

República de Panamá

PROMOTOR: MINISTERIO DE CULTURA



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

ELABORADO POR: PROYECO S.A.

Nº DE REGISTRO IAR-001-2017

RESOLUCIÓN ARC-014-2019

Noviembre, 2021

1. ÍNDICE

1. ÍNDICE	1
2. RESUMEN EJECUTIVO	12
2.1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR	13
2.2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD; ÁREA A DESARROLLAR, PRESUPUESTO APROXIMADO	13
2.3. SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	15
2.4. LA INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO.....	16
2.5. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO.....	21
2.6. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO.	25
2.7. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO..	26
2.8. LAS FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS (BIBLIOGRAFÍA).....	27
3. INTRODUCCIÓN	30
3.1. INDICAR EL ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO.....	31
3.1.1. Alcance.....	31
3.1.2. Objetivos del Proyecto.....	32
3.1.3. Metodología.....	33
3.2. CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL EIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	33

4.	INFORMACIÓN GENERAL.....	42
4.1.	INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR.....	42
4.2.	PAZ Y SALVO EMITIDO POR LA ANAM, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO, POR LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN.	43
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	43
5.1.	OBJETIVO DEL PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN.	43
5.2.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA EN ESCALA 1:50,000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO..	44
5.3.	LEGISLACIÓN, NORMAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO.....	47
5.4.	DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO	57
5.4.1.	PLANIFICACIÓN	57
5.4.2.	CONSTRUCCIÓN / EJECUCIÓN.....	58
5.4.3.	OPERACIÓN	63
5.4.4.	ABANDONO	64
5.4.5.	CRONOGRAMA Y TIEMPO DE EJECUCIÓN DE CADA FASE	64
5.5.	INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR	66
5.5.1.	INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR	66
5.5.2.	EQUIPO A UTILIZAR	75
5.6.	NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN Y OPERACIÓN	75
5.6.1.	NECESIDADES DE SERVICIOS BÁSICOS (AGUA, ENERGÍA, AGUAS SERVIDAS, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE, OTROS).....	76
5.6.2.	MANO DE OBRA (DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN), EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS	78
5.7.	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES.....	78

5.7.1.	SÓLIDOS.....	78
5.7.2.	LÍQUIDOS	79
5.7.3.	GASEOSOS	80
5.7.4.	PELIGROSOS	82
5.8.	CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO	82
5.9.	MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN.....	87
6.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	88
6.1.	FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES	88
6.1.1.	UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES.....	89
6.1.2.	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.....	90
6.2.	GEOMORFOLOGÍA.....	91
6.3.	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO.....	92
6.3.1.	LA DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO.....	92
6.3.2.	DESLINDE DE LA PROPIEDAD	94
6.3.3.	CAPACIDAD DE USO Y APTITUD	94
6.4.	TOPOGRAFÍA.....	95
6.4.1.	MAPA TOPOGRÁFICO O PLANO, SEGÚN ÁREA A DESARROLLAR A ESCALA 1:50,000	95
6.5.	CLIMA	96
6.6.	HIDROLOGÍA.....	100
6.6.1.	CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES	100
6.6.2.	AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	105
6.7.	CALIDAD DE AIRE	105
6.7.1.	RUIDO	106
6.7.2.	OLORES.....	107

6.8.	ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA	107
6.9.	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES	109
6.10.	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS	110
7.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	111
7.1.	CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA	112
7.1.1.	CARACTERIZACIÓN VEGETAL, INVENTARIO FORESTAL (APLICAR TÉCNICAS FORESTALES)	122
7.1.2.	INVENTARIO DE ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	126
7.1.3.	MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO EN UNA ESCALA DE 1:20,000	127
7.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA	128
7.2.1.	INVENTARIO DE ESPECIES AMENAZADAS, VULNERABLES, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.....	137
7.3.	ECOSISTEMAS FRÁGILES.....	139
7.3.1.	REPRESENTATIVIDAD DE LOS ECOSISTEMAS	140
8.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	140
8.1.	USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES.....	140
8.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO).....	140
8.2.1.	ÍNDICES DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS.....	141
8.2.2.	ÍNDICE DE OCUPACIÓN LABORAL Y OTROS SIMILARES QUE APORTEN INFORMACIÓN RELEVANTE SOBRE LA CALIDAD DE VIDA DE LAS COMUNIDADES AFECTADAS	144

8.2.3.	EQUIPAMIENTO, SERVICIOS, OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	144
8.3.	PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA)	145
8.4.	SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS	146
8.5.	DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE.....	147
9.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS	147
9.1.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS.....	148
9.2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS, SU CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD ENTRE OTROS	150
9.3.	METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: A) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, B) LAS VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS, Y, C) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA.....	160
9.4.	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO	168
10.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	169
10.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECIFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL.....	170
10.2.	ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS.....	178
10.3.	MONITOREO.....	179
10.4.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	184

10.5.	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	185
10.5.1.	Identificación de Actores Claves.....	186
10.5.2.	Técnica de Participación.....	187
10.5.3.	Aportes de los actores claves.....	193
10.5.4.	Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.	194
10.6.	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO	195
10.7.	PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA	207
10.8.	PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	208
10.9.	PLAN DE CONTINGENCIA	216
10.10.	PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO.....	225
10.11.	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS.....	227
10.12.	COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	228
11.	AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO FINAL.....	228
	SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO A SER VALORADOS	229
11.1.	VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	231
11.1.1.	Afectaciones a la vegetación	231
11.1.2.	Afectación a la Fauna	235
11.1.3.	Emisión de sedimentos durante la construcción.....	236
11.1.4.	Incremento de la erosión	237
11.1.5.	Contaminación del suelo	239
11.1.6.	Afectación a la calidad de aire	240
11.1.7.	Afectaciones a la salud y seguridad	242

12.	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES	251
12.1.	FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS.	251
12.2.	NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTOR(ES)	252
12.2.1.	Personal de Apoyo	252
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	253
14.	BIBLIOGRAFÍA	254
15.	ANEXOS	256

ÍNDICE DE FIGURA

Ilustración 1. Mapa del proyecto Escala 1:50,000.	46
Ilustración 2. Mapa del proyecto Escala 1:3,000.	46
Ilustración 3. Grieta en el Muro Través	58
Ilustración 4. Detalle de la grieta en el Muro Través	59
Ilustración 5 Estado del Muro de Hornabeque.	59
Ilustración 6. Secciones del Talud y Ubicación de Sondeos	68
Ilustración 7. Área a intervenir	69
Ilustración 8 Secciones de PK 0+070.00 y PK 0+075.00	69
Ilustración 9. Vista de la ladera Sur.	70
Ilustración 10 Muro de bóveda colapsada	70
Ilustración 11. Remanentes de Muro contiguo a la ladera Sur	71
Ilustración 12 Muro de Hornabeque presencia de grietas y crecimiento vegetal.....	71
Ilustración 13 Muro del Hornabeque discontinuidad del paramento	72
Ilustración 14 Despegue entre Muro Norte y Transversal	72
Ilustración 15 Muro Través Falla de Cuña.....	73
Ilustración 16 Muro Través, Desprendimiento de mampostería en la esquina	73
Ilustración 17 Muro través ancho de grieta	74
Ilustración 18 Grietas en el lateral del Muro través	74
Ilustración 19. Placas tectónicas	89
Ilustración 20. Mapa de distribución de uso de suelo.....	93
Ilustración 21 Capacidad Agrológica del área de estudio.....	94
Ilustración 22. Mapa Topográfico y localización del proyecto. Escala 1:50,000.	95
Ilustración 23 Ubicación de la Estación Meteorológica	98
Ilustración 24 Vista del Río Las Lajas	102
Ilustración 25 Topografía de la Microcuenca del Río Las Lajas	104
Ilustración 26 Muestreo de Calidad de Aire.....	106
Ilustración 27. Monitoreo de Ruido Ambiental	106
Ilustración 28. Mapa de las Principales Amenazas Naturales de Panamá.....	109
Ilustración 29 Susceptibilidad a inundación.....	110

Ilustración 30. Mapa de Susceptibilidad a Deslizamiento por Distrito	111
Ilustración 31 Riqueza Especies de Plantas.....	118
Ilustración 32. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo, Escala 1:20,000	127
Ilustración 33 Riqueza de Especies Dentro del Área del Proyecto.....	131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de concordancia con el Plan de Manejo	17
Tabla 2. Impactos generados durante la Fase Constructiva.	22
Tabla 3. Impactos generados durante la Fase de Operación.....	24
Tabla 4 Desarrollo de la Participación Ciudadana.....	27
Tabla 5. Criterio Ambiental N°1	34
Tabla 6. Criterio Ambiental N°2	36
Tabla 7. Criterio Ambiental N°3.....	38
Tabla 8. Criterio Ambiental N°4	39
Tabla 9. Criterio Ambiental N°5.....	41
Tabla 10. Coordenadas UTM, del perímetro del AID del proyecto.	44
Tabla 11. Coordenadas UTM del perímetro del AII del proyecto.....	45
Tabla 12. Desechos sólidos.	78
Tabla 13.Desechos líquidos.	79
Tabla 14. Emisiones gaseosas.....	80
Tabla 15. Residuos Peligrosos.....	82
Tabla 16. Matriz de concordancia con el Plan de Manejo	84
Tabla 17 Resumen de las Pruebas de Laboratorio	91
Tabla 18. Distribución del Uso de suelo dentro de la huella del proyecto.	93
Tabla 19 Precipitación en mm Mensual Histórica (1997-2019)	99
Tabla 20 Temperatura en °C, Mensual Histórico (1997-2019)	99
Tabla 21 Calidad de Agua Superficial - Río Las Lajas	101
Tabla 22 Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental.....	106
Tabla 23 Especies de la Flora reportadas en las Áreas del Proyecto	115
Tabla 24 Hábito de Crecimiento de las Especies Observadas.....	120

Tabla 25 Ubicación de las Parcelas Dentro del Área de Estudio	124
Tabla 26 Inventario Forestal en la Ladera Sur	125
Tabla 27 Lista de Especies de Flora Endémica, Amenazada y/o en Peligro de Extinción.....	126
Tabla 28 Riqueza de Especies de Fauna.....	131
Tabla 29 Especies de Fauna Silvestre Registradas en el Área del Proyecto.....	134
Tabla 30 Inventario de Especie de Fauna Endémica, Amenazada y/o en Peligro de Extinción.....	138
Tabla 31. Evaluación de impactos ambientales en la fase de construcción.....	151
Tabla 32. Evaluación de impactos ambientales en la fase de operación.	154
Tabla 33. Metodología de Ponderación de Impactos.	161
Tabla 34. Valoración de los Impactos Ambientales y Sociales identificados.....	166
Tabla 35. Rango de Interpretación.	167
Tabla 36. Actividad de Monitoreo por cada Impacto.	180
Tabla 37. Costos de la gestión ambiental	228
Tabla 38. Criterios de selección de valorización económica de los impactos	230
Tabla 39. Desglose de tipo de usos del suelo en AID	231
Tabla 40. Desglose de vegetación a remover	232
Tabla 41 Valores de Indemnización establecidos - Resolución AG-0235-2003	232
Tabla 42. Pérdida de Cobertura Vegetal	233
Tabla 43. Valoración de los servicios ecosistémicos por tipo de vegetación por hectárea	234
Tabla 44. Estimación económica de los servicios ecosistémicos brindados por cada tipo de vegetación	235
Tabla 45. Valor económico afectación a la fauna.....	236
Tabla 46. Cálculo del coste del impacto de la contaminación del ambiente marino con sedimentos.....	237
Tabla 47. Valor económico anual por Servicios ecosistémicos	238
Tabla 48. Cálculo de la pérdida de productividad por incremento de los procesos erosivos.....	238

Tabla 49. Valoración Económica de Lixiviado de Residuos Peligrosos	240
Tabla 50. Valoración Monetaria de la posible afectación a la calidad de aire	241
Tabla 51. Accidentes producidos en 2016 en España en el sector de la Construcción por tipo de lesión.	243
Tabla 52. Trabajadores del sector Construcción dados de alta en la Seguridad Social en 2016	244
Tabla 53. Cálculo de las horas totales trabajadas en 2016 en el sector Construcción	245
Tabla 54. Índices de frecuencia de los accidentes laborales en el sector Construcción en España en 2016	245
Tabla 55. Cálculo de las horas totales trabajadas al año en el proyecto.....	246
Tabla 56. Estimación del número de accidentes laborales que se producirán anualmente durante la ejecución de proyecto	247
Tabla 57. Categorización de accidentes laborales	247
Tabla 58. Porcentaje de ocurrencia por tipo de lesión y gravedad	248
Tabla 59. Costos por índice de gravedad del accidente.....	249
Tabla 60 Coste anual por tipo de accidente en el proyecto.....	249

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Cantidad de encuestados	188
Gráfica 2. Rango de edad de encuestados	188
Gráfica 3. Nivel de estudio	189
Gráfica 4. Empleos.....	189
Gráfica 5. ¿Ha asistido al Monumento?	190
Gráfica 6. Estado actual del Monumento	190
Gráfica 7. Conocimiento del proyecto.	191
Gráfica 8. Estado actual de la calidad ambiental.....	192
Gráfica 9. ¿El proyecto afectará el ambiente?	192

2. RESUMEN EJECUTIVO

El documento contiene las descripciones del ambiente físico, biológico, socioeconómico, y la evaluación de los aspectos más relevantes que pueden en algún momento tener un impacto sobre cualquier componente social y ambiental. Este documento corresponde al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, el cual está cumpliendo con los criterios señalados en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009 y el Decreto Ejecutivo 155 por la cual modifica la anterior, siendo uno de los requisitos necesarios para poder desarrollar el proyecto denominado "RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN".

El objetivo de esta intervención es la puesta en valor responsable y respetuosa de un espacio monumental integrado por ruinas, edificios, jardines y un extenso sitio arqueológico.

Este proyecto 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.

Adicional, el proyecto contemplará la consolidación de áreas indicadas del Castillo, así como la ejecución de las medidas de estabilización urgentes, diseño y construcción de un museo de sitio, circulaciones verticales, drenaje del patio de armas y plataforma baja, impermeabilización y pavimentación de elementos importantes del Monumento. Su fin es recuperar el Monumento y a través de su puesta en valor, situarlo como excepcional activo de la cultura panameña que permita la interpretación directa de la fortificación.

2.1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR

Los datos generales del Promotor aparecen a continuación:

Promotor:	Ministerio de Cultura
Tipo de Empresa:	Gubernamental
Ubicación:	PH TULA, Vía España, al lado del Grupo Rey Corporativo, Panamá.
Representante Legal:	Carlos Aguilar Navarro (Ministro)
Cédula:	8-226-1659
Página Web:	www.micultura.gob.pa/

2.2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD; ÁREA A DESARROLLAR, PRESUPUESTO APROXIMADO

Las acciones a realizar en el proyecto “RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN” constituyen actividades de restauración y le aplican las leyes de conservación vigentes en la República de Panamá.

Las intervenciones que se realizarán no son invasivas con la visual del monumento, sino que, el proyecto se desempeña como una de las medidas para detener su gran deterioro y encaminar al sitio para poder alcanzar su estado deseado de conservación.

A continuación, se resumen las actividades que se desarrollarán en ambas fases de construcción:

Instalación de Caseta y Servicio Sanitario

- Acopio de Materiales.
- Circulación del personal en la obra.
- Instalación de acceso a la obra para equipos y materiales.
- Para el tratamiento de los residuos líquidos producto de las duchas y los sanitarios se tendrá una PTAR en el área designada por el Ministerio de Cultura para tal fin, el punto de descarga del vertimiento estará en la quebrada sin

nombre (coordenadas 17 N 609640.18 m E, 1030828.64 m N). La tubería de descarga será superficial para evitar el desbroce de árboles; y luego será removida al culminar la fase constructiva.

Fase II: Construcción de Obras de Emergencia

- Estabilización de Muro de Hornabeque
 - Saneado general del paramento, eliminando las especies vegetales invasoras y los morteros de rejuntado.
 - Reposición de bloques desprendidos.
 - Inyección de cal en el muro rellenando juntas y grieta.
 - Elaboración de mecanismo anti-vuelco.
- Estabilización de Muro Través
 - Saneado general del paramento, eliminando las especies vegetales invasoras y los morteros de rejuntado.
 - Reposición de Bloques desprendidos.
 - Inyección de cal en el muro rellenando juntas y grietas.
 - Fijación del pie de muro, estabilización y confinamiento del terreno de apoyo.
- Estabilización de Ladera Sur
 - Ejecución de estabilización mediante anclajes.
 - Estabilización superficial anti-erosión mediante uso de geomallas y siembra de vegetación.

Fase III: Construcción de Obras Complementarias

Se adaptarán cuatro (4) bóvedas del patio de armas como museo de sitio. Para ellos se desarrollarán las siguientes actividades:

- Construcción del museo de sitio
 - Construcción de Instalaciones eléctricas para luminaria de las bóvedas.
 - Adecuación y restauración de bóvedas.
 - Propuesta de suelo técnico para el área de las bóvedas.

- Instalación de mobiliario y paneles expositivos.
- Instalación de puertas y ventanas.
- Instalación de ventilación.
- Instalación de rampas y adecuaciones para habilitar la accesibilidad universal.
- Construcción del Sistema de Drenaje Pluvial del Patio de Armas y Plataforma Baja
 - Adecuación de drenaje existente.
 - Construcción de mejoras al drenaje pluvial.

Las obras de mantenimiento y restauración del Castillo de San Lorenzo corresponden al contrato de obra N°001-2020 por la suma de cuatro millones ochocientos noventa y dos mil trescientos treinta y nueve dólares con 75/100 (**B./ 4,892,339.75**).

2.3. SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

- El área de influencia está clasificada como **clima tropical oceánico con estación seca corta** acorde a la clasificación climática del Dr. Alberto A. McKay (2000). Este tipo de clima se caracteriza por un alto régimen de pluviosidad anual y una estación seca poco acentuada. Las temperaturas medias anuales son de 26.5°C en las costas y de 25.5°C hacia el interior del continente. La estación seca es de cuatro a diez semanas de duración con precipitaciones entre 40 y 90 mm entre febrero y marzo. Durante la estación seca se registran vientos, con predominio de nubes medias y altas además de baja humedad relativa y fuerte evaporación.
- La geología del área de estudio se determinó en base a la información establecida en el Mapa Geológico 1:100,000 del Atlas Nacional de la República de Panamá, el cuál indica que el área de estudio esta conformada por la Formación Chagres (TPL-Ch) compuesta de arenisca maciza (de grano fino) del plioceno.

- Acorde al mapa de capacidad agrológica, la finca se encuentra en suelo clase VIII el cual, es suelo no arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas agrícolas. El MIDA amplía la definición de este tipo de suelo agregando que es de moderada erosión con pendiente mayor al 75%.
- El proyecto se encuentra cercano en la parte baja de la cuenca hidrográfica del Río Chagres, pero fuera de la cuenca hidrográfica del Canal. En el área directa del proyecto no existen quebradas ni cursos permanentes de agua.
- El acceso al área de estudio es a través de una vía de dos carriles que tiene conexión con la base aeronaval y marina de Sherman además del puente sobre el Canal.
- Los colaboradores del proyecto accederán por medio de transporte privado.
- Los usuarios del Castillo de San Lorenzo son turistas y visitantes, las comunidades más cercanas son distantes al proyecto.
- El área de influencia directa del proyecto, se encuentra bajo la influencia de la Ecorregión Terrestre del Istmo de Panamá sección atlántico identificada como Bosque Húmedo Tropical (bh-T).

El Patronato de Portobelo y San Lorenzo (PTYPPSL) se dedica al mantenimiento y recuperación de las fortificaciones por lo tanto periódicamente realizan la poda y fumigación del sitio. En la actualidad la cobertura boscosa que prevalece en el área de influencia directa del proyecto es de Pastizales o Poaceas.

2.4. LA INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO

El Plan de Manejo del Área Protegida San Lorenzo (2004) describe la Zona de uso Histórico Cultural que a su vez se divide en terrestre y marina. En este caso la sub-zona de Uso Histórico Cultural Terrestre mantiene un área de conservación y protección de los bienes muebles, inmuebles y paisajes que conforman el patrimonio cultural- arqueológico e histórico en el área terrestre. El Castillo San Lorenzo es el principal patrimonio cultural, arqueológico e histórico dentro de la sub-zona terrestre mencionada donde los usos permitidos son:

- Visitas de carácter educativo (interpretativas y didácticas).
- Visitas de carácter turístico de acuerdo a capacidad de carga.
- Actividades de investigación científica de conservación arquitectónica, arqueológica y paisajística.
- Otras actividades relativas a la puesta en valor patrimonial definidas por el Instituto Nacional de Cultura.
- Permite la interpretación de los recursos culturales terrestres, como herramienta educativa y desarrollo de la cultura general para visitantes locales y extranjeros.
- Visitación donde se transmita de manera sistemática información actualizada y fidedigna acerca del valor y significado de los rasgos arquitectónicos y arqueológicos terrestres.

Con base a estos usos se plantea la siguiente matriz:

Tabla 1. Matriz de concordancia con el Plan de Manejo

Uso permitido	Actividad del proyecto
Labores de conservación arquitectónica	Estabilización de Muro de Hornabeque
	Saneado general del paramento, eliminando las especies vegetales invasoras y los morteros de rejuntado.
	Reposición de bloques desprendidos.
	Inyección de cal en el muro rellenando juntas y grieta.
	Elaboración de mecanismo anti-vuelco
	Estabilización de Muro Través
	Saneado general del paramento, eliminando las especies vegetales invasoras y los morteros de rejuntado.
	Reposición de Bloques desprendidos.

Uso permitido	Actividad del proyecto
	Inyección de cal en el muro rellenando juntas y grietas.
	Fijación del pie de muro y estabilización y confinamiento del terreno de apoyo.
	Estabilización de Ladera Sur
	Ejecución de estabilización de taludes mediante anclajes pasivos a modo de garantizar la estabilidad de la Ladera Sur.
	Estabilización superficial anti-erosión mediante uso de geomallas y siembra de vegetación.
	Construcción del Sistema de Drenaje Pluvial del Patio de Armas y Plataforma Baja
	Contra muralla de la Plataforma Alta
	Contra muralla de Hornabeque
	Adecuación de drenaje existente.
	Construcción de mejoras al drenaje pluvial.
Actividades relativas a la puesta en valor patrimonial definidas por el Instituto Nacional de Cultura	Construcción de Museografía en Bóvedas
	Construcción de Instalaciones eléctricas para luminaria de las bóvedas.
	Adecuación y restauración de bóvedas.
	Propuesta de suelo técnico para el área de las bóvedas.
	Instalación de mobiliario y paneles expositivos.
	Instalación de puertas y ventanas.

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

El Plan de Uso Público del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo indica que para cumplir con los objetivos y funciones de la DNPC, se deben establecer

criterios y lineamientos mínimos para el manejo y operación de monumentos históricos con visita pública para garantizar su conservación integral y protección; fomentar su investigación, difusión y valoración; asegurar que su uso sea responsable; impulsar su manejo racional, así como coadyuvar con el desarrollo sostenible regional y nacional.

Del mismo modo que, la conservación, el manejo y la operación deberán llevarse a cabo bajo los principios de conservación integral, desarrollo sustentable, manejo racional, uso responsable y mejora en el servicio; y debe tener entre sus objetivos primordiales la comunicación de su significado patrimonial y de la necesidad de su conservación tanto para los visitantes como para las comunidades aledañas.

Para llevar a cabo los objetivos de conservación, manejo y operación se deberán llevar a cabo las siguientes labores:

- Conservación
 - Diagnóstico completo del estado físico, incluyendo causas, mecanismos y efectos de alteración.
 - Registro gráfico y fotográfico completo de alteraciones.
 - Registro gráfico y fotográfico de intervenciones anteriores (en caso de existir).
 - Acciones de conservación emergente, incluyendo todas las intervenciones directas e indirectas de carácter prioritario que requieran una realización de una acción extraordinaria e inmediata por la gravedad de las alteraciones y/o riesgos para los bienes patrimoniales.
 - Estrategias de conservación permanente que incluyan el monitoreo del estado de conservación del patrimonio y de los elementos de protección y restrictivos, así como la definición de los criterios de intervenciones periódicas, evaluación y seguimiento de las mismas.
 - Estrategias planeadas de conservación que incluyan acciones de limpieza, estabilización, consolidación y restauración, entre otras.
 - Estrategias de conservación en bienes patrimoniales en caso de desastres bienes patrimoniales en caso de desastres naturales y antropogénicos.

- **Preservación**
 - Sistemas para el control de fuentes de humedad.
 - Cubiertas, vallas y otros sistemas de protección, incluyendo alternativas desarrolladas con base en el uso de vegetación local y técnicas tradicionales.
 - Perímetros delimitados de protección, incluyendo zonas de amortiguamiento que pueden servir para establecer reservas arqueológicas, de conservación o ecológicas.
 - Senderos, zonas de restricción de paso y señalización restrictiva.
 - Control de condiciones ambientales, especialmente para procesos de excavación, incluyendo construcción de techumbres provisionales y manejo de humedad ambiental.
 - Control de flora y fauna, cuando se compruebe que hay un daño directo producto de la acción biológica y cuando el control no se convierta en un elemento de riesgo para las personas, el patrimonio histórico, o para la conservación del entorno natural.
 - Vigilancia de bienes culturales, así como su registro, inventario y catalogación.
 - Estrategias de reducción de riesgos.
 - Estrategias de reducción de riesgos para el patrimonio cultural en términos del Programa de Prevención de Desastres.
- **Mantenimiento**
 - Perímetros delimitados de protección, incluyendo zonas de amortiguamiento que pueden servir para establecer reservas arqueológicas, de conservación o ecológicas.
 - Senderos, zonas de restricción de paso y señalización restrictiva.
 - Control de condiciones ambientales, especialmente para procesos de excavación, incluyendo construcción de techumbres provisionales y manejo de humedad ambiental.

- Control de flora y fauna, cuando se compruebe que hay un daño directo producto de la acción biológica y cuando el control no se convierta en un elemento de riesgo para las personas, el patrimonio histórico, o para la conservación del entorno natural.
- Vigilancia de bienes culturales, así como su registro, inventario y catalogación.
- Estrategias de reducción de riesgos.
- Estrategias de reducción de riesgos para el patrimonio cultural en términos del Programa de Prevención de Desastres.

2.5. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO

Generalmente las obras ocasionan incomodidad a los habitantes por las actividades que estas conllevan y los impactos que generan, sin embargo y como hemos señalado con anterioridad la obra se desarrollará fuera de la urbe y zonas rurales o poblados, el mismo se realizará en una zona aislada rodeada por bosque y el mar Caribe. Al tratarse de un sitio turístico y relevante en la historia de la República de Panamá, con regularidad recibe visitas de locales y extranjeros, por lo cual concluimos que los impactos sociales y económicos se darán mayormente en las comunidades que atraviesa la ruta que se dirige hasta el Castillo San Lorenzo de Chagres y podría afectar a los visitantes.

A continuación, se describen los impactos que generará el proyecto por cada Entronque:

Tabla 2. Impactos generados durante la Fase Constructiva.

Impacto	Descripción	Tipo
Aumento del Ruido Ambiental	Serán ocasionado por los equipos eléctricos y vehiculares, maquinaria pesada, y la presencia de los trabajadores.	Negativo
Aumento del Ruido Ocupacional		
Contaminación Atmosférica por partículas de polvo	Se dará un aumento de partículas sólidas en el aire, producto del movimiento de materiales constructivos, y limpieza de los muros del Castillo.	Negativo
Contaminación Atmosférica por emisión vehicular		
Contaminación de Aguas superficiales por desechos sólidos.	Será afectada debido a los trabajos de ejecución de estabilización de taludes mediante anclajes pasivos a modo de garantizar la estabilidad de la Ladera Sur.	Negativo
Contaminación de Aguas superficiales por sedimentos.		
Generación de desechos líquidos	Debido a la utilización de letrinas portátiles, las cuales, su descarga será a una Planta de Tratamiento, y luego a un cuerpo de agua.	Negativo
Erosión del suelo	Causada por la tala y desarraigue y movimiento de tierra-en la ladera Sur.	Negativo

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	<i>“RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,”</i>
---	------------------------------	---

Impacto	Descripción	Tipo
Contaminación por sustancia tóxica	Durante la utilización de equipo pesado, puede generarse derrame de hidrocarburo	Negativo
Pérdida de la cobertura boscosa	Ocasionado por la actividad de tala y desbroce en la ladera Sur.	Negativo
Pérdida del hábitat de flora y fauna.	Algunas especies serán perturbadas por la generación ruido, capaz de provocar algún tipo de estrés y desorientación en los animales.	Negativo
Migración de la fauna silvestre.		
Repoblación de bosque con especies nativas.	Se realizará la reforestación de árboles nativos en el sitio que indicará el Ministerio de Ambiente, lo cual, será gestionado por el Contratista.	Positivo
Generación de empleo.	Se generarán empleos, que serán importantes para minimizar el desempleo de áreas aledañas y a su vez contribuirá a mejorar la economía de la zona.	Positivo
Incremento de la economía local.	El inicio de la construcción producirá un aumento en la economía debido a las ventas de insumos necesarios para el proyecto, y del consumo de los trabajadores.	Positivo
Incomodidad por maquinaria en el área.	Será ocasionado por el traslado de materiales e insumos a los campamentos temporales y áreas de trabajo	Negativo

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	"RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,"
---	------------------------------	---

Impacto	Descripción	Tipo
Posible deterioro de las vías públicas.	Debido al aumento de equipo y maquinaria pesada en las vías públicas, puede ocasionar el deterioro de la vía.	Negativo
Riesgos de accidentes viales	Por mayor cantidad de vehículos y equipos pesados en la zona, puede ocasionar accidentes viales.	Negativo
Alteración visual y paisajística	Para las áreas de resguardo de los trabajadores y materiales, se instalarán campamentos temporales en la zona donde se ejecutará el proyecto. Adicional, se colocarán letrinas portátiles, y sitios para el acopio de materiales.	Negativo

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Tabla 3. Impactos generados durante la Fase de Operación

Impacto	Descripción	Tipo
Recuperación de la cobertura vegetal.	Estabilización superficial anti-erosión mediante uso de geomallas y siembra de vegetación.	Positivo
Generación de actividades turísticas.	La restauración del Castillo de San Lorenzo, ocasionará el aumento de visitantes en la zona.	Positivo
Demanda local, por el consumo de bienes y servicios.	La restauración aportará mayor crecimiento de visitante local e internacional.	Positivo

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Como apreciamos, tenemos tres (3) impactos positivos y quince (15) impactos negativos en la fase constructiva y tres (3) impactos positivos en la fase de operación.

Los impactos positivos están orientados hacia el factor económico, donde el Monumento será el principal punto de atracción de visitantes locales y extranjeros, para conocer las emblemáticas e importantes estructuras del Castillo de San Lorenzo, que nos transportan por el pasado de la Nación Panameña, además de los nuevos elementos que se incorporarán como lo será el museo que hará de este lugar una referencia histórica e innovadora en el país, que la población panameña querrá visitar. Es este auge turístico el cual beneficiará a la población local generando trabajos directos como plazas de trabajo dentro de las Instalaciones del Monumento Histórico Nacional del Castillo San Lorenzo de Chagres, así como trabajos indirectos e informales para comercios existentes y otros negocios o emprendimientos que surjan en el corregimiento de San Cristóbal.

Dentro de los impactos negativos que hemos enunciado antes, debemos resaltar que son puntuales y temporales en la etapa de construcción.

2.6. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO.

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”.

A continuación, se detallan las medidas de prevención, control, mitigación y compensación que garantizarán la factibilidad ambiental de la obra, al atenuar los impactos que el proyecto provocará sobre el ambiente.

- Un plan de mitigación con los mecanismos de ejecución de las acciones tendientes a evitar o minimizar los impactos ambientales negativos y maximizar los impactos positivos.

- Un plan de monitoreo con mecanismos, parámetros e indicadores de ejecución para el seguimiento y control ambiental, así como responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos a través del programa.
- Un plan de participación ciudadana con sus mecanismos de ejecución.
- Un plan de prevención de riesgos donde se identifican los eventuales riesgos de accidentes.
- Un plan de rescate y reubicación de fauna y flora con los lineamientos básicos acerca de su contenido y sus mecanismos de ejecución. Este plan no constituye el plan específico que debe elaborar el promotor o contratista antes de iniciar las actividades.
- Un plan de educación ambiental con sus mecanismos de ejecución.
- Un plan de contingencia que incluye medidas de prevención de los riesgos de accidentes y medidas de respuestas y control en caso de que estos se presenten.
- Un plan de recuperación ambiental y de abandono con los lineamientos básicos y mecanismos de ejecución.
- Un plan de manejo de residuos y desechos con sus mecanismos de ejecución.

2.7. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO

En atención a los requisitos de Participación Ciudadana del decreto ejecutivo N°123 de 2009 y sus modificaciones se estableció un proceso amplio de consulta con la población con espacio a responder las inquietudes y compilar las sugerencias emitidas por la población interesada. El proceso de participación pública fue planificado por el equipo consultor para que se accedieran a las personas que gestionan el Castillo de San Lorenzo y las poblaciones más próximas al sitio. Se generó información primaria a través de observaciones directas durante las encuestas a residentes y funcionarios además se hicieron entrevistas a actores claves del área. La población encuestada no se encuentra dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto ya que no

hay comunidades cercanas, pero están dentro del distrito de Colón. como clave por su labor y trayectoria en las comunidades a nivel local.

El equipo encuestador mostró y entregó una volante informativa, con información del proyecto y un mapa de la localización de las obras para que la persona encuestada o entrevistada se informarán del proyecto.

Tabla 4 Desarrollo de la Participación Ciudadana

Actividad	Fecha	Cantidad
Encuestas a visitantes y comunidad cercana.	25 de enero de 2021.	14
Encuestas en comunidad cercana	19 de febrero de 2021	29
Volantes repartidos	---	50

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

2.8. LAS FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS (BIBLIOGRAFÍA)

Se utilizaron fuentes primarias y secundarias de información. Entre las fuentes primarias de información está la legislación ambiental vigente y los datos meteorológicos de Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA) y Smithsonian Tropical Institute (STRI). Se aplicará el “MANUAL DE ESPECIFICACIONES AMBIENTALES”, Edición de Agosto del 2002. Dicho documento ha sido elaborado y aceptado por el Ministerio de Obras Públicas. Las fuentes secundarias de información son investigaciones locales, estudios de impactos ambientales y documentos de mejores prácticas ambientales.

El proyecto generó información primaria como todas las investigaciones, evaluaciones, levantamientos topográficos, estudios de suelos y muestreos ambientales.

