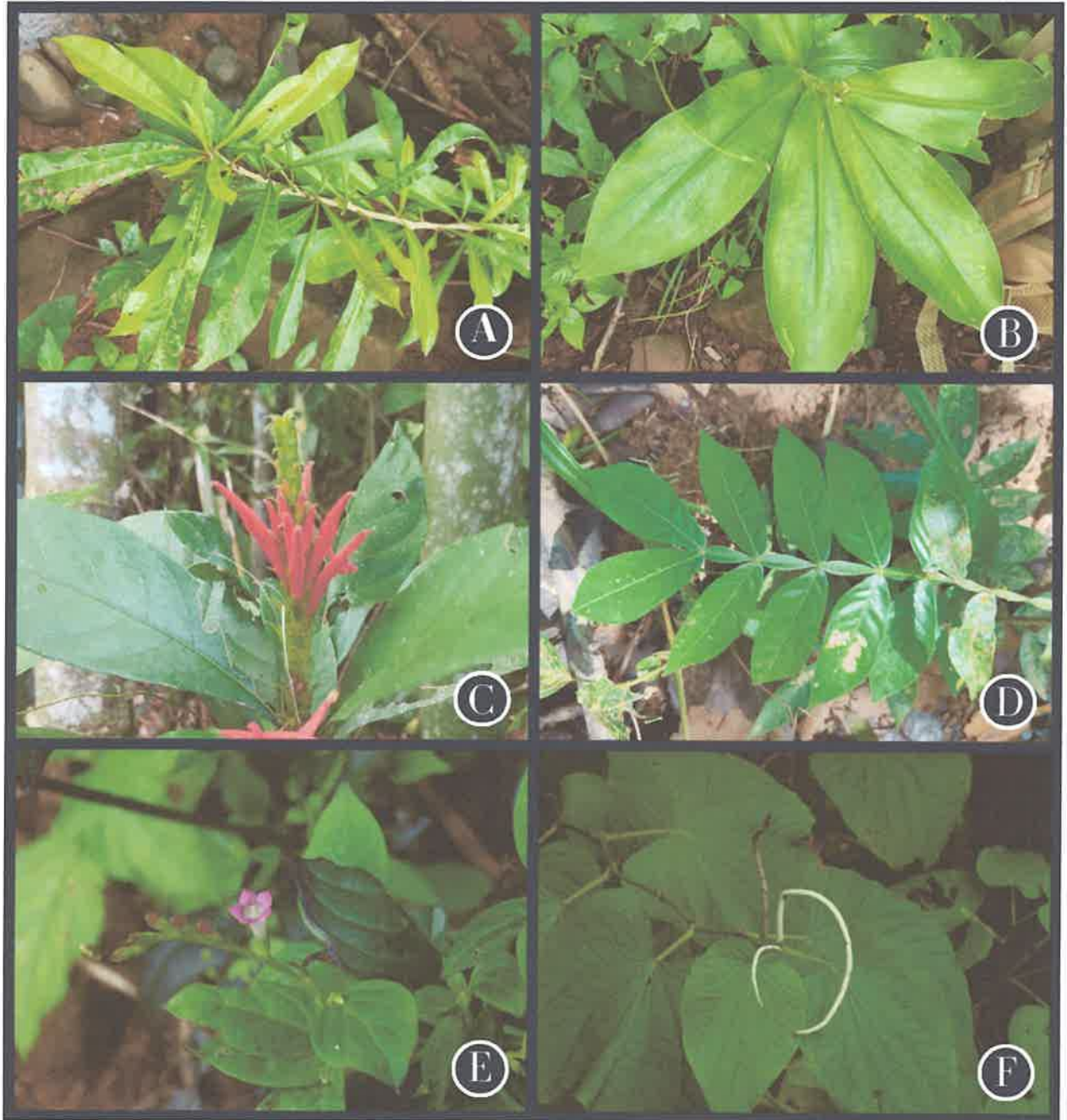


Gráfico 1 Taxas totales clasificadas por clase de la flora registrada en el área del proyecto. Noviembre 2024.



**Figura 4** Especies de flora presentes en el proyecto "Morro Negrito Island Resort". Noviembre 2024. **A)** Calabazo (*Crescentia cujete*); **B)** Caña agria (*Costus spiralis*); **C)** (*Aphelandra scabra*); **D)** (*Inga* sp. 2); **E)** (*Spigelia anthelmia*); **F)** (*Piper aduncumargentea*).

## 6.2 Características de la Fauna.

### Objetivos.

- Determinar la riqueza, abundancia y diversidad de la fauna acuática (macroinvertebrados acuáticos y peces).
- Registrar las especies de Fauna terrestre presentes en las áreas de estudio, mediante métodos de búsqueda generalizada.

### 6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía.

#### Metodología para la fauna acuática.

**Macroinvertebrados acuáticos.** La recolecta de los macroinvertebrados se realizó empleando una red tipo D-net con ojo de malla de 250 micras. La red 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 coleccionar las rocas que quedaran dentro del cuadrante, cada roca fue revisada para coleccionar los organismos adheridos a ellas (fig.5).

Adicional a esto, se coleccionó y revisó la hojarasca acumulada y las macrófitas sumergidas. Este procedimiento se realizó tres veces en un recorrido de 2 m (Cornejo et al., 2019). También, fue revisado el material vegetal ubicado en pozas de agua. Posteriormente, el material se colocó en envases plásticos con alcohol al 96% para su posterior identificación.

La identificación de los especímenes se realizó al estereoscopio y se utilizaron las claves de McCafferty (1981), Merritt & 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.

**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 (fig. 5). Los peces fueron fotografiados e identificados en el campo y liberados en el mismo cauce; Para la identificación de los peces se utilizó la colección de peces del Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados (MUPADI) de la UNACHI; la guía de peces de agua dulce de Costa Rica (Bussing 2002) y la nomenclatura sigue los lineamientos del sitio web <http://www.fishbase.org> (2021).

### **Metodología para la fauna terrestre.**

**Anfibios y Reptiles:** Para la búsqueda de la herpetofauna (anfibios y reptiles). Se utilizó el método de Búsqueda generalizada. Este método consistió en recorridos a pie revisando la hojarasca, debajo de troncos, arbustos, árboles 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) 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 dentro de las áreas de estudio, invirtiendo un mayor esfuerzo entre los arbustos y matorrales presentes en el área y lugares de posible refugio de animales. 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 5** Metodología aplicada en el muestreo de fauna y acuática terrestre dentro del área del proyecto "Morro Negro Island Resort". Noviembre 2024. **A-B)** Búsquedas de la fauna terrestre utilizando ganchos herpetológicos; **C-D)** Muestreo de los peces utilizando atarraya de vuelo; **E)** Muestreo de macroinvertebrados utilizando una D net; **F)** Colecta manual de los macroinvertebrados.

