

República de Panamá

PROMOTOR: MINISTERIO DE CULTURA

PROYECTO:

**“RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE  
CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN”**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CATEGORÍA II

## **RESPUESTA A LA SOLICITUD DE DIRECCIÓN DE COSTAS Y MARES**

ELABORADO POR: PROYECO S.A.  
Nº DE REGISTRO IAR-001-2017



## 1. ÍNDICE

1. ÍNDICE.....	1
2. PREGUNTA NO. 1: SE SOLICITA QUE, LA EMPRESA PROMOTORA PRESENTE LA LÍNEA BASE DEL ECOSISTEMA MARINO COSTERO Y SU DESCRIPCIÓN .....	2
2.1 INTRODUCCIÓN .....	2
2.2 ANTECEDENTES .....	3
2.3 AMBIENTE FÍSICO .....	3
2.4 ASPECTO BIOLÓGICO .....	8
2.5 INVENTARIO DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE PROTECCIÓN .....	12
3. PREGUNTA NO. 2: QUE LA EMPRESA PROMOTORA PRESENTE EL DIAGNÓSTICO DE LOS RECURSOS NATURALES DEL ÁREA MARINO-COSTERA Y LAS POSIBLES AFECTACIONES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO CON SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	15
4. PREGUNTA NO. 3: QUE TAMBIÉN SE INCLUYA LA PARTE MARINO-COSTERA EN TODOS LOS PLANES PRESENTADOS COMO PARTE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	16

## ÍNDICE DE TABLA

TABLA 1. FLORA REGISTRADA EN EL ACANTILADO SUR.....	8
TABLA 2. LISTA DE AVES OBSERVADAS.....	11
TABLA 3. LISTA DE REPTILES.....	12
TABLA 4. ESPECIES DE FLORA EN CATEGORÍA DE PROTECCIÓN.....	13
TABLA 5. ESPECIES DE PECES EN CATEGORÍA DE PROTECCIÓN.....	13
TABLA 6. ESPECIES DE AVES EN CATEGORÍA DE PROTECCIÓN.....	14
TABLA 7. REPTILES EN CATEGORÍA DE PROTECCIÓN.....	14

## ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

ILUSTRACIÓN 1. SECCIÓN SUPERFICIAL DONDE SERÁ INTERVENIDA LA LADERA SUR.....	4
ILUSTRACIÓN 2. VISTA LATERAL DE LA LADERA SUR.....	4
ILUSTRACIÓN 3 MURO DE BÓVEDA COLAPSADA.....	5
ILUSTRACIÓN 4. REMANENTES DE MURO CONTIGUO A LA LADERA SUR .....	6
ILUSTRACIÓN 5. ÁREA DEL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE.....	6
ILUSTRACIÓN 6. FLORA REGISTRADA: a) BARRIGÓN, b) JOBO .....	9
ILUSTRACIÓN 7. INVERTEBRADOS MARINOS: a) MEJILLONES, b) GUARDAS DE CRUSTÁCEOS.....	10
ILUSTRACIÓN 8. ESPECIES DE AVES: a) PELICANO, b) PLAYERITO COLEADOR.....	12

**2. PREGUNTA NO. 1: SE SOLICITA QUE, LA EMPRESA PROMOTORA PRESENTE LA LÍNEA BASE DEL ECOSISTEMA MARINO COSTERO Y SU DESCRIPCIÓN**

**2.1 INTRODUCCIÓN**

La línea base ambiental conocidas también como evaluaciones ambientales estratégicas se realizan previa a cualquier actividad, siguiendo las mejores prácticas ambientales, bajo un buen conocimiento del entorno natural, local y regional, buscando identificar áreas sensibles que podrían verse afectadas por el proyecto. La magnitud, intensidad, extensión y necesidad de recursos varían de acuerdo con el tipo de proyecto, que se planea y al impacto esperado dentro de todas sus fases de ejecución.

Esta línea base incluye la evaluación de la zona marino-costera, la cual, es la mayor agregación de recursos ambientales y sistemas físicos en comparación con cualquier otro tipo de unidades biogeográficas. Está compuesto por la interacción de componentes biótico y abióticos; como el suelo, bosques, aguas costeras, los estuarios y aguas interiores, recursos naturales, entre otros. Nuestra legislación ha establecido una definición para la zona costera, así: “Faja de terreno comprendida en un área de 200m de anchura desde la línea de alta marea hacia adentro de la costa, en tierra firme, sin perjuicio de las limitaciones establecidas en las normativas legales y reglamentarias”.