- ANAM. 2008. Resolución No. AG-0051-2008. Por el cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción y se dictan otras disposiciones. 3 pp. Más anexo de listado de especie.
- ANAM. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera Edición. Auspiciadores ANAM y BID. 187 pp.

- Angehr, G. R. and R. Dean. 2010. The Birds of Panama: A Field Guide. Cornell University Press. 456 pp.
- AUDUBON Panamá. 2016. Lista de las Aves de Panamá. 30 pp.
- Carrasquilla, R. L. G. 2006. Árboles y Arbustos de Panamá.
- Casimir de Brizuela, Gladys. 1972. Síntesis de arqueología de Panamá. Editorial, Universitaria. Universidad de Panamá.
- Contraloría General de la República. 2010. Censos Nacionales de Población y Vivienda de 2010. Resultado Final Ampliado, Lugares Poblados de la República de Panamá.
- Contraloría General de la República. 2010. Censos Nacionales de Población y Vivienda 2010 Resultado Final Ampliado, Características Generales de la Población. Dirección de Estadísticas y Censo, Vol. I.
- Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009. Proceso de evaluación de impacto ambiental.
- Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 que modifica, en algunos de sus artículos, al Decreto Ejecutivo No. 123.
- ETESA, Departamento de Hidrometeorología. 1998. Mapa Hidrogeológico de Panamá Escala 1:1, 000,000.
- ETESA, Dirección de Hidrometeorología. 1999. Texto Explicativo del Mapa Hidrogeológico de Panamá Escala 1:1, 000,000.
- Ridgely, R. y J. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Universidad de Princeton, ANCON. Editora Carvajal. S. A.Colombia. 613 pp.
- Ley No. 41. 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Gaceta oficial No. 23,578 del 2 de julio de 1998.
- Ministerio de Ambiente. (2009). decreto ejecutivo 123 del 2009, por el cual se reglamenta el capítulo II del título IV de la ley 41 del 1, de julio de 1998, general de ambiente de la República de Panamá y se deroga el decreto ejecutivo 209

de 5 de septiembre de 2006. 2009, de ministerio de economía y finanzas de panamá

- Ministerio de Ambiente. (2010). Atlas ambiental de la República de Panamá.: primera versión
- Ministerio de Ambiente. 2019. Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (PCNCC). Panamá. 232 pp.
- ANAM. 2011. “Decreto Ejecutivo N° 155. En el cual se modifica el decreto ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2011.
- Atlas Geográfico de la República de Panamá; Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”. Ministerio de Obras Públicas. 2007.
- Código Sanitario de 1946, en el cual se norman diversos aspectos sobre el manejo de desechos sólidos, líquidos y gaseosos y atribuye a las autoridades de salud la responsabilidad de hacer cumplir estas normas.
- Decreto ejecutivo N° 1 (de 15 de enero de 2004). Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ley 35 del 22 de septiembre de 1966, por la cual se señalan disposiciones sobre el uso de las aguas.
- Ley 30 del 12 de julio de 2000, por la cual se promueve la limpieza de los lugares públicos y se dictan otras disposiciones.
- Ley 3 de 14 de enero de 1957, G.O. No. 13,174. Por el cual se establecen medidas para conservar y utilizar de la mejor manera los recursos naturales.
- Ley 14 de 1982 del INAC. Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.
- Normas de seguridad industrial elaboradas por la Cámara Panameña de la Construcción, Ministerio de Trabajo y Riesgos profesionales de la C.S.S.
- Normas de seguridad vial para obras de construcción, Ministerio de Obras Públicas (MOP).
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruidos.

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-45-2000. Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se genere vibraciones.
- Resolución 333-2000 de la Autoridad Nacional del Ambiente. Esta resolución fija los costos a cubrir a la ANAM por la evaluación ambiental del proyecto.
- Resolución IA-407 del 11 de octubre de 2000. Requisitos de letrado del Ministerio de Ambiente.

Referencias Bibliográficas del Internet

- <http://www.miambiente.gob.pa>
- <http://www.mop.gob.pa>
- <http://www.minsa.gob.pa>
- <http://www.cites.org>
- <http://www.iucnredlist.org>
- <http://www.contraloria.gob.pa/>

3. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el índice establecido por el decreto ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009 y los resultados del Estudio de Impacto Ambiental relacionado el Proyecto denominado “RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN”.

En este capítulo se describen las generales del proyecto, el alcance del documento, así como sus objetivos y la metodología empleada para su elaboración, asimismo, se presenta la categorización del EsIA.

El MINISTERIO DE CULTURA a través de la Licitación Pública Internacional Núm. LPI002-2019 adjudicó a la empresa PROYECO S.A. el proyecto de Restauración del Castillo de San Lorenzo.

Las obras de este proyecto se dividen en 3 fases listadas a continuación:

- Fase 1: Construcción de Obras Generales de Conservación y Obras Civiles.

- Fase 2: Estudios, Desarrollo y Aprobación de Planos de Construcción y Construcción de Obras de Emergencia.
- Fase 3: Estudios, Desarrollo y Aprobación de Planos de Construcción y Construcción de Obras Complementarias.

Las obras incluyen el suministro de toda la mano de obra, materiales, herramientas, maquinaria, equipos, transporte, insumos y todo lo necesario para llevar a cabo los trabajos y obra del Proyecto “RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTÓBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN”, con desarrollo de estudios previos, memoria técnica y planos que incluyen el diseño del programa, las zonas a restaurar, cubiertas, suelos, interiores, áreas de instalaciones, cálculos técnicos, medición y precios.

Atendiendo a que el proyecto se encuentra dentro del área protegida conocida como BOSQUE PROTECTOR Y PAISAJE PROTEGIDO SAN LORENZO (BPPPSL), en cumplimiento de lo establecido en la resolución DM-0233-2019 del 27 de junio de 2019, se presenta en el anexo la resolución de viabilidad del proyecto.

3.1. INDICAR EL ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO.

3.1.1. Alcance

El Estudio de Impacto Ambiental circunscribe específicamente a la Evaluación Ambiental del proyecto “RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN”, el cual, consiste en la realización de trabajos para la restauración del Castillo de San Lorenzo mediante la construcción de obras de emergencia y complementarias las cuales incluyen un museo de sitio.

El promotor de este proyecto es el Ministerio de Cultura y el proyecto es parte 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.

Este Proyecto contemplará la consolidación de áreas indicadas del Castillo, así como la ejecución de las medidas de estabilización urgentes, diseño y construcción de un museo de sitio, circulaciones verticales, drenaje del patio de armas y plataforma baja, impermeabilización y pavimentación de elementos importantes del Monumento. Su fin es recuperar el Monumento y a través de su puesta en valor, situarlo como excepcional activo de la cultura panameña. que permita la interpretación directa de la fortificación.

Por otra parte, la restauración y operación de este proyecto ayudará con la promoción del interés por el turismo histórico—ecológico por su calidad de bien histórico patrimonio de la humanidad y su estrecha vinculación con BPPPSL.

3.1.2. Objetivos del Proyecto

El objetivo de esta intervención es la puesta en valor responsable y respetuosa de un espacio monumental integrado por ruinas, edificios, jardines y un extenso sitio arqueológico.

- **Objetivo General**

Evaluar los impactos ambientales de las actividades constructivas y de operación del proyecto.

- **Objetivos Específicos**

- Describir y efectuar un análisis del proyecto.
- Examinar las condiciones ambientales en el área del proyecto.
- Establecer las normas técnicas y ambientales que son implementadas para este tipo de proyectos.
- Identificar los impactos ambientales que pueden surgir de este proyecto.
- Fundamentar las medidas de minimización para cada impacto previsto en el momento de ejecutarse el proyecto.
- Evaluar los criterios de protección ambiental.
- Reconocer y declarar las especies de fauna y flora presentes en el área.

3.1.3. Metodología

Para poder elaborar el Estudio de Impacto Ambiental se realizaron distintas actividades, las cuales fueron:

- Asistencia al área del Proyecto, para realizar el levantamiento de la línea base y la evaluación requerida se revisaron las documentaciones y consultas técnicas, se utilizaron herramientas necesarias para poder obtener datos para el estudio (GPS, laptops, insumos de papelería, vehículos, entre otros).
- Trabajo en campo para identificación de las zonas alrededor del proyecto, anotación de las especies de fauna y flora existentes en el área, examinación a todo el exterior e interior del castillo.
- Elaboración de ficha informativa y encuestas, como parte del proceso de participación ciudadana.
- Investigación bibliográfica (fuentes como página web, información recaudada en campo, estudios relacionados o similares al proyecto, entre otros).

La información presentada en este documento se ajusta a lo establecido para un EsIA Categoría II, de acuerdo a lo contemplado en los Artículos 25 y 26 del Decreto Ejecutivo N°123, de 14 de agosto de 2009 y a las modificaciones al mismo establecidas en el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 para la recopilación, síntesis y complementación de los estudios ambientales, sociales y económicos.

3.2. CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL EIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Para establecer la categoría del EsIA, se consideró lo indicado en el Artículo 23 del Capítulo I del Decreto Ejecutivo N°123, de 14 de agosto de 2009, (que reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental); el cual define cinco Criterios de Protección Ambiental, para asignar la categorización del proyecto.

Tabla 5. Criterio Ambiental N°1

CRITERIO 1. Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:		
CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 1.	SE AFECTA	
	SI	NO
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materiales inflamables, tóxico, corrosivo y radioactivo a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.	X	
b. La generación de efluentes, líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	X	
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	X	
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características.	X	
		<p>En la fase de construcción del proyecto no se manejará ningún tipo de residuo de carácter industrial peligroso sino residuos típicos de la construcción. Se prevé el mantenimiento preventivo in-situ del equipo que se utilizará, por ende, se producirán algunos residuos peligrosos como como aceites usados y lubricantes, filtros, baterías usadas, pinturas, así como otros aditivos asociados al proceso constructivo. Estos serán en bajas cantidades y serán recolectados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento bajo techo, habilitadas especialmente para este tipo de residuos, utilizando tanques y tinas en caso necesario y con la capacidad adecuada. La disposición final deberá ser realizada por gestores autorizados</p> <p>La generación de desechos sólidos y líquidos durante la</p>

CRITERIO 1. Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 1.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	X		etapa de construcción los residuos de materiales no representan un impacto significativo, los mismos serán recogidos y dispuesto acorde a la normativa vigente. -En cuanto a los Desechos líquidos, correspondientes a las aguas residuales de los servicios sanitarios portátiles durante la construcción, serán debidamente colectados y dispuestos con tratamiento previo de una Planta de Tratamiento. Las actividades de construcción generaran ruidos y vibraciones puntuales a las actividades de construcción. La dispersión de gases producto de la combustión interna del equipo que se utilizará en el proceso de construcción, es temporal. La obra propuesta no generará proliferación de patógenos, ni vectores sanitarios. Las actividades constructivas en este proyecto son delicadas dado que son aplicadas para restaurar el castillo de San Lorenzo.
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	X		

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Tabla 6. Criterio Ambiental N°2

Criterio 2. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica, territorio o recurso con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores:			
CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 2.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
a. La alteración del estado de conservación de suelos.		X	No se alterará el estado natural del suelo, ya que el trabajo se realizará en un área intervenida además se incluye en el proyecto medidas de estabilización de la ladera sur del Castillo San Lorenzo para evitar el incremento de los procesos erosivos. Las especies de flora en la ladera sur son de tipo secundarias ya que constantemente son podadas y han sido removidas por deslizamientos de tierra anteriores al proyecto. El proyecto se enfoca en las obras de restauración al Castillo de San Lorenzo el cual fue declarado Sitio de Patrimonio Mundial por la UNESCO en 1980, junto con el Fuerte de Portobelo.
b. La alteración de suelos frágiles.		X	
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.		X	
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.		X	
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación		X	
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.		X	
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.		X	
h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.		X	
i. La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.		X	

Criterio 2. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica, territorio o recurso con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores:

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 2.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.		X	
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica		X	
l. La inducción a la tala de bosques nativos.		X	
m. El reemplazo de especies endémicas.		X	
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.		X	
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada		X	
p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.		X	
q. Los efectos sobre la diversidad biológica.		X	
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua		X	
s. La modificación de los usos actuales del agua		X	
t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.		X	

Criterio 2. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica, territorio o recurso con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores:

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 2.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.		X	
v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.		X	

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Tabla 7. Criterio Ambiental N°3

CRITERIO 3. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas o zonas se deberán considerar los siguientes factores:

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 3.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
a La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas	X		El proyecto se encuentra dentro del área protegida denominada Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (BPPPSL), el cual contiene atributos culturales, relacionados al patrimonio arqueológico monumental de Panamá.
b. La generación de nuevas áreas protegidas		X	
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.		X	
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.		X	Este proyecto es una de las medidas que el Estado de Panamá se comprometió en
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado	X		

CRITERIO 3. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas o zonas se deberán considerar los siguientes factores:

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 3.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado		X	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.
g. La modificación en la composición del paisaje	X		
h. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	X		

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Tabla 8. Criterio Ambiental N°4

Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias:

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 4.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.		X	El desarrollo del proyecto no afectará grupos humanos protegidos, comunidades establecidas, grupos étnicos, sus actividades económicas,

Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias:

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 4.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		X	sociales ni culturales. No afectará el acceso a recursos naturales de subsistencia.
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.		X	
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.		X	
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.		X	
f. Los cambios en la estructura demográfica local.		X	
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.		X	
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.		X	

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Tabla 9. Criterio Ambiental N°5

Criterio 5. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los DECRETO EJECUTIVO 123 (de 14 de agosto de 2009) 31 monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores:			
CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 5.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.		X	Este Proyecto contemplará la consolidación de áreas indicadas del Castillo, así como la ejecución de las medidas de estabilización urgentes, diseño y construcción de un museo de sitio, circulaciones verticales, drenaje del patio de armas y plataforma baja, impermeabilización y
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.		X	pavimentación de elementos importantes del Monumento. Su fin es recuperar el Monumento y a través de su puesta en valor, situarlo como excepcional activo de la cultura panameña. que permita la interpretación directa de la fortificación.
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas		X	

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

4. INFORMACIÓN GENERAL

El presente Capítulo, tal como lo estipula el Decreto Ejecutivo N°123 (G. O. 26,352-A), por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se deroga el Decreto Ejecutivo N° 209 de 2006, presenta la información principal del promotor y documentación legal pertinente; así como, el Paz y Salvo requerido por dicha normativa y la copia del recibo de pago por los trámites de la evaluación.

4.1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR

El promotor de este estudio es el Ministerio de Cultura, creado a través de la Ley N°90 (de jueves 15 de agosto de 2019) que crea el Ministerio de Cultura y dicta otras disposiciones. El representante legal del Ministerio de Cultura fue designado a través de la Resolución N° 26 (de 29 de julio del 2019). El proyecto tendrá lugar en áreas que corresponden a propiedad del Estado.

Promotor	Ministerio de Cultura
Tipo de empresa	Gubernamental
Ubicación	PH TULA, Vía España, al lado del Grupo Rey Corporativo, Panamá.
Representante Legal:	Carlos Aguilar Navarro (Ministro)
Cédula de Identidad Personal	8-226-1659
Persona de Contacto:	Yessenia Sánchez
Correo Electrónico:	yesanchez@micultura.gob.pa
Teléfonos	501-4904
Página Web	https://micultura.gob.pa/
Certificado de existencia legal de la empresa	Ley N°90 de 15 de agosto de 2019
Certificado de registro público de la propiedad	En su defecto se anexa documentación de sustento del uso del suelo por el promotor.

4.2. PAZ Y SALVO EMITIDO POR LA ANAM, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO, POR LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN.

El Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y la copia del recibo de pago por los trámites de la evaluación se incluyen en el anexo.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

En la lista de actividades y dentro de los términos de referencia que aparecen en el pliego de cargos de la licitación, se definen los alcances de los trabajos de construcción que abarcará el proyecto. Estos se desglosan en:

- Obras preliminares.
- FASE I: Construcción de obras de conservación y obras civiles.
- FASE II: Construcción de obras de emergencia.
- FASE III: Construcción de obras complementarias.

Este estudio de impacto ambiental describe los impactos de la Fase II y III del proyecto. Las obras preliminares y la Fase I corresponden a actividades de mantenimiento descritas en el **Plan de uso público del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo ('BPPPSL')** aprobado mediante Resolución N° DAPVS-0001-2017 (De jueves 16 de marzo de 2017).

5.1. OBJETIVO DEL PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN.

OBJETIVO

El objetivo de esta intervención es la puesta en valor responsable y respetuosa de un espacio monumental integrado por ruinas, edificios, jardines y un extenso sitio arqueológico.

JUSTIFICACIÓN

Este proyecto 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.

Este Proyecto contemplará la consolidación de áreas indicadas del Castillo, así como la ejecución de las medidas de estabilización urgentes, diseño y construcción de un museo de sitio, circulaciones verticales, drenaje del patio de armas y plataforma baja, impermeabilización y pavimentación de elementos importantes del Monumento. Su fin es recuperar el Monumento y a través de su puesta en valor, situarlo como excepcional activo de la cultura panameña. que permita la interpretación directa de la fortificación.

5.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA EN ESCALA 1:50,000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.

El proyecto se encuentra en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Chagres, provincia de Colón dentro del BOSQUE PROTECTOR Y PAISAJE PROTEGIDO SAN LORENZO (BPPPSL). En el Anexo, se encuentran las coordenadas y mapas de ubicación del proyecto.

A continuación, se encuentran las coordenadas del área de influencia directa (AID) e indirecta (AIi) del proyecto.

Tabla 10. Coordenadas UTM, del perímetro del AID del proyecto.

WGS84, UTM 17N					
ID	ESTE (m)	NORTE (m)	ID	ESTE (m)	NORTE (m)
1	609673.698	1030707.553	19	609447.531	1030615.374
2	609736.042	1030721.267	20	609437.887	1030617.785
3	609762.509	1030700.611	21	609433.333	1030624.482
4	609766.272	1030668.621	22	609431.994	1030635.198
5	609716.404	1030658.271	23	609441.370	1030650.735
6	609682.532	1030670.502	24	609453.425	1030660.379
7	609637.369	1030670.502	25	609466.283	1030670.022
8	609631.723	1030634.748	26	609490.928	1030678.059
9	609596.885	1030625.690	27	609505.126	1030683.417
10	609576.318	1030616.442	28	609516.377	1030687.435
11	609556.560	1030609.213	29	609532.182	1030691.989

WGS84, UTM 17N					
ID	ESTE (m)	NORTE (m)	ID	ESTE (m)	NORTE (m)
12	609539.834	1030610.362	30	609557.395	1030698.368
13	609520.493	1030615.513	31	609572.084	1030699.258
14	609502.768	1030611.343	32	609600.348	1030709.495
15	609488.867	1030612.326	33	609626.832	1030719.288
16	609473.938	1030618.471	34	609653.019	1030729.970
17	609466.816	1030621.587	35	609667.102	1030719.097
18	609458.582	1030619.361			
ÁREA TOTAL 2,0833.09 m²					

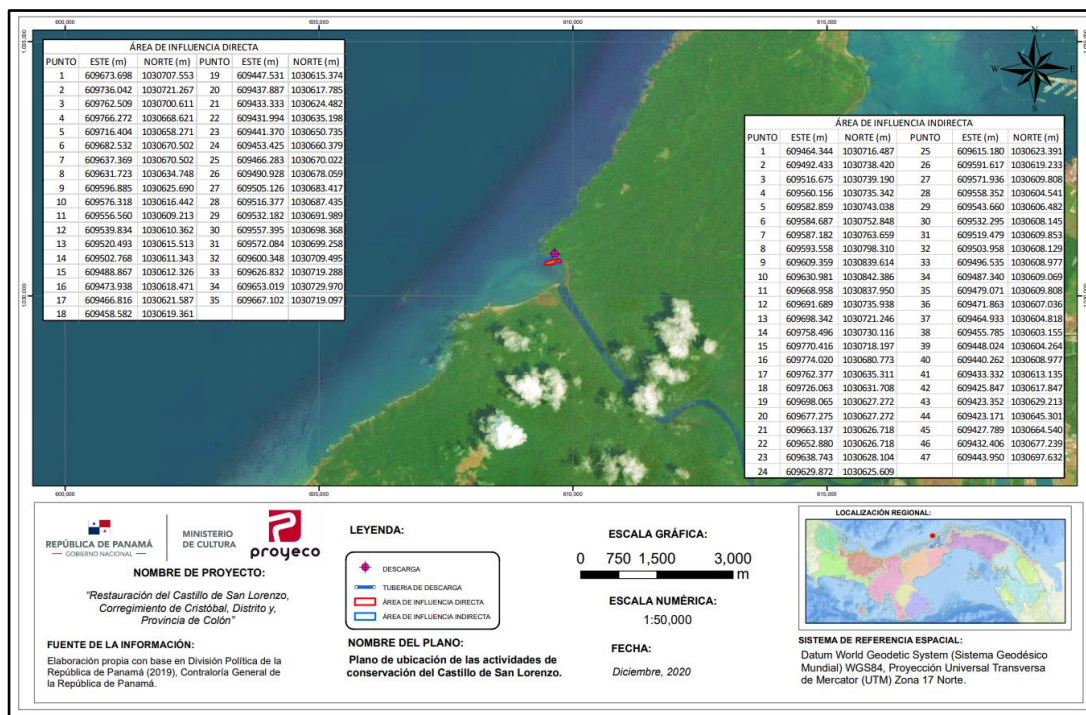
Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Tabla 11. Coordenadas UTM del perímetro del All del proyecto.

WGS84, UTM 17N					
ID	ESTE (m)	NORTE (m)	ID	ESTE (m)	NORTE (m)
1	609464.344	1030716.487	25	609615.180	1030623.391
2	609492.433	1030738.420	26	609591.617	1030619.233
3	609516.675	1030739.190	27	609571.936	1030609.808
4	609560.156	1030735.342	28	609558.352	1030604.541
5	609582.859	1030743.038	29	609543.660	1030606.482
6	609584.687	1030752.848	30	609532.295	1030608.145
7	609587.182	1030763.659	31	609519.479	1030609.853
8	609593.558	1030798.310	32	609503.958	1030608.129
9	609609.359	1030839.614	33	609496.535	1030608.977
10	609630.981	1030842.386	34	609487.340	1030609.069
11	609668.958	1030837.950	35	609479.071	1030609.808
12	609691.689	1030735.938	36	609471.863	1030607.036
13	609698.342	1030721.246	37	609464.933	1030604.818
14	609758.496	1030730.116	38	609455.785	1030603.155
15	609770.416	1030718.197	39	609448.024	1030604.264
16	609774.020	1030680.773	40	609440.262	1030608.977
17	609762.377	1030635.311	41	609433.332	1030613.135
18	609726.063	1030631.708	42	609425.847	1030617.847
19	609698.065	1030627.272	43	609423.352	1030629.213
20	609677.275	1030627.272	44	609423.171	1030645.301
21	609663.137	1030626.718	45	609427.789	1030664.540
22	609652.880	1030626.718	46	609432.406	1030677.239
23	609638.743	1030628.104	47	609443.950	1030697.632
24	609629.872	1030625.609			
ÁREA TOTAL 47029.59 m²					

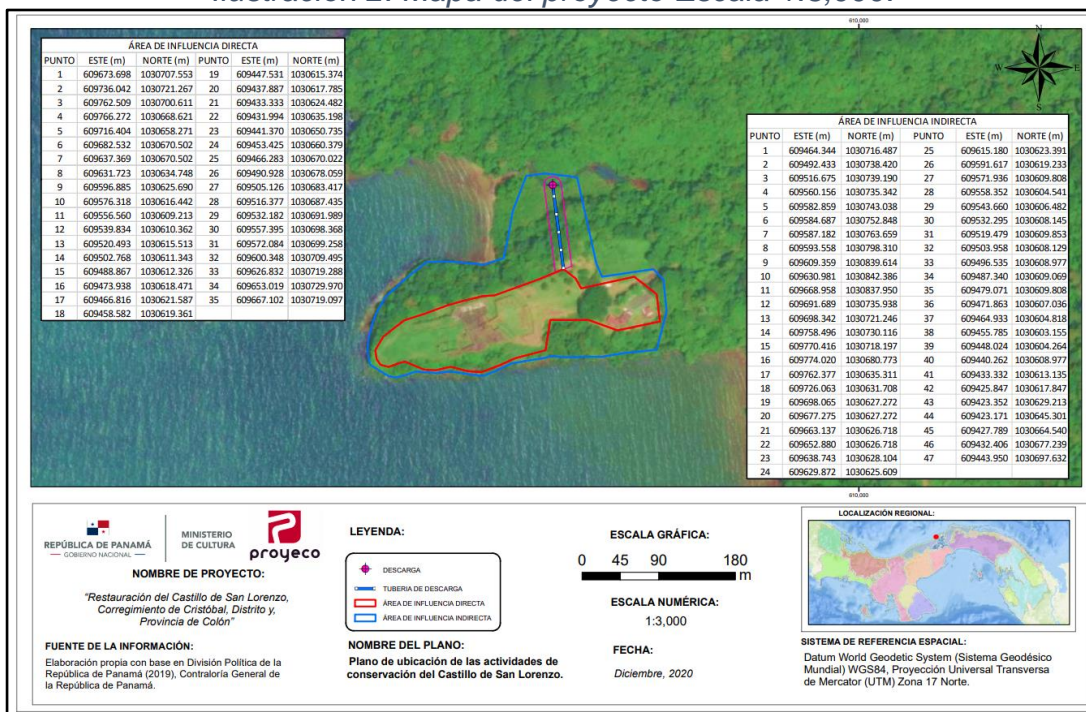
Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Ilustración 1. Mapa del proyecto Escala 1:50,000.



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Ilustración 2. Mapa del proyecto Escala 1:3,000.



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

5.3. LEGISLACIÓN, NORMAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO.

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Constitución Política de la República de Panamá.</p>	<p>El artículo 17 de la Constitución Política de la República de Panamá, ubicado dentro del Título III, a su vez denominado “Derechos y Deberes Individuales y Sociales”, establece que “las autoridades de la República están instituidas para proteger en su vida, honra y bienes a los nacionales dondequiera que se encuentren y a los extranjeros que estén bajo su jurisdicción; asegurar la efectividad de los derechos y deberes individuales y sociales, y cumplir y hacer cumplir la Constitución y la Ley”, obligando, en el caso que nos ocupa, a las instituciones públicas panameñas a tomar medidas destinadas a proteger a las personas y a sus bienes. La Constitución Política de la República, en su Título III, Capítulo 7°, dictamina que la población del país debe vivir en un ambiente “sano y libre de contaminación”, colocando esto como un deber fundamental del Estado (artículo 118).</p>
<p>Ley N° 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá</p>	<p>La Ley N° 41 de 1 de julio de 1998, o Ley General de Ambiente, establece dictámenes para el Estado panameño en función de integrar la gestión ambiental a los quehaceres del desarrollo. Los mecanismos para hacer eso son, entre otros, la institucionalidad ambiental, creándose la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), como ente “rector del Estado en materia de recursos naturales y ambiente” (Título III, artículo 5), otro es la Responsabilidad Ambiental (Título VIII), pero los principales que atañen a lo presentado son los instrumentos de gestión ambiental, creados a partir del Título IV de esta ley, abarcando los artículos del 22 al 55 de la</p>

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>misma, abarcando nueve capítulos. Sin embargo, por su pertinencia, es preciso destacar el contenido del artículo 23 de la Ley General del Ambiente, que expone al Estudio de Impacto Ambiental, como el instrumento de gestión ambiental que se activa al presentarse las siguientes circunstancias: <i>“Las actividades, obras o proyectos públicos o privados, que por su naturaleza, característica, efectos, ubicación o recurso pueden generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de su ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley. Estas actividades, obras o proyectos, deberán someterse a un proceso de evaluación de impacto ambiental, inclusive aquellos que se realicen en la Cuenca del canal y comarcas indígenas”.</i></p>
<p>Ley N°1 de 3 de febrero de 1994, por la cual se establece la Legislación Forestal de la República y se dictan otras disposiciones.</p>	<p>Esta Ley desde su primer artículo establece como su finalidad, “la protección, conservación mejoramiento, acrecentamiento, educación, investigación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos forestales de la República”. Todo proyecto que pueda afectar los bosques panameños debe contar con la observancia de esta Ley. No todas sus disposiciones son de importancia para el Proyecto, pero su artículo 3, que establece como objetivos fundamentales de esta disposición diversos cometidos, tiene algunos que sí lo son, en materia de acciones orientadas a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Proteger, conservar e incrementar los recursos forestales existentes en el país y promover su manejo y aprovechamiento racional y sostenible; y 2) Armonizar los planes y proyectos nacionales de producción y desarrollo, con la utilización y conservación de los recursos forestales.

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
	<p><i>“Artículo 23. Queda prohibido el aprovechamiento forestal; el dañar o destruir árboles o arbustos en las zonas circundantes al nacimiento de cualquier cauce natural de agua, así como en las áreas adyacentes a lagos, lagunas, ríos y quebradas. Esta prohibición afectará una franja de bosques de la siguiente manera:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Las áreas que bordean los ojos de agua que nacen en los cerros en un radio de doscientos (200) metros, y de cien (100) metros si nace en terrenos planos;</i> <i>2. En los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosques igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros;</i> <i>3. Una zona de hasta cien (100) metros desde la ribera de los lagos y embalses naturales;</i> <i>4. Las áreas de recarga acuífera de los ojos de agua en que las aguas sean para consumo social.</i> <p>Estos bosques a orillas de los cuerpos de agua, no pueden ser talados bajo ningún argumento y serán considerados bosques especiales de preservación permanente”. Esta norma fue regulada por la Resolución de la Junta Directiva N° JD – 05 – 08 “Por la cual se Reglamenta la Ley N° 1, de 3 de febrero de 1994 y se citan otras disposiciones” (G.O. 23, 4959), ésta matiza las posibilidades de utilización de los recursos forestales ubicados en bosques de protección</p>
<p>Ley N°24 de 7 de junio de 1995, por la cual se establece la Legislación de Vida</p>	<p>Esta ley tiene dentro de sus objetivos el regular la conservación de la vida silvestre, sus diferentes componentes, elementos, categorías y manifestaciones promover y regular todas las formas de conservación in situ</p>

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Silvestre de la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones.</p>	<p>y ex situ del recurso (artículo 2) y define “Vida Silvestre”, en su artículo 2.37, como:</p> <p><i>“...el conjunto de especies y especímenes de la flora y la fauna que viven o se encuentran en el medio natural, ya sean criados en cautividad o reproducidos artificialmente, así como sus productos, subproductos, partes y derivados”.</i> El aspecto más importante de esta Ley es la prohibición expresa de disponer de ejemplares de vida silvestre sin los permisos correspondientes, esto incluye ejemplares, productos, subproductos, partes y derivados de la misma. Diferentes facetas se dan de mandato principal en los artículos 15, 38 y 40. Esta norma fue reglamentada por el Decreto Ejecutivo N° 43 de 2004, éste no contempla disposiciones relevantes, al Proyecto, pero sí dos regulaciones expedidas por la Autoridad Nacional del Ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decreto Ley No. 23 (30/enero/1967), por la cual se señalan disposiciones para la protección y conservación de la fauna silvestre. • Resolución AG-0051-2008, 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. Esta información complementa la sección que especifica las especies propias de esta lista en este mismo EslA, y que, por lo tanto, deben tener prioridad dentro del Plan de Rescate de Flora y Fauna, cuyos parámetros se establecen en la respectiva Resolución.

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución N° AG – 0292 – 2008 de 14 de abril de 2008, por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. La mencionada norma establece tanto los requisitos para la elaboración de este instrumento, como ciertas órdenes adicionales, como la ejecución previa al inicio de actividades del Plan, su monitoreo durante todas sus etapas, elementos de comunicación con la autoridad e informes de seguimiento
<p>Ley 14 de 18 de mayo de 2007.</p>	<p>“Que Adopta el Código Penal, adicionando en su Título XIII, los Delitos contra el ambiente y el Ordenamiento Territorial, específicamente en el Capítulo I, los Delitos contra los Recursos Naturales, indicando que: <i>Artículo 391: Quien infringiendo las normas de protección del ambiente establecidas destruya, extraiga, contamine o degrade los recursos naturales, será sancionado con prisión de tres a seis años.</i></p>
<p>Ley 8 de 27 de marzo de 2015 (G.O. No. 27749-B).</p>	<p>Crea al Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones</p>
<p>Ley No.66 de 10 de noviembre de 1947</p>	<p><u>Código Sanitario</u>. La presente reglamenta la limpieza y conservación de canales, desagües pozos, bebederos e instalaciones sanitarias de toda clase. <i>Artículo 205: Prohíbese descargar directa o indirectamente a los desagües de aguas usadas, sean de alcantarillas o de fábricas y otro, en ríos, lagos, acequias o cualquier curso de agua que sirva o pueda servir de abastecimiento para uso domésticos, agrícolas, o industriales o para recreación y balnearios públicos, a menos que sean previamente tratadas</i></p>

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
	<i>por métodos que las rindan inicuas, a Juicio de la Dirección de Salud Pública.</i>
Ley No. 42 (27/agosto/1999).	Por la cual se establece la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad.
Resolución AG-0235-2003 de la Autoridad Nacional del Ambiente	Establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de infraestructuras.
Resolución No. 0333 (23/noviembre/2000).	Establece la tarifa para el cobro de los servicios técnicos prestados por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).
Decreto de Ley No.35 de 22 de septiembre de 1966.	Reglamenta el uso de Aguas
Decreto Ejecutivo No. 123 (14/agosto/2009)	Reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006.
Decreto Ejecutivo No. 155 (5/agosto/2011)	Modifica al Decreto Ejecutivo No. 123 (14/agosto/2009), por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998. La Dirección General de Normas y Tecnología Industrial (DGNTI), del Ministerio de Comercio e Industrias, es el organismo nacional de normalización encargado por el estado del proceso de normalización técnica, evaluación de la conformidad y certificación de calidad, metrología y conversión al sistema de unidades (SI). La Dirección General de Normas y Tecnología Industrial velará por que los reglamentos técnicos sean establecidos.