6.2.2 Inventario de especies del aérea de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación.

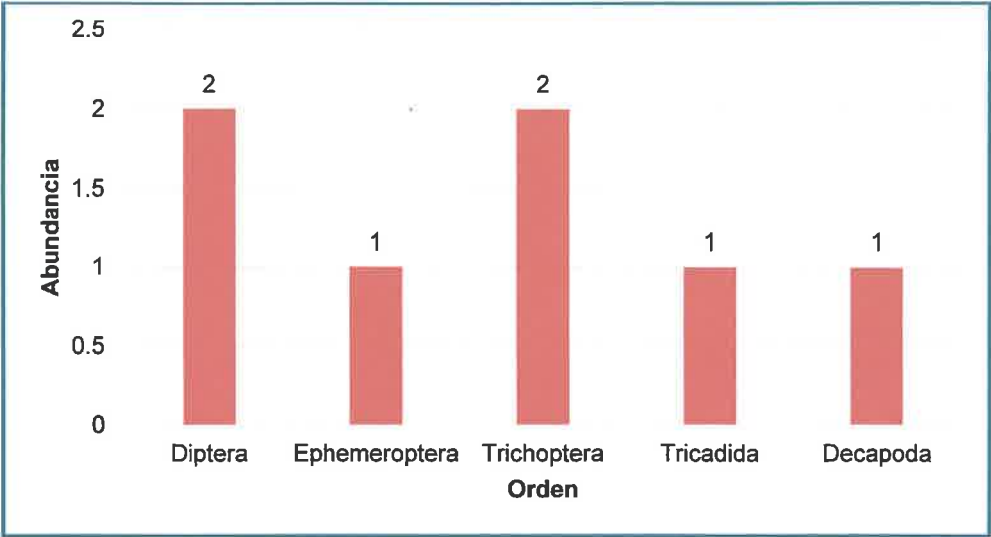
Fauna acuática.

**Macroinvertebrados acuáticos.** Durante la caracterización de los macroinvertebrados acuáticos en el proyecto se recolectó un total de 16 macroinvertebrados acuáticos. Los macroinvertebrados registrados se dividen en: 5 órdenes, 7 familias, siendo los órdenes más abundantes (Diptera y Trichoptera) con dos familias cada uno.

**Cuadro 4** Abundancia y diversidad de macroinvertebrados acuáticos recolectados en el área del proyecto “Morro Negro Island Resort”. Noviembre 2024.

Orden	Familia	Total	Puntaje BMWP/PAN
Diptera	Simuliidae	2	6
	Tipulidae	3	2
Ephemeroptera	Leptohyphidae	1	3
Trichoptera	Hydropsychidae	4	2
	Philopotamidae	2	6
Tricadida	Planariidae	3	5
Decapoda	Atyidae	1	3
5 ordenes	7 familias	16	27

Fuente: Datos registrados en campo.









**Gráfico 2** Abundancia de familias por orden de macroinvertebrados registrados en el área del proyecto “Morro Negro Island Resort”. Noviembre 2024.

**Calidad del agua utilizando macroinvertebrados acuáticos.**

Se calculó el índice BMWP/PAN, calibrado y validado para su uso en Panamá (Cornejo et al., 2019) para la determinación de la calidad biológica del agua en los puntos evaluado en el estudio. Este índice identifica un nivel de calidad de agua (cuadro 5) en función de un puntaje asignado a las familias de macroinvertebrados acuáticos.

Al aplicar el índice BMWP/PAN por punto de muestreo se encontró un puntaje de 27 para la Quebrada sin nombre ubicada en el área del proyecto Morro Negrito Island Resort (cuadro 4), lo que corresponde a “Aguas muy contaminadas”, aunque esto pudo estar influenciado por las recientes lluvias ya que cuando hay lluvias abundantes la corriente arrastra a los organismos acuáticos y la diversidad de familias en los sitios muestreados es baja.

**Cuadro 5** Categorías de calidad biológica del agua de acuerdo con el BMWP/PAN. (Cornejo et al., 2019).

Rangos	Calidad del agua	Color
150 o más	Aguas de calidad excelente	
78-149	Aguas de calidad buena	
59-77	Aguas de calidad regular	
39-58	Aguas contaminadas	
20-38	Aguas muy contaminadas	
<19	Aguas extremadamente contaminadas	



**Figura 6** Especies de macroinvertebrados presente en el proyecto “Morro Negro Island Resort”. Noviembre 2024. **A)** Familia Leptophlebiidae; **B)** Familia Planariidae; **C)** Familia Hydropsychidae; **D)** Familia Philopotamidae; **E)** Familia Tipulidae; **F)** Familia Simuliidae.

**Peces.** Para el área del proyecto “Morro Negro Island Resort” no se capturaron ni se observaron especies de peces dentro de la fuente de agua que corresponde a una quebrada sin nombre.

**Fauna terrestre.**

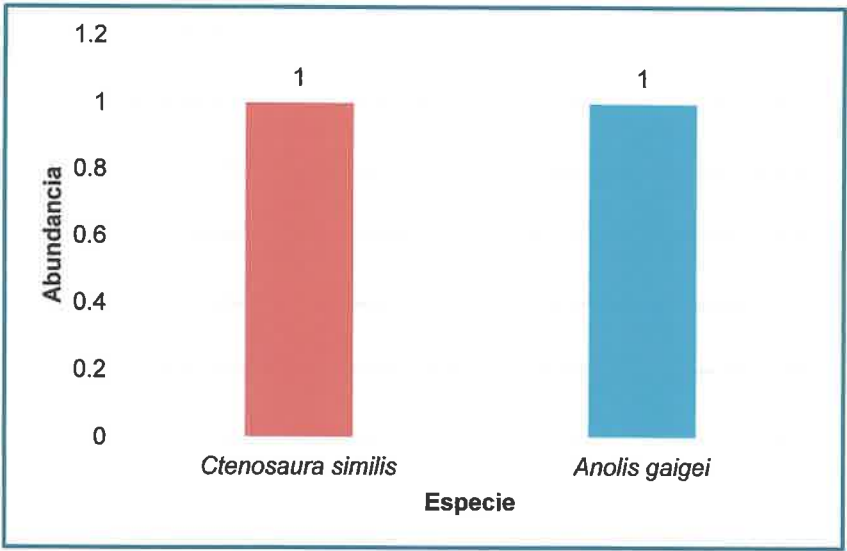
**Anfibios y Reptiles.** Para los anfibios no se registraron individuos durante el muestreo de la fauna terrestre en el área del proyecto.

En cuanto a los reptiles, se registraron dos individuos de reptiles, pertenecientes a dos especies (*Ctenosaura similis* y *Anolis gaigei*) y agrupados en dos familias (Iguanidae y Dactyloidae) respectivamente, ambos del orden Squamata.

**Cuadro 5** Listado de la herpetofauna registrada durante el muestreo en el proyecto “Morro Negro Island Resort”. Noviembre 2024.

Reptiles	Familia	Especie	Nombre común	Cantidad
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo	1
	Dactyloidae	<i>Anolis gaigei</i>	Lagartija	1
1 orden	3 familias	3 especies		2

Fuente: Datos registrados en campo.