El proyecto **“RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN”**, es una de las medidas que el Estado de Panamá se comprometió en desarrollar, para sacar de la lista en peligro a esta propiedad, detener su gran deterioro y encaminar al sitio para poder alcanzar su estado deseado de conservación. Esta operación representa el compromiso y la responsabilidad que tiene Panamá ante las recomendaciones emitidas por UNESCO, el fiel cumplimiento como Estado Parte, signatario de la Convención de Patrimonio Mundial.

La ejecución del proyecto tiene contemplado realizar la estabilización de la ladera sur mediante la estabilización de anclajes, y estabilización superficial anti-erosión con el uso de manta de coco para la regeneración natural de la zona afectada. Por lo antes expuesto, la línea base marino-costera estará descrita solamente para esta zona

descrita, en la cual, se realizará la poda de los sitios de anclaje, y se evitará la tala de árboles.

## **2.2 ANTECEDENTES**

El 10 de septiembre de 2002 se produce un desprendimiento de un pedazo de muro de la parte sur de entre seis a diez metros del Fuerte Colonial San Lorenzo, lo cual, creo preocupación y temor de que infiltraciones de agua y la alta humedad continuaran deteriorando este patrimonio de la humanidad<sup>1</sup>. La porción de la pared derrumbada arrastró la vegetación hacia la parte marino-costera del acantilado.

El exdirector director de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, Carlos Fitzgerald manifestó, que el sector del derrumbe ya había quedado frágil por un desprendimiento a mediados de los años 60, que dañó la llamada Puerta del Socorro y afectó dos bóvedas aledañas.

Desde el 2012, la infraestructura histórica se encuentra bajo la categoría de “peligro”, debido a su grado de deterioro.

En el 2020, la infraestructura del Fuerte de San Lorenzo se encuentra en proceso de restauración y cuenta con un avance del 48%, por lo cual, se espera que en 2023 ya estén listas las primeras fases.

## **2.3 AMBIENTE FÍSICO**

El propósito de la descripción del ambiente es medir el impacto que ha tenido la actividad antrópica en este medio y entender cómo influye y condiciona las formas de utilización de la zona marino-costera.

### **Descripción del sitio**

La ladera sur presenta una altura total entre 25-30 m con dos (2) pendientes: la pendiente superior de 82° e inferior de 44°, aproximadamente. De estos 30m de altura, para la actividad de estabilización solamente abarcará una altura de 4m desde la parte alta, y una anchura aproximada de 50m, obteniendo un área afectar en la ladera de 200 metros cuadrados.

---

<sup>1</sup> Publicado: 09/10/2002 - 11:00 pm

Ilustración 1. Sección Superficial donde será intervenida la ladera Sur.



Fuente: Foto tomada por Arq. J. Ceras.

Ilustración 2. Vista lateral de la Ladera Sur.



Fuente: PROYECO, S.A., 2022.

La ladera sur debe ser intervenida para proteger el Monumento Histórico, el Ministerio de Cultura debido a la inestabilidad de esta, tratando los problemas superficiales profundos y de drenaje para ello se llevará a cabo labores de:

- Anclado activo o pasivo.
- Mejoramiento de los drenajes existentes.

- Estabilización superficial anti-erosión mediante el uso de manta de coco y regeneración natural.

La Autoridad del Canal de Panamá, desde su Departamento de Ingeniería y Proyectos (División de Ingeniería, Sección de Ingeniería Geotécnica) hizo en octubre de 2002 un Reporte de Ingeniería<sup>2</sup> denominado: “Deslizamiento en el Sector Sur del Fuerte San Lorenzo, Provincia de Colón” el cual presenta:

1. “El derrumbe ocurrió entre el 4 y 5 de septiembre de 2002...”
2. “... La ubicación del derrumbe se caracteriza por tener una pendiente bastante inclinada, la cual favorece su inestabilidad cuando se combina con una cantidad de lluvia acumulada significativa y, una erosión en la pendiente...”.

*Ilustración 3 Muro de bóveda colapsada*



*Fuente: PROYECO, S.A., 2020.*

---

<sup>2</sup> ACP. 2002. Deslizamiento en el Sector Sur del Fuerte San Lorenzo.