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
NORMAS DE CALIDAD DE RUIDO Y VIBRACIONES	
<p>Decreto Ejecutivo N°306, de 4 de septiembre de 2002.</p>	<p>Que adopta el reglamento para el control del ruido en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales. (G. O. 24, 635). Modificado por el Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero de 2004 (G.O. 24,970).</p>
<p>Resolución N°506, de 6 de octubre de 1996.</p>	<p>Por el cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 Higiene y seguridad industrial. Condiciones de Higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido. (G.O. 24,163), la cual establece las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos de exposición por jornada de trabajo.</p>
<p>Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000.</p>	<p>Por el cual se establecen las condiciones de "Higiene y seguridad industrial condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere vibraciones". Este reglamento tiene como objetivo establecer las medidas para proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen o transmitan vibraciones que por su nivel de transmisión y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como establecer la correlación entre los niveles máximos permisibles de vibraciones y los tiempos máximos de exposición por jornada de trabajo.</p>

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Decreto Ejecutivo N°1. 2004.	Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
Normas de Disposición de Desechos	
Cumplir con el manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en el área del proyecto, con su respectiva ubicación para la disposición final, cumpliendo con lo establecido en la Ley N°66 de 10 de noviembre de 1946 – Código Sanitario.	
Normas de Calidad de Agua	
Resolución N° 597, de 12 de noviembre de 1999.	Por la cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT – 23 – 395 – 99. Agua Potable. Definiciones y Requisitos Generales. (G.O. 23,942).
Resolución N° 596, de 12 de noviembre de 1999.	Por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT – 21 – 393 – 99. Agua. Calidad de Agua (G.O. 23, 941).
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019	Medio ambiente y protección de la salud. Seguridad. Calidad del agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
Normas de Calidad de Suelos	
Decreto Ejecutivo N° 2 de 14 de enero de 2009	Que establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos. Ésta es de aplicación nacional y, se aplica de manera directa.
Normas para el Manejo de Hidrocarburos.	
Ley N° 5 de 11 de enero de 2007.	Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en Panamá.

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Decreto de Gabinete N° 36-03 de 17 de septiembre de 2003.</p>	<p>“Por el cual se establece una política nacional de hidrocarburos en la República de Panamá y se toman otras medidas.” presenta en su Título V los temas relacionados con la expedición de registros para las instalaciones para consumo propio, bombas de patio, transporte y seguridad. En su Título XI se detalla el articulado con la seguridad de las instalaciones y la protección al medio ambiente.</p>
<p>Normas de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional</p>	
<p>Decreto de Gabinete No 68 del 31 de marzo de 1970.</p>	<p>Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servidores públicos y privados.</p>
<p>Decreto N° 150 de 1971.</p>	<p>Ruidos Molestos</p>
<p>Decreto N° 252 de 1971.</p>	<p>Legislación Laboral reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.</p>
<p>Resolución No 505 del 6 de octubre de 1999.</p>	<p>MICI reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Vibraciones.</p>
<p>Resolución No 506 del 6 de octubre de 1999</p>	<p>MICI reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Ruidos.</p>
<p>Resolución No 124 del 20 de marzo del 2001</p>	<p>Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 Higiene y seguridad Industrial, para el control de la contaminación atmosféricas en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.</p>
<p>Resolución No CDZ 003/99 del 11 de febrero de 1999.</p>	<p>Consejo de directores de Zona de los Cuerpos de Bomberos de Panamá; Manual Técnico de seguridad para las</p>

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
	Instalaciones, almacenamiento, Manejo, Distribución y Transporte de Productos Derivados del Petróleo.
Resolución Nº45,588-2011 -J.D.	"Reglamento General de Prevención de los Riesgos Profesionales y de seguridad e higiene en el trabajo".
Decreto Ejecutivo Nº17 de 2009.	Por la cual se reglamenta el artículo 89 del Decreto de Gabinete No. 252 de 1971 (Código de Trabajo) y se toman medidas en relación con los subcontratistas.
Decreto Ejecutivo 2 de 2008.	Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
Decretos Relacionados al COVID-19. Panamá	<ul style="list-style-type: none"> - Protocolo para preservar la higiene y salud en el ámbito laboral para la prevención ante el COVID-19. - Resolución 405 de 11 de mayo de 2020, del Ministerio de Salud, que adopta los lineamientos para el retorno a la normalidad de las empresas Post-Covid-19 en Panamá. - Resolución 1420 de 2020 del Ministerio de Salud, que ordena el uso de mascarilla en todo el territorio.
Normas de la ACP	
Ley 5, del 25 de febrero de 1993.	Por la cual se crea la Autoridad de la Región Interoceánica de Panamá y se adoptan medidas sobre bienes revertidos.
Ley 7, del 07 de marzo de 1995.	Modifica y Adiciona algunos artículos de la Ley 5 de 1993. Por la cual, crea la Autoridad de la Región Interoceánica de Panamá y se adoptan medidas sobre los bienes revertidos.
Ley 21, del 02 de julio de 1997.	Por la cual se aprueba el Plan Regional para el desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de uso, conservación y desarrollo del área del Canal.
Ley 12, del 12 de febrero de 2007.	Modifica el Anexo I de la Ley 21 de 1995, por la cual se aprueba el Plan Regional para el desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de uso, conservación y desarrollo del área del Canal.

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Ley 28, del 17 de abril de 2013.	Reforma La Ley 21 de 1995, por la cual se aprueba el Plan Regional para el desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de uso, conservación y desarrollo del Canal.
Acuerdo 151, del 21 de noviembre de 2007.	Por el cual se aprueba el Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal.
Otros	
Manual de Especificaciones Ambientales, 2002	El cual es de obligatorio cumplimiento por parte del contratista.

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO

Este Proyecto contemplará la consolidación de levantamiento de estudios, aprobación de planos, diseño y construcción de un museo de sitio, estabilizaciones urgentes, circulaciones verticales, drenaje del patio de armas, pavimentación de elementos importantes del Monumento, entre otros. Toda esta información será subdividida en cuatro fases: planificación, construcción, operación y abandono.

5.4.1. PLANIFICACIÓN

Esta fase involucra un ordenamiento de ideas y acciones a ejecutar, tales como: consideración de aspectos financieros, de diseño, normativas técnicas, legales y ambientales a cumplir, aprobación de planos, etc. En esta fase se desarrollan los planos de rehabilitación y especificaciones técnicas.

Los estudios de diseño de la obra contemplan:

- Levantamientos y estudios previos.
- Aprobación de planos completos de la obra. (fase de diseño).
- Elaboración y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.
- Planos constructivos en proceso de aprobación por parte de las entidades.

5.4.2. CONSTRUCCIÓN / EJECUCIÓN

En 2017, se realizó el Proyecto “Levantamiento, diagnóstico y conservación del Castillo de San Lorenzo el Real de Chagres” para el Patronato de Portobelo y San Lorenzo”, donde se identificaron las medidas de estabilización urgentes a realizar en el Castillo. En este informe se describen tres (3) zonas concretas de paramentos de muros, que presentan desajustes y síntomas tales, que pueden provocar la pérdida de la integridad de algunos lienzos del Castillo. Se trata de: muro de Hornabeque, muro través y ladera sur. Las patologías en los sectores monumentales son graves y requieren atención lo más pronto posible.

5.4.2.1. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE EMERGENCIA

Actualmente el muro través tiene una grieta que se extiende sobre 5 metros verticales aproximadamente. Esto requiere la realización de labores para la estabilización del muro para ello se llevará a cabo las siguientes actividades:

- Saneado general del paramento, eliminando las especies vegetales invasoras y los morteros de rejuntado alterados.
- Reposición de los bloques desprendidos.
- Inyección de cal en el muro rellenando juntas y grietas
- Fijación del pie de muro y estabilización y confinamiento del terreno de apoyo y posible recalce y confinamiento de esquina con micropilotes o con inyecciones

Ilustración 3. Grieta en el Muro Trávés



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Ilustración 4. Detalle de la grieta en el Muro Través



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

El Muro de hornabeque ha perdido parte de su cobertura por lo que su integridad está comprometida, las acciones del proyecto para su restauración contemplan:

- Saneado general del paramento, eliminando las especies vegetales invasoras.
- Morteros de rejuntado alterados.
- Reposición de los bloques desprendidos
- Inyección de cal en el muro rellenando juntas y grietas
- Realización de mecanismos anti – vuelcos y posible disposición de un sistema de anclajes pasivos.

Ilustración 5 Estado del Muro de Hornabeque.



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

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

- Anclado activo o pasivo.
- Mejoramiento de los drenajes.
- Estabilización superficial anti-erosión mediante el uso de geomallas y siembra de vegetación estabilizante u otros métodos alternativos.

5.4.2.2. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

Para los trabajos generales de construcción de obras complementarias PROYECO trabajará en los siguientes sectores del sitio monumental:

- Drenaje del patio de armas y plataforma baja.
- Museo de sitio.

5.4.2.3. DRENAJE DEL PATIO DE ARMAS Y PLATAFORMA BAJA

El sistema de desagüe está compuesto por canales subterráneos y abiertos localizados en el edificio (hornabeque y las bóvedas) y por canales abiertos, una colectora cerrada y el Aljibe ubicados en el Patio de Armas y la Explanada Baja. En la Plataforma Exterior se observan sólo los canales bajo las cañoneras y en la Batería Exterior ocurre una situación similar. Los desagües en el edificio están compuestos por:

- Canales soterrados: revestidos de ladrillo, que se desarrollan bajo tierra.
- Canal abierto: canal abierto revestido de ladrillo en sus tres costados, contruidos en 1981, están ubicados en los extremos este y oeste de la explanada del hornabeque; no existen datos disponibles que ilustren sobre la factura de los canales originales contruidos en esa misma ubicación. En los recintos abovedados existen canales abiertos sin revestimiento que parece fueron contruidos en el S. XX para desalojar las aguas que se filtran en estos

espacios desde la explanada del hornabeque. Los desagües de los patios están compuestos por:

- Desagües abiertos: canales excavados en la tierra (en la Plaza de Armas) con las paredes parcialmente revestidas de piedra.
- Colectora de aguas de 0.87m de altura por 0.54m de ancho (al centro) con paredes y piso revestidos con ladrillo y cubierta de laja.
- Los botaguas se ubican en el muro oeste del Hornabeque (son aberturas rectangulares por donde se evacuan las aguas pluviales que se acumulan en el piso superior de este elemento arquitectónico). Sin embargo, las que vemos en la actualidad fueron instaladas durante las intervenciones de restauración practicadas en la década de los 80's. Dado que no existen remanentes de los elementos originales desconocemos sobre sus dimensiones y factura en la etapa colonial. La longitud de las piezas actuales es insuficiente porque moja, las paredes frontales de las bóvedas, al desalojar el agua.

Dentro de las actividades a realizar estarán:

- Levantamiento y estado de conservación de drenaje existente.
- Consolidación de elementos del drenaje existente
- Diagnóstico y Propuesta para el sistema de drenaje del patio de armas y plataforma baja. Detalles Constructivos para la ejecución de estos trabajos.
- Diseño de sección y ubicación de nuevos canales de ser necesario.
- Programa de monitoreo arqueológico, se realizarán las excavaciones para las labores de levantamiento y posterior ejecución del proyecto de desagüe.
- Diseños de Drenaje, bajo las normativas vigentes en le República de Panamá.
- Reposición de grama en el terreno impactado por las obras.

Las obras complementarias de drenaje pluvial se propone ejecutarlas por medio de un drenaje de tipo zanja de infiltración utilizando tubería dren de polietileno de alta densidad corrugado perforado que permita la infiltración del agua y su canalización hasta el punto de desagüe principal en el patio de armas.

5.4.2.4. MUSEO DE SITIO

Los objetivos de esta actividad se detallan, a continuación:

- Presentar al público nacional e internacional la historia del Castillo, su sistema defensivo y entorno ajustándose a las más recientes tendencias museográficas, a través de recursos atractivos, en adición a los medios tradicionales de presentación de contenidos.
- Ofrecer una exhibición que sirva como producto turístico y herramienta de educación patrimonial que facilite la interpretación de los visitantes del Castillo de San Lorenzo Real del Chagre.
- Ampliar la propuesta de actividades para los visitantes del Castillo.

Se adaptarán cuatro (4) bóvedas del patio de armas como museo de sitio. Para ellos se desarrollarán las siguientes actividades:

- Instalación de suelo técnico.
- Instalación de mobiliario de museografía (vitrinas, exhibidores, mamparas, mesas explicativas, soporte para piezas, etc.).
- Instalación de tomas eléctricas e iluminación.
- Instalación de ventilación.
- Instalación de rampas y adecuaciones para habilitar la accesibilidad universal.
- Instalación de puertas.

5.4.2.5. ALMACENES, CAMPAMENTOS TEMPORALES E INSTALACIONES AUXILIARES

Para la Fase II: obras de emergencia, dependiendo de las actividades, se requerirá equipo para la ejecución de obras, en caso tal que las actividades sean realizadas por PROYECO S.A., el mantenimiento del equipo se realizará en un área designada y acondicionada para tal fin. Cuando las actividades sean realizadas por sub contratistas las actividades de mantenimiento serán fuera del campamento en talleres autorizados.

En la Fase III, Museografía, se utilizarán mobiliarios prefabricados o adaptados al sitio, pero estos no requerirán del uso de equipo pesado.

Para el tratamiento de los residuos líquidos producto de las duchas, tina de lavado y los sanitarios se tendrá una PTAR en el área designada por el Ministerio de Cultura para tal fin, el punto de descarga del vertimiento estará en la quebrada sin nombre (coordenadas 17 N 609640.18 m E, 1030828.64 m N). La tubería de descarga será superficial por ende no será necesario la tala de árboles y será removida una vez culminen las obras.

La etapa de construcción / ejecución incluirá actividades como:

- Instalación de letrero de ejecución del proyecto de acuerdo al formato emitido por MiAmbiente.
- Traslado de los insumos para la restauración.
- Demarcación del área de restauración.
- Construcción de medidas de emergencia y obras complementarias.
- Reparar y construir nuevo el sistema de drenaje pluvial.
- Instalar un nuevo sistema de impermeabilización.
- Mejoras estéticas de las instalaciones.
- Instalar particiones de vidrio, de madera, o algún otro material que sea sutil para la separación de los espacios.
- Resanar y pastear grietas y paredes en general.
- Solventar la accesibilidad para personas discapacitadas.
- Despeje y limpieza de residuos sólidos de la restauración.
- Seguimiento ambiental al cumplimiento del EsIA aprobado y lo que instruya la Resolución de Aprobación.

5.4.3. OPERACIÓN

En esta etapa, con la construcción finalizada, las infraestructuras del proyecto deben estar en capacidad de ser utilizadas por los turistas y el promotor. Las actividades que

se realizarán en esta etapa de operación son las rutinarias de limpieza y posibles reparaciones eventuales a las infraestructuras, electricidad y/o plomería.

El proyecto está diseñado para una larga duración y su vida útil estará en función del adecuado mantenimiento que le brinde el promotor, tales como labores de limpieza y reparaciones de las instalaciones.

Se generan entonces una serie de acciones rutinarias generadas por las personas que acuden a las nuevas instalaciones del Castillo de San Lorenzo:

- Consumo de energía eléctrica.
- Utilización instalaciones de museo.
- Generación de desechos sólidos domésticos.
- Tránsito peatonal.

5.4.4. ABANDONO

No se contempla el abandono del proyecto. Lo que se contempla es el retiro de instalaciones temporales necesarias instaladas durante la construcción, lo cual comprende:

- Desmantelamiento de estructuras.
- Recolección de desechos.
- Limpieza total del área.

5.4.5. CRONOGRAMA Y TIEMPO DE EJECUCIÓN DE CADA FASE

A continuación, se presenta el cronograma estimado para cada una de las fases del proyecto.

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo programado	Fin	2020	2021	2022	2023
					S1	S2	S1	S2
1	PROYECTO DE RESTAURACIÓN FUERTE SAN LORENZO	900 días	vie 09/11/20	lun 02/27/23				
2	ORDEN DE PROCEDER	0 días	vie 09/11/20	vie 09/11/20				
3	PRELIMINARES	237 días	vie 09/11/20	mié 05/05/21				
20	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CONSERVACIÓN Y OBRAS CIVILES	720 días	mié 03/10/21	lun 02/27/23				
462	ESTUDIO, DISEÑO, DESARROLLO Y APROBACIÓN DE PLANOS DE CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE MEDIDAS DE EMERGENCIA	720 días	sáb 09/26/20	jue 09/15/22				
463	ESTUDIOS	80 días	lun 12/07/20	mié 02/24/21				
464	PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS	70 días	jue 12/17/20	mié 02/24/21				
465	ESTUDIO DE SUELOS	60 días	lun 12/07/20	jue 02/04/21				
466	DISEÑO Y DESARROLLO DE PLANOS DE INTERVENCIÓN	720 días	sáb 09/26/20	jue 09/15/22				
467	DESARROLLO Y ENTREGA DE ANTEPROYECTO A MI CULTURA	120 días	sáb 09/26/20	sáb 01/23/21				
468	DESARROLLO Y ENTREGA DE PLANOS ESTRUCTURALES EN MUROS	270 días	sáb 09/26/20	mar 06/22/21				
469	DESARROLLO Y ENTREGA DE PLANOS DE ESTABILIZACIÓN EN LADERA SUR	270 días	sáb 09/26/20	mar 06/22/21				
470	ELABORACIÓN DE CÁLCULOS Y MEMORIAS TÉCNICAS	270 días	sáb 09/26/20	mar 06/22/21				
471	OBTENCIÓN DE PERMISO MUNICIPAL DE CONSTRUCCIÓN FASE II	30 días	mié 06/23/21	jue 07/22/21				
472	DESARROLLO DE PLANOS AS BUILT	30 días	mié 08/17/22	jue 09/15/22				
473	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE EMERGENCIA	420 días	vie 07/23/21	jue 09/15/22				
474	CONSTRUCCIÓN OBRAS DE EMERGENCIA	420 días	vie 07/23/21	jue 09/15/22				
475	ESTUDIOS, DISEÑO, DESARROLLO Y APROBACIÓN DE PLANOS DE CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS	719 días	sáb 09/26/20	mié 09/14/22				
476	DRENAJE DE PATIO DE ARMAS Y PLATAFORMA BAJA	719 días	sáb 09/26/20	mié 09/14/22				
477	ESTUDIOS	120 días	mié 10/28/20	mié 02/24/21				
478	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	120 días	mié 10/28/20	mié 02/24/21				
479	DISEÑO Y DESARROLLO DE PLANOS DE INTERVENCIÓN	170 días	sáb 09/26/20	dom 03/14/21				

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo programado	Fin	2020	2021	2022	2023
					S1	S2	S1	S2
480	DESARROLLO Y ENTREGA DE PLANOS DE PLOMERÍA DE DRENAJE DE PATIO DE ARMAS Y PLATAFORMA BAJA	170 días	sáb 09/26/20	dom 03/14/21				
481	CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE	449 días	mié 06/23/21	mié 09/14/22				
482	CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE	449 días	mié 06/23/21	mié 09/14/22				
483	MUSEO DE SITIO	719 días	sáb 09/26/20	mié 09/14/22				
484	ESTUDIOS	95 días	sáb 09/26/20	mar 12/29/20				
485	ESTUDIOS HISTÓRICOS	95 días	sáb 09/26/20	mar 12/29/20				
486	PLAN TEMÁTICO CONCEPTUAL PARA LA EXHIBICIÓN	95 días	sáb 09/26/20	mar 12/29/20				
487	DISEÑO Y DESARROLLO DE PLANOS DE INTERVENCIÓN	270 días	sáb 09/26/20	mar 06/22/21				
488	DESARROLLO Y ENTREGA DE ANTEPROYECTO A MI CULTURA	90 días	sáb 09/26/20	jue 12/24/20				
489	DESARROLLO Y ENTREGA DE DISEÑO MUSEOGRAFICO DE LA EXHIBICIÓN	180 días	vie 12/25/20	mar 06/22/21				
490	DESARROLLO Y ENTREGA DE PLANOS ARQUITECTONICOS DEL MUSEO	180 días	vie 12/25/20	mar 06/22/21				
491	DESARROLLO Y ENTREGA DE PLANOS ELECTRICOS	180 días	vie 12/25/20	mar 06/22/21				
492	DESARROLLO Y ENTREGA DE PLANOS DE VENTILACIÓN	180 días	vie 12/25/20	mar 06/22/21				
493	ELABORACIÓN DE CÁLCULOS Y MEMORIAS TÉCNICAS	180 días	vie 12/25/20	mar 06/22/21				
494	CONSTRUCCIÓN DE MUSEO DE SITIO	449 días	mié 06/23/21	mié 09/14/22				
495	CONSTRUCCIÓN DE MUSEO DE SITIO	449 días	mié 06/23/21	mié 09/14/22				

5.5. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR

5.5.1. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR

Las acciones a realizar en el proyecto “RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN” constituyen actividades de restauración y le aplican las leyes de conservación vigentes en la República de Panamá.

Las intervenciones que se realizarán no son invasivas con la visual del monumento. En cambio, el proyecto se desempeña como una de las medidas para detener su gran deterioro y encaminar al sitio para poder alcanzar su estado deseado de conservación.

Los equipos a utilizar en esta actividad durante la etapa de construcción son: mezcladora de concreto, picador manual eléctrico, sierras circulares eléctricas, taladros, pequeñas herramientas manuales, máquinas de soldar y otros tipos de herramientas las cuales son requeridas para este tipo de proyectos.

A continuación, se resumen las actividades que se desarrollarán en ambas fases:

Instalación de Caseta y Servicio Sanitario

- Acopio de Materiales.
- Circulación del personal en la obra.
- Instalación de acceso a la obra para equipos y materiales.
- Para el tratamiento de los residuos líquidos producto de las duchas y los sanitarios se tendrá una PTAR en el área designada por el Ministerio de Cultura para tal fin, el punto de descarga del vertimiento estará en la quebrada sin nombre (coordenadas 17 N 609640.18 m E, 1030828.64 m N). La tubería de descarga será superficial por ende no será necesario la tala de árboles y será removida una vez culminen las obras.

Fase II: Construcción de Obras de Emergencia

- Estabilización de Muro de Hornabeque
 - Reposición de bloques desprendidos.

- Saneado general del paramento, eliminando las especies vegetales invasoras y los morteros de rejuntado.
- Inyección de cal en el muro rellenando juntas y grieta.
- Elaboración de mecanismo anti-vuelco.
- Estabilización de Muro Través
 - Saneado general del paramento, eliminando las especies vegetales invasoras y los morteros de rejuntado.
 - Reposición de Bloques desprendidos.
 - Inyección de cal en el muro rellenando juntas y grietas.
 - Fijación del pie de muro y estabilización y confinamiento del terreno.
- Estabilización de Ladera Sur
 - Ejecución de estabilización mediante anclajes.
 - Estabilización superficial anti-erosión mediante uso de geomallas y siembra de vegetación.

Ladera Sur

El talud existente es el resultado de movimientos e intemperismo de hace 18 años. Durante ese tiempo, este talud se ha mantenido estable con una pendiente superior casi vertical. Del Informe “Evaluación estructural de deterioros severos en los fuertes de Portobelo y San Lorenzo” desarrollado por INTOSA, se conoce que 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 denominado: “Deslizamiento en el Sector Sur del Fuerte San Lorenzo, Provincia de Colon” el cual presenta:

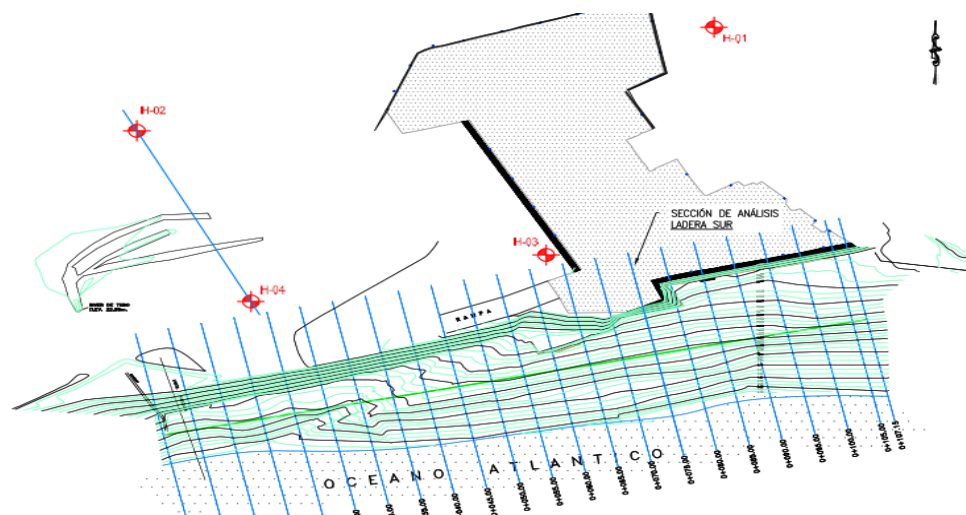
- 1. *“El derrumbe ocurrió entre el 4 y 5 de septiembre de 2002...”*
- 2. *“... La ubicación del derrumbe se caracteriza por tener pendiente bastante inclinada, la cual favorece su inestabilidad cuando se combina con una cantidad de lluvia acumulada significativa y, una erosión en la pendiente...”*
- Dado estas dos (2) premisas, se realizó el análisis del talud actual con las propiedades del material que se encontró en la investigación de sitio y luego,

se verificó el talud con los anclajes cortos pasivos para reforzar la estabilidad. La ladera sur presenta una altura total de 25 m con dos (2) pendientes: la pendiente superior de 82° e inferior de 44°, aproximadamente. A continuación, se muestra la imagen con la ubicación de las secciones del talud en análisis.

Fase III: Construcción de Obras Complementarias

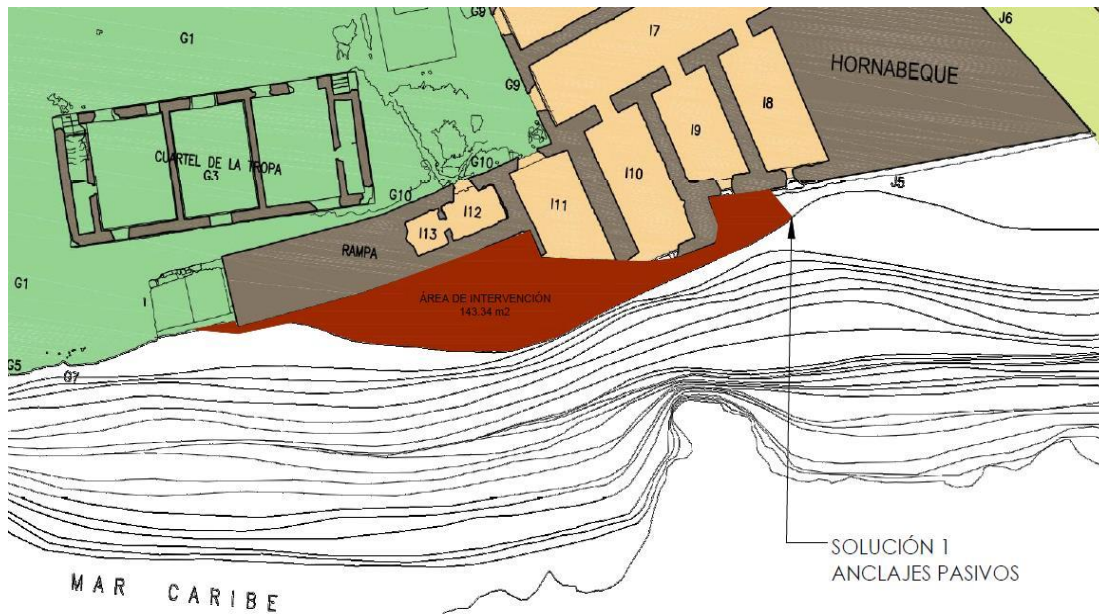
- Sistema de Drenaje Pluvial del Patio de Armas y Plataforma Baja
 - Adecuación de drenaje existente.
 - Construcción de mejoras al drenaje pluvial.
- Desarrollo de Museo en sitio
 - Construcción de Instalaciones eléctricas para luminaria de las bóvedas.
 - Adecuación y restauración de bóvedas.
 - Propuesta de suelo técnico para el área de las bóvedas.
 - Instalación de mobiliario y paneles expositivos.
 - Instalación de puertas y ventanas.

Ilustración 6. Secciones del Talud y Ubicación de Sondeos



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

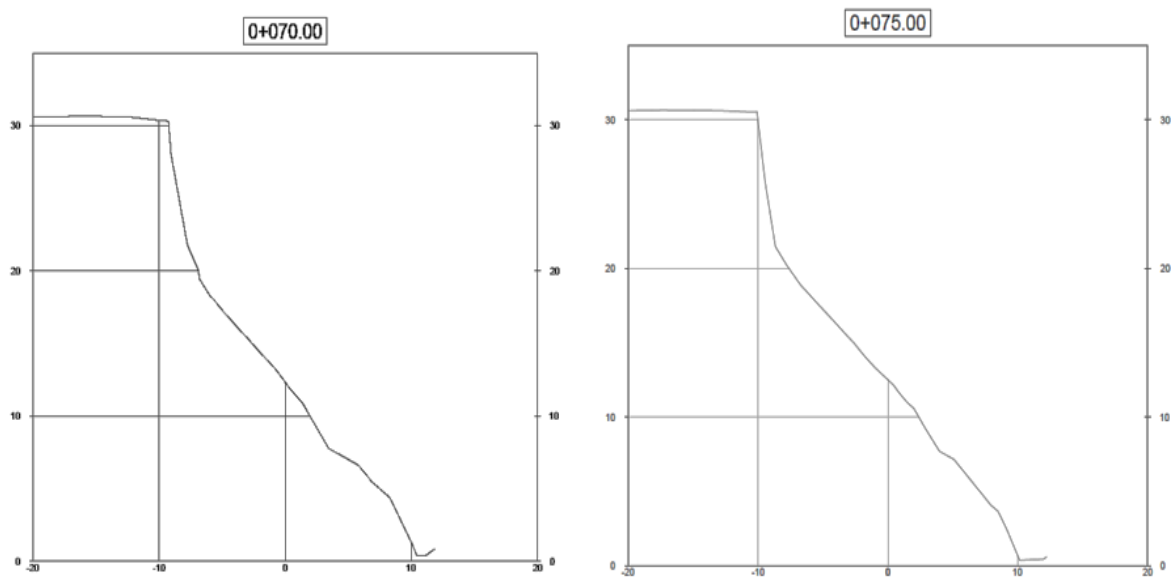
Ilustración 7. Área a intervenir



Fuente:

PROYECO, S.A., 2020.

Ilustración 8 Secciones de PK 0+070.00 y PK 0+075.00



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Ilustración 9. Vista de la ladera Sur.



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

En la bóveda I10 contigua a la ladera sur, ha colapsado parcialmente la pared en el borde del talud.

Ilustración 10 Muro de bóveda colapsada



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Ilustración 11. Remanentes de Muro contiguo a la ladera Sur



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Muro del Hornabeque

Actualmente el Muro de Hornabeque, presenta agrietamientos, degradación de las juntas y mortero y superficie irregular debido al desprendimiento de algunos elementos de mampostería; generando discontinuidad y brechas en el paramento de muro. Adicional a esto se presenta un despegue entre el muro norte y el muro transversal, el cual genera un área de posible falla.

Ilustración 12 Muro de Hornabeque presencia de grietas y crecimiento vegetal



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Ilustración 13 Muro del Hornabeque discontinuidad del paramento



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Ilustración 14 Despegue entre Muro Norte y Transversal



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Muro del Través

El Muro de Través, presenta un notable agrietamiento tipo cuña, cuya dimensión varía entre los 0.10m y 0.20 m, grietas en la esquina y desprendimientos de mampostería en la esquina.

Ilustración 15 Muro Través Falla de Cuña



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Ilustración 16 Muro Través, Desprendimiento de mampostería en la esquina



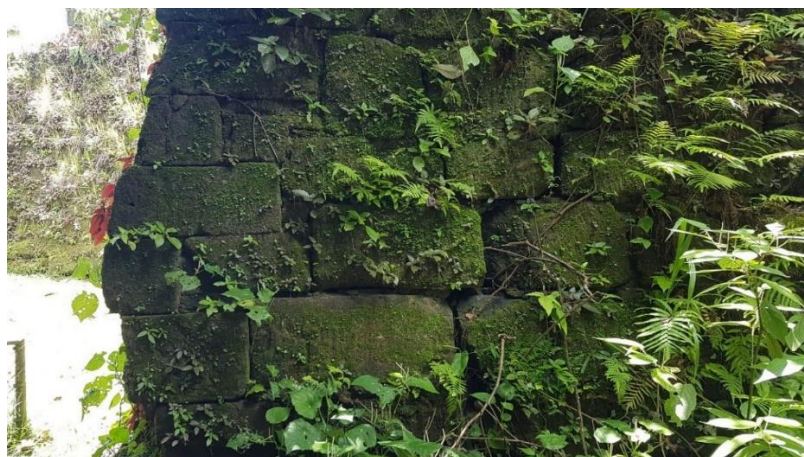
Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Ilustración 17 Muro través ancho de grieta



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Ilustración 18 Grietas en el lateral del Muro través



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

FASE 3: CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

Para los trabajos generales de construcción de obras complementarias PROYECO trabajará en los siguientes sectores del sitio monumental:

- Drenaje del patio de armas y plataforma baja.
- Museo de sitio.

5.5.2. EQUIPO A UTILIZAR

Para el desarrollo de la obra deberán contar con los siguientes equipos:

- Mezcladoras o Mixer.
- Mini cargador BOBCAT.
- Compactadora manual.
- Camiones livianos para transporte de material.
- Pick Up para transporte.
- Herramientas manuales
- Implementos de seguridad.
- Instrumentos de topografía.
- Bombas, sistemas auxiliares y complementarios.
- Equipos de perforación manual.
- Andamios multidireccionales.

5.6. NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN Y OPERACIÓN

A fin de facilitar el dimensionamiento de las actividades a realizar se presentan a continuación los principales materiales a utilizar en el desarrollo de las obras:

- Obras de Emergencia:
 - Geotextil.
 - Acero.
 - Concreto/lechada.
- Drenaje patio taller:
 - Tubería perforada.
 - Geotextil.
 - Gravilla.

Los insumos y materiales a utilizar en la etapa de construcción serán: cemento, madera, acero, arena, bloques, piedra, concreto, agua, cristales, alambre de refuerzo,

tornillos tuberías de PVC para uso eléctrico y sanitario, clavos, material eléctrico y de conducción para comunicaciones y demás materiales necesarios y comunes en la construcción.

Se necesitará insumos básicos y fundamentales, como lo son: agua, electricidad e instalaciones sanitarias.

5.6.1. NECESIDADES DE SERVICIOS BÁSICOS (AGUA, ENERGÍA, AGUAS SERVIDAS, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE, OTROS)

Para el desarrollo del proyecto se utilizará el campamento temporal instalado para el mantenimiento anual del Castillo de San Lorenzo dentro del Glacis, el cual cuenta con los siguientes elementos:

- Un (1) contenedor de 40' sobre base de bloques rellenos de concreto. Este contenedor estará destinado como la oficina del personal técnico en campo.
- Un (1) contenedor de 20' sobre base de bloques rellenos de concreto. Este contenedor estará destinado como oficina de reuniones.
- Un (1) contenedor de 20' para el almacenamiento de equipos especiales.
- Instalación de unidades sanitarias portátiles según el número de trabajadores en la obra. Estos sanitarios contarán con inodoro y lavamanos, a los cuales se les realizará limpieza por semana, mediante empresa autorizada.
- Una (1) planta eléctrica de 30 Kva para el suministro temporal de energía eléctrica para la obra.
- Cerramiento del campamento mediante malla sarán color negro de 80%, de 2m x 100m y pinotea de 2x4x12.
- Un (1) comedor para los trabajadores.