**Gráfico 3** Abundancia relativa, por especie, de la herpetofauna registrada en el área del proyecto “Morro Negro Island Resort”. Noviembre 2024.



**Figura 7** Especies de reptiles registrados en el área del proyecto “Morro Negro Island Resort”. Noviembre 2024. **A)** Garrobo (*Ctenosaura similis*); **B)** Lagartija (*Anolis gaigei*).

11. Punto 6.2.2 Inventario de especies del área de influencia e identificación de aquellos que se encuentren enlistados en alguna categoría de conservación. Dentro de este punto se presenta el Cuadro 10. Aves inventariadas o encontradas en el área del proyecto “Morro Negro Island Resort”, el cual presenta cuatro especies reportadas como enlistados en alguna categoría de conservación. Por lo antes expuesto:

a. Verificar, las siguientes especies y su nombre científico: (*Cacicus cela*), Gorrión (*Passer domesticus*).

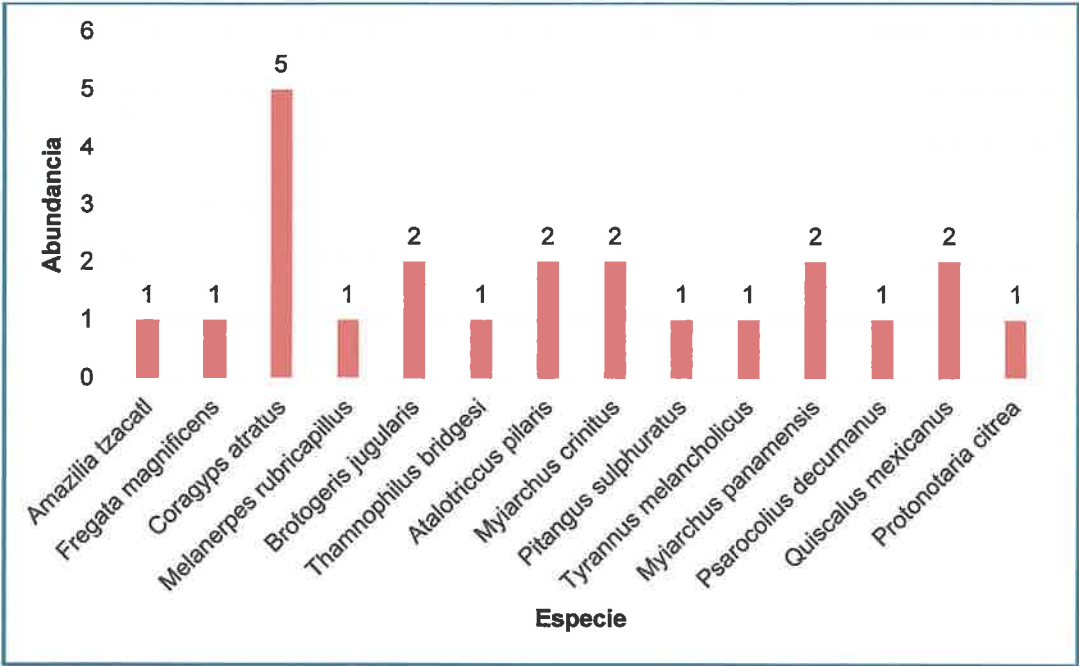
**Aves.** Durante el muestreo en el área de estudio se registraron 24 individuos de aves los cuales están comprendidas en 15 especies, que a su vez pertenecen a 9 familias. la mayor riqueza de especies estuvo representada por la familia Tyrannidae (Mosqueros) con cinco especies; en cuanto a abundancia el Gallinazo negro (*Black Vulture*) presento la mayor abundancia con cinco individuos.

Es importante aclarar que la identificación de la especie *Cacicus cela* mencionada en el EsIA (Estudio de Impacto Ambiental) presentado anteriormente, corresponde al registro de la especie *Psarocolius decumanus* (Oropéndola Crestada); de igual forma la especie identificada como *Passer domesticus* corresponde a la especie *Myiodynastes luteiventris* (Mosquero Ventriazufrado).

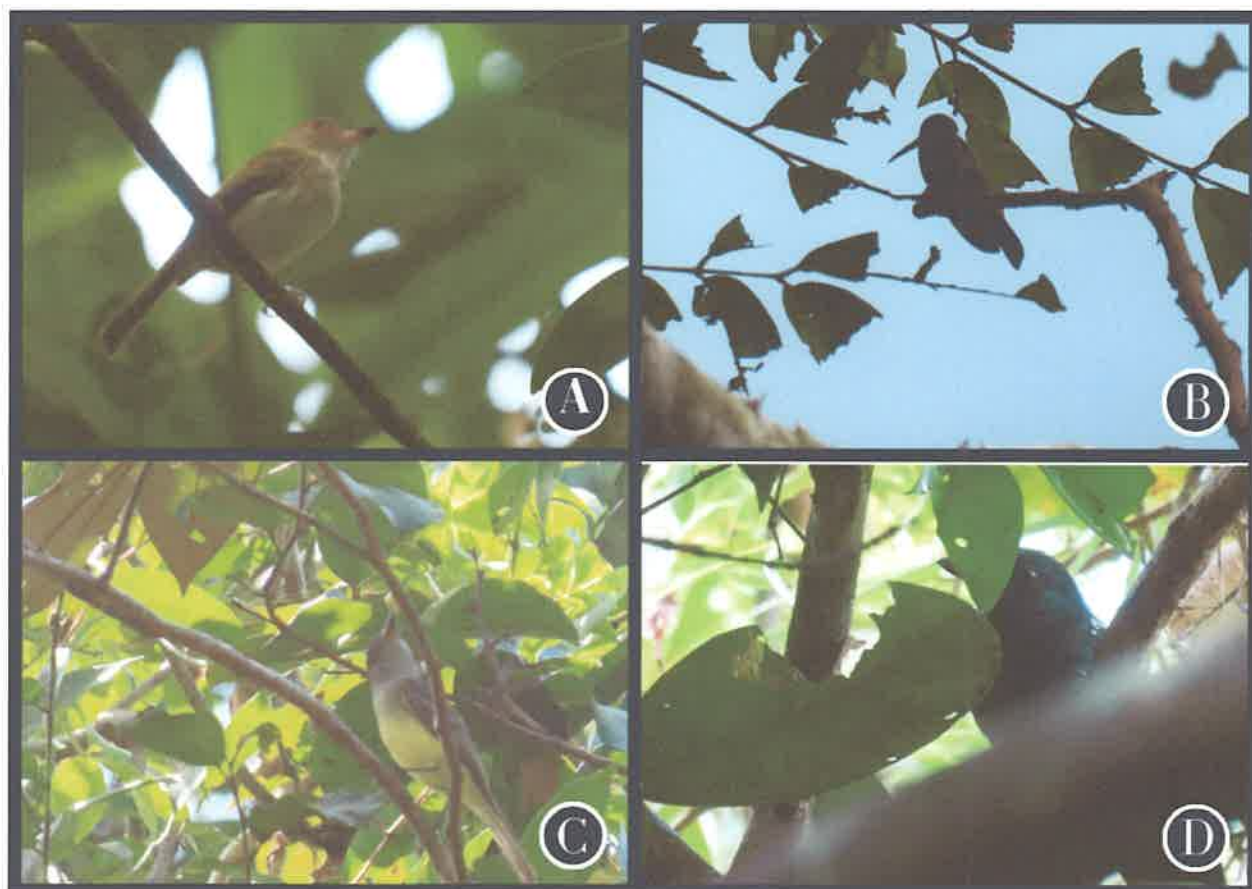
**Cuadro 6** Listado de las aves registradas durante el muestreo en el área del proyecto "Morro Negro Island Resort". Noviembre 2024.