*Ilustración 4. Remanentes de Muro contiguo a la ladera Sur*



*Fuente: PROYECO, S.A., 2020.*

Durante el recorrido en la zona marino-costera del acantilado se evidenció lo siguiente:

1. Trozo de varias rocas unidas con material mortero (mezcla de arena y cal) que posiblemente es producto del derrumbe de septiembre de 2002.
2. Estructura de hierro o viga que también será producto del muro de la bóveda colapsada.

*Ilustración 5. Área del levantamiento de línea base.*



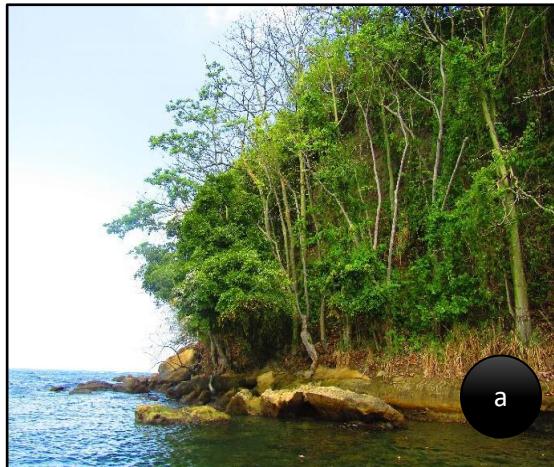
*Fuente: PROYECO, S.A., 2020.*

## Descripción del Ambiente Marino-Costero

Para este proyecto de Restauración del Castillo de San Lorenzo, ubicado dentro del Parque Nacional San Lorenzo; se localiza en ambas partes inferior de la ladera o acantilado del castillo, ambientes marinos de tipos rocosos, donde predominan especies que tienen más relación o hábitos con ambientes marinos que los terrestres, próximos a la franja costera del caribe panameño.

Este tipo de ambientes o mejor llamado litoral rocoso se desarrolla sobre las zonas de mareas, en la interfaz entre el mar y la tierra, albergando una cantidad considerable de especies de importancia comercial como algas, moluscos, crustáceos, entre otros<sup>3</sup>. Además, son hábitat exclusivo de especies de invertebrados y algunos peces<sup>4</sup>.

*Ilustración 1. Ambiente Marino-Costero, a) Acantilado Sur, b) Litoral Rocos del Lado Sur.*



*Fuente: PROYECO, 2022.*

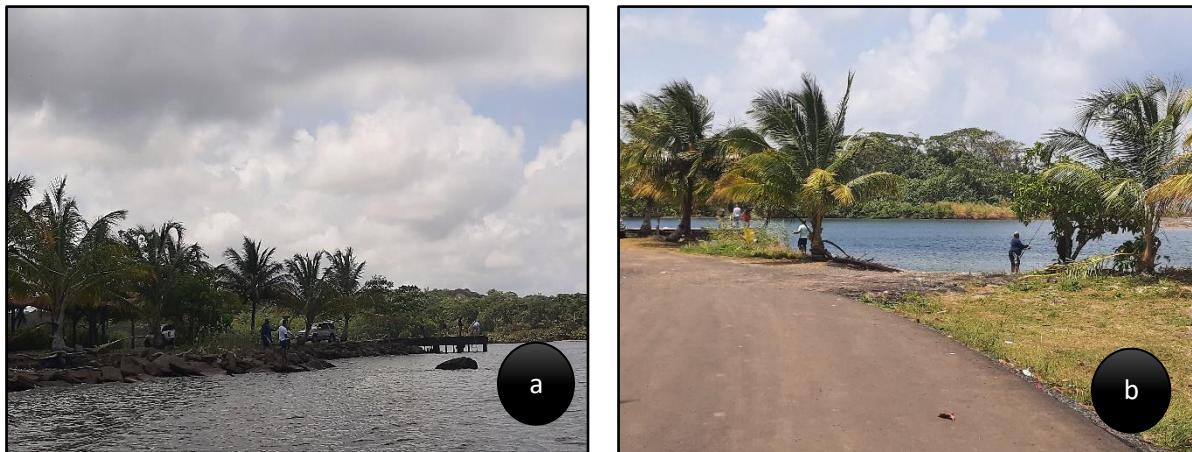
## Actividades recreativas

Dentro de las actividades que se realizan en la zona, pudimos presenciar a pescadores en el área, quienes nos comentaron que normalmente suelen pescar desde las zonas intermareales inferiores a las zonas intermareales externas.