Para la construcción de obras de emergencia y complementarias se instalará:

- Una planta de tratamiento tipo paquete
- Un tanque de reserva de agua de 2500 galones y bomba de 2 HP, 110 V.
- El campamento tendrá un espacio asignado de estacionamientos, la cual, será debidamente señalizada mediante un letrero informativo.

- Sitio para la disposición temporal de desechos sólidos, la cual, estará señalizada y debidamente adecuada.

Todas las instalaciones temporales estarán ubicadas dentro del polígono del proyecto, y serán aprobado por el Promotor.

- **Agua**

El agua será depositada en un tanque de reserva y provendrá del IDAAN.

- **Energía**

Se instalará una (1) planta eléctrica de 30 Kva.

- **Aguas Servidas**

Para el tratamiento de los residuos líquidos producto de las duchas y los sanitarios se tendrá una PTAR tipo paquete en el área designada por el Ministerio de Cultura para tal fin, el punto de descarga del vertimiento estará en la quebrada sin nombre (coordenadas 17 N; 609640.18 m E, 1030828.64 m N). La tubería de descarga será superficial por ende no será necesario la tala de árboles y será removida una vez culminen las obras.

Se maneja una opción alternativa donde se ubicaría un tanque séptico en el área del campamento, en esta opción no hay descarga de aguas residuales sino el retiro de los residuos líquidos por medio de un camión vector.

- **Vías de Acceso**

La vía de acceso corresponde a un camino asfaltado existente y que se encuentra en malas condiciones, por esta razón que se estará realizando el proyecto adyacente “REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN (RESOLUCIÓN DE APROBADO: PROVEÍDO DEIA 059-2311-2020)”, para mantener un tránsito fluido y seguro para los visitantes que se dirigen hacia el Fuerte San Lorenzo, Marina de Sherman y embarcadero.

- **Transporte Público**

No se tiene acceso al transporte colectivo de buses por lo tanto se contratará el transporte de colaboradores hacia el proyecto.

5.6.2. MANO DE OBRA (DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN), EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS

Para el desarrollo del proyecto en la etapa de construcción se requiere de la contratación de un Ingeniero, arquitecto, albañiles, armadores, carpinteros, electricistas, plomeros y sus respectivos ayudantes. Se estarían contratando 20 empleados durante la fase de construcción, en la etapa de operación se mantendrán las actividades regulares de turismo.

5.7. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES

En cada una de las fases se contemplará el manejo y disposición de los desechos que hayan sido generados en toda la ejecución del proyecto, tomándose en cuenta los siguientes factores:

5.7.1. SÓLIDOS

Tabla 12. Desechos sólidos.

Construcción	Operación	Abandono
Restos de caliche, de barras de acero, de madera, de tubos PVC, etc. Envoltorios de útiles de uso personal (cajetillas, papeles, cartuchos, platos y vasos desechables).	Desechos de carácter domésticos como: papelería de oficina, restos de embalajes de cartón, plásticos, envases de comida, latas, etc. y desechos orgánico.	No se contempla una fase de abandono.
Manejo y Disposición		
Serán recolectados, y se colocarán en el área de disposición temporal para posteriormente ser retirados y	Se mantendrá el sistema actual de disposición de residuos. Los residuos son recolectados por el Patronato de San Lorenzo y	No se contempla una fase de abandono.

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	<i>“RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,”</i>
---	------------------------------	---

Construcción	Operación	Abandono
disponer finalmente en sitios autorizados para este tipo de desechos.	son depositados en tanques o contenedores y Posteriormente son retirados del sitio para su consecuente disposición final por el sistema de recolección que sirve a la comunidad (municipal).	

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

5.7.2. LÍQUIDOS

Tabla 13.Desechos líquidos.

Construcción	Operación	Abandono
Aguas residuales domésticas de los sanitarios y duchas para trabajadores.	El Castillo de San Lorenzo no tendrá instalaciones sanitarias, se mantendrá el uso de las actuales en el Centro de Visitantes.	No se contempla el abandono.
Manejo y Disposición		
<p>Los trabajadores utilizarán los servicios sanitarios instalados en el campamento, así como las duchas.</p> <p>Para el tratamiento de los residuos líquidos producto de las duchas y los sanitarios se tendrá una PTAR en el área designada por el Ministerio de Cultura para tal fin, el punto de descarga del vertimiento estará en la quebrada sin nombre (coordenadas 17 N 609640.18 m</p>	No aplica	No se contempla el abandono del proyecto.

Construcción	Operación	Abandono
<p>E, 1030828.64 m N). La tubería de descarga será superficial por ende no será necesario la tala de árboles y será removida una vez culminen las obras.</p> <p>Se maneja una opción alternativa para la colocación de un tanque séptico en el área del campamento, en esta opción no hay descarga de aguas residuales sino el retiro de los residuos líquidos por medio de un camión vactor.</p>		

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

5.7.3. GASEOSOS

Tabla 14. Emisiones gaseosas.

Construcción	Operación	Abandono
Emisiones de fuentes móviles por los vehículos de los trabajadores y los medios de transporte que transcurren cerca del área.	Emisiones de fuentes móviles por los vehículos de los usuarios y los medios de transporte que transcurren cerca del área.	No se contempla el abandono del proyecto.
Manejo y Disposición		
Las emisiones de gases que se perciben actualmente en el área donde se desarrollará el Proyecto, se deben al transporte de turistas; sin embargo, el proyecto no	Condición ambiental habitual de la zona	No se contempla el abandono del proyecto.

Construcción	Operación	Abandono
<p>supone un incremento significativo a las emisiones percibidas, puesto que únicamente se producirán emisiones gaseosas por parte de los vehículos que visiten las instalaciones. Es posible que durante la construcción del proyecto existan emisiones adicionales a las rutinarias, de carácter puntual en el proyecto, sin que ello pudiese ser considerado de importancia debido a que los posibles eventos no serán frecuentes, estarán limitados en el tiempo y a la etapa de construcción, la condición ambiental habitual de la zona se recuperará rápidamente.</p>		

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

5.7.4. PELIGROSOS

Tabla 15. Residuos Peligrosos.

Construcción	Operación	Abandono
Durante la construcción del proyecto, se podrán generar algunos desechos que pueden ser considerados como peligrosos, por ejemplo, aceites y lubricantes usados, grasas etc. Los aceites, lubricantes usados y filtros usados, generados en el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria.	No se generarán residuos peligrosos.	No se contempla el abandono del proyecto.
Manejo y Disposición		
Los residuos peligrosos serán dispuestos en recipientes apropiados, para su posterior transporte a sitios correspondientes a tal fin.	Condición ambiental habitual de la zona	No se contempla el abandono del proyecto.

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

5.8. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO

El proyecto incluye obras de emergencia con el fin de preservar el Castillo de San Lorenzo ubicado en el área Protegida denominada Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo.

El área protegida del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (BPPPSL) posee una extensión de 12.000 hectáreas y forma parte del Corredor Interoceánico de Bosques del Canal de Panamá. Como tal fue creada en 1997 y desde el año 2002 cuenta con un Plan de Manejo aprobado mediante Resolución N°0022 de 26 de enero

de 2004. “Por la cual se aprueba en todas sus partes el documento denominado “Plan de Manejo del Área Protegida San Lorenzo”. Además, del Plan de uso público del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo ('BPPPSL') aprobado mediante Resolución N°DAPVS-0001-2017.

El Plan de Manejo del Área Protegida San Lorenzo (2004) describe la Zona de uso Histórico Cultural que a su vez se divide en terrestre y marina. En este caso la sub-zona de Uso Histórico Cultural Terrestre mantiene un área de conservación y protección de los bienes muebles, inmuebles y paisajes que conforman el patrimonio cultural- arqueológico e histórico en el área terrestre. El Castillo San Lorenzo es el principal patrimonio cultural, arqueológico e histórico dentro de la sub-zona terrestre mencionada donde los usos permitidos son:

- Visitas de carácter educativo (interpretativas y didácticas).
- Visitas de carácter turístico de acuerdo a capacidad de carga.
- Actividades de investigación científica de conservación arquitectónica, arqueológica y paisajística.
- Otras actividades relativas a la puesta en valor patrimonial definidas por el Instituto Nacional de Cultura.
- Permite la interpretación de los recursos culturales terrestres, como herramienta educativa y desarrollo de la cultura general para visitantes locales y extranjeros.
- Visitación donde se transmita de manera sistemática información actualizada y fidedigna acerca del valor y significado de los rasgos arquitectónicos y arqueológicos terrestres.

En base a estos usos se plantea la siguiente matriz:

Tabla 16. Matriz de concordancia con el Plan de Manejo

Uso permitido	Actividad del proyecto
Labores de conservación arquitectónica	Estabilización de Muro de Hornabeque
	Saneado general del paramento, eliminando las especies vegetales invasoras y los morteros de rejuntado.
	Reposición de bloques desprendidos.
	Inyección de cal en el muro rellenando juntas y grieta.
	Elaboración de mecanismo anti-vuelco
	Estabilización de Muro Través
	Saneado general del paramento, eliminando las especies vegetales invasoras y los morteros de rejuntado.
	Reposición de Bloques desprendidos.
	Inyección de cal en el muro rellenando juntas y grietas.
	Fijación del pie de muro y estabilización y confinamiento del terreno de apoyo.
	Estabilización de Ladera Sur
	Ejecución de estabilización de taludes mediante anclajes pasivos a modo de garantizar la estabilidad de la Ladera Sur.
	Estabilización superficial anti-erosión mediante uso de geomallas y siembra de vegetación.
	Construcción del Sistema de Drenaje Pluvial del Patio de Armas y Plataforma Baja
	Contra muralla de la Plataforma Alta

Uso permitido	Actividad del proyecto
Actividades relativas a la puesta en valor patrimonial definidas por el Instituto Nacional de Cultura	Contra muralla de Hornabeque
	Adecuación de drenaje existente.
	Construcción de mejoras al drenaje pluvial.
	Construcción de Museografía en Bóvedas
	Construcción de Instalaciones eléctricas para luminaria de las bóvedas.
	Adecuación y restauración de bóvedas.
	Propuesta de suelo técnico para el área de las bóvedas.
	Instalación de mobiliario y paneles expositivos.
	Instalación de puertas y ventanas.

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

El Plan de Uso Público del del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo indica que para cumplir con los objetivos y funciones de la DNPH, se deben establecer criterios y lineamientos mínimos para el manejo y operación de monumentos históricos con visita pública para garantizar su conservación integral y protección; fomentar su investigación, difusión y valoración; asegurar que su uso sea responsable; impulsar su manejo racional, así como coadyuvar con el desarrollo sostenible regional y nacional.

Del mismo modo que, la conservación, el manejo y la operación deberán llevarse a cabo bajo los principios de conservación integral, desarrollo sustentable, manejo racional, uso responsable y mejora en el servicio; y debe tener entre sus objetivos primordiales la comunicación de su significado patrimonial y de la necesidad de su conservación tanto para los visitantes como para las comunidades aledañas.

Para llevar a cabo los objetivos de conservación, manejo y operación se deberán llevar a cabo las siguientes labores:

- **Conservación:**
 - Diagnóstico completo del estado físico, incluyendo causas, mecanismos y efectos de alteración;
 - Registro gráfico y fotográfico completo de alteraciones;
 - Registro gráfico y fotográfico de intervenciones anteriores (en caso de existir);
 - Acciones de conservación emergente, incluyendo todas las intervenciones directas e indirectas de carácter prioritario que requieran una realización de una acción extraordinaria e inmediata por la gravedad de las alteraciones y/o riesgos para los bienes patrimoniales;
 - Estrategias de conservación permanente que incluyan el monitoreo del estado de conservación del patrimonio y de los elementos de protección y restrictivos, así como la definición de los criterios de intervenciones periódicas, evaluación y seguimiento de las mismas;
 - Estrategias planeadas de conservación que incluyan acciones de limpieza, estabilización, consolidación y restauración, entre otras; y
 - Estrategias de conservación en bienes patrimoniales en caso de desastres bienes patrimoniales en caso de desastres naturales y antropogénicos.
- **Preservación:**
 - Sistemas para el control de fuentes de humedad;
 - Cubiertas, vallas y otros sistemas de protección, incluyendo alternativas desarrolladas con base en el uso de vegetación local y técnicas tradicionales;
 - Perímetros delimitados de protección, incluyendo zonas de amortiguamiento que pueden servir para establecer reservas arqueológicas, de conservación o ecológicas;
 - Senderos, zonas de restricción de paso y señalización restrictiva;
 - Control de condiciones ambientales, especialmente para procesos de excavación, incluyendo construcción de techumbres provisionales y manejo de humedad ambiental;

- Control de flora y fauna, cuando se compruebe que hay un daño directo producto de la acción biológica y cuando el control no se convierta en un elemento de riesgo para las personas, el patrimonio histórico, o para la conservación del entorno natural;
- Vigilancia de bienes culturales, así como su registro, inventario y catalogación;
- Estrategias de reducción de riesgos; y
- Estrategias de reducción de riesgos para el patrimonio cultural en términos del Programa de Prevención de Desastres.
- **Mantenimiento:**
 - Perímetros delimitados de protección, incluyendo zonas de amortiguamiento que pueden servir para establecer reservas arqueológicas, de conservación o ecológicas;
 - Senderos, zonas de restricción de paso y señalización restrictiva;
 - Control de condiciones ambientales, especialmente para procesos de excavación, incluyendo construcción de techumbres provisionales y manejo de humedad ambiental;
 - Control de flora y fauna, cuando se compruebe que hay un daño directo producto de la acción biológica y cuando el control no se convierta en un elemento de riesgo para las personas, el patrimonio histórico, o para la conservación del entorno natural;
 - Vigilancia de bienes culturales, así como su registro, inventario y catalogación;
 - Estrategias de reducción de riesgos
 - Estrategias de reducción de riesgos para el patrimonio cultural en términos del Programa de Prevención de Desastres.

5.9. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN

Las obras de mantenimiento y restauración del Castillo de San Lorenzo corresponden al contrato de obra N°001-2020 por la suma de cuatro millones ochocientos noventa y dos mil trescientos treinta y nueve dólares con 75/100 (**B./ 4,892,339.75**).

La restauración y el rescate de todos y cada uno de los patrimonios históricos de la provincia de Colón es una de las grandes metas del Gobierno Nacional, que facilitará el desarrollo del turismo.

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

Con la descripción del ambiente físico se determinan la topografía, clima, hidrología, calidad de aguas superficiales, calidad del aire, ocurrencia de ruido y olores con el propósito de medir el impacto que ha tenido la actividad antrópica en este medio y entender cómo influye y condiciona las formas de utilización del suelo y así contribuir a un mejor desarrollo urbano.

6.1. FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES

El Istmo de Panamá surgió hace aproximadamente cuatro millones de años, a partir del lento desplazamiento de las placas tectónicas del Pacífico y del Caribe.

La presión y el calor, causado por la colisión tectónica, llevó a la formación de un arco de islas de origen volcánico que, después de miles de años, se cubrieron y rellenaron de sedimentos, para conformar la configuración geológica y tectónica actual de Panamá.

Panamá está situado sobre una micro placa tectónica, denominado el Bloque de Panamá, la cual está rodeada por cuatro grandes placas tectónicas con las cuales colinda de la siguiente manera:

- Norte: Placa Caribe
- Sur: Placa de Nazca
- Sudoeste: Placa de Cocos
- Este: Placa Suramericana

El límite norte está conformado por una zona de cabalgamiento conocida como el Cinturón Deformado del Norte de Panamá, y es donde la Placa Caribe y el Bloque de Panamá convergen.

En la Ilustración 19 se muestra la ubicación del área del proyecto y las placas tectónicas que se encuentran alrededor del Bloque de Panamá.

Ilustración 19. Placas tectónicas



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

6.1.1. UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES

Se ha consultado el Mapa Geológico de la República de Panamá, escala 1: 250,000 por la Dirección General de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industria de Panamá. De acuerdo con dicha cartografía, el terreno de la zona pertenece a la formación Chagres (TPL – Ch), periodo terciario, arenisca maciza (de grano fino).

La formación Chagres (Tc), es una formación sedimentaria de deposición marina perteneciente al periodo terciario, su extensión es potente estimándose su espesor hasta los 300 metros, interdigita en zonas con la formación Gatún. La roca que compone esta formación es una arenisca muy masiva (los núcleos presentes en los sondeos no presentaban juntas en tramos de 80 – 150 cm), la granulometría de los granos es de arena fina 0.125 mm, su estratificación es moderadamente gruesa a gruesa.

A diferencia de la formación Gatún, no se observa presencia de tobas o conglomerados, contiene menor presencia de fósiles y menor aporte volcánico que la formación en comparación.

Se observa presencia de limolita en algunas zonas, siendo la arenisca el material dominante. Los materiales presentes en los taludes de la zona han sido afectados por la acción de intemperismo desde tiempos geológicos, donde la roca ha sufrido un proceso de meteorización gradual común en climas tropicales, los materiales más meteorizados en la superficie y la roca intacta a profundidad. La acción de procesos erosivos ha provocado deslizamientos en distintos periodos de tiempo, configurando los taludes con inclinaciones muy verticales, donde los materiales más suaves fueron socavados del talud dejando al descubierto los materiales más competentes, estos materiales más resistentes a los procesos erosivos ha permitido el desarrollo de una capa vegetal densa en la zona.

6.1.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

La investigación geotécnica se realizó durante el mes de diciembre de 2020. La campaña de investigación consistió en la realización de cuatro (4) perforaciones mecánicas tipo rotatorias, que se extendieron hasta alcanzar materia firme o 1.50 metros en el estrato de roca sana. Se efectuaron pruebas de penetración estándar SPT cada 1.50 m. Adicional, se realizó descripción visual de los suelos encontrados por estratos, a las muestras de suelo y rocas se realizaron los siguientes ensayos de laboratorio:

- Determinación humedad natural.
- Límites de consistencia (límite líquido y plástico).
- Granulometría por tamizado.
- Ensayo de compresión simple en roca.

Para la investigación se utilizó el equipo mecánico marca DEEP ROCK, el cual se caracteriza por ser una perforadora rotativa de menor tamaño que las convencionales, con dimensiones de: 9 pies de largo, 5 pies de ancho y de 1 eje muerto (2 ruedas).

Se presenta el resumen de las actividades realizadas durante la investigación geotécnica, en la tabla a continuación:

Tabla 17 Resumen de las Pruebas de Laboratorio

Perforación	SPT	Contenido de Agua	Límite Plástico	Granulometría	Ensayo De Compresión Uniaxial
H1	2	1	1	1	1
H2	8	1	1	1	N/A
H3	N/A	N/A	N/A	N/A	1
H4	4	1	1	1	1
Total	14	3	3	3	3
<small>*La perforación H2, no presenta roca a lo largo de su extracción motivo por el cual no aplica la realización del ensayo de compresión uniaxial. La perforación H3 es roca en su totalidad motivo por el cual no aplican las pruebas SPT, Contenido de Agua y límite de Atterberg.</small>					

Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Los ensayos se presentan en los Anexos de este informe.

6.2. GEOMORFOLOGÍA

Acorde a la información suministrada en el mapa geomorfológico de Panamá (1:250,000), publicado en El Atlas Ambiental dentro del territorio de la República, existen tres grandes unidades geomorfológicas:

- Regiones de montaña.
- Regiones de cerros bajos y colinas.
- Regiones bajas y planicies litorales (cuencas sedimentarias del Terciario).

El área de estudio se ubica dentro de la tercera unidad geomorfológica de regiones bajas y planicies litorales ya que corresponde a zonas deprimidas, constituidas por rocas sedimentarias marinas. La topografía varía de aplanada a poco ondulada, con declives que oscilan entre muy débil y débil. Se identificó en el mapa geomorfológico que la morfocronología, la cual indica el período de formación y la sucesiva evolución de las formas y procesos relacionados a la geomorfología del sitio, corresponde al período terciario. El área de estudio esta definida por la forma planoalto que es una superficie más o menos plana y elevada en relación a las áreas cercanas, delimitada por acantilados donde el proceso de desgaste supera el de deposición de materiales.

6.3. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

Para el área directa del proyecto se identificaron los siguientes tipos de uso de suelo: una zona boscosa denominada como Bosque Latifoliado, infraestructura existente que abarca la zona del Castillo de San Lorenzo y área de recepción; y un área de gramínea o pasto. A continuación, se describe a detalle la descripción general del uso del suelo.

6.3.1. LA DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO

El área protegida del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (BPPPSL) posee una extensión de 12.000 hectáreas y forma parte del Corredor Interoceánico de Bosques del Canal de Panamá. Como tal fue creada en 1997 y desde el año 2002 cuenta con un Plan de Manejo aprobado mediante Resolución No. 022 de 26 de enero de 2004. “Por la cual se aprueba en todas sus partes el documento denominado “Plan de Manejo del Área Protegida San Lorenzo”, establecido mediante la Ley N° 21 de 1997, publicado en G.O. N° 23,323 de 3 julio de 1997.

El BPPPSL pertenece a la Provincia de Colón, que tiene costa en el Mar Caribe, por lo que cuenta con arrecifes coralinos, sin embargo, el fuerte oleaje limita el desarrollo de ciertas actividades. Además, el área posee una variedad y diversidad de especies del bosque tropical y el emblemático e histórico Río Chagres, el área representa un 0.16% del territorio nacional y un 2.6% de la Provincia de Colón. Cuenta con sitios de interés histórico-cultural, como el Canal Francés y el Castillo de San Lorenzo El Real de Chagres, este último declarado como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1980. De acuerdo con el documento “Portobelo - San Lorenzo: Una aproximación a la conservación integrada de recursos culturales y naturales en peligro” (World Monuments Fund et.al., 2003) cuenta con una cobertura vegetal de un 94% bosque maduro y 5% áreas abiertas, y 12 tipos diferentes de bosques. Los ecosistemas presentes son humedales de agua dulce, bosques siempre verdes y deciduos, manglares, arrecifes, y posee además tres zonas de vida. También se encuentran especies endémicas de flora y fauna.

Sin embargo, los usos Área de Influencia Directa están condicionados por la naturaleza y actividad que se desarrolla en el complejo del Castillo de San Lorenzo y sus áreas adyacentes. Por ello, esta área no es representativa de los usos del área protegida del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (BPPPSL), siendo lo usos predominantes las áreas de grama e infraestructuras.

Dentro del AID se han establecido los siguientes tipos de uso:

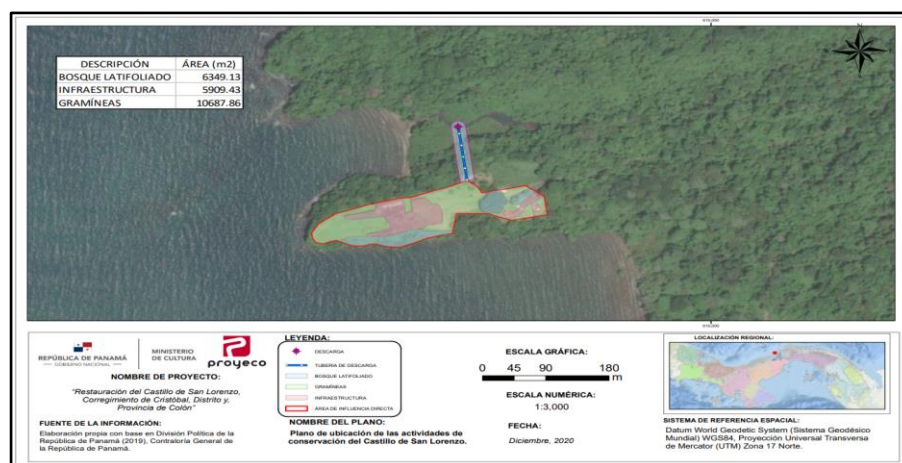
- **BOSQUE LATIFOLIADO:** dominan las especies de hoja ancha, las cuales, forman copas frondosas o redondeadas.
- **INFRAESTRUCTURA:** abarca la zona del Castillo de San Lorenzo y un área de recepción para la llegada de los visitantes.
- **GRAMINEAS:** conocida como “pasto”, son de tallo cilíndrico, nudoso y generalmente hueco, hojas alternas que abrazan el tallo, flores agrupadas en espigas o en panojas y grano seco cubierto por las escamas de la flor.

Tabla 18. Distribución del Uso de suelo dentro de la huella del proyecto.

DESCRIPCIÓN	ÁREA (m ²)
BOSQUE LATIFOLIADO	6349.13
INFRAESTRUCTURA	5909.43
GRAMINEAS	10687.86

Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Ilustración 20. Mapa de distribución de uso de suelo.



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

6.3.2. DESLINDE DE LA PROPIEDAD

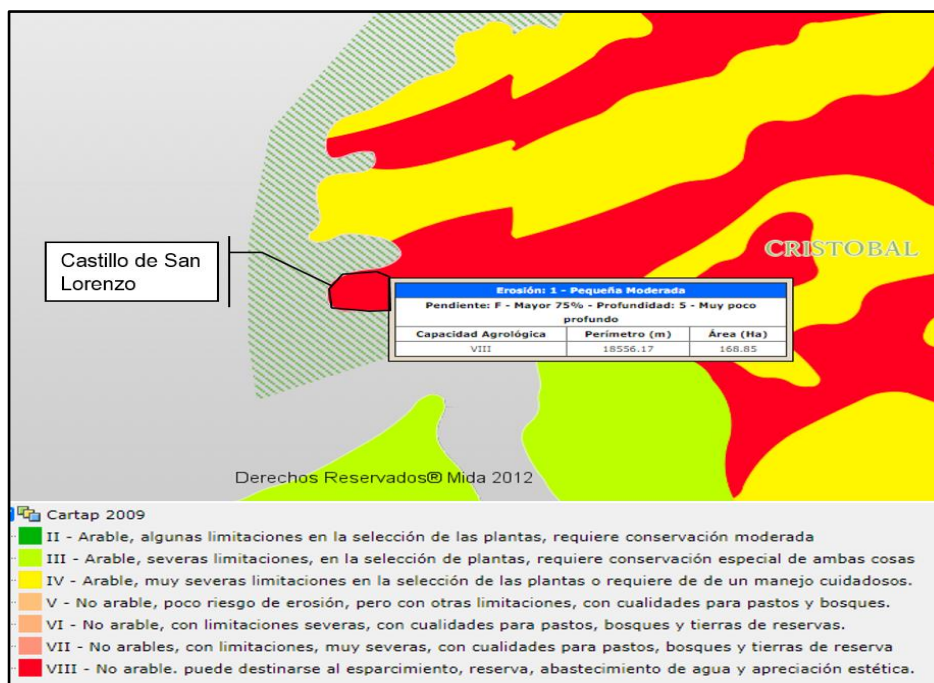
El Castillo de San Lorenzo el Real del Chagres se ubica en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Chagres, provincia de Colón, dentro del área protegida Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo. A continuación, el deslinde de la propiedad.

- **Norte:** Ladera con vegetación.
- **Este:** Batería Alta y Centro de Visitantes.
- **Sur:** Ladera con vegetación y Mar Caribe.
- **Oeste:** Mar Caribe.

6.3.3. CAPACIDAD DE USO Y APTITUD

Acorde al mapa de capacidad agrológica, la finca se encuentra en suelo clase VIII – suelo no arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas agrícolas. El MIDA amplía la definición de este tipo de suelo agregando que es de moderada erosión con pendientes mayores al 75%.

Ilustración 21 Capacidad Agrológica del área de estudio.



Fuente: <http://sig.mida.gob.pa/Mida/Catalogo/Mapa.aspx>, MIDA - SIG: Pbl18_Cartap Panama 2009

6.4. TOPOGRAFÍA

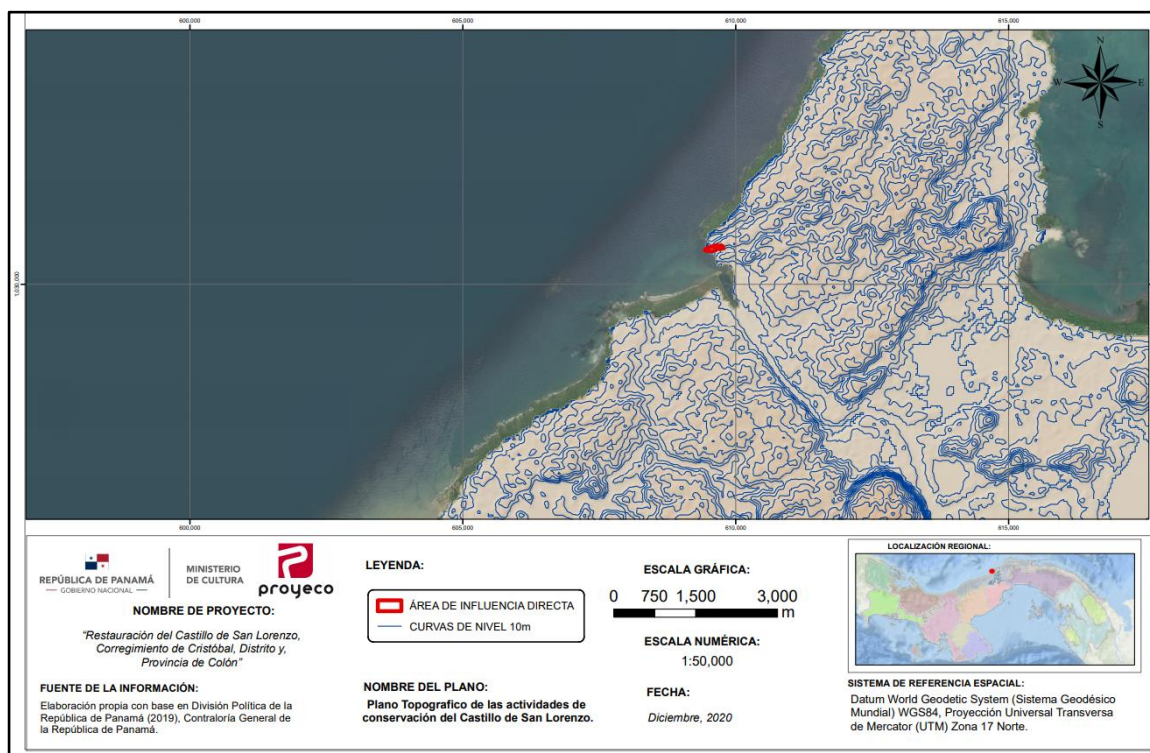
La ladera sur presenta una altura total de 25 m con dos (2) pendientes: la pendiente superior de 82° e inferior de 44° aproximadamente.

El Muro de Través, presenta un notable agrietamiento tipo cuña, cuya dimensión varía entre los 0.10m y 0.20 m, grietas en la esquina y desprendimientos de mampostería en la esquina.

6.4.1. MAPA TOPOGRÁFICO O PLANO, SEGÚN ÁREA A DESARROLLAR A ESCALA 1:50,000

El mapa topográfico en escala 1:50,000 se presenta de manera demostrativa en la Ilustración 22, donde se aprecia la huella del proyecto.

Ilustración 22. Mapa Topográfico y localización del proyecto. Escala 1:50,000.



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

6.5. CLIMA

Por su posición geográfica, cercana a la línea del Ecuador, Panamá mantiene condiciones térmicas y pluviométricas muy similares durante todo el año y dada su reducida superficie, no se encuentran diferencias significativas entre una región y otra. Se caracteriza por poseer un clima tropical, cálido y húmedo, con temperaturas elevadas durante todo el año con una media de 27 °C. Se han identificado dos estaciones: la lluviosa y la seca.

Por su parte, la temporada seca transcurre entre enero y marzo mientras que la temporada lluviosa se extiende de abril a diciembre. Además de la presencia de vientos alisios los cuales soplan de manera relativamente constante en verano.

El clima tropical que posee Panamá incrementa la estabilidad de las condiciones ambientales, la variedad de los ecosistemas y permite la especialización de las especies, para generar nichos ecológicos más estables.

Por sus características climáticas Panamá, está conformado por abundantes bosques tropicales, así como posee una gran riqueza de especies, muchas de ellas endémicas tanto de fauna como de flora.

Se utilizó el estudio del Dr. Alberto Arturo McKay, prestigioso geógrafo panameño, quien identificó una serie de inconsistencias en los diferentes tipos de climas asignados al país, lo que generó que el catedrático se dedicará a analizar, corregir y adaptar las clasificaciones climáticas anteriormente establecidas a las condiciones reales de Panamá.

Como resultado, el Dr. McKay generó en el año 2000, una nueva clasificación de los climas de Panamá, que emplea como referencia la tipología climática de Emmanuel de Martonne. Esta tipología posee más tipos de climas tropicales y además reconoce las grandes influencias de las masas oceánicas, así como la diversidad de ambientes atmosféricos presentes en las montañas tropicales. El nuevo Sistema de Clasificación Climática de Panamá queda constituido por siete tipos de clima que mencionamos a continuación:

1. Clima Tropical de Montaña Baja.
2. Clima Subecuatorial con estación seca.
3. Clima Tropical Oceánico.
4. Clima Tropical Oceánico con estación seca corta.
5. Clima Tropical con estación seca prolongada.
6. Clima Oceánico de Montaña Baja.
7. Climas Tropicales de Montaña Media y Alta.