Familia	Especie	Nombre en español	Nombre en Ingles	Cantidad
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Colirrufa	Rufous-tailed Hummingbird	1
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Magnífica	Magnificent Frigatebird	1
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Black Vulture	5
Picidae	<i>Melanerpes rubicapillus</i>	Carpintero Coronirrojo	Red-crowned Woodpecker	1
Psitticidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico Barbinaranja	Orange-chinned Parakeet	2
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus bridgesi</i>	Batará Negruzco	Black-hooded Antshrike	1
Tyrannidae	<i>Atalotriccus pilaris</i>	Tirano-Enano	Pale-eyed Pygmy-Tyrant	2
		Ojipálido		
	<i>Myiarchus crinitus</i>	Copetón Viajero	Great Crested Flycatcher	2
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande	Great Kiskadee	1
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	Tropical Kingbird	1
	<i>Myiarchus panamensis</i>	Copetón Panameño	Panama flycatcher	2
	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Sulphur-bellied Flycatcher	Mosquero Ventriazufrado	1
Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada	Crested Oropendola	1
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo Coligrande	Great-tailed Grackle	2
Parulidae	<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita Protonotaria	Prothonotary Warbler	1
9 familias	15 especies			24

Fuente: Datos registrados en campo.



**Gráfico 4** Abundancia total de las especies de aves registradas en el área del proyecto. Noviembre 2024.



**Figura 7** Especies de aves registradas durante el muestreo en el área del proyecto “Morro Negrito Island Resort”. Noviembre 2024. **A)** Tirano enano ojiblanco (*Atalotriccus pilaris*); **B)** Amazilia colirufa (*Amazilia tzacatl*; **C)** Copetón panameño (*Myiarchus panamensis*); **D)** Batará negruzco (*Thamnophilus bridgesi*).

**Mamíferos.** Durante el muestreo de la fauna terrestre no se registraron especies de mamíferos.

b. Presentar, el punto 6.2.2 Inventario de especies del área de influencia e identificación de aquellos que se encuentren enlistados en alguna categoría de conservación, de acuerdo con lo solicitado en el punto. (especies enlistados en alguna categoría de conservación).

**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.**

Del total de especies registradas solo dos se encuentran en categorías de conservación. Las dos especies son aves que se encuentran en el Apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) y una de ellas esta categorizada como especie vulnerable (VU) a nivel nacional.

**Cuadro 6** Listado de las especies de fauna registradas que se encuentran en categorías de conservación.

Familia	Especie	Nombre común	MiAmbiente	CITES	Endémica-Binacional
Aves					
Trochilidae	Amazilia tzacatl	Amazilia colirrufa	VU	II	-
Psitticidae	Brotogeris jugularis	Perico Barbinaranja	-	II	-

Fuente: Datos registrados en campo. Notas: a) MiAmbiente (Lista de especies en peligro para Panamá. Resolución N° DM-0657-2016) = VU: vulnerable; CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) = Apéndice II: incluye las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia; Endémica: Que pertenece a una región específica.

## Referencias bibliográficas.

- ANGEHR, G. & ROSABEL MIRÓ R., R. (2009) Panamá. Pág. 289 – 298 en C.Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds.Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito,Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).
- Angehr, G. R., & Dean, R. (2010). The birds of Panama: a field guide. Comstock Pub. Associates
- CITES 2022. Convención sobre el comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.
- 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.
- 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.
- F. A. Reid 2009. A Field Guide to the Mammals of Central America & Southeast Mexico. 2nd ed.
- 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 Centroamérica. 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.).
- Lips, K. R., Reaser, J. K., Young, B. E., Ibáñez, R. (1999). El monitoreo de anfibios en América Latina. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Herpetol. Circular, 30(11), 1-115.
- 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.

- Ridgely, R. S., & Gwynne Junior, J. A. (1993). Guía de las aves de Panamá incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras (Vol. 598, No. R544I). Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Panamá (Panamá).
- 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.
- Savage, J. M. (2002). The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas. University of Chicago press.

**ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL PROYECTO MORRO  
NEGRITO ISLAND RESORT**

**PROMOTOR DEL PROYECTO:**  
**MORRO NEGRITO ISLAND S.A.**

**UBICACIÓN:**  
Isla Morro Negro, Corregimiento de Quebrada de Piedra. Distrito de Tole. Provincia de Chiriquí

**TÉCNICO RESPONSABLE:**  
Irán Antonio Ramos Quintero  
Ingeniero Civil, Licencia No. 2007 – 006 – 159.



**DICIEMBRE DE 2024**

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND  
RESORT

INDICE

	CONTENIDO	Página.
I	INTRODUCCIÓN	3
II	GENERALIDADES	4
1	Localización Geográfica	4
2	Característica Morfológicas	4
III	ANALISIS HIDROLOGICO	5
1	Cálculos hidrológicos	5
2	Cálculos de los caudales	6
IV	ANALISIS HIDRAULICO	7
1	Resultados obtenidos	8
2.	Descripción de los Resultados	16
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	17
VI	ANEXO	18

## ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND RESORT

---

### I. INTRODUCCIÓN

Los procesos naturales que intervienen en los fenómenos hidrológicos son sumamente complejos; resulta difícil examinarlos mediante un razonamiento deductivo riguroso.

No siempre es aplicable una ley física fundamental para determinar el resultado hidrológico esperado. Para determinar el resultado hidrológico esperado o para analizar comportamiento de variables hidrológicas problemáticas, es razonable partir de una serie de datos observados, analizarlos estadísticamente y después tratar de establecer la norma que gobierna o el patrón que siguen dichos sucesos; en general, cada problema hidrológico es único, las conclusiones cuantitativas de su análisis no pueden extrapolarse a otros problemas o áreas. Las cuencas hidrográficas están en constante modificación, su grado de alteración depende de la intensidad de erosión, degradación de su cobertura vegetal, de su geología, de su relieve y especialmente de la acción de la sociedad humana que en su afán de un mejor acondicionamiento no repara en destruir el ordenamiento natural que es el más armónico y permanente dentro de un ecosistema. El cuerpo de agua del estudio es una quebrada intermitente sin nombre.