<sup>3</sup> Díaz-Pulido, 2001; López-Victoria et. al. 2004

<sup>4</sup> Herrera et. al. 2007; Quirós, 2009.

Ilustración 2. a) Visita al área marina, b) Área de pesca.



Fuente: PROYECO, 2022.

## 2.4 ASPECTO BIOLÓGICO

### Flora Marina

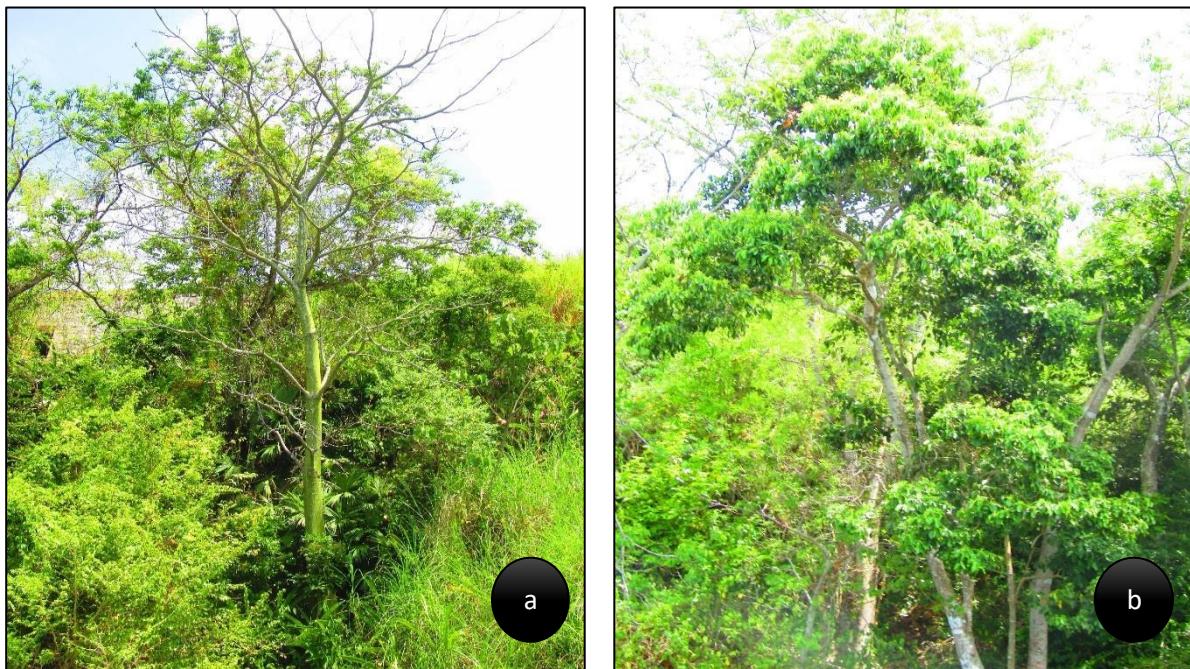
Luego de efectuadas las observaciones en las áreas del litoral influenciados por los trabajos de restauración del Castillo de San Lorenzo, pudimos encontrar y registrar una cantidad reducida de especies de árboles, que en su mayoría se encuentran aferrados en el sustrato blando que presentan ambas caras del acantilado. En estas partes del acantilado predominan especies arbóreas con un alto grado de supervivencia bajo estas condiciones y hábitats; entre ellas tenemos las siguientes especies reportadas para estas partes del proyecto en cuestión.

Tabla 1. Flora Registrada en el Acantilado Sur.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	Malvaceae
Cedro Espino	<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson	Malvaceae
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Malvaceae
Periquito	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae

Fuente: Elaboración Propia, PROYECO, 2022.

Ilustración 6. Flora Registrada: a) Barrigón, b) Jobo



Fuente: *Elaboración Propia, PROYECO, 2022.*

Es importante destacar que, durante la visita realizada, no se observaron especies de algas marinas que se asocien a este tipo de litoral.