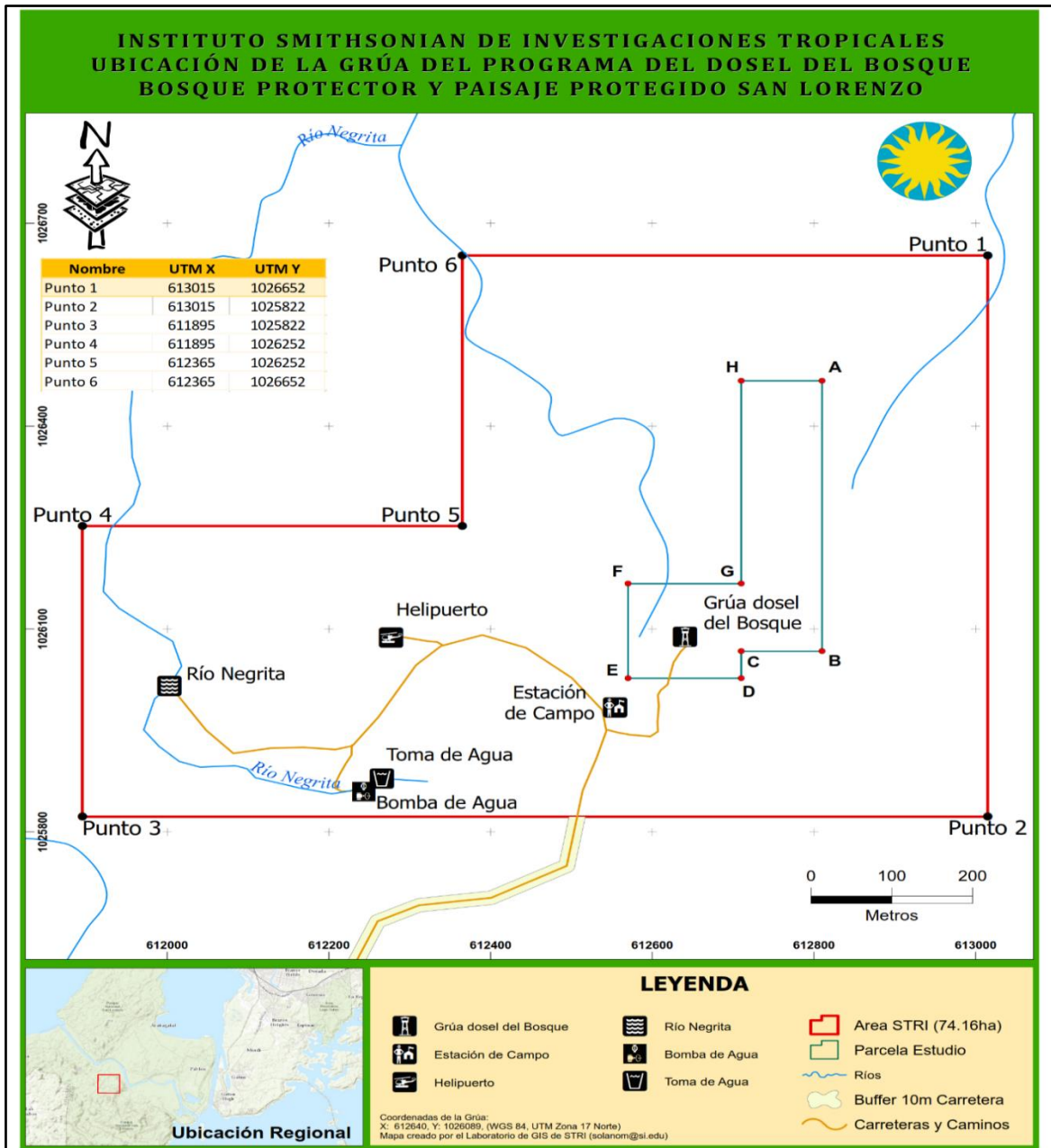
El castillo de San Lorenzo se ubica en un área de **clima tropical oceánico con estación seca corta** acorde a la clasificación climática del Dr. Alberto A. McKay (2000). Este tipo de clima se caracteriza por un alto régimen de pluviosidad anual y una estación seca poco acentuada. Las temperaturas medias anuales son de 26.5°C en las costas y de 25.5°C hacia el interior del continente. La estación seca es de cuatro a diez semanas de duración con precipitaciones entre 40 y 90 mm entre febrero y marzo.

Durante la estación seca se registran vientos, con predominio de nubes medias y altas además de baja humedad relativa y fuerte evaporación.

A pesar de tener la clasificación climática del área de estudio se procedió a realizar una revisión de los datos meteorológicos históricos del área de estudio para tener valores numerales concretos del comportamiento de las condiciones meteorológicas en esta región del país.

La estación meteorológica más cercana al proyecto y con mejor calidad de datos se ubica en medio del Parque Natural San Lorenzo. La estación fue instalada en 1997 dentro del Canopy Access Crane la cual es una grúa de 52 metros de altura sobre el dosel del bosque (9.281031°, -79.974518°). Los datos presentados en este estudio provienen del informe anual del STRI preparado por Steven Paton (2019 Meteorological Summary for the San Lorenzo/Fort Sherman, Canopy Crane).

Ilustración 23 Ubicación de la Estación Meteorológica



Fuente: STRI, 2021.

Todos los datos se recopilan mediante sensores electrónicos. Todos los sensores se encuentran en la parte superior de la grúa, con la excepción del anemómetro que se encuentra al lado del eje vertical aproximadamente 3 m por debajo del resto.

Tabla 19 Precipitación en mm Mensual Histórica (1997-2019)

Mes	Promedio	min	max
Enero	89.9	10.2	634.5
Febrero	36.8	2.8	114.2
Marzo	53.9	2.5	168
Abril	147.7	22.9	502.5
Mayo	333.8	110	640.2
Junio	291.4	81.3	595.9
Julio	341	150.9	629.8
Agosto	350.8	142.8	546.5
Septiembre	294.3	102.7	554.5
Octubre	337.7	174.8	709.6
Noviembre	608.3 (mayor registro)	206.3	1506.3
Diciembre	410.5	33.5	1075
Total	3296.1	1719.4	4379.3

Fuente: STRI, 2019

La estación recibe un promedio de 3296.1 mm de lluvia por año. El año meteorológico se divide en dos partes: una estación seca pronunciada (aproximadamente desde mediados de diciembre hasta finales de abril), y una estación húmeda (mayo a mediados de diciembre). En promedio, sólo 655 mm de lluvia cae durante la estación seca. La humedad relativa, la humedad del suelo, la presión del aire, la radiación solar, la evapotranspiración, la velocidad del viento y la dirección muestran marcadas diferencias de estación húmeda/seca. Por otro lado, la temperatura varía relativamente poco a lo largo del año.

Tabla 20 Temperatura en °C, Mensual Histórico (1997-2019)

Mes	Promedio	min	max
Enero	25.2	24.2	26.8
Febrero	25.1	24.3	26.2
Marzo	25.2	24.5	26.4

Mes	Promedio	min	max
Abril	25.7	24.5	27.8
Mayo	25.8 (mayor registro)	23.6	27.2
Junio	25.6	23.8	27
Julio	25.4	23	26.8
Agosto	25.5	24.6	27
Septiembre	25.6	24.4	26.7
Octubre	25.4	24.2	26.8
Noviembre	24.9	23.3	26.4
Diciembre	25.1	23.2	26.7

Fuente: STRI, 2019

6.6. HIDROLOGÍA

El proyecto se encuentra cercano a los últimos kilómetros de la cuenca hidrográfica (115) del Río Chagres, pero fuera de la cuenca hidrográfica del Canal. El área de drenaje de la cuenca es de 3,317 Km²., hasta la desembocadura al mar, siendo el río Chagres el más importante de la cuenca. La elevación media de la cuenca es de 100 msnm y el punto más alto se encuentra en el extremo suroeste, con una elevación de 1,010 msnm., cerca del nacimiento del río Cirí.

El área de estudio no tiene afluentes naturales, sino drenajes que forman parte del Castillo de San Lorenzo. El posible punto de descarga de la PTAR es en el Río las Lajas a unos 100 metros del área de estudio, por medio de una tubería superficial. Este río desemboca en la Playa Tortuguilla.

6.6.1. CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES

El caudal del río Las Lajas no es conocido ya que no se cuenta con una estación de aforo. Se prevé que el proyecto “REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN” realice las siguientes actividades en el puente ubicado aguas arriba:

- Limpieza del cauce.

- Limpieza del drenaje.
- Reparar y pintar barandales de hormigón.
- Reparación de las losas que están desgastadas.
- Limpieza a presión del puente.
- Limpieza y reparación de los zampeados.

Estas actividades pueden afectar el caudal o calidad del agua durante la ejecución de dichas obras.

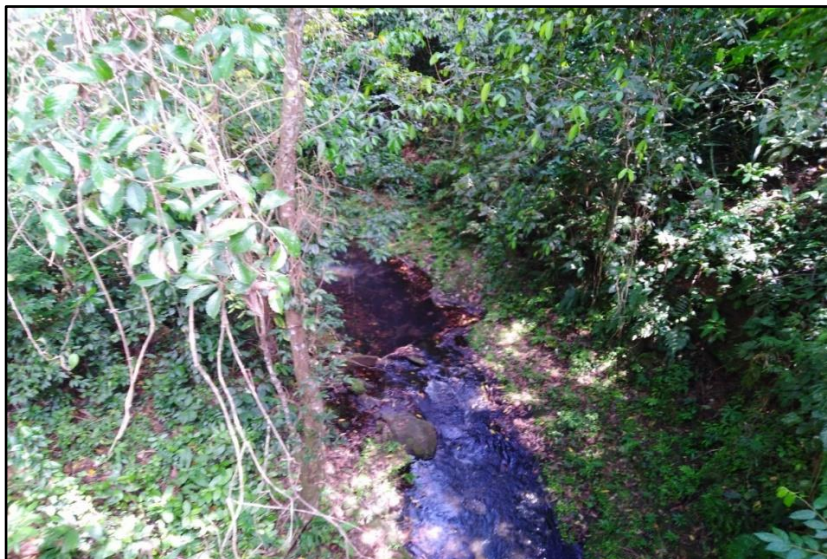
Se tomó una muestra de agua superficial el 18 de enero de 2021, aguas arriba al punto de descarga y contiguo al puente existente sobre el río Las Lajas, para determinar los siguientes parámetros: Turbiedad, Conductividad Eléctrica (CE), Sólidos Suspendidos Totales (S.S.T.), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Aceites y grasas (AyG), Coliformes Totales (C.T.), Coliformes Fecales (C.F.).

Tabla 21 Calidad de Agua Superficial - Río Las Lajas

Coordenadas de muestreo: 17 N 610352, 1031010 WGS84 UTM							
Parámetro	Símbolo	Unidad	Método	Resultado	Incerti-Dumbre	L.m.c.	Límite Máximo
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	±0,10	1,4	<10,0
Coliformes Fecales	C.F.	100mL	SM 9222 D	320,00	±5,4	1,0	<250,0
Coliformes Totales	C.T.	100 mL	SM 9223 B	>2419,60	(*)	1,0	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	111,20	±6,67	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,0	<3,0
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	(*)	7,0	<50,0
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	1,18	±0,03	0,07	<50,0

Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Ilustración 24 Vista del Río Las Lajas



Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

La muestra se comparó con los parámetros normados dentro del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Se observa un alto número de Coliformes Fecales (320 NMP/100 mL), siendo el límite 250 NMP / 100 mL. No se observaron desagües en los márgenes del río, la muestra fue tomada en época de verano lo cual puede incidir sobre la concentración de contaminantes en el afluente.

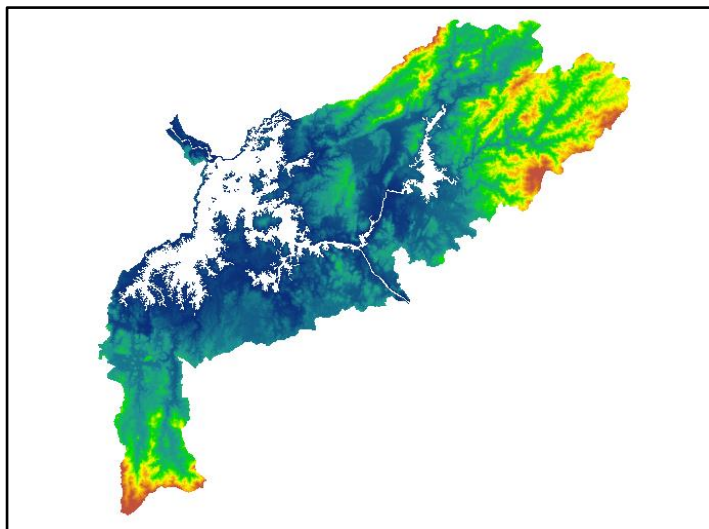
6.6.1.1. CAUDALES (MÁXIMO, MÍNIMO Y PROMEDIO ANUAL)

El área de estudio no tiene afluentes naturales, sino drenajes que forman parte del Castillo de San Lorenzo. El posible punto de descarga de la PTAR es en el Río las Lajas a unos 100 metros del área de estudio, por medio de una tubería superficial. Este río desemboca en la Playa Tortuguilla.

El proyecto se encuentra cercano a los últimos kilómetros de la cuenca hidrográfica (115) del Río Chagres, pero fuera de la cuenca hidrográfica del Canal. Con el fin de conocer más sobre el Río Las Lajas se analizó el Modelo de Elevación Digital (MDE) de la República de Panamá en formato TIF, generado por el programa SRTM de

NASA. Este modelo es una interpolación a 30m del modelo de 90m y está proyectado en UTM, Zona 17 Norte. Los procesos para determinar los parámetros básicos de esta microcuenca fueron los siguientes:

- Cortar de MDE con el propósito de sólo trabajar con la micro-cuenca



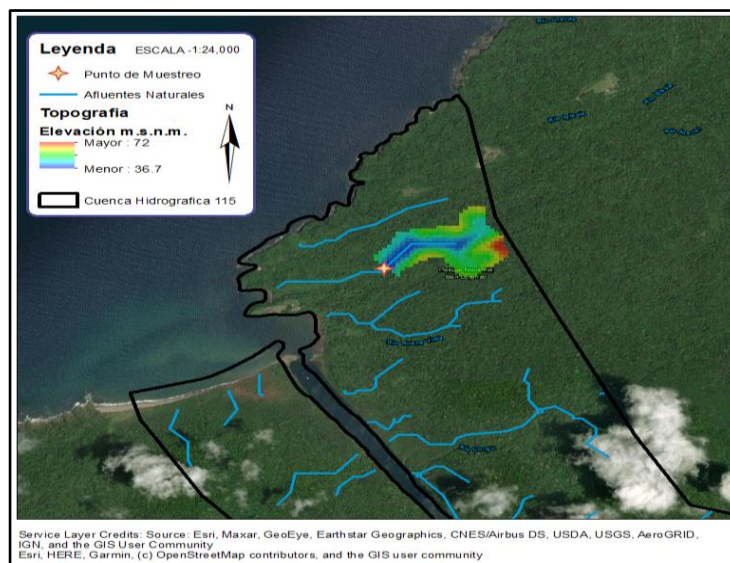
Fuente: Programa SRTM de NASA

- Rellenar los pixeles sin información que se interpretan como sumideros utilizando la herramienta FILL (Corrige las imperfecciones del MDE).
- Generar Hidrografía a partir del MDE.
- Generación de Hidrografía a través de la definición del umbral (100).
- Ubicar el punto de muestreo de calidad de agua desde donde se va realizar el estudio de la micro-cuenca.
- Delimitación de la sub cuenca sobre el punto establecido.
- Generación de Cuenca vectorial para calcular parámetros básicos.

A continuación, se detallan los resultados aproximados:

El área de drenaje de la cuenca es de 32.59 ha, hasta el sitio muestreado (17 N 610352, 1031010 WGS84 UTM). El perímetro calculado es de 2.7 km. La elevación media de la cuenca es de 51.43 msnm y el punto más alto se encuentra en el extremo sureste, con una elevación de 72 msnm.

Ilustración 25 Topografía de la Microcuenca del Río Las Lajas



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Como se puede apreciar se trata de un pequeño afluente que no tiene tributarios de gran extensión, de acuerdo al alcance del MDE utilizado de 30m. A pesar de considerar este afluente pequeño, este mantiene un caudal suficiente y constante para justificar la construcción del puente sobre el mismo.

6.6.1.2. CORRIENTES MAREAS Y OLEAJES

En la vertiente del Caribe, la plataforma continental alcanza los 200 m de profundidad a unos 20 km de la costa frente a la entrada norte del Canal. El sistema de corrientes del caribe se mueve de Oeste a Este a lo largo de la costa durante todo el año. La temperatura promedio anual del agua es de 29°C y la salinidad promedio anual es de 33%. (EIA Canal de Panamá).

En el Diagnóstico Estratégico – Informe 2, se señala que la oscilación de las mareas en la Costa Atlántica es pequeña (~0.3 m) y las corrientes resultantes son igualmente débiles. Hace referencia, que se forma una corriente oceánica por la circulación del Mar Caribe, que influye casi de forma permanente hacia el Este a una velocidad de ~0.25 m/s. Bajo la influencia de los vientos alisios, el oleaje es medio – fuerte (> 2 m altura, 50% del tiempo, con periodo modal de 8 – 10 segundos).

6.6.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

Las áreas pertenecientes a la Formación Chagres (TPL-Ch), presentan un acuífero de Muy baja producción ($Q < 1 \text{ m}^3/\text{h}$), entra en la categoría de Áreas con acuíferos locales, intergranulares o fisurados, de productividad limitada o poco significativa. "Acuíferos prácticamente ausentes, constituidos por intrusiones múltiples de composición variable, con una estructura masiva, afectada por una serie de fallas y una fisuración poco desarrollada. La ocurrencia de agua subterránea está limitada a la zona de meteorización o fracturación de las rocas sanas subyacentes. La calidad química de las aguas es buena".

6.7. CALIDAD DE AIRE

Los trabajos que se realizarán son de carácter temporal, y los vehículos empleados, emanarán gases producto de la combustión interna de los motores los cuales serán dispersados naturalmente por acción de la brisa, por lo que no serán significativos. De igual forma, se tiene contemplado en el Plan de Manejo ambiental, medidas para evitar o atenuar los impactos que se pudieran generar.

Se realizó un monitoreo de calidad de aire el 11 de febrero de 2021, se utilizó el instrumento HAZ-SCANNER EPAS. Los resultados de monitoreo se desglosan a continuación:

Coordenadas: 609627.00 m E, 1030701.00 m N WGS84 UTM 17N					
Detalle	CO (ppb)	NO2 (ppb)	PMA 10 uG/m3	PMB 2.5 uG/m3	SO2 (ppb)
Promedio	0.000833	251.05	146.833	158.583	5393.25
Max	0.01	782.00	492.00	533.00	5806.00
Min	0.00	2.00	2.00	1.00	5110.00

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Ilustración 26 Muestreo de Calidad de Aire.



Fuente: PROYECO, S.A.

6.7.1. RUIDO

La medición de ruido ambiental se realizó el 11 de febrero de 2021 en el Campamento de Mantenimiento del Castillo de San Lorenzo. Condiciones que pudieron afectar la medición: Sonidos emitidos por Planta eléctrica, vehículos transitando, movimiento de materiales, conversaciones y el canto de aves.

Tabla 22 Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental

Coordenadas: 609657m E, 1030706 m N WGS84 UTM 17N		
Leq	Lmax	Lmin
61.5	90.6	59.0

Fuente: PROYECO, S.A.

Ilustración 27. Monitoreo de Ruido Ambiental



Fuente: PROYECO, S.A.

6.7.2. OLORES

Al momento de realizar las visitas al sitio del proyecto, no se detectaron olores molestos, ni presencia de vertimiento de aguas residuales, que pudieran generarlos. La ausencia de actividades industriales en el área se debe a que pertenece a un área protegida, por lo cual, en cumplimiento del Plan de Manejo del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo, no se permiten actividades que puedan provocar daños a los diferentes aspectos ambientales presentes.

6.8. ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA

Según el Estudio Sitios Importantes para Desastres Naturales realizado por el Banco Mundial, Panamá se encuentra en la posición catorce (14) entre los países más expuestos a múltiples amenazas, donde Panamá tiene un 15% de su territorio expuesta a desastres y el 12% de su población vulnerable a dos o más amenazas. Buena parte de esta población expuesta es también la más pobre y la que vive en condiciones más precarias. El crecimiento desordenado, la falta de mecanismos de planificación del desarrollo y el bajo cumplimiento de las regulaciones sobre construcción y uso de suelo son algunos de los factores señalados como agravantes de la vulnerabilidad del país a los desastres (Caracterización de la ocurrencia e impacto por desastres de origen natural en Panamá. 1990- 2013) No obstante, estos datos, en Panamá subsiste la percepción de que somos un país con una baja exposición e impactos por desastres naturales. Esta percepción se deriva en gran medida del hecho de que los desastres que nos afectan, ocurren o son percibidos como eventos cotidianos y de pequeña escala. A pesar de esta percepción, Panamá, tal como lo indica el informe del Banco Mundial, se ve expuesto a una serie de amenazas naturales. Entre las que se encuentran:

- Los eventos que mayor impacto ocasionan en Panamá están relacionados con alteraciones de tipo hidro-meteorológico. Un régimen de precipitaciones más intensas en lapsos de tiempos cortos, aunado a problemas de degradación de

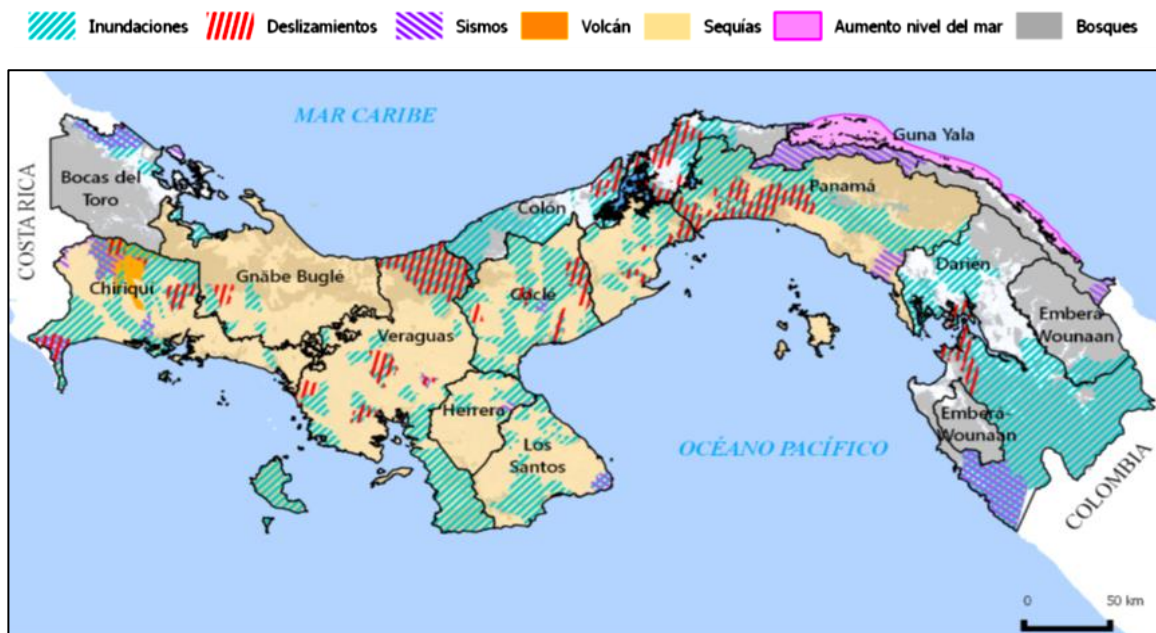
los ecosistemas frágiles que regulan las cuencas y la ocupación y utilización desordenada del territorio, han ocasionado una pérdida de las capacidades regulatorias de los ecosistemas y un aumento de la intensidad de los desastres ocurridos en los últimos años. De los diez eventos con mayores impactos económicos ocurridos entre 2004 y 2013, 9 estuvieron relacionados con tormentas e inundaciones.

- La ocurrencia de sequías en las provincias de Coclé, Veraguas, Herrera y Los Santos, la cual representa un 27% del país, en esta región se concentra un porcentaje importante de la producción agropecuaria del país. Entre 1982-1983, El Niño Southern Oscillation (ENOS) afectó seriamente la agricultura en esta zona, con pérdidas de US\$14 millones en ganadería y de US\$6 millones en cultivos. Luego, en 1997 -1998, de nuevo este fenómeno produjo pérdidas que alcanzaron US\$40 millones. Debido al ENOS, el PIB agrícola en ese último periodo se con-trajo en 3.7% (MIDA, 2009).
- En cuanto al riesgo sísmico, este se concentra principalmente en la zona occidental, en las provincias de Bocas del Toro y Chiriquí, aunque hay registros de eventos catastróficos en prácticamente todo el país, desde al menos 1621. Los eventos más recientes, de 1991 en Bocas del Toro, y 2002 y 2003 en la provincia de Chiriquí, ocasionaron daños en infraestructura crítica, viviendas, heridos y muertes (DARA/ AECID, 2012). Estudios realizados para la Ciudad de Panamá, han identificado una alta probabilidad de ocurrencia de sismos de magnitud 7 en esta región, lo que podría representar un impacto importante para el desarrollo económico del país dada la alta concentración de activos en esta zona (Rockwell et al, 2010).

Cabe recalcar que, hasta la fecha de elaboración de este informe, no se han registrados sismos de magnitud 7, en las áreas de estudio.

En el siguiente mapa podemos apreciar que el área en estudio presenta vulnerabilidad en cuanto a amenazas naturales como: sequias, inundaciones y deslizamientos. Ver la siguiente ilustración.

Ilustración 28. Mapa de las Principales Amenazas Naturales de Panamá.



Fuente: Caracterización de la ocurrencia e impacto por desastres de origen natural en Panamá. 1990-2013, Carlos Gordón 2014.

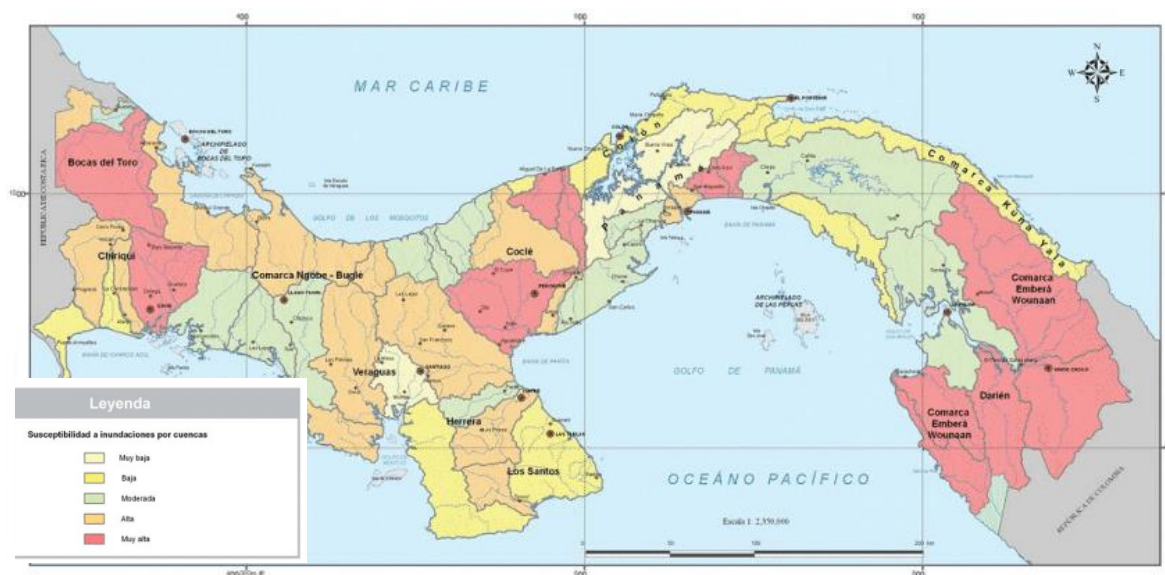
El Atlas Ambiental de la República de Panamá señala que, en Panamá, la información relacionada con la vulnerabilidad de algunas áreas ante eventos naturales adversos, como lo son las inundaciones y deslizamientos, ha sido poco documentada y se encuentra dispersa. No obstante, en los últimos años el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), ente gubernamental coordinador en los aspectos sobre desastres naturales, ha estado trabajando, en conjunto con los diferentes estamentos estatales y asociaciones no gubernamentales, en la planificación de acciones de prevención encaminadas a reducir las afectaciones producidas por estos dos tipos de amenazas, que se incrementan durante la temporada lluviosa.

6.9. IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES

Se conoce como inundación al desbordamiento de las aguas de ríos, lagos, quebradas y agua de mar, provocada por la ocurrencia de precipitaciones que exceden la capacidad de absorción de los suelos o la capacidad hidráulica de una cuenca. Adicionalmente, el deterioro progresivo de las cuencas, la tala y quema, la utilización

de los ríos como depósitos de basura, entre otras actividades antropogénicas, contribuyen a que cada año los daños causados por las inundaciones sea cada vez mayores. En cuanto al Mapa de Susceptibilidad de Inundaciones por Cuenca, presentado en el Atlas Ambiental de Panamá 2010, la cuenca 115 del Río Chagres presenta una susceptibilidad a inundación muy baja, como se muestra en la siguiente ilustración:

Ilustración 29 Susceptibilidad a inundación



Fuente: Ministerio de Ambiente, Atlas Ambiental, 2010

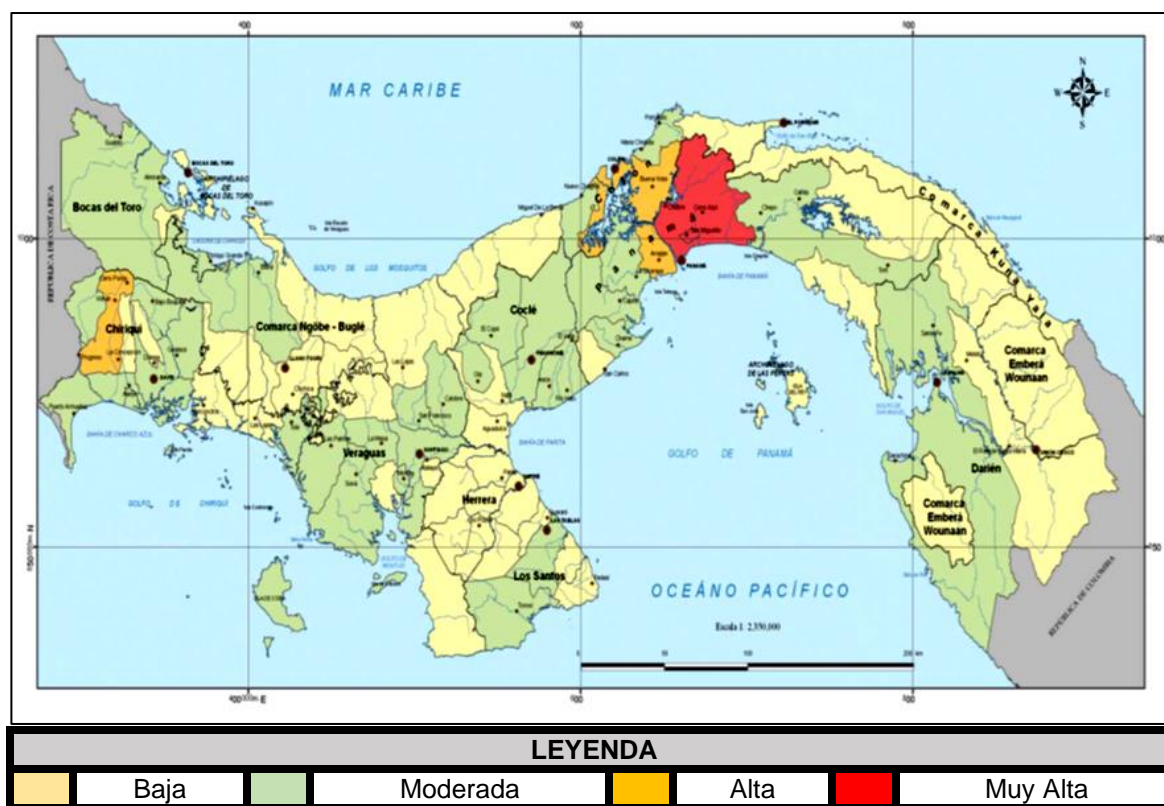
6.10. IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS

La alta precipitación que recibe la zona y las condiciones del terreno, obligan a prestar atención en cuanto al manejo de los suelos removidos durante cualquier trabajo de construcción que involucre el uso de equipo pesado, por lo cual, se contempla en el Plan de Manejo Ambiental, tomar las acciones respectivas para evitar la erosión hacia áreas más bajas y que puedan afectar la calidad del agua de los recursos hídricos.

Los deslizamientos de tierra implican movimientos de material, que pueden ser de diferente composición, tales como: rocas, escombros, suelo o su combinación. Los mismos pueden ocurrir debido a factores tales como: pendientes abruptas, suelos o

rocas con baja resistencia, mal uso de suelo, erosión y condiciones del agua subterránea. No obstante, frecuentemente los deslizamientos ocurren como consecuencia secundaria de otro tipo de desastre, entre los que podemos encontrar: inundaciones, tormentas, terremotos y otros eventos climáticos. En la siguiente ilustración extraída del Atlas Ambiental de Panamá 2010, observamos que nuestra área de estudio alta susceptibilidad para la manifestación de un deslizamiento.

Ilustración 30. Mapa de Susceptibilidad a Deslizamiento por Distrito



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En el área de estudio, destinada para el proyecto de Reconstrucción y Remodelación del Castillo de San Lorenzo, se encuentra bajo la influencia de la Ecorregión Terrestres del Istmo de Panamá como Bosque Húmedo Tropical del Lado Atlántico del Istmo, en esta ecorregión se presentan temperaturas por encima de los 24°C y con precipitaciones que se distribuyen a lo largo del año; también se pueden observar

bosques con árboles que pueden alcanzar los 50 metros de altura; y a pesar de su diversidad, este tipo de regiones boscosas cuenta con pocas especies endémicas.

En esta zona podemos identificar que se encuentra bajo el predominio de la Zona de Vida, según Holdridge (1967), como Bosque Húmedo Tropical (bh-T), caracterizada porque en ella influyen precipitaciones anuales que varían de 1,850 a 3,400 milímetros y con temperatura media anual por encima de los 26°C, señaladas anteriormente. Es la zona de vida más extensa en nuestro país y también dentro de la Cuenca del Canal, ocupa el 40% del territorio nacional y aproximadamente el 70% de la Cuenca del Canal, ubicándose tanto en la vertiente del Caribe como en la del Pacífico. El Bosque Húmedo Tropical generalmente se comporta como un bio-clima basal de tierras bajas, que raramente alcanza altitudes superiores a los 400 msnm, a excepción de la cordillera del Tabasará donde se encuentra una transición fría a los 600 metros de elevación, cima del cerro Canajagua en la provincia de Los Santos y otros pocos sitios.

7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA

Teniendo en cuenta lo señalado anteriormente sobre las condiciones que prevalecen en la zona de estudio, podemos mencionar que para esta área la cobertura boscosa es de Pastizales o de vegetación de Poaceas, donde se presentan una gran extensión de este tipo de vegetación que influye en el área de impacto. Pero también hay que remarcar que para esta zona se localiza envuelta por la cobertura boscosa de tipo Latifoliado Mixto Maduro; y según la UNESCO (2000) el tipo de vegetación que se encuentra en este lugar es característico de los Bosques Perennifolios Ombrófilos Tropicales Latifoliados de Tierras Bajas, en donde la vegetación característica de esta zona de vida corresponde a un bosque de al menos tres estratos en el cual los árboles dominantes alcanzan alturas de hasta 30 metros y diámetros mayores de un metro. Sin embargo, en gran parte del área de la cuenca esta vegetación ha sido fuertemente alterada, y en algunos sitios, aledaños al área de estudio, han eliminados por actividades agrícolas y ganaderas. Entre las especies más representativas del dosel de estos bosques, en este tipo de coberturas se pueden identificar con frecuencia las siguientes especies: Bongo (*Ceiba pentandra*), Espave (*Anacardium excelsum*),

Caoba (*Switenia macrophylla*), Cedro Espino (*Pachira quinata*), Balsamo (*Myroxylon balsamum*), y el Corotú (*Enterolobium cyclocarpum*) entre otras.