La microcuenca posee una vegetación de matorrales, árboles dispersos y áreas de manglar. Con poca presencia humana de pocos residentes del área y pequeños proyectos hoteleros dispersos en esta región costera.

#### ANTECEDENTES:

Como parte del desarrollo del proyecto Morro Negrito Island Resort, la empresa Morro Negrito Island S.A., nos ha solicitado la realización de un Estudio hidrológico e hidráulico para establecer los niveles de terracería segura dentro del área del proyecto.

Los cual le permitirá tener de referencia para avenidas máximas, con periodos de retornos de 1:50 años, las alturas seguras para ubicar infraestructuras.

---

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.  
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: [ing.antonio1983@hotmail.com](mailto:ing.antonio1983@hotmail.com)

• Página 3 de 20.

## ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND RESORT

---

### OBJETIVO:

Establecer los niveles de seguridad de terracería en las orillas del cauce de una corriente intermitente sin nombre localizado cerca de la costa sur de la isla Morro Negro

## II. GENERALIDADES

### 1. Localización Geográfica

El proyecto de desarrollar Mono Negro Island Resort al igual que la corriente intermitente se encuentran ubicadas dentro de la Finca Folio Real N°: 30158918 (F), Código de ubicación: 4B12. en el corregimiento de Quebrada de Piedra, Distrito de Tole, Provincia de Chiriquí

### 2. Característica Morfológicas

El presente estudio se ubica al sur de la isla Morro Negro. El afluente descarga en el delta del río Tabasara en el Océano Pacífico.

La microcuenca está ubicada entre las coordenadas UTM Inicial Este (Este: 422426.241, Norte: 888335.667. Elevación: 79 m.s.n.m.) y UTM final (Este: 421721.024, Norte: 888730.276. Elevación: 8 m.s.n.m.)

Como consecuencia de su latitud se ubica en la zona Intertropical o Tórrida, en la vertiente del Océano Pacífico. La región hidrológica se puede catalogar como pequeña y del tipo exorreica

Hidrográficamente limita, al norte con los manglares El Morro Negro; al sur y al este con el Océano Pacífico y al oeste con el delta de Río Tabasara

---

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.  
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: [ing.antonio1983@hotmail.com](mailto:ing.antonio1983@hotmail.com)

• Página 4 de 20

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND  
RESORT

III. ANALISIS HIDROLOGICO

TIPO DE PROYECTO: COMERCIAL  
CLIENTE: MORRO NEGRITO ISLAND S.A.  
FECHA DE LA INSPECCION EN CAMPO: 25 de noviembre de 2024  
FECHA DEL INFORME: 06 de diciembre de 2024

1. CALCULO HIDROLOGICO

Para la estimación del caudal que influye en nuestro análisis se utilizó la fórmula del Método Racional. Ya que cumple con el área de drenaje de hasta 250 has.

$$Q_p = C.i_c.A_d$$

- El valor utilizado del coeficiente de escorrentía es de C= 0.90
- Para la intensidad de la lluvia se utilizo las formulas del M.O.P. de la vertiente del pacifico.
- El área utilizada para la micro cuenca es de 10.79 hectáreas y en el área del proyecto 0.70 hectáreas.
- Para el cálculo del tiempo de concentración se utilizó la fórmula de Kirpich

$$T_c= 0.000323 (L^{0.77}/S^{0.385})$$

Tc= 0.153 hr      TC= 9.19 min (Área de la micro cuenca)

Tc= 0.024 hr      TC= 1.44 min (Área del proyecto)

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND RESORT

2. CALCULOS DE LOS CAUDALES

MICRO CUENCA - MORRO NEGRITO (Q1)				
Periodo de retorno	Fórmulas de Calculo de Intensidad de Lluvia (pulg/hr)	Intensidad Pulg/hr	Intensidad mm/hr	Caudal Q (m3/seg)= CIA/360
1 cada 2 Años	$i=227/(29+TC)$	5.94	150.99	4.07
1 Cada 5 Años	$i=294/(36+TC)$	6.51	165.26	4.46
1 Cada 10 Años	$i=323/(36+TC)$	7.15	181.57	4.90
1 Cada 20 Años	$i=357/(37+TC)$	7.73	196.33	5.30
1 Cada 25 Años	$i=370/(37+TC)$	8.01	203.48	5.49
1 Cada 30 Años	$i=370/(36+TC)$	8.19	207.99	5.61
1 Cada 50 Años	$i=370/(33+TC)$	8.77	222.78	6.01

ÁREA DEL PROYECTO - MORRO NEGRITO ISLAND RESORT (Q2)				
Periodo de retorno	Fórmulas de Calculo de Intensidad de Lluvia (pulg/hr)	Intensidad Pulg/hr	Intensidad mm/hr	Caudal m3/seg
1 cada 2 Años	$i=227/(29+TC)$	7.46	189.41	0.33
1 Cada 5 Años	$i=294/(36+TC)$	7.85	199.45	0.35
1 Cada 10 Años	$i=323/(36+TC)$	8.63	219.13	0.38
1 Cada 20 Años	$i=357/(37+TC)$	9.29	235.89	0.41
1 Cada 25 Años	$i=370/(37+TC)$	9.63	244.48	0.43
1 Cada 30 Años	$i=370/(36+TC)$	9.88	251.01	0.44
1 Cada 50 Años	$i=370/(33+TC)$	10.74	272.88	0.48

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND  
RESORT

CAUDALES TOTALES (Q=Q1+Q2)	
Periodo de retorno	Caudal m3/seg
1 cada 2 Años	4.41
1 Cada 5 Años	4.81
1 Cada 10 Años	5.28
1 Cada 20 Años	5.71
1 Cada 25 Años	5.92
1 Cada 30 Años	6.05
1 Cada 50 Años	6.49

IV. ANALISIS HIDRAULICO

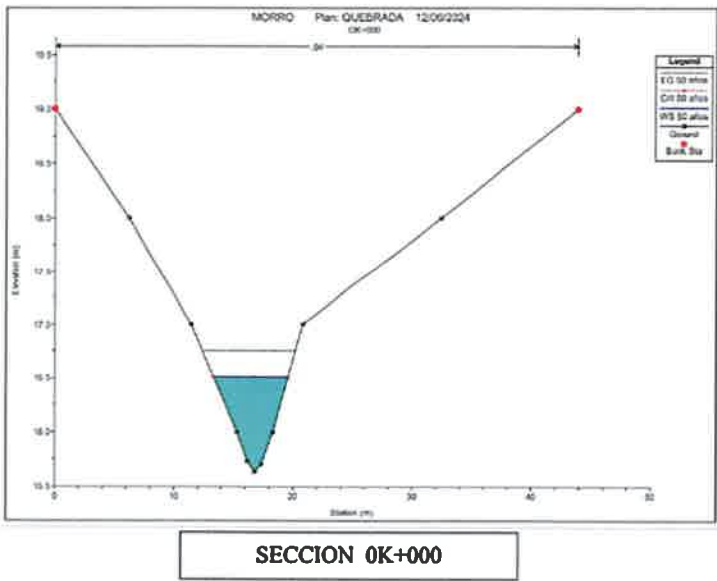
El análisis hidráulico se realizo mediante el programa HEC – RAS 6.3.1 En donde se emplearon los datos de las 14 secciones establecidas en el cauce de la corriente efimera o drenaje pluvial de invierno, y los caudales en base a los siete periodos de retorno establecidos por el M.O.P.