### **Fauna Marina**

Dentro de la fauna marina destacan los siguientes grupos: Peces, Moluscos, Crustáceos, aves y reptiles.

- **Moluscos y Crustáceos**

Grupo altamente diverso en los arrecifes de coral particularmente con respecto a los gastrópodos y los bivalvos. Los crustáceos son una clase de artrópodos de respiración branquial, con el cuerpo generalmente cubierto por un caparazón calcáreo, cabeza y tórax soldados formando una sola unidad llamada cefalotórax; patas básicamente con dos funciones, unas para presionar y otras para la locomoción.

Luego de realizar las observaciones en las giras de campo programadas para este proyecto, pudimos evidenciar la presencia de algunos grupos de invertebrados marinos; tales como como los Mejillones (Fam. Mytilidae), encontrados adheridos en

las rocas cercanas al acantilado y golpeados por el incesante oleaje de la zona. Además de lo mencionado anteriormente, pudimos evidenciar las guaridas del grupo de los Decapodos (cangrejos) entre las raíces de los árboles y entre las rocas del acantilado; este grupo lo conforman especies como los Cangrejos Rojos (*Goniopsis* sp.) y Cangrejos Violinistas (*Uca* sp.) que se movilizan a lo largo del litoral rocoso, situado a ambos lados del Castillo de San Lorenzo.

Ilustración 7. Invertebrados Marinos: a) Mejillones, b) Guaridas de Crustáceos.



Fuente: PROYECO, 2022.

- **Peces**

La información de la fauna íctica que se encuentra en las cercanías del litoral rocoso del Castillo de San Lorenzo se obtuvo mediante las entrevistas que se les realizó a los pescadores del área. A continuación, se mencionarán algunas de las especies de peces descritas por los pescadores.

Tabla 1. Lista de Peces que se observaron.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Picuo	<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	Belonidae
Guachanche	<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)	Sphyraenidae
Jurel	<i>Decapterus</i> sp.	Carangidae
Jurel	<i>Selar</i> sp.	Carangidae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Cojinúa	<i>Caranx</i> sp.	Carangidae

*Fuente: Pescadores del Área, PROYECO, 2022.*

De igual forma, es oportuno señalar que, por el tipo de sustrato y las condiciones ambientales que se dan en este tipo de ecosistemas, es común encontrar especies de peces que frecuenten las zonas rocosas, como lo son los Góbidos (Fam. Gobiidae) y los Chupapiedras (Fam. Gobiesocidae).

- **Aves**

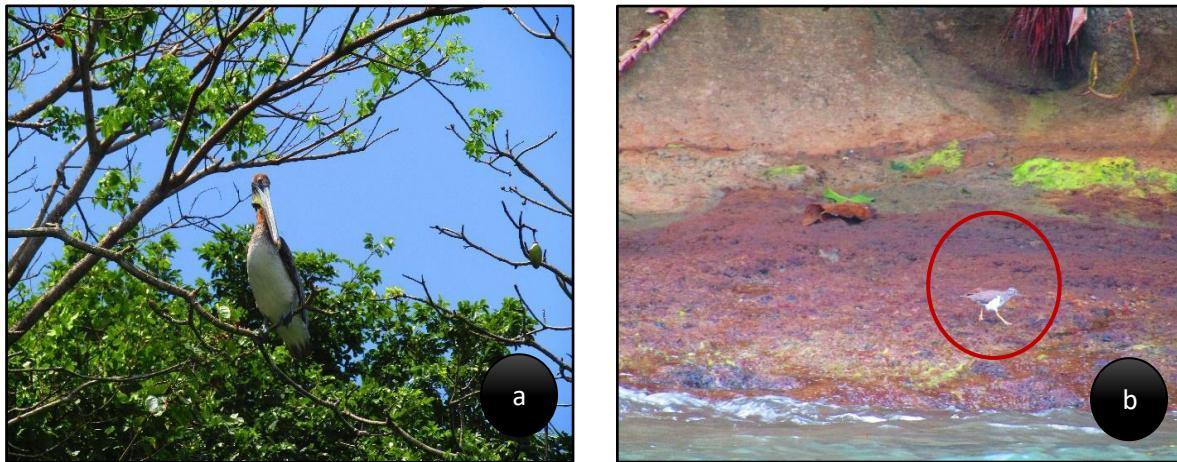
El área del proyecto evaluada está conformada en su mayoría por especies de aves, la cuales sobrevuelan y perchan en la vegetación arbórea que se encuentra a ambos lados del acantilado del Castillo de San Lorenzo.