El área de influencia de este proyecto se localiza dentro del Parque Nacional San Lorenzo, en el Corregimiento de Cristóbal, Distrito de Chagres, Provincia de Colón; y para caracterizar la flora del área del proyecto se hicieron visitas de campo en el área de impacto directo donde se pudo determinar el tipo de cobertura vegetal existente y la riqueza de especies que presenta el área del proyecto, la cual cuenta con un área total de 2.00 hectáreas.

Metodología

Para el informe florístico de este Estudio de Impacto Ambiental, se hicieron muestreos cubriendo la totalidad del área propuesta y se tomaron referencias posicionales con un GPS Garmin eTrex 20x localizados a una altitud que van de los 3 m.s.n.m. hasta los 27 m.s.n.m.

Los muestreos y recorridos se realizaron en octubre 2020, donde es notable observar varias zonas de crecimiento vegetal, tales como herbazales, zona de árboles dispersos y bosques secundarios.

En el transcurso de la evaluación del componente florístico, se colectaron algunas muestras representativas de las especies de plantas presentes en el área de estudio, y de inmediato se procedió a medir los árboles con una cinta diamétrica a una altura de 1.30 metros (DAP, Diámetro a la Altura del Pecho).

Durante y después de los trabajos de campo, las muestras colectadas fueron preservadas, prensadas y según lo dispone Bridge and Forman (1998), y posterior a estos procedimientos se procedió a la identificación de las muestras colectadas gracias a la literatura y claves de identificación floral.

Luego de consultar literatura para la identificación de las especies y evaluar el tipo de vegetación característico del área estudiada, se procedió a la elaboración de este informe que incluye las especies de plantas encontradas agrupadas en sus respectivas familias del reino de las plantas.

Resultados

- Vegetación y Uso Actual del Suelo

Luego de haber realizado los trabajos de campo y analizado la composición de la vegetación, y luego de haber comparado con el mapa de cobertura boscosa de la República de Panamá, se pueden ver dos tipos de cobertura vegetal y usos de suelo.

- Herbazales

En este tipo de cobertura predominan las especies de hierbas de la familia Poaceas, y la especie que predomina este tipo de vegetación es la Paja Canalera (*Saccharum spontaneum* L.), eficaz para repoblar espacios abiertos y suelos perturbados por algún factor adverso. Cabe señalar que la paja canalera es una especie exótica y cubre rápidamente espacios carentes de algún tipo de cobertura vegetal. También se encuentra, según lo observado en campo, cubriendo la mayor parte del área de estudio la Grama o Hierba Fina (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), la cual cubre los predios del Monumento Histórico del Castillo de San Lorenzo.

- Bosques

Entre los intentos de clasificar la vegetación en Panamá, el sistema propuesto por la UNESCO (2000) considera las características fisonómicas y las condiciones ecológicas para determinar las categorías. Este sistema ha sido utilizado en Panamá, por lo que se dispone de información confiable para todo el país con un producto positivo como lo es el Mapa de Vegetación. De acuerdo con el sistema de clasificación de la UNESCO, el área del proyecto cuenta con Bosque Perennifolio Ombrofilo Tropical Latifoliado de Tierras Bajas, que rodean algunas secciones del área donde se encuentra el Castillo de San Lorenzo y que colinda con el Parque Nacional San Lorenzo.

- Riqueza de Especies

Según los datos recolectados en campo, se pudo establecer que la flora observada en el área muestreada del proyecto corresponde a elementos representativos de varios tipos de cobertura vegetal que se aprecian en el área del proyecto, entre ellos tenemos herbazales y vegetación de bosques latifoliados mixtos maduros.

Durante la recopilación de la información de campo pudimos registrar un total de 65 especies, distribuidas en 36 familias. De las cuales 28 familias pertenecen al grupo de las Angiospermas-Dicotileodóneas, 5 familias corresponden al grupo de las Angiospermas-Monocotiledóneas y 3 familias agrupadas en las Pteridofitas.

Tabla 23 Especies de la Flora reportadas en las Áreas del Proyecto

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Mango	Mangifera indica L.	Anacardiaceae
Jobo	Spondias mombin L.	Anacardiaceae
Guanábana	Annona muricata L.	Annonaceae
Guanábana Toreta	Annona purpurea Moc. & Sessé ex Dunal	Annonaceae
Huevo de Gato	Stemmadenia grandiflora (Jacq.) Miers	Apocynaceae
Bejuco de Corazón	Philodendron radiatum Shott	Araceae
Palma Negra	Astrocaryum standleyanum L.H. Bailey	Arecaceae
Palma de Coco	Cocos nucifera L.	Arecaceae
Romerillo	Baccharis trinervis Pers.	Asteraceae
Llantén del Monte	Emilia sonchifolia (L.) DC.	Asteraceae
Hierba de Toro	Tridax procumbens L.	Asteraceae
albahaquilla de Cuba	Chromolaena odorata (L.) R.M. King & H. Rob.	Astereaceae
Nazareno	Jacaranda mimosifolia D. Don	Bignoniaceae
Roble de Sabana	Tabebuia rosea (bertol.) DC.	Bignoniaceae
Copete	Tecoma stans (L.) Juss. Ex Kunth	Bignoniaceae
Niguita	Tournefortia bicolor Sw.	Boraginaceae
Indio en Cuero	Bursera simaruba (L.) Sarg.	Burseraceae
Capulín	Trema micrantha (L.) Blume	Cannabaceae
Papaya	Carica papaya L.	Caricaceae

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	“RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,”
---	------------------------------	---

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Codillo	<i>Commelina erecta</i> L.	Commelinaceae
Batatilla	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae
Prende-prende	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	Euphorbiaceae
Frijolillo	<i>Senna dariensis</i> (Britton & Rose) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae - Caesalpinioideae
Dormidera	<i>Mimosa pudica</i> L.	Fabaceae - Mimosoideae
Guachapalí	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Fabaceae - Mimosoideae
Harino	<i>Andira Inermis</i> (W. Wright) Kunth ex Dc	Fabaceae - Papilionoideae
Bejuco Frijolillo	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz	Fabaceae - Papilionoideae
Pega-pega	<i>Desmodium cajanifolium</i> (Kunth) DC	Fabaceae - Papilionoideae
Bejuco de Sangro	<i>Machaerium milleflorum</i> Pittier	Fabaceae - Papilionoideae
Quira	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Fabaceae - Papilionoideae
Guatatuco	<i>Kohleria tubiflora</i> (Cav) Hanst.	Gesneriaceae
Platanillo filete	<i>Heliconia latispatha</i> Benth.	Heliconiaceae
Sigua	<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	Lauraceae
Membrillo	<i>Gustavia superba</i> (Kunth) O. Berg	Lecythidaceae
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Malvacea
Fruta de Mono	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Malvacea
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	Malvacea

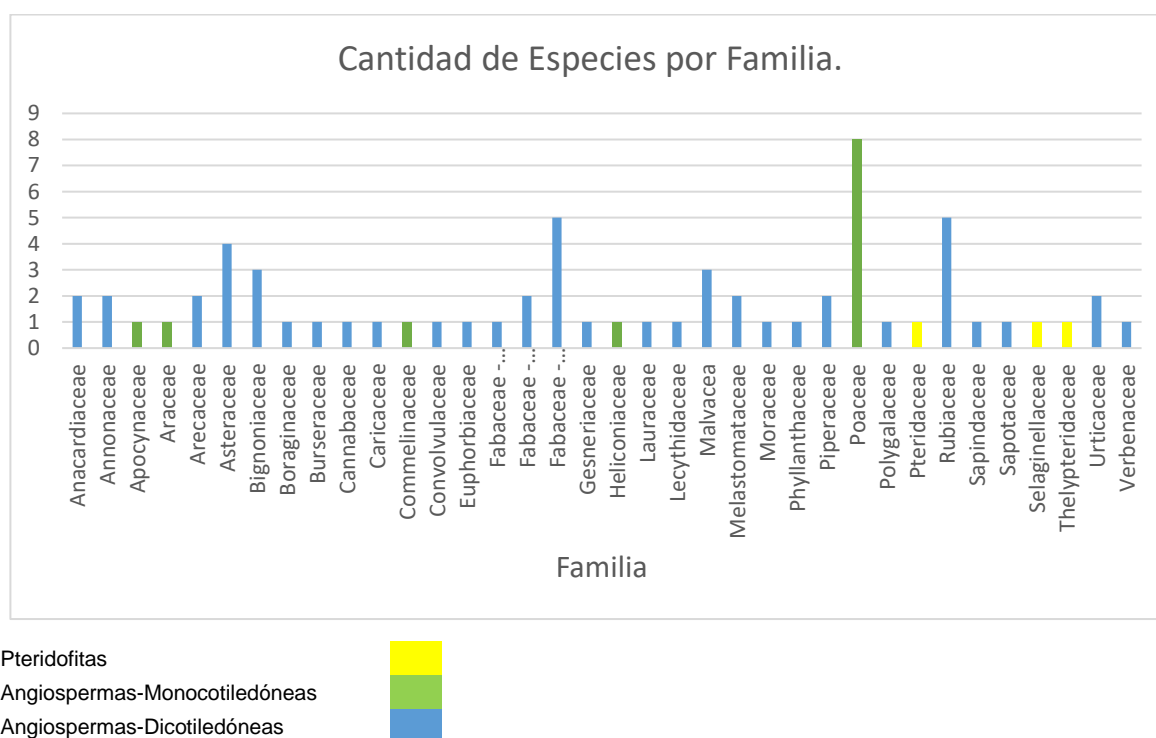
 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	<i>"RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,"</i>
---	------------------------------	---

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Papelillo	Miconia argentea (Sw.) DC.	Melastomataceae
Sin Nombre	Schwackaea cupheoides (Benth.) Cogn.	Melastomataceae
Higuerón	Ficus citrifolia Mill.	Moraceae
Cámara Amarga	Phyllanthus urinaria L.	Phyllanthaceae
Canotillo	Piper imperiale (Miq.) C.DC.	Piperaceae
Santa María	Piper peltatum L.	Piperaceae
Piel de Gallina	Chloris Barbata Sw.	Poaceae
Grama	Cynodon dactylon (L.) Pers.	Poaceae
Cebadilla	Digitaria sanguinalis (L.) Scop.	Poaceae
Pata de Gallina	Eleusine indica (L.) Gaertn.	Poaceae
Paja de Burro	Paspalum notatum Flügge	Poaceae
Hierba Tuquito	Rottboellia exaltata (L.) Naezén	Poaceae
Paja Canalera	Saccharum spontaneum L.	Poaceae
Semilla de Pino	Sporobolus poiretii (Roem. & Schult.) Hitchc.	Poaceae
Orosne	Polygala paniculata L.	Polygalaceae
Helecho Dixie Silverback	Pityrogramma calomelanos (L.) Link	Pteridaceae
Madroño	Amaioua corymbosa <i>Kunth</i>	Rubiaceae
Arbusto Hierba de Botón Falso	Borreria verticillata (L.) G. Mey.	Rubiaceae
Arbusto Escarlata	Hamelia patens Jacq.	Rubiaceae
Noni	Morinda citrifolia L.	Rubiaceae
Café Silvestre	Psychotria gracilentia Müll. Arg.	Rubiaceae
Barbasco	Serjania sp.	Sapindaceae
Caimito de Mono	Chrysophyllum panamense var. panamense	Sapotaceae
Selaginela	Selaginella flagellata Spring	Selaginellaceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Helecho de Doncella Adornada	Thelypteris extensa (Blume) C.V. Morton	Thelypteridaceae
Guarumo Blanco	Cecropia obtusifolia Vertol.	Urticaceae
Hierba de Roca	Pilea microphylla (L.) liebm.	Urticaceae
Baya de Enebro	Citharexylum caudatum L	Verbenaceae

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Ilustración 31 Riqueza Especies de Plantas



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

De las 36 familias, la más diversa fue la familia Poaceae con 8 especies dentro del área observada; también la Familia Fabaceae – Papilionoideae y Rubiaceae se pudieron identificar un total de 5 especies en cada familia, la Familia Asteraceae se lograron identificar 4 especies y las Familias Bignoniaceae y Malvaceas se lograron identificar 3 especies a cada una dentro de la zona propuesta.

Entre las especies más frecuentes, dentro del área del proyecto, tenemos al Arbusto Hierba de Botón Falso (*Borreria verticillata* (L.) G. Mey.), el Orosne (*Polygala*

paniculata L.), el Copete (*Tecoma stans* (L.) Juss. Ex Kunth), la Paja de Burro (*Paspalum notatum* Flüggé), el Guatatuco (*Kohleria tubiflora* (Cav) Hanst.) entre otras más, las cual fueron ubicados en 13 de los 14 sitios muestreados en campo. Y entre las especies menos frecuentes dentro del área del proyecto tenemos Guachapalí (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.), Prende-prende (*Acalypha diversifolia* Jacq.), Fruta de Mono (*Pachira aquatica* Aubl.), Guanábana (*Annona muricata* L.) y Mango (*Mangifera indica* L.), localizadas en 1 sitio de muestreo, cada uno, dentro de la zona estudiada.

Los recorridos ejecutados dentro del área del proyecto, permitieron definir los tipos de vegetación que existen en el sitio, cada especie fue catalogada en función a las características de sus especies considerando la composición y la estructura. Con la composición nos referimos a las especies del lugar observadas y su hábito de crecimiento, mientras tanto con la estructura nos referimos al desarrollo en crecimiento.

Dicho esto, a continuación, describiremos los tipos de vegetación que predominan en el área del proyecto.

- Herbazal o Vegetación de Poaceas

Producto de los cambios frecuentes que se ha estado dando en el área el proyecto, gran parte de esta área se encuentra cubierta por especies de hierbas pequeñas como la Grama común (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), y el Pie de Gallina (*Chloris Barbata* Sw.) ubicadas precisamente en los predios de las estructuras del Monumento del Catillo de San Lorenzo. Pero también en algunas partes del área encontramos a la Paja Canalera (*Saccharum spontaneum* L.) cubriendo algunas de las secciones disminuidas en vegetación. Otras especies encontradas con frecuencia en la mayoría de las secciones muestreadas tenemos a la Hierba de Toro (*Tridax procumbens* L.), Hierba de Roca (*Pilea microphylla* (L.) liebm.), Helecho de Doncella Adornada (*Thelypteris extensa* (Blume) C.V. Morton) entre otras.

- Árboles y Arbustos (Vegetación Leñosa)

En este tipo de vegetación encontramos especímenes más dispersos dentro del área del proyecto y otras áreas cubiertas de vegetación leñosa ubicadas en los alrededores

del Castillo de San Lorenzo. Algunas de las especies más representativas tenemos al Guarumo Blanco (*Cecropia obtusifolia* Vertol.), común en áreas perturbadas y capas de poblar rápidamente áreas pobres de vegetación; y también tenemos al Higuerón (*Ficus citrifolia* Mill.), esta especie es utilizada por los animales como fuente de alimento, y de igual forma sucede con la Papaya (*Carica papaya* L.) en esta zona; en donde son dispersadas por los animales que la consumen. También encontramos secciones de bosques asociados al Parque Nacional San Lorenzo y por su cercanía es común ver la transición del Bosque Latifoliado Mixto Maduro con la vegetación encontrada en el sitio del proyecto. Especies como el Quira (*Platymiscium pinnatum* (Jacq.) Dugand), el Bejuco de Sangro (*Machaerium milleflorum* Pittier) y el Barrigon (*Pseudobombax septenatum* (Jacq.) Dugand) son ejemplos de especies que se encuentran tanto en el Bosque colindante como en el área del Proyecto. A continuación, mostramos la lista de las especies y el hábito de estas en el área del proyecto.

Tabla 24 Hábito de Crecimiento de las Especies Observadas

Nombre Común	Nombre Científico	Ar.	Ab.	He.	Be.
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	x			
Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	x			
Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	x			
Guanábana Toreta	<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal	x			
Huevo de Gato	<i>Stemmadenia grandiflora</i> (Jacq.) Miers	x			
Bejuco de Corazón	<i>Philodendron radiatum</i> Shott			x	
Palma Negra	<i>Astrocaryum standleyanum</i> L.H. Bailey	x			
Palma de Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	x			
Romerillo	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.		x		
albahaquilla de Cuba	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.		x		
Llantén del Monte	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.			x	
Hierba de Toro	<i>Tridax procumbens</i> L.			x	
Roble de Sabana	<i>Tabebuia rosea</i> (bertol.) DC.	x			
Copete	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. Ex Kunth		x		

 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE CULTURA	“RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,”
--	------------------------------	---

Nombre Común	Nombre Científico	Ar.	Ab.	He.	Be.
Nazareno	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	x			
Niguita	<i>Tournefortia bicolor</i> Sw.		x		
Indio en Cuero	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	x			
Capulín	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume		x		
Papaya	<i>Carica papaya</i> L.		x		
Codillo	<i>Commelina erecta</i> L.			x	
Batatilla	<i>Ipomoea</i> sp.			x	
Prende-prende	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.		x		
Frijolillo	<i>Senna dariensis</i> (Britton & Rose) H.S. Irwin & Barneby		x		
Guachapalí	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	x			
Dormidera	<i>Mimosa pudica</i> L.		x		
Harino	<i>Andira Inermis</i> (W. Wright) Kunth ex Dc	x			
Quira	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	x			
Bejuco Frijolillo	<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Schinz		x		
Pega-pegá	<i>Desmodium cajanifolium</i> (Kunth) DC		x		
Bejuco de Sangro	<i>Machaerium milleflorum</i> Pittier				x
Guatatuco	<i>Kohleria tubiflora</i> (Cav) Hanst.			x	
Platanillo filete	<i>Heliconia latispatha</i> Benth.			x	
Sigua	<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	x			
Membrillo	<i>Gustavia superba</i> (Kunth) O. Berg	x			
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	x			
Fruta de Mono	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	x			
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	x			
Papelillo	<i>Miconia argentea</i> (Sw.) DC.		x		
Sin Nombre	<i>Schwackaea cupheoides</i> (Benth.) Cogn.			x	
Higuerón	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	x			
Cámara Amarga	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.		x		
Canotillo	<i>Piper imperiale</i> (Miq.) C.DC.		x		
Santa María	<i>Piper peltatum</i> L.		x		

Nombre Común	Nombre Científico	Ar.	Ab.	He.	Be.
Pie de Gallina	<i>Chloris Barbata</i> Sw.			x	
Gramma	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.			x	
Cebadilla	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.			x	
Pata de Gallina	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.			x	
Paja de Burro	<i>Paspalum notatum</i> Flügge			x	
Hierba Tuquito	<i>Rottboellia exaltata</i> (L.) Naezén			x	
Paja Canalera	<i>Saccharum spontaneum</i> L.			x	
Semilla de Pino	<i>Sporobolus poiretii</i> (Roem. & Schult.) Hitchc.			x	
Orosne	<i>Polygala paniculata</i> L.		x		
Helecho Dixie Silverback	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link			x	
Madroño	<i>Amaioua corymbosa</i> Kunth	x			
Arbusto Hierba de Botón Falso	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.		x		
Arbusto Escarlata	<i>Hamelia patens</i> Jacq.		x		
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	x			
Café Silvestre	<i>Psychotria gracilentia</i> Müll. Arg.		x		
Barbasco	<i>Serjania</i> sp.		x		
Caimito de Mono	<i>Chrysophyllum panamense</i> var. <i>panamense</i>	x			
Selaginela	<i>Selaginella flagellata</i> Spring			x	
Helecho de Doncella Adornada	<i>Thelypteris extensa</i> (Blume) C.V. Morton			x	
Guarumo Blanco	<i>Cecropia obtusifolia</i> Vertol.	x			
Hierba de Roca	<i>Pilea microphylla</i> (L.) liebm.			x	
Baya de Enebro	<i>Citharexylum caudatum</i> L.		x		
Total		23	21	20	1

Leyenda: Arbóreo, Ar.; Arbustivo, Ab.; Herbáceo, He.; Bejuco, Be.

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

7.1.1. CARACTERIZACIÓN VEGETAL, INVENTARIO FORESTAL (APLICAR TÉCNICAS FORESTALES)

Haciendo un análisis general del área asignada para este estudio, pudimos notar al momento de realizar el muestre forestal que fueron pocos los especímenes leñosos que cumplían con las medidas y dimensiones diamétricas aprovechables desde el

punto de vista forestal, haciendo de que el tratamiento experimental y comercial que se le dé a esta zona no sea el adecuado debido a que la mayoría de la vegetación leñosa está representada por árboles y arbustos de crecimiento espontaneo y rápido, y alguno que otro espécimen del Bosque Latifoliado Mixto Maduro que se ubican en los límites del Castillo y el Parque Nacional; como se señalado anteriormente, esto se debe principalmente por lo intervenido del área, ya que constantemente se le da mantenimiento de poda a la vegetación que emerge dentro del monumento.

Con respecto a lo mencionado anteriormente, según la Resolución No. 05-98 de 22 de enero de 1998, el término especie forestal se define como: “Vegetal leñoso, compuesto por raíces, tallos, ramas y hojas, cuyo objetivo principal es ser utilizado para producir madera apta para aserrar, tableros, chapas, carbón, leña, palillos para fósforos, celulosa, aceites esenciales, resinas, taninos y otros”.

- **Inventario Forestal**

El inventario forestal se realizó en las áreas donde se ha propuesto efectuar la Restauración y Remodelación del Castillo de San Lorenzo, ubicado en la provincia de Colon, en el que esta zona asignada para el levantamiento de la información forestal se encuentra dentro del Parque Nacional San Lorenzo, y en especial esta se encuentra en una zona de vegetación herbácea, la cual se ha mencionado en la sección anterior.

Dicho esto, se procedió a delimitar primeramente las parcelas. En las parcelas se midieron todos los árboles con un diámetro mínimo de 10 cm a una altura de 1.3 metros o mediciones DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) dentro de las parcelas seleccionadas de 1000 m² (50 m x 20 m) igualmente se tomaron medida de la altura total del árbol y la altura comercial. Los datos obtenidos en cada una de las parcelas se incluyen al final de este acápite.

A continuación, se presentarán las coordenadas de las parcelas con las medidas mencionadas con anterioridad:

Tabla 25 Ubicación de las Parcelas Dentro del Área de Estudio

Parcela	Coordenada Este	Coordenada Norte
P1	609587.00 m E	1030636.00 m N

Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Para el cálculo de volumen se utilizó la fórmula de la FAO y se introdujo el coeficiente de forma de acuerdo al tipo de tronco.

Fórmula: **$V = (d^2) (\pi/4) (h) (0.60)$**

En donde: V= Volumen en m³

d= Diámetro en metros

h= Altura Total (o Comercial) en metros

Objetivos:

- Levantar la información forestal a través parcelas en las zonas donde se realizarán las instalaciones y reacondicionamiento del sistema de acueductos en los 9 sectores.
- Medir todos los árboles dentro de las parcelas elegidas a partir de 10 centímetros de DAP (Diámetro a la Altura del Pecho).
- Identificar cada especie con el nombre común y nombre científico de los árboles medidos en cada parcela.
- Tabular, procesar y analizar los datos del levantamiento forestal de las áreas determinadas.

Resultados

El total de árboles inventariados con DAP igual o mayor de 10 cm es escaso, con aproximadamente 9 individuos en toda la superficie del área de proyecto, de los cuales 2 (22.22%) son árboles con diámetros menores de 20 cm y 1 registraron un diámetro entre 20 a 29 centímetros, considerados estos 3 árboles como de regeneración natural establecida. Por su parte, seis (6) árboles presentaron DAP igual o mayor de 30 cm, o sea que tan sólo, el 66.67% son árboles con DAP comercial (datos señalados en la siguiente tabla). Cabe resaltar que el diámetro mayor corresponde a la clase biométrica de ≥ 50 cm, los cuales fueron ubicados en un pequeño bosque ubicado en

la orilla del Rio Chagres y correspondió a dos (2) individuos (ambos de la misma especie, Indio en Cuero).

Tabla 26 Inventario Forestal en la Ladera Sur

Nombre Común	DAP (cm)	Altura T(m)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. T(m³)	Vol. C(m³)
Barrigón	46.0	14.0	12.0	0.1662	1.3960	1.1966
Indio en Cuero	54.0	16.0	13.0	0.2290	2.1986	1.7864
Guácimo Colorado	38.0	11.0	9.0	0.1134	0.7485	0.6124
Balso	29.0	11.0	7.0	0.0661	0.4359	0.2774
Indio en Cuero	61.0	17.0	14.0	0.2922	2.9809	2.4549
Indio en Cuero	13.0	5.0	3.0	0.0133	0.0398	0.0239
Indio en Cuero	18.0	7.0	4.5	0.0254	0.1069	0.0687
Indio en Cuero	41.0	15.0	11.5	0.1320	1.1882	0.9110
Balso	36.0	13.0	10.0	0.1018	0.7939	0.6107
Total					9.8889	7.9420

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Luego de calcular el volumen cubico de madera en el área propuesta para el estudio, y de haber hecho el inventario en las secciones donde es posible su desbroce, se obtuvo el volumen total estimado para una superficie de 1,000 m² siendo este de 7.9420 m³. En vista que una hectárea representa 10,000 m² y que la superficie de cada parcela es de 1,000 m², se logró extrapolar y concluir que el volumen cubico de madera por hectárea es de 79.42 m³/ha.

Este valor se puede considerar como bajo, lo que hace que la zona tenga un escaso interés desde el punto de vista del aprovechamiento comercial. Esto se debe a que, como se ha indicado anteriormente, a pesar de encontrar algunos elementos con diámetros aprovechables desde el punto de vista forestal, pero no se puede dar un aprovechamiento comercial en si ya que la mayoría los mismos son especie de poco valor económico y son especies frecuentes de áreas perturbadas.

7.1.2. INVENTARIO DE ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

En el sitio de estudio se reportan dos especies que se encuentra protegida de acuerdo al listado actual de las Especies Protegidas por las normas de Vida Silvestre de Panamá, también por la Comisión para la Supervivencia de Especies (Species Survival Commission) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en ingles) y en evaluación en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Según el listado de Especies Protegidas por las Leyes de Vida Silvestre de Panamá, en las zonas estudiadas para este proyecto hay una especie en estado vulnerable (VU); este es el caso del Roble de Sabana (*Tabebuia rosea* (bertol.) DC.), esta especie representativa en áreas de remantes de cobertura boscosa secundaria y en zonas de desarrollo turístico y urbano. A continuación, se presentan las especies protegidas por las Leyes Nacional y su estado conservación en las listas internacionales.

Tabla 27 Lista de Especies de Flora Endémica, Amenazada y/o en Peligro de Extinción.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Ley Nacional	IUCN	CITES
Roble de Sabana	<i>Tabebuia rosea</i> (bertol.) DC.	Bignoniaceae	VU	LC	
Quira	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Fabaceae - Papilionoideae	VU		

Leyenda: Preocupación Menor, LC; Vulnerable, VU; En Peligro, EN; En Peligro Crítico, CR.

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

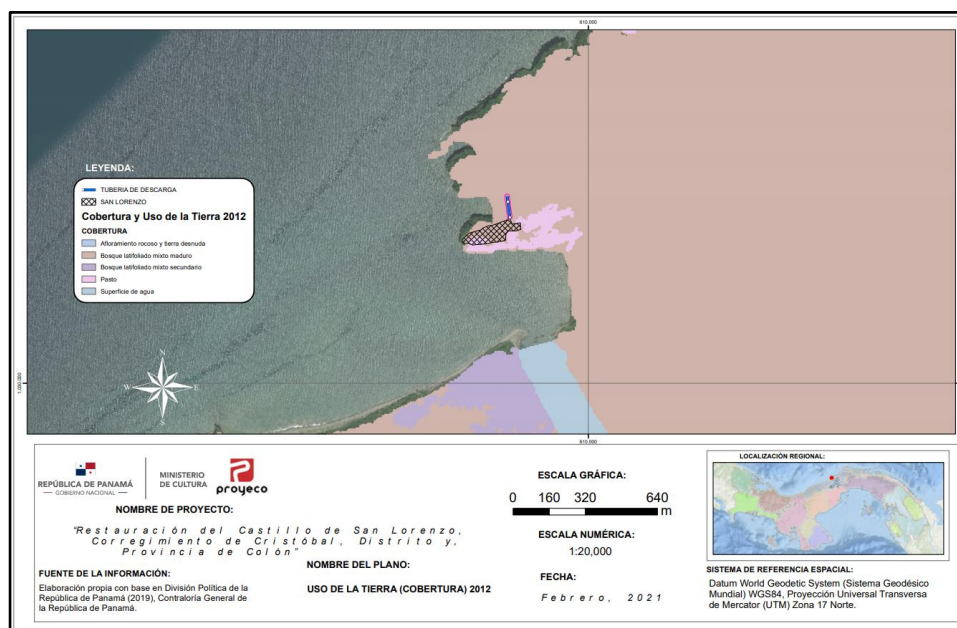
Con respecto a las especies endémicas o con algún nivel de distribución restringido para el territorio nacional, ninguna de las especies pertenecientes a la flora reportada para el área del proyecto presenta esta condición de endémicas, o en alguna instancia, de endemismo binacional o compartido.

Cabe señalar, que en área del proyecto donde se realizó el levantamiento floral y caracterización de la vegetación, observamos especies introducidas en los alrededores donde se plantea la realización de este proyecto; entre ellas tenemos a la Paja Canalera (*Saccharum spontaneum* L.) la cual se encuentra en secciones donde no se presenta una vegetación establecida y en la mayoría de los sitios muestreados para este estudio; y también pudimos observar algunos especímenes de Mango (*Mangifera indica* L.) en diferentes sitios del área de estudiada.

7.1.3. MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO EN UNA ESCALA DE 1:20,000

De acuerdo al mapa de cobertura vegetal y uso de suelos, y con lo observado en sitio, podemos señalar que el área del proyecto está compuesta en su mayoría por vegetación de herbazales y en los alrededores por Bosque Latifoliado Mixto Maduro. El Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo se presenta en la sección de los anexos.

Ilustración 32. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo, Escala 1:20,000



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA

En esta sección del Estudio de Impacto Ambiental mostramos los resultados de las observaciones realizadas durante la visitas de campo programas en las áreas de interés al Castillo de San Lorenzo; la siguiente información recogida en campo determino la riqueza de especies de fauna que se presentan dentro del área propuesta, lo cual sirvió de base para la identificación y valorización de los probables impactos que el proyecto pueda generar sobre este componente, y además nos será muy beneficioso para la elaboración del correspondiente plan de manejo ambiental.

Metodología

Para la fauna del área de estudio utilizamos la siguiente metodología para coleccionar y recoger información para la caracterización de la fauna del área del proyecto.

Compilación Bibliográfica

Se realizó un análisis bibliográfico previo, precedido de la colecta de información de campo mediante análisis visual y/o captura temporal.

- Anfibios y Reptiles

Encuentro Visual

En este muestreo se observaron y se encontraron los especímenes a lo largo de los recorridos que se programaron en toda el área de estudio, ya que este presenta un grado de accesibilidad para realizar dichos muestreos visuales, debido a la densidad del bosque. Estos especímenes fueron encontrados en charcas o cuerpos de agua cercanos, también bajo troncos y hojarascas adyacentes a los pequeños afluentes.

Capturas Directas

Mientras se estuvieron haciendo los recorridos para los encuentros visuales y avistamientos de la fauna se procedió a realizar capturas para documentar fotográficamente el espécimen. En cual se utilizaron guantes de nitrilo para la manipulación de anfibios y evitar algún tipo de contaminación al animal. Y para los

reptiles se usaron guantes con superficie de kevlar, efectivos para evitar cualquier mordida o raspadura con la piel del animal.

- Aves

Búsqueda Intensiva

Haciendo recorridos de búsqueda en el área de influencias del proyecto, se procedió a observar las especies de aves que sobrevuelan el área del proyecto, y fueron visualizadas con la ayuda de unos binoculares 12x50 e identificadas por medio de guías de identificación y observación de aves de Panamá.

Conteos Desde Puntos Fijos

Se tomaron varios puntos geo-referenciados para hacer las anotaciones de las especies de aves que se encuentran dentro de este perímetro de observación asignado. Dicho perímetro de observación será de 20 metros al punto de origen (Ridgely & Gwynne, 1993).

- Mamíferos

Observación Directa e Indirecta

En este punto de la metodología, nos enfocaremos en las observaciones directas de las especies de mamíferos que se encuentren en el momento de realizar los recorridos, estas especies observadas se trataron de documentar fotográficamente o simplemente se realizaron anotaciones de las especies en el caso de fotografiarlas. También realizamos observaciones indirectas en el terreno para encontrar e identificar la mayor cantidad de rastros dejados por los animales, ya sean huellas, rastros de alimentación, guaridas o heces de animales que, por su movilidad o por sus hábitos, es difícil encontrarlos a plena luz del día. Cada rastro fue fotografiado para su posterior diagnóstico y así determinar la especie del animal que utilizó estos caminos para su movilización (Méndez, 1979; Aranda, 1981).

Resultados

- Hábitat

Luego de analizar detalladamente los mapas de cobertura boscosa y comparándolos con los datos colectados en campo durante los días de muestreo, se logró identificar, en donde se estarán realizando las obras de Restauración del Castillo de San Lorenzo, como Bosque Húmedo Tropical, donde es notable encontrar diferentes tipos de vegetación relacionados a este tipo de bosques y a bosques con vegetación emergente, esto debido al constante mantenimiento que se le da a los alrededores del Castillo; y que dentro de estas estructuras también se presentan un micro-habitat donde se encuentra una variedad de herbazales y epifitas que son capaces de albergar algunas especies de vertebrados de la zona.

A continuación, detallaremos y explicaremos la riqueza faunística durante las observaciones de las zonas que están estipuladas para las mejoras del sistema de agua potable.

- *Riqueza de la Fauna*

Mencionado lo anterior con respecto al tipo de hábitat que se observa en el área del proyecto, podemos observar especies de animales que se encuentran en los límites de los Bosques Perennifolio Ombrófilo Tropical Latifoliado de Tierras Bajas, y con las áreas abiertas donde se encuentran las estructuras del castillo y con vegetación secundaria o emergente en los predios del Castillo de San Lorenzo. Analizada la situación actual del área de estudio y comparado con los estudios previos a este, se generó según lo previsto una alta cantidad de especies de animales en la zona de inter.