El informe se centrará en el periodo de retorno de 50 años, por el grado de importancia del proyecto.

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND RESORT

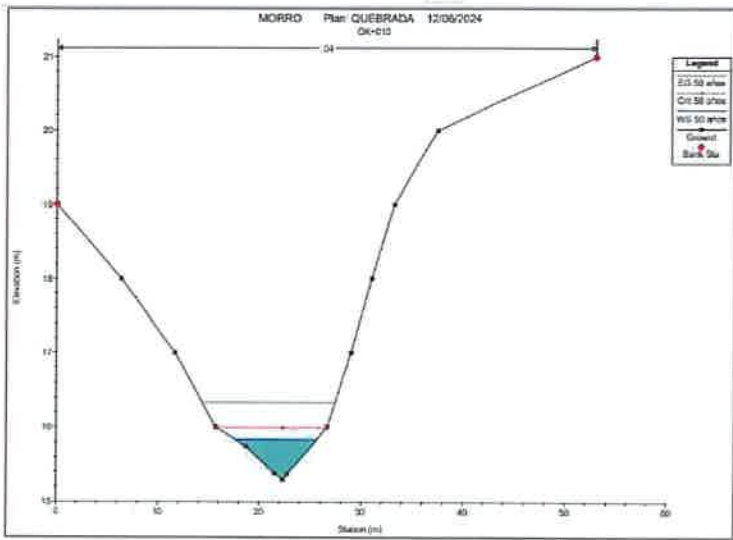
1. Resultados obtenidos

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA MODELACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL CAUDAL EN EL CAUCE PARA UN PERIODOS DE RETORNO DE 1:50 AÑOS.

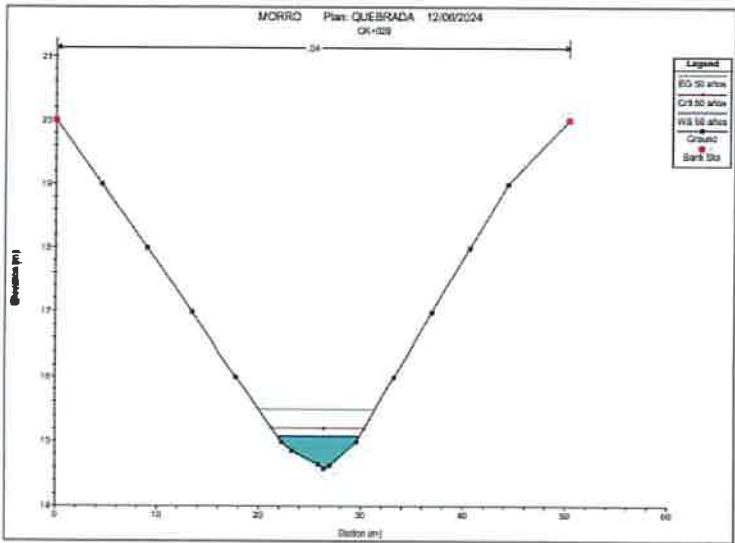


Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.  
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: [ing.antonio1983@hotmail.com](mailto:ing.antonio1983@hotmail.com)

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND RESORT



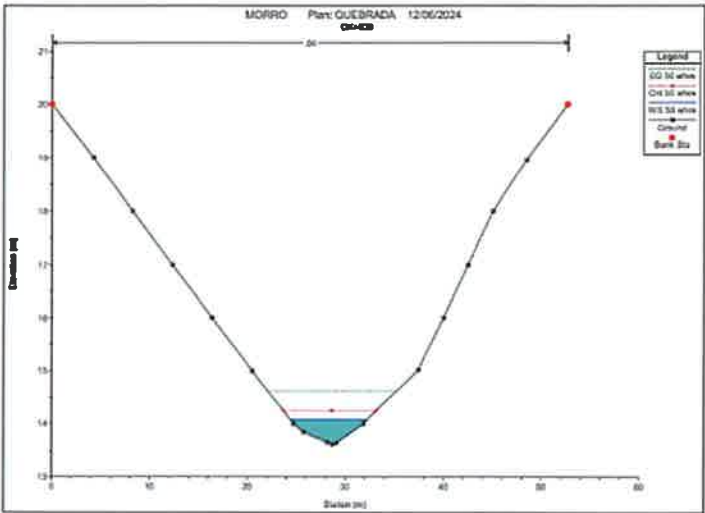
SECCION 0K+010



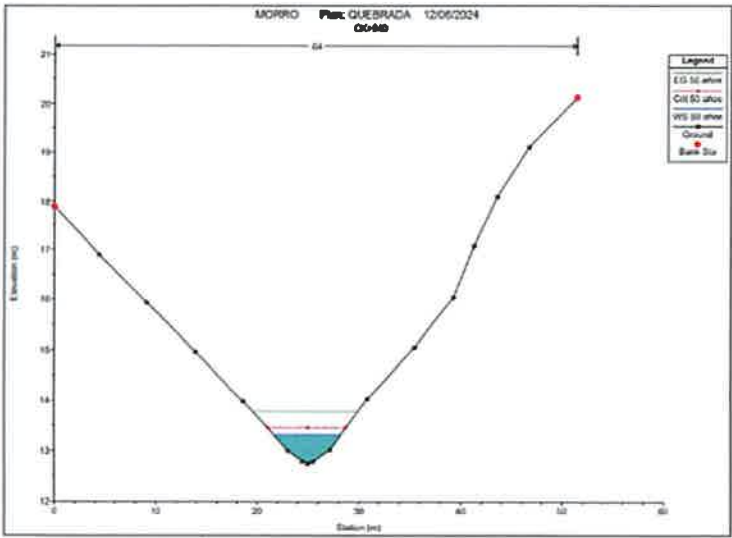
SECCION 0K+020

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.  
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: [ing.antonio1983@hotmail.com](mailto:ing.antonio1983@hotmail.com)