Tabla 2. Lista de Aves observadas.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Pelícano	<i>Pelecanus occidentalis</i> (Linnaeus, 1766)	Pelecanidae
Garza Azul	<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Ardeidae
Gallote	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Cathartidae
Playerito Coleador	<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	Scolopacidae
Zarapito Trinador	<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	Scolopacidae
Martin pescador	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	Alcedinidae
Mosquero Panameño	<i>Myiarchus panamensis</i> (Lawrence, 1861)	Tyrannidae
Chango	<i>Quiscalus mexicanus</i> (Gmelin & JF, 1788)	Icteridae

*Fuente: PROYECO, 2022.*

Ilustración 8. Especies de Aves: a) Pelicano, b) Playerito Coleador.



Fuente: PROYECO, 2022.

- **Reptiles**

Además, mientras estuvimos realizando las observaciones de campo, pudimos hablar con los pescadores sobre la presencia de otros grupos de la fauna terrestre que frecuenten este tipo de ecosistemas y nos mencionaron que también se suele observar cocodrilos cerca en las áreas de influencia del proyecto. Dicho esto, enseguida enlistaremos algunas de las especies que fueron descritas en el área de estudio

Tabla 3. Lista de Reptiles.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Iguana Verde	<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Iguanidae
Cocodrilo	<i>Crocodylus acutus</i> (Cuvier, 1807)	Crocodylidae

Fuente: PROYECO, 2022.

## 2.5 Inventario de especies en categoría de protección

En el sitio de estudio se reportó una especie vulnerable según la Conservación de la Naturaleza (IUCN), y Unión Internacional para la evaluación en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Las demás especies están como Preocupación Menor (LC).

Tabla 4. Especies de Flora en categoría de protección.

Nombre Común	Nombre Científico	IUCN	EPL	CITES
Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	LC	-	-
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	LC	-	-
Cedro Espino	<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson	-	-	-
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	LC	-	-
Periquito	<i>Muntingia calabura</i> L.	-	-	-

Nota: IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; EPL: Especies Protegida por la Legislación Nacional; CITES: Convenio Internacional para el Tratado de Especies de Flora y Fauna. LC: Preocupación Menor; VU: Vulnerable

Fuente: PROYECO S.A. 2022.

Tabla 5. Especies de Peces en categoría de protección.

Nombre Común	Nombre Científico	IUCN	EPL	CITES
Picuo	<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	-	-	-
Guachanche	<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)	LC	-	-
Jurel	<i>Decapterus</i> sp.	-	-	-
Jurel	<i>Selar</i> sp.	-	-	-
Cojinúa	<i>Caranx</i> sp.	-	-	-

Nota: IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; EPL: Especies Protegida por la Legislación Nacional; CITES: Convenio Internacional para el Tratado de Especies de Flora y Fauna. LC: Preocupación Menor; VU: Vulnerable

Fuente: PROYECO S.A. 2022.

Tabla 6. Especies de aves en categoría de protección.

Nombre Común	Nombre Científico	IUCN	EPL	CITES
Pelícano	<i>Pelecanus occidentalis</i> (Linnaeus, 1766)	LC	-	-
Garza Azul	<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	LC	-	-
Gallote	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	LC	-	-
Playerito Coleador	<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	LC	-	-
Zarapito Trinador	<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	-	-
Martín pescador	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	LC	-	-
Mosquero Panameño	<i>Myiarchus panamensis</i> (Lawrence, 1861)	LC	-	-
Chango	<i>Quiscalus mexicanus</i> (Gmelin & JF, 1788)	LC	-	-

Nota: IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; EPL: Especies Protegida por la Legislación Nacional; CITES: Convenio Internacional para el Tratado de Especies de Flora y Fauna. LC: Preocupación Menor; VU: Vulnerable

Fuente: PROYECO S.A. 2022.

Tabla 7. Reptiles en categoría de protección.