Para el área del proyecto se registró un total de 43 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Dichas especies fueron distribuidas en 20 órdenes y 36 familias. El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 24 especies (56%), 19 familias y 12 órdenes. Siguiendo en número de especies al grupo de las aves, se

encuentran los reptiles, registrando un total de 9 especies (21%) contenidas en 2 órdenes y 7 familias; mientras tanto los mamíferos, de igual forma que los reptiles, se registraron 8 especies (18%), donde fueron identificadas en 5 órdenes y 8 familias. Y en la clase de los anfibios se registraron 2 especies (5%) distribuidas así en 2 familias y 1 solo orden.

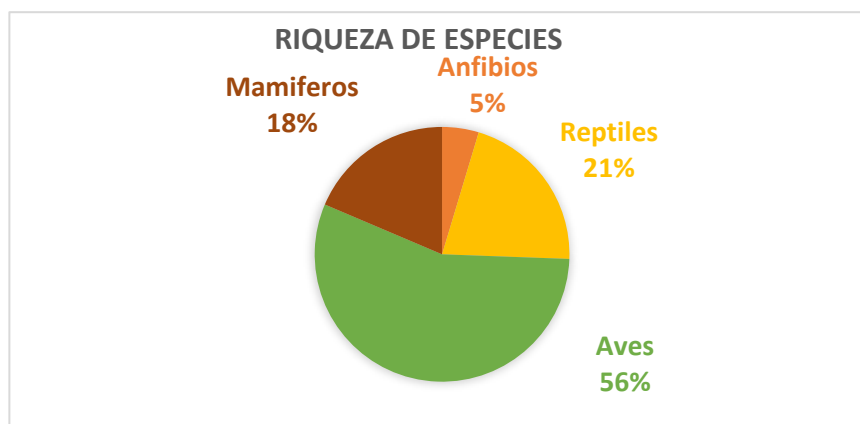
Indicado lo anterior, y correspondiente a la alta densidad de especies de aves con respecto de las otras clases de animales, y en vista de que el área del proyecto únicamente mantiene un solo tipo de hábitat y muy cercana al bosque del Parque Nacional San Lorenzo, es por ello que al ser un área casi perturbada es propicio encontrar especies de este tipo de ambientes y relacionados con especies comunes de este tipo de vegetación aledaña.

Tabla 28 Riqueza de Especies de Fauna.

Clase	Orden	Familia	Especies
Anfibios	1	2	2
Reptiles	2	7	9
Aves	12	19	24
Mamíferos	5	8	8
Total	20	36	43

Fuente: PROYECO, S.A., 2020.

Ilustración 33 Riqueza de Especies Dentro del Área del Proyecto.



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Anfibios

La diversidad de anfibios en áreas perturbadas se ve reflejada a su baja cantidad de especies, así como la encontrada en el área del proyecto. Sólo se pudieron registrar especies en los depósitos de agua producidos por las lluvias. Esta falta de hábitat concluyó con la presencia de 2 especies de anfibios, ambas dentro del orden Anura; estas especies fueron el Sapo Común (*Rhinella horribilis*) y la Rana Túngara (*Engyptomops pustulosus*) que fueron encontrados tanto en las áreas abiertas como en el interior de las estructuras del Catillo de San Lorenzo.

Reptiles

La riqueza de especies para este grupo del reino animal fue de 8 especies. Entre Algunas de las especies tenemos al Gecko Cabeciamarillo (*Gonatodes albogularis*), también pudimos observar Borrigueros (*Ameiva festiva*) y Merachos (*Basiliscus basiliscus*) muy comunes en ambientes alterados cercanos a fuentes de agua; de igual forma pudimos observar a la especie *Oxybelis aeneus*, Bejuquilla Café, encontrada trepando las estructuras del Catillo de San Lorenzo.

Además, se observó la Boa Constrictora (*Boa imperator*) y a la Equis (*Bothrops Asper*). Mientras que, ejemplares juveniles de la iguana verde (*Iguana iguana*) son observados por los cuidadores con frecuencia en los alrededores del área del Castillo de San Lorenzo. Cabe señalar, dentro de este grupo, que la Familia Colubridae cuenta con la mayor cantidad de especies y la más diversa dentro de este grupo animal, La Bejuquilla Café, La Zopilota y le Mica Pajarera (*Phrynonax poecilonotus*).

Aves

Luego de haber puesto en práctica algunos métodos de registro de especies, y en especial para el grupo de las aves, se lograron observar un total de 22 especies. Entre las aves más representativos dentro del área del proyecto tenemos al Gavilán Aliancho (*Buteo platypterus*); también pudimos observa dos especies de colibríes, el Colibrí Colirrufo (*Amazilia tzacatl*) y el Colibrí Gorgizafiro (*Lepidopyga coeruleogularis*), las

cuales fueron encontrados en zonas con vegetación densa y en los límites del área del proyecto la cual colinda con el Parque Nacional San Lorenzo. Y también pudimos registrar, gracias al personal que labora en el sitio, al Perico Barbianaranjado (*Brotogetis jugularis*) por medio de entrevistas. Siguiendo con las observaciones realizadas en campo, pudimos percatarnos que el grupo (Orden) de los Passeriformes es el más diverso dentro del área de interés, ya que la mayoría de estas especies son frecuentes en zonas abiertas y límites de bosques maduros; algunas de estas tenemos al Pechiamarillo (*Pitangus sulphuratus*), Sinsonte Tropical (*Mimus Gilvus*) y Reinita Manglatera (*Setophaga petechia*). Y a su vez, dentro de este orden, la Familia Thraupidae cuenta con la mayor cantidad de especies de aves en el área del proyecto con 3, el Azulejo de Palmera (*Thraupis palmarum*), el Mielerero Patirojo (*Cyanerpes cyaneus*) y el Sangre de Toro (*Ramphocelus dimidiatus*). También se pudieron registrar otras especies de aves que en su mayoría se encuentran asociadas a hábitats alterados y con vegetación en regeneración.

Mamíferos

Durante los recorridos realizados en el área del proyecto, se registraron 8 especies de mamíferos, entre ellos tenemos al Mono Aullador (*Alouatta palliata*) la cual pudimos escuchar en los límites del área del proyecto, también, pudimos observar al Gato Solo (*Nasua narica*) y rastros de excretas de Venado Coliblanco (*Odocoileus virginianus*) dentro y fuera de las estructuras del Castillo de San Lorenzo. Entre los grupos con mayor diversidad tenemos, al Orden de los Murciélagos (Chiroptera) con dos especies repartidos en dos Familias; estos son el Murciélago de Líneas Blancas (*Saccopteryx bilineata*) y el Murciélago Común de Lengua Larga (*Glossophaga soricina*). Dentro del sitio de estudio, nos percatamos que la mayoría de las especies de mamíferos, utilizan estas zonas como refugio; y que por la poca cantidad de alimento es difícil su observación durante sus horas de actividad, la cuales son durante la luz del día.

A continuación, observamos las especies de Fauna encontrados en el área del proyecto:

Tabla 29 Especies de Fauna Silvestre Registradas en el Área del Proyecto

Tipo	Orden Y Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de Registro
Anfibios	Anura			
	Bufonidae	Sapo Común	<i>Rhinella horribilis</i>	OI
	Leptodactylidae	Ranita Tungara	<i>Egystomops pustulosus</i>	OI
Reptiles	Squamata			
	Iguanidae	Iguana Verde	<i>Iguana iguana</i>	EN
	Corytophanidae	Meracho	<i>Basiliscus basiliscus</i>	OD
	Taiidae	Borriguero	<i>Ameiva festiva</i>	OD
	Sphaerodactylidae	Gecko Cabeciamarillo	<i>Gonatodes albogularis</i>	OD
	Serpentes			
	Boidae	Boa Constrictora	<i>Boa imperator</i>	EN
	Colubridae	Zopilota	<i>Clelia clelia</i>	OD
		Bejuquilla Café	<i>Oxybelis aeneus</i>	OD
		Mica Pajarera	<i>Phrynonax poecilonotus</i>	EN
	Viperidae	Equis	<i>Bothrops asper</i>	EN
Aves	Suliformes			
	Fregatidae	Fragata	<i>Fregata magnificens</i>	EN
	Cathartiformes			
	Cathartidae	Gallote	<i>Coragyps atratus</i>	OD
	Accipitriformes			
	Accipitridae	Gavilán Aliancho	<i>Buteo platypterus</i>	EN
	Falconiformes			

Tipo	Orden Y Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de Registro
	Falconidae	Caracara	<i>Milvago chimachima</i>	OD
	Charadriiformes			
	Charadriidae	Tero Sureño	<i>Vanellus chilensis</i>	OD
	Psittaciformes			
	Psittacidae	Perico Barbianaranjado	<i>Brotogeris jugularis</i>	EN
	Cuculiformes			
	Cuculidae	Cuco Ardilla	<i>Piaya cayana</i>	EN
	Apodiformes			
	Trochilidae	Colibrí Gorgizafiro	<i>Lepidopyga coeruleogularis</i>	OD
		Colibrí Colirrufo	<i>Amazilia tzacatl</i>	OD
	Trogoniformes			
	Trogonidae	Tragón Colipizzarra	<i>Trogon massena</i>	OD
	Coraciiformes			
	Momotidae	Momoto Rufo	<i>Baryphthengus martii</i>	OD
	Piciformes			
	Bucconidae	Buco de Collar	<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	EN
		Buco Pinto	<i>Notharchus tectus</i>	EN
	Passeriformes			
	Tyrannidae	Pechiamarillo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	OD
		Mosquero Social	<i>Myiozetetes similis</i>	EN

Tipo	Orden Y Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de Registro
	Hirundinidae	Golondrina Gorgirrufa	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	OD
	Turdidae	Casca	<i>Turdus grayi</i>	OD
	Mimidae	Sinsonte Tropical	<i>Mimus Gilvus</i>	OD
	Parulidae	Reinita Manglatera	<i>Setophaga petechia</i>	OD
	Thraupidae	Sangre de Toro	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	OD
		Azulejo de Palmera	<i>Thraupis palmarum</i>	OD
		Mielerero Patirojo	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	EN
	Icteridae	Oropéndola	<i>Psarocolius decumanus</i>	OI
	Fringillidae	Bimbín Piquigrueso	<i>Euphonia lanirostris</i>	OD
Mamífero	Pilosa			
	Myrmecophagidae	Hormiguero	<i>Tamandua mexicana</i>	EN
	Megalonychidae	Perezoso de Dos Dedos	<i>Choloepus hoffmanni</i>	EN
	Bradypodidae	Perezoso de Tres Dedos	<i>Bradypus variegatus</i>	EN
	Chiroptera			
	Emballonuridae	Murciélago de Líneas Blancas	<i>Saccopteryx bilineata</i>	OD

Tipo	Orden Y Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de Registro
	Phyllostomidae	Murciélago Común de Lengua Larga	<i>Glossophaga soricina</i>	OD
	Primates			
	Atelidae	Mono Aullador	<i>Alouatta palliata</i>	OI
	Carnivora			
	Procyonidae	Gato Solo	<i>Nasua narica</i>	OD
	Cetartiodactyla			
	Cervidae	Venado Coliblanco	<i>Odocoileus virginianus</i>	OI

Leyenda: OD, Observación Directa; OI, Observación Indirecta; EN, Entrevistas.

Fuente: PROYECO, S.A., 2021

7.2.1. INVENTARIO DE ESPECIES AMENAZADAS, VULNERABLES, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Para analizar y elaborar el listado de las especies endémicas, amenazadas y en peligro de extinción para las áreas de impacto de este proyecto, y según la legislación nacional que contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE) se hizo una comparativa de las especies registradas en el sitio de estudio con las especies incluidas en el listado actual de las Especies Protegidas por las Leyes de Vida Silvestre de Panamá (Resolución N° DM-0657-2016 de 16 de diciembre de 2016, MiAmbiente 2016), y también se hizo la búsqueda en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, actualización 2020) y los listados actualizados de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

El inventario de especies animales endémicas, amenazadas y/o en peligro de extinción identificadas en las áreas estudiadas queda de la siguiente forma:

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	“RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,”
---	------------------------------	---

Tabla 30 Inventario de Especie de Fauna Endémica, Amenazada y/o en Peligro de Extinción.

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Ley Nacional	IUCN	CITES
Reptiles					
Iguanidae	Iguana Verde	<i>Iguana iguana</i>		LC	II
Boidae	Boa Constrictora	<i>Boa imperator</i>	VU	LC	I/II
Colubridae	Zopilota	<i>Clelia clelia</i>		LC	II
Aves					
Accipitridae	Gavilán Aliancho	<i>Buteo platypterus</i>	VU	LC	II
Psittacidae	Perico Barbianaranjado	<i>Broto geris jugularis</i>	VU	LC	II
Trochilidae	Colibrí Gorgizafiro	<i>Lepidopyga coeruleogularis</i>	VU	LC	II
Trochilidae	Colibrí Colirrufo	<i>Amazilia tzacatl</i>	VU	LC	II
Mamíferos					
Myrmecophagidae	Hormiguero	<i>Tamandua mexicana</i>		LC	III
Bradypodidae	Perezoso de Tres Dedos	<i>Bradypus variegatus</i>		LC	II
Atelidae	Mono Aullador	<i>Alouatta palliata</i>	VU	VU	I
Procyonidae	Gato Solo	<i>Nasua narica</i>		LC	III
Cervidae	Venado Coliblanco	<i>Odocoileus virginianus</i>	VU	LC	III/NC
Leyenda: Preocupación menor (LC), Casi amenazada (NT), Vulnerable (VU), En peligro (EN), En peligro crítico (CR), Extinta en estado silvestre (EW), Extinta (EX). Apéndice I: Especies en Peligro de Extinción que son o pueden estar afectadas por el tráfico o comercio ilegal. Apéndice II: Especies que <u>podrían llegar a estar en Peligro de Extinción</u> , a menos que su comercio se regule estrictamente. Apéndice III: <u>Especie no afectadas o traficadas por el comercio</u> , también deberían sujetarse a reglamentaciones con el fin de permitir un control eficaz del comercio de las especies a que se refiere el subpárrafo precedente. *No hubo especies endémica.					

Fuente: PROYECO, S.A., 2021

Especies Endémicas

Una especie endémica es aquel ser vivo, que incluye tanto la flora y la fauna, cuya distribución se restringe a una determinada zona geográfica, ya sea una provincia, región, país o continente. Según Terborgh y Winter (1983) y Hernández et al. (1992), cuando el área de distribución de una planta o animal es menor de 50,000 km², se dice que la especie tiene una distribución localizada o restringida (especie endémica),

lo que quiere decir que sólo se presenta en esa área. Del total de especies endémicas en Panamá, el grupo de los anfibios presentan 29 sp., los reptiles 23sp., las aves 12 sp. Y los mamíferos contienen 16 sp. (ANAM 2002). En cuanto a las especies con endemismo regional o compartido, se han determinado para Costa Rica; 9 especies de mamíferos, 71 especies de aves, 31 de reptiles y 32 especies de anfibios y con Colombia se cuantifican 22 especies de aves, 12 de reptiles y 11 de anfibios (ANAM 2002). Durante las visitas de campo y observaciones realizadas para este Estudio de Impacto Ambiental no se registraron especies endémicas para el área del proyecto, Castillo San Lorenzo.

7.3. ECOSISTEMAS FRÁGILES

Los ecosistemas frágiles son sistemas importantes, con características y recursos singulares. Algunos ejemplos de estos son: el desierto, tierras semiáridas, montañas, ciénagas, las islas pequeñas, humedales y algunas zonas costeras. Los ecosistemas frágiles son ecosistemas altamente susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales, su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores externos o ajenos a este.

La mayoría de la zona estudiada presentan un alto grado de perturbación debido a que esta área alberga un monumento histórico nacional y que al pasar el tiempo se le ha estado dando un grado de mantenimiento a la vegetación dentro y fuera de los predios del monumento histórico del Castillo de San Lorenzo; y como se ha mencionado con anterioridad esta área presenta en su mayoría vegetación herbácea, común de áreas con un grado perturbación. Dicho esto, el área o huella del proyecto no presenta ecosistemas frágiles.

Uno de los ecosistemas frágiles que pudiera ser afectado directa o indirectamente, dentro del área de impacto del proyecto, son los ecosistemas asociados a las fuentes de agua natural que se encuentran alrededor del Castillo de San Lorenzo, ya que esto pudiera conllevar más adelante el deterioro de estos ecosistemas acuáticos, pero estableciendo y ejecutando un buen plan de manejo ambiental pudiera llegar a ser

mitigable o hasta prevenir el deterioro de este tipo de ecosistemas. De igual forma se pudiera afectar áreas de anidación de aves, debido a que en los alrededores de esta área se observan una vegetación mixta madura capaz de albergar especies durante su periodo de reproducción.

7.3.1. REPRESENTATIVIDAD DE LOS ECOSISTEMAS

Dentro del área del proyecto, específicamente en las áreas de impacto directo, tenemos una vegetación que se observa una amplia distribución de vegetación herbácea, la cual es notable por el constante mantenimiento que se le da al Castillo de San Lorenzo como monumento histórico.

También podemos encontrar en los alrededores del área del proyecto remanentes de bosques secundarios maduros, en el que no se encuentran tan perturbado debido a que este lugar se encuentra dentro del área protegida del Parque Nacional San Lorenzo; y por ultimo podemos recalcar la cercanía que tiene la zona de estudio con el Bosque Latifoliado del Parque Nacional, la cual son utilizadas, en conjunto, como áreas de paso y refugio de animales que salen del exuberante bosque hacia las áreas de interés, para este proyecto, y viceversa.

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

8.1. USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES

El área en donde se construirá el proyecto es un área protegida denominada Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (BPPPSL), el cual el 95% de su territorio corresponde a zonas de bosque y el 5% restante corresponde a Otros Usos.

8.2. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO)

El distrito de Colón posee una superficie de 1,504.8 Km², donde se concentra una población total de 174,059 habitantes, distribuidos en 14 corregimiento, dos (2) de estos corresponden a la zona céntrica, conocida como Ciudad de Colón, a saber: Barrio Norte y Barrio Sur, y doce (12) corregimientos periféricos, tales como: Buena

Vista, Cativa, Ciricito, Cristóbal, Escobal, Limón, Nueva Providencia, Puerto Pilón, Sabanitas, Salamanca, San Juan, Santa Rosa. Según las cifras oficiales del Censo de Población y Vivienda, en las últimas cuatro (4) décadas la provincia de Colón se ha incrementado significativamente, por ejemplo: Entre la década de 1,980 (113,153 hab.) y 1,990 (140,908 hab.) creció a un ritmo del (11%); entre 1990 (140,908 hab.) 2,000 (174,059 hab.) a un (10%); entre el 2000 (174,059 hab.) y 2,010 (206,553 hab.) fue del (8.6%). Sin embargo, en términos globales dicho ritmo de crecimiento entre décadas ha venido disminuyendo su intensidad en un aproximadamente 1.4%, paulatinamente.

De acuerdo estas cifras, la tendencia señala un ritmo de disminución poblacional para la próxima década, ya que un gran número de residentes actuales son procedentes de otras provincias, por lo que algunos deciden emigrar a sus lugares de origen. Los corregimientos de Cristóbal y Cativa son los que poseen la mayor concentración de habitantes de la provincia, ya que constituyen los puntos de absorción demográfica de la Ciudad de Colón.

8.2.1. ÍNDICES DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS

a. Calidad de Vida

Para el desarrollo de este acápite, se tomaron en cuenta los tres indicadores básicos que intervienen en el desenvolvimiento y desarrollo a nivel comunitario y del mismo ser humano, estos son: Educación, Vivienda y Salud. a. Educación. Este indicador es comúnmente utilizado en los análisis sociodemográficos para determinar el desarrollo no solo a nivel psico-social de la persona, sino también dentro del contexto de la evolución socioeconómica de un poblado y nación. Obviamente que, dentro de este marco de crecimiento y desarrollo se toma en cuenta el individuo como tal, igualmente el indicador Salud, el cual va muy estrechamente ligado a la Educación, cuyo proceso de optimización de ambos indicadores se define la calidad de vida del individuo, que posteriormente se ve reflejado en las capacidades y cualidades generadas convertidas en una fuerza laboral importantes que ingresa al sector económico productivo de esa región.

b. Vivienda

En los Censos de Población y Vivienda realizados, se han determinado una serie de indicadores que permiten identificar y clasificar el estatus o condición de uso de las mismas, así como la calidad estructural y la accesibilidad a los servicios básicos, tales como: Agua potable, Electricidad, Tipos de Servicios Sanitarios. Sin duda alguna, existen diferencias entre la calidad de las viviendas dentro de una zona urbana respecto a las rurales. En el caso del corregimiento de Cristóbal, más del 90% de las viviendas fueron construidas utilizando el material apropiado para garantizar la durabilidad dentro de un tiempo promedio de 30 años, no obstante, la falta de periodicidad en el mantenimiento de las estructuras, a lo largo de su vigencia, debido a falta de recursos económicos y/o el desinterés de los propietarios, entre otras razones, ha provocado el desmejoramiento de la calidad de las mismas, este aspecto incluye también los distintos edificios multifamiliares construidos décadas atrás, en zonas supuestamente urbanas.

Desde los años 90 se registran importantes movimientos migratorios hacia la provincia por la demanda de mano de obra solicitada por las grandes empresas radicadas en la zona libre, puertos y empresas privadas establecidas, por lo regular la concentración se daba más en el centro de la Ciudad, sin embargo, las malas condiciones de las edificios y viviendas, disminución de la oferta laboral, problemas de inseguridad, gran parte de los habitantes se han desplazado hacia las periferias de la ciudad buscando un ambiente más tranquilo y mejor infraestructura donde formar un hogar.

En ese sentido los corregimientos de Cativa y Cristóbal se convirtieron en los principales focos de absorción. Cabe señalar, las zonas periféricas, conservan un gran potencial de absorción de habitantes, sin embargo, el crecimiento de las áreas suburbanas se ha venido desarrollado sin un plan director o regulador, lo cual ha dado como resultado problemas de cogestión urbana, la especulación e insuficiencia de servicios básicos, la formación de asentamientos humanos ubicados en forma paralela a la vía Transistmica hacia Ciudad de Colón y Portobelo.

Para los próximos años estas áreas suburbanas seguirán con su ritmo de crecimiento poblacional, aunque con niveles bajos en densidad, debido al carácter combinado de áreas planificadas y muchas que son de carácter espontáneo.

c. Salud

Entiéndase el concepto Salud, como la buena condición físico-mental que posee en el individuo, que convierte en un individuo económicamente productivo para la región y un actor importante dentro de la convivencia con el resto de las demás personas. La permanencia de esta condición del individuo depende fundamentalmente de su estilo de vida y hábitos aprendidos dentro de su periodo de vida. Este proceso de cuidado va acompañado del servicio de atención que brindan los sistemas de atenciones que brindan las instancias de salud tanto públicas como privadas que se han establecido en la región por el efecto colateral del crecimiento demográfico y desarrollo socioeconómico propios del área. El área en estudio, los avances alcanzados en términos de desarrollo socioeconómico son bajos, principalmente en lo que respecta a accesibilidad de los servicios públicos básicos, y particularmente en lo que respecta a la atención de la salud. En algunas comunidades ubicadas en torno a esta área protegida, las únicas instancias de salud pública se ubican en Escobal, Palmas Bellas (que por los servicios que brindan están dentro de la categoría de Centros de Salud), en tanto que en las comunidades de Piña y Achioté existen los llamados Puestos o Subcentros de Salud (que dentro de la estructura operativa del Ministerio de Salud) son instancias inferiores a los Centros de Salud en cuanto a variedad de servicios de atención que brindan. Regularmente los Centros de Salud se ubican en las cabeceras de los corregimientos, por ser los sitios más densamente poblados, y por ende, se genera una demanda importante del servicio de atención primaria en salud; En los Puestos o Subcentros de Salud la demanda es muy baja en cuanto a curaciones menores o inyectables, su enfoque de trabajo se basa en orientar a la población sobre acciones o medidas que ayuden a prevenir y conservar la salud.

Algunos de los Centros de Salud, tienen la capacidad física y de recurso humano para atención de los casos de casos de emergencias médicas que se presenten, de

requerirse de atención más especializada los pacientes son trasladados en ambulancia hasta el Hospital Amador Guerrero en la ciudad de Colón (principal instancia de salud de la provincia).

8.2.2. ÍNDICE DE OCUPACIÓN LABORAL Y OTROS SIMILARES QUE APORTEN INFORMACIÓN RELEVANTE SOBRE LA CALIDAD DE VIDA DE LAS COMUNIDADES AFECTADAS

Para la obtención de los índices de ocupación laboral y la calidad de vida del corregimiento se recurrió a los datos finales de Censo de población y vivienda de la Contraloría General de la República, para el año 2010. Las actividades productivas son la agricultura de subsistencia y venta de excedentes (comercialización) y cría de bovinos. En las labores agrícolas los métodos de producción que se utilizan son la roza y la quema, también hay presencia de monocultivos de café. Dentro de las actividades extractivas que se realizan están la cacería (actividad ilegal) y venta de carne de monte, así como la realización de la pesca artesanal. Las fuentes de empleos son muy escasas y es usual que los ingresos familiares son generados por los hombres (en su estatus de jefe de hogar dentro de su núcleo familiar). La mujer típicamente se dedica a las labores domésticas en su hogar (crianza y educación de los hijos, así como la organización y limpieza del hogar), la poca accesibilidad a alguna capacitación en actividades económicamente productivas le limita más la posibilidad a la mujer a generar su propio ingreso. La red vial de los poblados de Escobal, Achote y Piña es transitable la mayor parte del tiempo, la ausencia de mantenimiento ha generado un deterioro importante en el sector Gatún- Escobal. (Plan de manejo Bosque Protector y Paisaje Protegido).

8.2.3. EQUIPAMIENTO, SERVICIOS, OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS

El área en estudio constituye un área protegida, la cual presenta sectores bien definidos de uso de suelo, lo que hace que se identifique el equipamiento, servicios y actividades económicas del sector.

El Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo, es el Área Protegida más importante, según datos del Ministerio de Ambiente. En el 2015 tuvo una afluencia de 19,980 visitantes, la mayoría de ellos nacionales (8,624), seguido de los extranjeros con (7,769), de jubilados (2,005) y de estudiantes (1,582).

El Área Protegida San Lorenzo, posee una gran variedad de atractivos, los cuales han sido descritos con anterioridad y como tal es uno de los principales destinos turísticos del país. Sin embargo, para mantener el estatus requiere de una serie de mejoras en infraestructura, señalización e información. Dentro del área colindante al proyecto, especialmente en la zona denominada Otros Usos o Uso Mixto, se encuentra la Marina de Sherman, área que fue construida como base militar de los norteamericanos, en el año 1912. Actualmente se usa como centro turístico, en donde se encuentra la actual Marina, restaurantes y hotel.

8.3. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA)

Debido a la coyuntura sanitaria entre 2020 y 2021, a nivel mundial, producto de la pandemia ocasionada por la enfermedad infecciosa COVID-19 las actividades de participación ciudadana se vieron afectadas. El elevado número de casos de COVID-19 ha sometido al país en una grave situación de salud pública por ende el Ministerio de Salud impuso una serie de medidas sanitarias que restringieron la realización de toda actividad que conlleve aglomeraciones en lugares públicos, comerciales y de cualquier índole, a fin de mitigar la propagación del coronavirus.

Las encuestas se realizaron de casa en casa y a los visitantes; y las entrevistas a actores claves.

El resultado de las encuestas se detalla en el apartado 10.5 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

8.4. SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS

Los trabajos de campo se llevaron cabo logrando cumplir con todos los objetivos expuestos en la propuesta técnica de trabajo. Se realizó un total de 48 unidades de excavación (UE) arqueológica, tal como se propuso:

- 5 sondeos de 1 x 1 m en el camino de acceso proyectado en el glacis.
- 2 sondeos de 1 x 1 m en el glacis en el sitio del campamento de la obra.
- 26 sondeos de 50 x 50 cm, a razón de 2 en cada una de las 13 bóvedas del castillo para buscar los niveles originales de piso.
- 1 sondeo de 50 x 50 cm en la puerta principal para buscar el piso original.
- 5 sondeos de 1 x 1 m en la ruta del drenaje francés construido en 2003 para verificar su estado.
- 1 sondeo de 1 x 1 m en la luneta. o 1 sondeo de 1 x 1 m en el adarve. o 1 sondeo de 1 x 1 m en el través.
- 6 excavaciones arqueológicas de 2 x 2 m: 2 en el foso al pie del través, 2 en el foso al pie del medio baluarte norte del hornabeque, y 2 en las escaleras sobre la ladera sur.
- Se estima que los trabajos de intervención arquitectónica pueden continuar sin afectar los recursos culturales arqueológicos de las áreas de impacto directo.

Las excavaciones en el glacis demostraron el alto potencial arqueológico de esta zona, en la que se asentó el poblado de Chagres durante la segunda mitad del siglo XVII y hasta finales del XVIII. La excavación de la luneta comprobó que esta estructura está construida sobre los estratos naturales del sitio, por lo que el foso que la rodea fue excavado para separar la luneta del resto del glacis. El cuerpo de guardia parece haber tenido un piso de roca, a pesar de que esta estructura se construyó excavando en la roca natural del sitio.

En el adarve y el través, no se encontró un piso de hormigón romano, pero sí la superficie que habría constituido el piso cuando se construyó el fuerte. Este piso es la

parte superior del masivo relleno de tierra y piedra que compone el interior de la plataforma alta. En cuanto a las excavaciones en el resto del foso, estas revelaron que mientras el foso oriental de la fortaleza no es muy profundo, el foso norte junto al adarve y el través tiene más de 3 m de rellenos antrópicos. Las excavaciones en el patio de armas revelaron principalmente estratos removidos por la construcción del drenaje francés en 2003, y la existencia en buen estado de conservación del desagüe principal del patio construido con la fortaleza en el siglo XVIII. De las bóvedas, solamente la 1, 2 y 11 revelaron haber tenido algún piso, mientras que las demás solamente contaban con el suelo rocoso natural del acantilado, sin acabado alguno. Se observó no obstante que las bóvedas 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y 10 cuentan con zanjas que recorren todos sus perímetros, quizá para desaguar o conducir las aguas a otro sitio, o evitar anegaciones.

Mayores detalles de esta evaluación se presentan en el Anexo (Informe Final Prospección Arqueológica San Lorenzo).

8.5. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

El paisaje, como recurso natural y elemento integrador del medio, puede estudiarse no solo desde una perspectiva subjetiva, sino de forma sistemática y objetiva. Su análisis puede abordarse, en primer lugar, mediante la identificación y caracterización de los elementos y componentes visuales que conforman el área de estudio.

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

Las actividades desarrolladas durante la ejecución de proyectos de construcción tienen como consecuencia mayor o menor impacto en el ambiente. La implementación de los Estudios de Impacto ambiental y consecuentes Planes de Manejo Ambiental ha permitido identificar aquellos aspectos ambientales derivados de las actividades que conllevan a un impacto sobre el ambiente y, en consecuencia, se establecen las acciones pertinentes para actuar sobre ellos y minimizar su impacto.

En este capítulo se identifican y analizan impactos y los posibles riesgos ambientales que se podrían generar con la construcción y operación del proyecto, se presenta

además la matriz de los impactos ambientales que podrían ser ocasionados por el proyecto, durante estas dos fases (construcción y operación); comparando la situación actual (línea base), con las situaciones durante la construcción y operación. Se identifican los posibles medios afectados y se caracterizan los impactos en base a su carácter (positivo o negativo); su tipo (directo o indirecto, acumulativo y sinérgico), su grado de perturbación al ambiente; su importancia ambiental y los posibles impactos ambientales en base a los cinco criterios y sus factores de evaluación establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, y luego se analizan los impactos positivos y negativos identificados.

9.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS

El Proyecto denominado “RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, Y PROVINCIA DE COLÓN,” se encuentra en las inmediaciones del Bosque Protector y Paisaje Protegido de San Lorenzo establecido por el Decreto Ejecutivo No.43 del 16 de junio de 1999.

La República de Panamá reconoce la importancia histórica de este simbólico lugar, y el 11 de junio de 1941 determina mediante la Ley 68 la declaración del Monumento Histórico Nacional Castillo San Lorenzo de Chagres, junto con otros sitios a nivel Nacional. También, forma parte de la propiedad inscrita en la Lista de Patrimonio Mundial “Fortificaciones de la Costa Caribe de Panamá: Portobelo y San Lorenzo”

Este importante lugar también recibe otros nombres como “El Real de Chagres” o “Fuerte de San Lorenzo”, situado en la cumbre de un acantilado que se divisa desde la orilla de una pequeña caleta ubicada casi en la desembocadura del caudaloso río Chagres, sus primeras obras fueron realizadas en 1595, sufriendo varias remodelaciones y adecuaciones hasta el año 1768 que hicieron de la estructura lo que es actualmente.

Sobre el área de influencia directa del proyecto podemos indicar que consiste en estructuras antiguas que datan del siglo XVI hasta el siglo XVIII, de acuerdo a la historia de este importante lugar. También se pueden apreciar algunos trabajos estructurales de mantenimiento y conservación; asimismo observamos estructuras modernas muy cercanas al sitio como lo es el sitio de visitantes, construido años atrás para recibir y orientar a los visitantes enriqueciendo su conocimiento sobre el sitio.

El Proyecto no conlleva actividades o edificaciones que modifican el paisaje, los trabajos a realizar están sujetos a medidas y/o técnicas de conservación de las estructuras existentes.

Las obras de este proyecto se dividen en 3 fases sustentadas a continuación:

- Fase 1: Construcción de Obras Generales de Conservación y Obras Civiles.
- Fase 2: Estudios, Desarrollo y Aprobación de Planos de Construcción y Construcción de Obras de Emergencia.
- Fase 3: Estudios, Desarrollo y Aprobación de Planos de Construcción y Construcción de Obras Complementarias.

La primera fase de este proyecto no conlleva actividades que generan impactos negativos significativos sobre el ambiente o están consideradas dentro de la lista taxativa, del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, ya que se tratan de actividades de mantenimiento anual. Sin embargo, el PMA elaborado para este proyecto a incluido medidas que abarcan y serán de estricto cumplimiento por parte del Promotor y el Contratista, en todas sus fases, en obediencia con la normativa.

Las intervenciones que se realizarán al Castillo de San Lorenzo no son invasivas con la visual del monumento, podemos decir que es una puesta en valor responsable y respetuoso, de un espacio monumental integrado por ruinas, edificios, jardines y un extenso sitio arqueológico; que servirá para detener su deterioro y encaminar el sitio a alcanzar su estado deseado de conservación.