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND RESORT



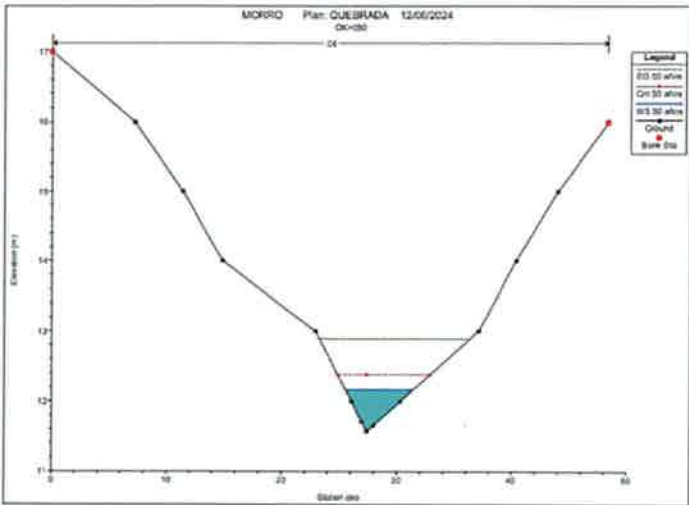
SECCION 0K+030



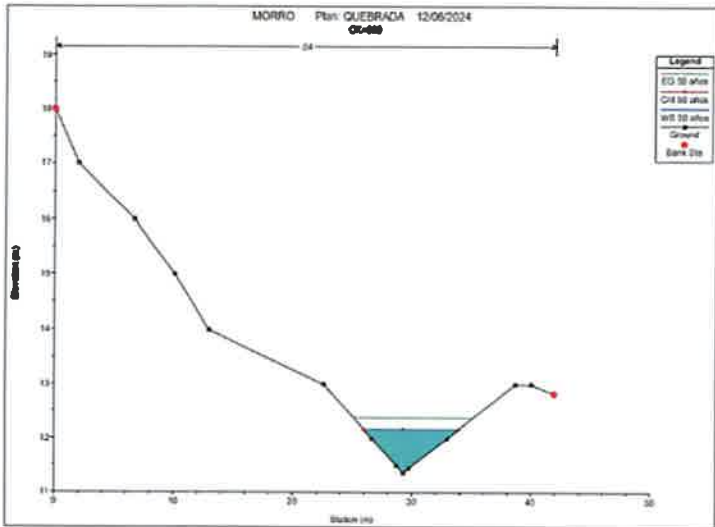
SECCION 0K+040

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.  
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: [ing.antonio1983@hotmail.com](mailto:ing.antonio1983@hotmail.com)

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND RESORT



SECCION 0K+050

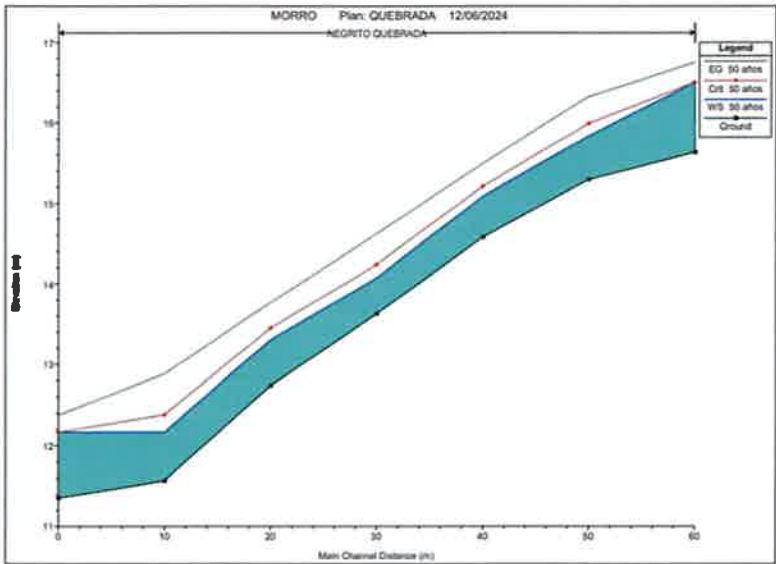


SECCION 0K+060

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.  
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: [ing.antonio1983@hotmail.com](mailto:ing.antonio1983@hotmail.com)

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND RESORT

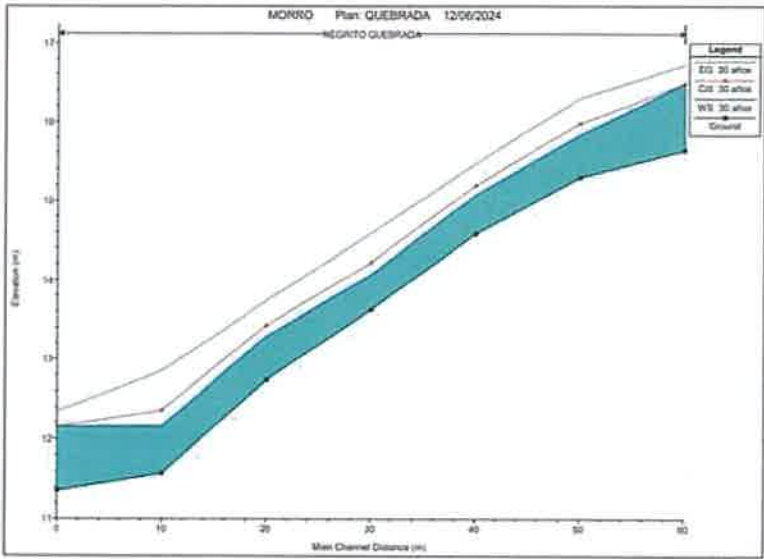
SECCIÓN LONGITUDINAL DE LA CORRIENTE EFÍMERA SIN NOMBRE, PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS



WS: altura de la lámina de agua, EG: pendiente de la línea de energía, CRIT: elevación crítica.

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 - 006 - 159.  
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: [ing.antonio1983@hotmail.com](mailto:ing.antonio1983@hotmail.com)

SECCIÓN LONGITUDINAL DE LA CORRIENTE EFÍMERA SIN NOMBRE, PERIODO DE RETORNO DE 30 AÑOS



WS: altura de la lámina de agua, EG: pendiente de la línea de energía, CRIT: elevación crítica

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.  
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: [ing.antonio1983@hotmail.com](mailto:ing.antonio1983@hotmail.com)

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND  
RESORT

TABLA DE RESULTADOS DEL PROGRAMA HEC-RAS 6.3.1 PERIODO DE RETORNO DE 30 Y 50 AÑOS

HEC-RAS Plan: NEGRITO River: NEGRITO Reach: QUEBRADA												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.O. Elev (m)	E.O. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Floor Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
QUEBRADA	70	30 años	6.05	15.63	16.48	16.48	16.72	0.021941	2.16	2.81	6.07	1.01
QUEBRADA	70	50 años	6.48	15.63	16.51	16.51	16.75	0.021730	2.19	2.97	6.24	1.01
QUEBRADA	60	30 años	6.05	15.30	15.82	15.97	16.30	0.092436	3.05	1.98	7.73	1.92
QUEBRADA	60	50 años	6.49	15.30	15.84	15.99	16.33	0.090861	3.11	2.08	7.96	1.94
QUEBRADA	50	30 años	6.05	14.58	15.07	15.19	15.47	0.071224	2.79	2.17	7.93	1.71
QUEBRADA	50	50 años	6.49	14.58	15.08	15.21	15.50	0.070577	2.85	2.28	8.05	1.71
QUEBRADA	40	30 años	6.05	13.63	14.06	14.22	14.58	0.108184	3.20	1.89	7.72	2.07
QUEBRADA	40	50 años	6.49	13.63	14.07	14.24	14.62	0.108005	3.27	1.98	7.83	2.08
QUEBRADA	30	30 años	6.05	12.74	13.28	13.43	13.73	0.085086	2.97	2.04	6.34	1.87
QUEBRADA	30	50 años	6.49	12.74	13.30	13.45	13.77	0.085612	3.03	2.14	6.48	1.68
QUEBRADA	20	30 años	6.05	11.57	12.15	12.36	12.85	0.118881	3.70	1.64	5.70	2.20
QUEBRADA	20	50 años	6.49	11.57	12.17	12.38	12.88	0.118035	3.75	1.73	5.86	2.20
QUEBRADA	10	30 años	6.05	11.36	12.15	12.15	12.95	0.022301	1.96	3.04	7.73	1.01
QUEBRADA	10	50 años	6.49	11.36	12.17	12.17	12.98	0.022425	2.02	3.21	7.94	1.01