Nombre Común	Nombre Científico	IUCN	EPL	CITES
Iguana Verde	<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	LC	-	-
Cocodrilo	<i>Crocodylus acutus</i> (Cuvier, 1807)	VU	VU	II

Nota: IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; EPL: Especies Protegida por la Legislación Nacional; CITES: Convenio Internacional para el Tratado de Especies de Flora y Fauna. LC: Preocupación Menor; VU: Vulnerable

Fuente: PROYECO S.A. 2022.

### **3. PREGUNTA NO. 2: QUE LA EMPRESA PROMOTORA PRESENTE EL DIAGNÓSTICO DE LOS RECURSOS NATURALES DEL ÁREA MARINO-COSTERA Y LAS POSIBLES AFECTACIONES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO CON SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

Dentro de las actividades a realizar, en su fase de construcción de obras de emergencia, está la Estabilización de Ladera Sur, que incluye:

- Ejecución de estabilización mediante anclajes.
- Estabilización superficial anti-erosión mediante uso de manta de coco y regeneración natural.

Esta ejecución de estabilización de taludes será mediante anclajes pasivos a modo de garantizar la estabilidad de la Ladera Sur.

Para la ejecución del proyecto será necesaria la actividad de poda en los puntos necesarios para los trabajos de estabilización del talud, dicha actividad solamente requerirá la limpieza y desarraigue de gramínea sin afectar las especies de árboles. Se tiene contemplado trabajar 4m de altura desde la superficie de la ladera, con una anchura aproximada de 50m, obteniendo un total de 200m<sup>2</sup>.

En ambas partes inferior de la ladera o acantilado del castillo, se localiza ambientes marinos de tipos rocosos, donde predominan especies que tienen más relación o hábitos con ambientes marinos que los terrestres, próximos a la franja costera del caribe panameño.

Este tipo de ambientes o mejor llamado litoral rocoso se desarrolla sobre las zonas de mareas, en la interfaz entre el mar y la tierra, albergando una cantidad considerable de especies de importancia comercial como algas, moluscos, crustáceos, entre otros<sup>5</sup>. Además, son hábitat exclusivo de especies de invertebrados y algunos peces<sup>6</sup>, como se evidenció en la respuesta 1, de este documento.

---

<sup>5</sup> Díaz-Pulido, 2001; López-Victoria et. al. 2004

<sup>6</sup> Herrera et. al. 2007; Quirós, 2009.

A continuación se presentan las posibles afectaciones que pueden generarse sobre el ecosistema marino-costero y sus medidas de mitigación,

**Impacto ambiental:** contaminación en el agua marina con sedimentos.

**Medidas de Mitigación:**

- Limpieza permanente de sedimentos en los drenajes y cunetas.
- Se deberá realizar una identificación de los puntos con mayor riesgo por erosión y deslizamientos de tierra.
- Contemplar el uso de mallas protectoras para cubrir talud.
- Realizar capacitaciones referentes a los trabajos a ejecutar.

**4. PREGUNTA NO. 3: QUE TAMBIÉN SE INCLUYA LA PARTE MARINO-COSTERA EN TODOS LOS PLANES PRESENTADOS COMO PARTE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).**

En el Capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental categoría II, titulado “RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTÓBAL, DISTRITO DE CHAGRES”, se encuentra el Plan de Manejo Ambiental, y en la sección 10.1 está la descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental, a las cuales, se incluirá la parte marino-costera en los planes que lo ameriten:

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el proyecto “RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN”, ha sido elaborado dentro del marco legal contenido en la Ley General del Ambiente (N°41 de julio de 1998) y por el Decreto Ejecutivo N°123 de agosto de 2009 “Por el cual se reglamenta el capítulo II del título IV de la Ley General del Ambiente”. Adicionalmente, se tomaron en consideración los lineamientos del Banco Interamericano de Desarrollo y las Buenas Prácticas de Ingeniería (BPI), que son el conjunto de normas regularmente aplicadas para minimizar los impactos comunes en las obras de Ingeniería, también se deberán aplicar medidas específicas para mitigar los impactos que fueron detectados en el

análisis ambiental.

En los puntos que se detallan a continuación se describirán los planes y programas que deben ser ejecutados o cumplidos por el Promotor/Contratista/Subcontratistas, para prevenir y minimizar los impactos ambientales identificados y descritos en el Capítulo 9 del estudio, para las actividades de planificación, construcción y operación del proyecto. Las cuales no eximen a los contratistas/subcontratistas del cumplimiento de las especificaciones de protección ambiental establecidas por el Ministerio de Ambiente y el Ministerio de Cultura.

De los diez (10) programas establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental, se tomaron en consideración tres (3) programas en los cuales, se incluyeron las medidas de mitigación referente al impacto que se puede generar en la zona marino-costera durante la ejecución del proyecto.

## **PROGRAMA DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN DE AGUA Y SUELO**

Impacto: Contaminación de las aguas por desechos sólidos, Contaminación de las aguas por sedimento.

### Medias de Mitigación:

- Se prohíbe depositar escombros o materiales constructivos en zonas verdes o cuerpos de agua.
- En todo momento se deben proteger los canales pluviales de materiales y desechos constructivos.
- Limpieza permanente de sedimentos en los drenajes y cunetas.
- Las áreas destinadas para el almacenamiento de materiales reutilizable o de relleno, debe acondicionarse, para evitar el arrastre por acción del agua.
- Colocar filtros para retener los sedimentos finos en el punto topográfico más bajo del terreno y cercanos al mar
- Colocar otras trampas de sedimentos (con gravillas, bolsas con arenas, etc.) en puntos críticos.

- Construir infraestructuras temporales o permanentes, para la reducción de la velocidad del flujo de agua o escorrentías, sobre el talud intervenido.

## **PROGRAMA DE CONTROL DE EROSIÓN**

Impacto: Erosión de suelos.

Medidas de Mitigación:

Para la ejecución del proyecto será necesaria la remoción de cobertura vegetal específicamente en la ladera sur para trabajos de estabilización del talud. En todo caso, el movimiento de tierra suele ser fuente de sedimentos que van a parar a cuerpos de agua.

Un impacto generado por la erosión hídrica de los suelos desnudos sería un aumento en el volumen de sedimentos arrastrados; es por ello por lo que el suelo expuesto a la acción erosiva de las lluvias y el viento debe protegerse para evitar el transporte de los sedimentos, por lo que será necesaria la implementación de las siguientes medidas:

- Se deberá realizar una identificación de los puntos y actividades que supongan un mayor riesgo e impacto por erosión y deslizamientos de tierra. Se deberán incluir las medidas de control de erosión en los planos relacionados a las actividades de la Ladera Sur.
- Colocar filtros para retener los sedimentos finos en el punto topográfico más bajo del terreno.
- Colocar otras trampas de sedimentos (con gravillas, pacas de heno, bolsas con arenas, etc.) en puntos críticos.
- Construir infraestructuras temporales o permanentes, para la reducción de la velocidad del flujo de agua o escorrentías, sobre el talud intervenido.
- De ser necesario, contemplar el uso de mallas geotextiles para cubrir talud.
- Revegetar el área afectada a través de siembra manual o medios mecánicos como la hidrosiembra.

## PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESARRAIGUE

Impacto: Pérdida de la cobertura boscosa, Pérdida de hábitat de flora y fauna.

### Medidas de Mitigación:

- Demarcar el área a intervenir e inventariar solo las especies que serán taladas.
- Previo a la tala de vegetación, tramitar los permisos respectivos y realizar los pagos por concepto de indemnización ecológica (Resolución N°AG-0235-2003 y Resolución J. D. No. 1 de 2008).
- La limpieza y tala, deberá ser realizada con equipo apropiado y técnicas de tala que no afecten fuera del área demarcada.
- Se deberán crear sitios de acopio temporal para los desechos. Se tendrá constancia del retiro de los desperdicios o residuos por parte de los servicios que sean contratados para tal fin.
- Capacitar al personal en la importancia de la protección de la fauna silvestre.
- Establecer letreros alusivos a la medida (prohibido cazar y pescar).
- Impedir la captura o caza de cualquier especie que se encuentre en los sitios cercanos al proyecto, ya sea para mascota, consumo o venta.
- Los sitios de reubicación tanto para la fauna deben tener condiciones ambientales (climáticos y de hábitat) similar los existentes en el área de proyecto y debe ser realizado por personal idóneo.
- Cuando se utilicen luminarias (torres de luz) para alumbramiento de las áreas de trabajo en periodos nocturnos; las luminarias deberán dirigirse hacia el área específica de trabajo.
- Cumplir con las medidas de minimización del ruido ambiental.
- Realizar el Plan de Reforestación.