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 - 006 - 159.  
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: [ing.antonio1983@hotmail.com](mailto:ing.antonio1983@hotmail.com)  
Página 14 de 20



## **2. Descripción de los Resultados**

Al momento de realizar la simulación de crecida para los periodos de retorno de 30 y 50 años, en los cuales se basó en el método Racional; estos perfiles no presentaron algún grado de desbordamiento o con posibilidades de desbordamiento, aunque el proyecto se encuentra cerca del límite del margen de la corriente intermitente Sin Nombre.

Los resultados del análisis indican que el nivel máximo de tirante de agua alcanzará una altura máxima de 16.51 metros sobre el nivel del mar en la sección inicial y una altura mínima de 12.17 metros sobre el nivel del mar en la última sección de la corriente.

De las 7 secciones (0K+000 a 0K+060M), ninguna presenta niveles de desbordamiento en ambos márgenes de la Corriente Intermitente Sin Nombre, para los diferentes periodos de retorno de 30 y 50 años, pero se sugiere que cualquier labor deberá hacerse por encima de los 0.90 metros de base al lecho del cauce de la corriente intermitente sin nombre.

## ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND RESORT

### V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

Una vez realizada la gira técnica al área de estudio y analizadas las condiciones hidro-climáticas de la cuenca en donde se desarrollará el Proyecto Morro Negro Island Resort se puede concluir lo siguiente:

1. Los caudales generados en la corriente Efímera Sin Nombre adyacente al proyecto para periodos de retorno de 30 y 50 años son  $6.05 \text{ m}^3/\text{seg}$  y  $6.49 \text{ m}^3/\text{seg}$ , respectivamente
2. El tiempo de concentración es muy corto con un valor de 9.19 minutos, lo cual indica que la micro cuenca de la Corriente Intermitente Sin Nombre, tiene la capacidad de desalojar el volumen de agua rápidamente, esto se debe a factores tales como, la longitud de la Corriente Intermitente es pequeña.
3. Del análisis de las secciones longitudinales de la Corriente efímera, ninguna presenta desbordamiento en ninguno de sus márgenes que afecte al proyecto para los periodos de retorno de 30 y 50 años.

#### Recomendaciones

Para finalizar el presente estudio hidrológico e hidráulico del proyecto se recomienda lo siguiente:

1. Mantener un nivel de terracería seguro, en los terrenos cercanos o adyacentes a la Corriente Efímera Sin Nombre.
2. Los diseños de los sistemas de desalojo del agua pluvial deben contemplar la alta pluviosidad del área.
3. Para mantener un buen drenaje del agua de la Corriente efímera es necesario tener limpio el cauce, evitando tener en la zona de influencia del proyecto la formación de embalses de basura sólida y de empalizadas, con el objetivo de evitar posibles desbordamientos para los diferentes volúmenes y niveles a que puede tener el agua, para los distintos periodos de retornos.
4. Se debe cumplir con la servidumbre de la Corriente Efímera.

---

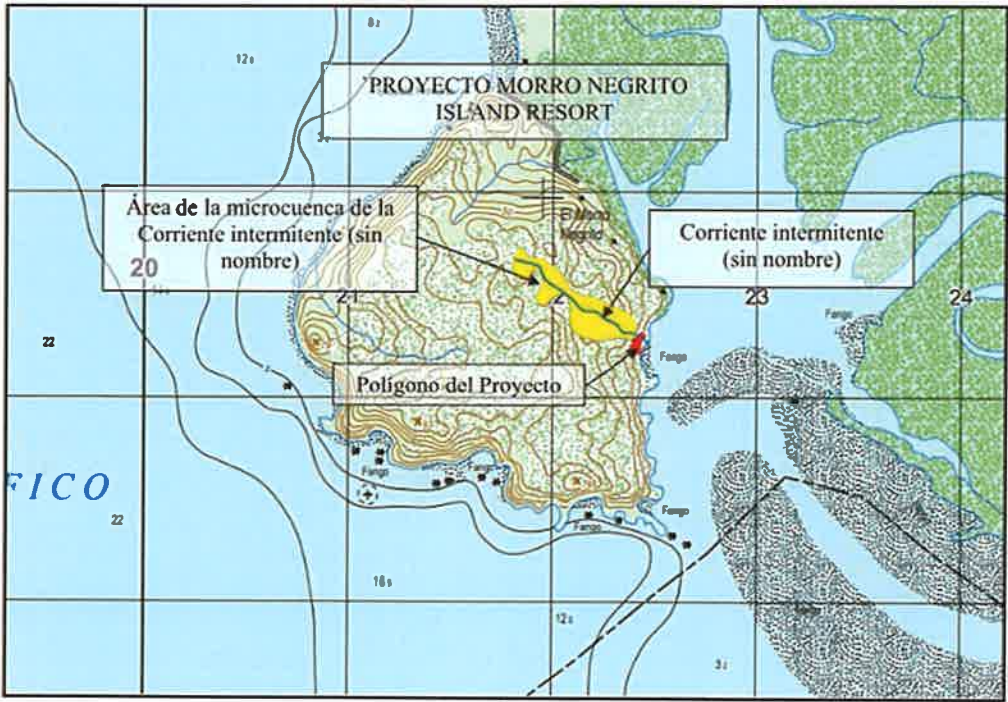
Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.  
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: [ing.antonio1983@hotmail.com](mailto:ing.antonio1983@hotmail.com)

• Página 17 de 20

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO DEL PROYECTO MORRO NEGRITO ISLAND RESORT

VI ANEXOS

1. MAPA DEL ÁREA DE LA MICROCUENCA DE LA CORRIENTE INTERMITENTE SIN NOMBRE.



Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Instituto Geográfico "Tommy Guardia", Departamento de Cartografía, Hoja Cerro Cacao, Número de Hoja 3840-II SW. Escala Original de la hoja cartográfica: 1: 25000

Ing. Civil: Irán Antonio Ramos Q., Licencia No.: 2007 – 006 – 159.  
TEL: 777-3502; CEL: 6678-7986 e-mail: [ing.antonio1983@hotmail.com](mailto:ing.antonio1983@hotmail.com)