9.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS, SU CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD ENTRE OTROS

En este acápite del Estudio de Impacto Ambiental, el cual acorde al análisis de los cinco criterios de Protección Ambiental se ha categorizado como nivel II. La identificación de los impactos ambientales se da luego del análisis y levantamiento de toda la información de campo, que servirá como línea base del Proyecto. Se estima que los impactos ambientales negativos que generará la obra tendrán repercusiones poco significativas sobre factores físicos, biológicos y sociales, los cuales según su valoración permitirán establecer las medidas de mitigación en las fases del Proyecto.

Con el desarrollo del proyecto en mención, se podrán tener impactos ambientales potenciales, los cuales se identificarán y determinarán mediante un análisis de las actividades en cada una de las fases del proyecto.

Este tipo de análisis tiene el objetivo de permitir identificar aspectos e impactos en secciones pequeñas, manejables, disminuyendo así la posibilidad de pasar por alto un aspecto significativo.

Para la caracterización y jerarquización de los impactos ambientales se utilizó el método Conesa Fernández-Vítora, denominado Matriz de Importancia; A continuación, se presenta la evaluación de los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto:

Tabla 31. Evaluación de impactos ambientales en la fase de construcción.

FASE DE CONSTRUCCIÓN		TIPOLOGÍA DEL IMPACTO												Descripción
MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL	C	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	
		+ Positivo Negativo	Baja (1) Media (2) Alta (4) Muy Alta (8)	Puntual (1) Parcial (2) Ex tensa (3) Total (4) Crítica (+4)	Sin sinergismo (1) Sinérgico (2) Muy sinérgico (4)	Fugaz (1) Temporal (2) Persistente (3) Permanente (4)	Indirecto (1) Directo (4)	Largo término (1) Medio término (2) Inmediato (4) Crítico (+4)	Simple (1) Acumulativo (2)	Inmediato (1) Med. plazo (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)	Corto plazo (1) Med. plazo (2) Largo plazo (3) Irreversible (4).	Irregular (1) Periódico (2); Continuo (4).	Bajo Moderado Severo Crítico	≤25 De 26 a 50 De 51 a 75 ≥76
FÍSICO	Aumento de ruido ambiental.	-	2	1	1	2	4	2	1	2	2	2	24	Bajo
	Aumento de ruido ocupacional.	-	2	1	2	2	4	2	1	4	2	2	27	Moderado
	Contaminación atmosférica por partícula de polvo.	-	1	1	1	2	4	2	1	4	2	1	22	Bajo
	Contaminación atmosférica por emisión vehicular.	-	2	2	2	3	4	1	1	4	4	4	33	Moderado
	Contaminación de las aguas por desechos sólidos.	-	2	1	1	3	1	1	1	4	4	1	24	Bajo

FASE DE CONSTRUCCIÓN		TIPOLOGÍA DEL IMPACTO												Descripción
		C	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	
MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL	+ Positivo Negativo	Baja (1) Media (2) Alta (4) Muy Alta (8)	Puntual (1) Parcial (2) Ex tensa (3) Total (4) Crítica (+4)	Sin sinergismo (1) Sinérgico (2) Muy sinérgico (4)	Fugaz (1) Temporal (2) Persistente (3) Permanente (4)	Indirecto (1) Directo (4)	Largo término (1) Medio término (2) Inmediato (4) Crítico (+4)	Simple (1) Acumulativo (2)	Inmediato (1) Med. plazo (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)	Corto plazo (1) Med. plazo (2) Largo plazo (3) Irreversible (4).	Irregular (1) Periódico (2); Continuo (4).	Bajo Moderado Severo Crítico	≤25 De 26 a 50 De 51 a 75 ≥76
	Contaminación de las aguas por sedimentación.	-	4	2	1	2	1	4	1	4	3	2	34	Moderado
	Generación de desecho líquido.	-	2	2	1	1	1	4	1	4	4	1	27	Moderado
	Erosión de los suelos	-	4	2	1	2	4	4	1	4	3	2	37	Moderado
	Contaminación por sustancia tóxica	-	2	1	1	1	1	4	1	4	3	1	24	Bajo
BIOLÓGICO	Perdida de la cobertura vegetal en la ladera.	-	4	2	1	2	4	4	1	2	2	2	34	Moderado
	Perdida de hábitat de la flora y fauna silvestre.	-	2	2	1	2	4	4	1	4	3	2	31	Moderado
	Migración de la fauna silvestre.	-	2	1	1	2	4	4	1	2	2	2	26	Moderado
	Repoblación de bosque con especies nativas.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

FASE DE CONSTRUCCIÓN		TIPOLOGÍA DEL IMPACTO												Descripción
		C	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	
MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL	+ Positivo Negativo	Baja (1) Media (2) Alta (4) Muy Alta (8)	Puntual (1) Parcial (2) Ex tensa (3) Total (4) Crítica (+4)	Sin sinergismo (1) Sinérgico (2) Muy sinérgico (4)	Fugaz (1) Temporal (2) Persistente (3) Permanente (4)	Indirecto (1) Directo (4)	Largo término (1) Medio término (2) Inmediato (4) Crítico (+4)	Simple (1) Acumulativo (2)	Inmediato (1) Med. plazo (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)	Corto plazo (1) Med. plazo (2) Largo plazo (3) Irreversible (4).	Irregular (1) Periódico (2); Continuo (4).	Bajo Moderado Severo Crítico	≤25 De 26 a 50 De 51 a 75 ≥76
SOCIOECONÓMICO-CULTURAL	Generación de empleo temporal.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Incremento de la economía local.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Incomodidad por maquinaria.	-	2	1	2	2	4	4	1	2	2	2	27	Moderado
	Deterioro de las vías públicas.	-	1	2	2	2	4	4	4	2	2	1	28	Moderado
	Riesgos de accidentes viales.	-	4	1	2	4	4	4	1	8	4	4	45	Moderado
PAISAJE	Alteración visual y paisajística	-	2	2	1	2	4	2	1	2	3	2	27	Moderado

Fuente: PROYECO, S.A., 2020

Tabla 32. Evaluación de impactos ambientales en la fase de operación.

FASE DE OPERACIÓN		TIPOLOGÍA DEL IMPACTO												Descripción
		C	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	
MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL	+ Positivo Negativo	Baja (1) Media (2) Alta (4) Muy Alta (8)	Puntual (1) Parcial (2) Ex tensa (3) Total (4) Crítica (+4)	Sin sinergismo (1) Sinérgico (2) Muy sinérgico (4)	Fugaz (1) Temporal (2) Persistente (3) Permanente (4)	Indirecto (1) Directo (4)	Largo término (1) Medio término (2) Inmediato (4) Crítico (+4)	Simple (1) Acumulativo (2)	Inmediato (1) Med. plazo (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)	Corto plazo (1) Med. plazo (2) Largo plazo (3) Irreversible (4).	Irregular (1) Periódico (2); Continuo (4).	Bajo Moderado Severo Crítico	≤25 De 26 a 50 De 51 a 75 ≥76
SOCIOECONÓMICO-CULTURAL	Generación de empleos.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Generación de actividades turísticas	-	4	1	1	4	4	1	1	4	4	1	34	Moderado
	Demanda local, por el consumo de bienes y servicios.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Fuente: PROYECO, S.A., 2021

- ▶ Para la fase de Construcción podemos indicar que se han identificado 19 impactos, de los cuales 3 son positivos y están relacionados con el medio biológico y socioeconómico cultural. Se, contabilizaron 4 impactos bajos y 12 impactos moderados.
- ▶ Para la fase de Operación hemos contabilizado 3 impactos, de los cuales dos son positivos, y 1 impacto moderado.

Descripción de los Impactos

El proyecto generará impactos tanto positivos como negativos, algunos de ellos significativos y permanentes. Los impactos se presentarán especialmente en la etapa de construcción del proyecto y en menor medida, durante la etapa de operación. La mayoría de los impactos serán puntuales y temporales, sin embargo, se reconoce que es en la etapa de construcción cuando los impactos tienen la posibilidad de ser mitigados desarrollando medidas que tomen en cuenta las posibles afectaciones ambientales que pueden producirse. A continuación, se describen los principales impactos del proyecto, los mismos serán ordenados de menor a mayor valoración de acuerdo con el Impacto:

Fase de Construcción:

Impactos sobre el Ambiente Físico

- Contaminación atmosférica por partículas de polvo: recibió una valoración de 22 puntos, por lo cual se considera como un impacto bajo.
 - Se dará un aumento de partículas sólidas de polvo producto de los trabajos de adecuación de accesos, para el movimiento de los equipos y maquinarias durante el suministro de materiales, almacenamiento y otras actividades. La circulación de vehículos dentro de los predios del Castillo San Lorenzo será sumamente cuidadosa y coordinada con la DPH para no comprometer la integridad de las estructuras existentes.
 - También se llevará a cabo el desmonte de 200m² de la ladera sur, para la estabilización del talud, por lo cual el suelo quedará expuesto al viento.
 - Estos son impactos temporales y fácilmente mitigable con medidas que se desarrollaran en el Capítulo 10. Plan de Manejo Ambiental.
- Contaminación de las aguas por desechos sólidos: valorado con una puntuación de 24 puntos, se determina que es un impacto bajo.
 - En la obra se generarán diversos tipos de desechos domiciliarios principalmente; la disposición inadecuada del mismo puede generar contaminación de drenajes y fuentes hídricas.

- Contaminación por sustancias tóxicas: este ítem recibe un valor de 24 puntos, y se asigna como un impacto bajo.
 - Para el óptimo desempeño de las maquinarias y equipos se requiere un mantenimiento periódico de los sistemas mecánico e hidráulicos por empresa certificada; en caso de no recibir estos mantenimientos pueden ocasionarse daños repentinos en estos sistemas provocando derrames de aceites y lubricantes. Por otra parte, el manejo y almacenamiento de los insumos y residuos debe realizarse de forma sistemática para evitar contaminación del suelo y el agua.
- Aumento de ruido ambiental: obtuvo 24 puntos, por lo cual se ha considerado como un impacto bajo.
 - El uso de maquinarias y equipos durante las actividades pueden generar niveles de ruido que pueden considerarse altos, variables y discontinuos. La exposición prolongada a estas fuentes generadoras puede ocasionar efectos sobre la fauna colindante y molestias a los visitantes.
- Aumento de ruido ocupacional: Ha sido calificado como un impacto moderado tras obtener una valoración de 27 puntos.
 - La exposición prolongada a las fuentes generadoras, puede ocasionar trastornos nerviosos y auditivos.
 - Este impacto es adverso poco significativo y de corta duración.
- Generación de desechos líquidos: También ha sido identificado como un impacto moderado con un valor de 27 puntos.
 - Las aguas residuales que se produzcan serán durante los trabajos por la presencia de los colaboradores, pero la misma será recolectada en unidades sanitarias de tratamiento químico, por lo que no habrá afectación al ambiente.
 - También se generarán desechos líquidos producto de la elaboración de concreto los cuales deberán ser tratados y dispuestos de manera que se afecte el medio.

- Contaminación atmosférica por emisiones vehiculares: para este impacto obtuvimos 33 puntos, lo que representa una importancia moderada.
 - Durante la construcción y operación de la obra habrá un aumento de gases nocivos en el aire, producto de la descomposición del combustible en los motores de los equipos y maquinarias que estarán circulando dentro del área del proyecto.
 - Este es un impacto adverso y poco significativo porque son efectos temporales.
- Contaminación de las aguas por sedimentación: Se ponderó con 34 puntos, convirtiéndolo en un impacto de importancia moderada.
 - Esta acción se dará principalmente en el área de la ladera sur, ya que el suelo será desprovisto de vegetación y podría conllevar al arrastre de partículas por escorrentía a las fuentes hídricas cercanas, principalmente en época de lluvia. Este impacto puede ser fácilmente mitigado con la aplicación de medidas preventivas de control de sedimentación y erosión.
- Erosión de los suelos: Es el impacto con mayor ponderación, con 37 puntos, lo que permite reconocerlo como un impacto moderado.
 - Este impacto guarda relación con el anterior, solo que este hace referencia a la pérdida del suelo, y las repercusiones que esto puede tener sobre el medio acuático en el caso ya que las escorrentías se transportan hasta el mar. Como se ha mencionado en el impacto anterior este impacto puede ser fácilmente mitigado mediante implementación de medidas preventivas para el control de erosión.

Impactos sobre el Ambiente Biológico

- Migración de la fauna silvestre: Este impacto tiene una valoración de 26 puntos, lo cual lo hace de importancia moderada.
 - La alteración del hábitat por cambios en su estructura, ruido y vibraciones, alteran y afectan el comportamiento y el desarrollo de los animales en el área.

- Pérdida de la cobertura vegetal en la ladera: Dentro del ambiente biológico es el impacto con mayor ponderación, con 34 puntos de importancia, sin embargo, el impacto sigue estando dentro de la categoría de moderado.
 - Para la ejecución del proyecto es necesario el acondicionamiento del terreno, lo cual implica la remoción de 200m² de la cobertura vegetal y forestal en el área de la ladera sur.
 - Se debe cumplir con el requisito de pago por indemnización ecológica, previa coordinación con el Ministerio de Ambiente.
- Pérdida de hábitat de la flora y fauna silvestre: Con puntuación de 31, podemos determinar que este impacto tiene una importancia moderada.
 - Producto de las actividades de desbroce, eliminación de especies diversas y remoción de cobertura vegetal, se provocará la pérdida de hábitat.

Impacto sobre el Ambiente Socioeconómico

- Generación de empleos temporales: Impacto positivo.
 - Durante la ejecución del Proyecto, se requerirá de personal temporal lo cual generará empleos directos, pero también dará oportunidades a empleos indirectos.
- Incremento de la economía local: Impacto Positivo.
 - La presencia de más personas y mayor empleo logrará en consecuencia, en un aumento de negocios y la contratación de mano de obra.
- Incomodidad por maquinaria en el área: Con puntuación de 27 se considera un impacto de importancia moderada.
 - La mayor incomodidad será causada por la distancia de donde están ubicados los comercios hasta el Castillo de San Lorenzo, ya que el Proyecto se desarrollará en un área distante de los núcleos urbanos y poblados. Al ser una afectación temporal y que puede ser coordinada para minimizar sus efectos, se evalúa con significancia baja.
- Posible deterioro de las vías públicas: Este impacto alcanzó una valoración de 28 puntos, lo cual indica una importancia moderada.

- El proyecto no conlleva actividades directas sobre la vía, sin embargo, la vía existente presenta deterioro en varios puntos, que con el aumento de la circulación y sobre todo de equipo pesado para el traslado de materiales, contribuirá más al deterioro existente.
- Riesgos de accidentes viales: Es el impacto con mayor ponderación de este medio y de toda la tabla con 45 puntos.
 - Durante el funcionamiento de la obra tanto el personal de la empresa, peatones y usuarios de la vía se encuentran expuestos a riesgos de accidentes vehiculares. Por lo cual se deben tomar las medidas correspondientes para salvaguardar la vida humana. Las áreas del proyecto deben estar claramente identificadas.

Impacto sobre el Paisaje

- Alteración visual y paisajística: recibe una ponderación de 27 puntos, por lo que se considera un impacto moderado.
 - Este es un impacto poco significativo, ya que las instalaciones estarán en un tiempo definido y finalizadas las actividades serán removidas, con la intención de conservar el aspecto actual e histórico del área.

Fase de Operación

Impactos sobre el Ambiente Socioeconómico

- Generación de empleos temporales y permanentes: impacto positivo.
 - El funcionamiento de las instalaciones y la incorporación de nuevos elementos, se requerirá la contratación de mano de obra en las diversas actividades que se desarrollarán para funcionamiento del Monumento.
- Demanda local, por el consumo de bienes y servicios: impacto positivo.
 - Se generarán empleos indirectos y los comercios cercanos o dentro de la ruta hacia el Castillo San Lorenzo, se verán beneficiados por la demanda de los visitantes o turistas.

9.3. METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: A) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, B) LAS VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS, Y, C) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA

Para la evaluación de los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto, se utilizó una matriz de doble entrada conocida como Matriz de Importancia. A continuación, se explica su metodología.

Matriz de identificación de impactos

Para identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto, se construyó una tabla de doble entrada o Matriz de Identificación. En esta matriz se identificaron las actividades que son fundamentales para el desarrollo del proyecto y que afectan los elementos ambientales agrupados de acuerdo a los medios físico, biológico y socio económico y paisaje durante la etapa de construcción y operación.

Ponderación de los impactos identificados

Dentro de las metodologías aceptadas para el análisis, valoración y jerarquización de impactos ambientales, utilizadas en la sección anterior, se ha seleccionado la metodología de la Matriz de Importancia, de Vicente Conesa (1995) que permite la valoración cuantitativa de los impactos, según una escala de valores previamente definidos. La tabla siguiente incluye los factores evaluados por la metodología, su denominación y puntaje para la valoración de cada uno de los potenciales impactos identificados para la ejecución del proyecto.

Tabla 33. Metodología de Ponderación de Impactos.

Factores evaluados en la Matriz de ponderación de los Impactos Ambientales Clasificación	Tipología	Descripción
Carácter del Impacto	CI	La naturaleza del impacto indica la forma en que el impacto actúa sobre su entorno; puede ser positiva (+) o negativa (-). El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
Intensidad	I	Esté término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.
Extensión	EX	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual. Si,

Factores evaluados en la Matriz de ponderación de los Impactos Ambientales Clasificación	Tipología	Descripción
		por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total; considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial y Extenso. En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.
Momento	MO	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo. Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo, y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo.
Persistencia	PE	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y hasta que el factor

Factores evaluados en la Matriz de ponderación de los Impactos Ambientales Clasificación	Tipología	Descripción
		afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz. Si dura entre 1 y 10 años, Temporal; y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente.
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de restitución/regeneración del factor afectado por el proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previstas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Puede ser de Corto Plazo, Medio Plazo, Largo Plazo o Irreversible.
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto. En este caso, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas de mitigación o correctivas). El

Factores evaluados en la Matriz de ponderación de los Impactos Ambientales Clasificación	Tipología	Descripción
		efecto es totalmente Recuperable, según lo sea de manera inmediata (> 1 año) o a medio plazo (entre 1 y 10 años), si lo es parcialmente, es decir que no se recupera en su totalidad, el efecto es Mitigable. Finalmente, el efecto es Irrecuperable, cuando la alteración imposible de reparar, tanto por acción natural, como por la humana. En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el efecto se comporta como Mitigable.
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que habría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción.

Factores evaluados en la Matriz de ponderación de los Impactos Ambientales Clasificación	Tipología	Descripción
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto Periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto Irregular), o constante en el tiempo (efecto Continuo).
Importancia del Efecto (Sumatoria)	IM	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente

Fuente: Conesa, 2003

Tabla 34. Valoración de los Impactos Ambientales y Sociales identificados.

Clasificación		Valores	Clasificación	Valores
Naturaleza			Momento (MO)	
			Largo Plazo	1
Impacto beneficioso (Positivo)	+		Mediano Plazo	2
Impacto Perjudicial (Negativo)	-		Inmediato	4
			Crítico	(+4)
Intensidad (I)			Acumulación (AC)	
Baja		1		
Media		2	Simple	1
Alta		4	Acumulativo	4
Muy Alta		8		
Total		12		
Extensión (EX)			Recuperabilidad (MC)	
Puntual		1	Recuperable inmediato	1
Parcial		2	Recuperable a medio plazo	2
Extenso		4	Mitigable	4
Total		8	Irrecuperable	8
Crítico (Internacional)		(+4)		
Sinergia (SI)			Reversibilidad (RV)	
Sin sinergismo (simple)		1	Corto Plazo	1
Sinérgico		2	Mediano Plazo	2
Muy sinérgico		4	Irreversible	4
Persistencia (PE)			Periodicidad (PR)	
Fugaz		1	Irregular o discontinuo	1
Temporal		2	Periódico	2
Permanente		4	Continuo	4
Efecto (EF)			Importancia (IM)	
Indirecto (secundario)		1	$I = \pm (3 \cdot I + 2 \cdot EX + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR)$	
Directo		4		

Fuente: Conesa, 2003

Sobre la base de la experiencia del equipo multidisciplinario se realiza la identificación, valoración y jerarquización de los impactos; tomando también en consideración, las variables ecológicas, sociales y culturales del entorno del proyecto propuesto. Los valores obtenidos para la variable “Importancia” se interpretan comparándolos con los criterios de la siguiente tabla.

Tabla 35. Rango de Interpretación.

Escala	Clasificación del impacto
≤25	Bajo
26 - 50	Moderado
51 - 75	Alto
≥76	Muy Alto

Fuente: Conesa, 2003

a) Naturaleza de acción emprendida

La metodología usada en función de la naturaleza de la acción emprendida incluye las variables ambientales afectadas y las características ambientales del área de influencia involucrada. Una vez conocidas las características ambientales del área de influencia y de las actividades mismas del proyecto, se procedió a la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales que tendrían lugar por la ejecución del mismo, en sus diferentes fases, siendo esto un proceso eminentemente predictivo.

b) Variables ambientales afectadas

La identificación de los impactos ambientales se logró con el análisis de la interacción resultante entre las acciones del Proyecto en sus fases principales (construcción y operación) y los factores ambientales (variables ambientales) en su medio circundante. Las variables ambientales consideradas en este caso fueron:

- Medio Físico. Aire, suelo, agua
- Medio Biológico: Flora Fauna.
- Medio socioeconómico y cultural: Social, económico y paisaje.

c) Características ambientales del área de influencia involucrada.

El área de Influencia Directa para el desarrollo del proyecto, corresponde a estructuras antiguas que conforman el Monumento Histórico Nacional Castillo San Lorenzo de Chagres, construida sobre la costa del Mar Caribe próxima a la desembocadura del río Chagres, en la Provincia de Colón, está rodeada de un vasto bosque el cual es considerado como Área Protegida y recibe el nombre de Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo, y en otro extremo lo rodea el mar, donde se puede apreciar el choque de las olas contra el acantilado, conformado una caleta.

9.4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO

Generalmente las Obras pueden presentarse como molestas para los habitantes por las actividades que estas conllevan y los impactos que generan, sin embargo y como hemos señalado con anterioridad la obra se desarrollará fuera de la urbe y zonas rurales o poblados, el mismo se realizará en una zona aislada rodeada por bosque y el mar Caribe. Al tratarse de un sitio turístico y relevante en la historia de la República de Panamá, con regularidad recibe visitas de locales y extranjeros, por lo cual concluimos que los impactos sociales y económicos se darán mayormente en las comunidades que atraviesa la ruta que se dirige hasta el Castillo San Lorenzo de Chagres.

Entre los impactos sociales y económicos que la ejecución del proyecto generara, figuran:

- | | |
|---|-------------------|
| • Generación de empleos. | Impacto positivo. |
| • Incremento de la economía local. | Impacto Positivo. |
| • Incomodidad por maquinaria en el área. | Impacto Negativo. |
| • Posible deterioro de las vías públicas. | Impacto Negativo. |
| • Riesgo de accidentes viales. | Impacto Negativo. |

Como apreciamos, tenemos 2 de impactos positivos y 3 impactos negativos. Los impactos positivos están orientados hacia el factor económico, donde el Monumento

será el principal punto de atracción de visitantes locales y extranjeros, para conocer las emblemáticas e importantes estructuras del Castillo de San Lorenzo, que nos transportan por el pasado de la Nación Panameña, además de los nuevos elementos que se incorporarán como lo será el museo que hará de este lugar una referencia histórica e innovadora en el país, que la población panameña querrá visitar. Es este auge turístico el cual beneficiará a la población local generando trabajos directos como plazas de trabajo dentro de las Instalaciones del Monumento Histórico Nacional del Castillo San Lorenzo de Chagres, así como trabajos indirectos e informales para comercios existentes y otros negocios o emprendimientos que surjan en el corregimiento de San Cristóbal.

Dentro de los impactos negativos que hemos enunciado antes, debemos resaltar que no se producirán u ocurrirán en el área de influencia directa, la probabilidad de ocurrencia se dará principalmente en las rutas de acceso hacia el Castillo de San Lorenzo, desde comportamiento social hasta molestias a transeúntes por imprudencias en el manejo que en consecuencia podrían conllevar a accidentes. Estos impactos negativos podrán ser fácilmente con la contratación de personal idóneo y capacitación frecuente, sobre buenos modales y conducta social, y charlas de orientación sobre la normativa de tránsito y manejo a la defensiva.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (en adelante será referido por sus siglas PMA), es un instrumento de gestión ambiental para mitigación y prevención de las afectaciones ambientales (negativas) que se generarán con la ejecución del proyecto. Contiene las medidas consideradas por los consultores que deberán realizar el promotor y el contratista, a fin de garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.

Las aplicaciones correctas de las medidas deberán ser supervisadas por las autoridades competentes: Ministerio de Ambiente y Ministerio de Cultura.

Las medidas presentadas en este documento de análisis ambiental, serán de obligatorio cumplimiento tanto para el promotor como para el contratista de la obra, al

igual que las incorporadas a la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental por parte del Ministerio de Ambiente.

Objetivo del PMA:

- El Plan de Manejo Ambiental (PMA) tiene como objetivo establecer las herramientas metodológicas y acciones requeridas, para que el proyecto propuesto sea construido y opere minimizando la ocurrencia de impactos adversos, sobre los componentes ambientales y socioeconómicos.

10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL

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 presente 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.

PROGRAMA DE CONTROL DEL RUIDO AMBIENTAL Y OCUPACIONAL

Impacto: Aumento de Ruido Ambiental y Aumento de Ruido Ocupacional

Medidas de Mitigación:

- Realizar los trabajos de construcción en horario diurno. En caso justificado, hacerlo en horarios nocturnos.
- Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas.
- Mantener todo el equipo rodante en buenas condiciones mecánicas y funcionando correctamente.
- Realizar de forma periódica el mantenimiento necesario de los vehículos utilizados en el proyecto.
- En caso de ser requerido, instalar pantallas o barreras supresoras de sonido a los equipos ruidosos como: generadores eléctricos, bombas, compresores, o cualquier otro sistema que reduzca el ruido excesivo.
- Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva (tapones y orejeras contra ruido).
- Todos los trabajadores deben estar capacitados en el uso del equipo de protección personal.
- Aplicar monitoreos periódicos de los niveles de ruido (Según lo determine el Ministerio de Ambiente).

PROGRAMA DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Impacto: Contaminación atmosférica por partículas de polvo y Contaminación atmosférica por emisiones vehiculares.

Medidas de Mitigación:

- Proveer al personal el equipo de protección personal
- Los camiones que transporten materiales en sus diferentes granulometrías deberán usar lonas coberteras.

- Los acopios de materiales que puedan producir polvo se establecerán en sitios de reducida visibilidad. No se colocarán sobre pasos peatonales.
- Los materiales constructivos (arena, material excavado y piedra) debe estar en un sitio específico, señalizado y cubierto para evitar la emisión de polvo.
- Se prohíbe la quema de los desechos para su eliminación.
- Está prohibido fumar en la zona del proyecto.
- Apagar el equipo que no esté en uso.
- Aplicar monitoreos periódicos de la calidad del aire. (Según lo determine el Ministerio de Ambiente).
- Realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo a los equipos.
- Cuando se realicen los trabajos en la ladera sur y el suelo quede desnudo, se deberá construir una pantalla que evite que el viento transporte partículas de polvo hacia el Monumento, y cause molestias a los visitantes.

PROGRAMA DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN DE AGUA Y SUELO

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

Medidas 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.
- Se tiene prohibido verter aceites usados y demás materiales contaminados directamente sobre el suelo y agua.
- Proveer un kit para el control de derrames en la zona de trabajo. Debe incluir (pala, paños absorbentes y bolsas plásticas).
- Está prohibido el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra, canales pluviales o en cuerpos de agua.
- Los informes de incidentes de derrames serán levantados por el Encargado Ambiental o de Seguridad Ocupacional, permanecerán con el resto de documentación del proyecto.
- Contar con kit de control para contener sustancia derramada.
- Se cumple con lo establecido en el Plan de Contingencia referente a derrames de sustancias químicas.

PROGRAMA DE CONTROL DE GENERACIÓN DE DESECHOS

Impacto: Generación de desechos líquidos y Generación de desechos sólidos

Medidas de Mitigación:

Desechos líquidos

- Se contará con la Hoja de Seguridad de todo material o sustancia necesaria para la ejecución de la obra y limpieza en campamento.
- Se designará un sitio específico para el almacenamiento de las sustancias.
- Todos los materiales y sustancias deberán estar señalizados y etiquetados.
- El sitio de almacenamiento deberá tener una noria de contención con capacidad suficiente, que, en caso de derrame, este no rebase la altura del muro.
- Queda prohibida la quema de cualquier material en el área de trabajo o cercana.

- Se deberá suministrar a los trabajadores el equipo de protección personal necesaria para la manipulación de los productos.
- Realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo a los equipos.
- La disposición final o tratamiento de envases con residuos de estas sustancias, así como materiales contaminados con ellas, serán clasificados y etiquetados para el manejo por parte de una empresa certificada o disponer de ellos en sitios autorizados.
- Se dispondrán de letrinas en los frentes de trabajo. La cantidad de las mismas será en relación de una por cada 20 trabajadores.
- El manejo de las letrinas será a través de un gestor autorizado. Las mismas recibirán limpieza con una frecuencia de dos veces mínimas por semana dependiendo de las condiciones.
- Se dispondrá de una tina de lavado del concreto.
- El lavado de las concreteras, se realizará en un sitio aprobado por el Promotor y se debe cumplir con las siguientes medidas: utilización de una tina hecha con láminas de plywood, el cual, estará cubierto con plástico, cubrirlo con malla geotextil y plástico. El material que se genere debe ser retirado a más tardes dos (2) días después del lavado del equipo.
- Las mezclas de concreto se harán sobre plataformas metálicas, en ningún momento se deberá realizar la mezcla directamente sobre el suelo.
- Para el caso de las instalaciones de lavamanos o tinas, en número suficiente, lo más cercano posible de los inodoros y no se utilizarán para otro fin
- En caso de presentarse un derrame accidental de aceites, este será recogido inmediatamente haciendo uso de materiales absorbentes (aserrín, arena), y el material contaminado será almacenado en recipientes dispuesto para tal fin y gestionado de acuerdo a lo establecido en plan de residuos sólidos.

Desechos sólidos

- En el campamento principal se debe implementar un sistema de clasificación de desechos, colocando recipientes etiquetados con códigos de colores.

Recipientes con capacidad de 55 galones como mínimo, rotulados y provistos de tapa; se colocará una bolsa plástica resistente adentro.

- En los frentes de trabajo se deberá disponer de la basura adecuadamente, en sitios señalizados dentro de la Obra.
- Llevar a cabo con regularidad jornadas de limpiezas.
- Capacitar a los trabajadores (obreros, ingenieros y administrativos) en las regulaciones establecidas para el manejo de residuos sólidos.
- Mantener los sitios de almacenamiento secos y libres de obstáculos.
- disponer en el Vertedero o mediante alguna empresa autorizada.

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 que el suelo expuesto a la acción erosiva de las lluvias y el viento, debe protegerse para evitar el transporte de los sedimentos. Es por ello 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, y migración de la fauna silvestre.

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.
- Establecer y aplicar sanciones a los trabajadores que infrinjan las normas de protección a la fauna silvestre.

- 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.

PROGRAMA SOCIAL

Impacto: Generación de empleo temporal, Incremento de la economía local, Incomodidad por maquinaria en el área, posible deterioro de las vías y riesgo de accidentes viales.

Medidas de Mitigación:

- Registrar las condiciones iniciales de las vías de acceso al proyecto.
- Brindar oportunidad de empleo a los moradores de las comunidades que se localizan cerca al área de proyecto.
- Cumplir con el Reglamento de Tránsito y la señalización vial.
- Cumplir las normas vigentes del Ministerio de Trabajo y Caja de Seguro Social que regulan la contratación de personal.
- Instrucción y capacitación a los trabajadores sobre el comportamiento o conducta a seguir en los horarios de trabajo para evitar molestia a los residentes
- Contribuir con los comercios locales, a través de la compra de productos y materiales necesarios para la ejecución de la obra.
- Se realizará la limpieza general diariamente al finalizar la jornada de trabajo.
- Se encargará de la restitución de los daños causado directamente por la Obra.
- Cumplir con las medidas a desarrollar referente al ruido ambiental.
- Cumplir con lo establecido en el Plan de Participación Ciudadana.

PROGRAMA DE INSTALACIONES TEMPORALES

Impacto: Alteración visual paisajístico.

Medidas de Mitigación:

- Registrar las condiciones iniciales de los sitios a ocupar.
- Implementar el plan de abandono y recuperación de ser necesario.
- Las instalaciones auxiliares, incluyendo las áreas de almacenamiento, serán ubicadas fuera de áreas sensibles, tales como hábitat de especies silvestres.
- El material excavado que pueda ser reutilizado o usado de relleno, deberá cubrirse con un material plástico resistente, durante el tiempo en que este no se esté aprovechando (mantener cubierto con el frente de obra cerrado).
- Designar zonas para estacionar vehículos y equipos.
- Mantener la documentación legal en caso de utilizarse propiedades privadas.
- No se permitirá obtener materiales o insumos de construcción en áreas aledañas al proyecto. En caso que se requieren se deberán tramitar los permisos correspondientes.
- Se prohíbe depositar escombros o materiales constructivos en zonas verdes o cuerpos de agua.
- El material sobrante a reutilizar no podrá interferir con el paso peatonal
- Las áreas destinadas para el almacenamiento de los materiales de excavación reutilizable o de relleno, debe acondicionarse de tal manera de evitar el arrastre por acción del agua.

10.2. ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

El responsable de ejecutar las medidas propuestas en el punto 10.1 y de todos los planes presentados como parte de este Plan de Manejo Ambiental (PMA), es la empresa Contratista, quien tendrá que cumplir con los compromisos ambientales adquiridos en el PMA y el Ministerio de Cultura será solidariamente responsable como Promotor del Proyecto.

Adicional, la empresa contratista, deberá contratar una persona natural o jurídica independiente, que verifique el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, según el plazo que determine el Ministerio de Ambiente, que se establecerá en la Resolución de Aprobación del proyecto.

La verificación del cumplimiento del manejo ambiental del proyecto será verificada mediante inspecciones periódicas por parte del personal del Ministerio de Ambiente en coordinación con la empresa Contratista y el Promotor, en su calidad de autoridad competente. Mientras los temas relacionados con los trabajadores el cumplimiento de los términos legales será fiscalizados por el Ministerio de Trabajo y la Caja de Seguro Social.

Importante mencionar que la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural se mantendrá operativa en el lugar recibiendo visitantes, y a su vez se encargará de fiscalizar las actividades constructivas, salvaguardando la integridad de las estructuras del Castillo San Lorenzo de Chagres.

10.3. MONITOREO

El objetivo del Plan de Monitoreo Ambiental es documentar el grado en que las acciones de prevención y mitigación descritas en el PMA logran alcanzar su objetivo de minimizar los impactos negativos asociados con la ejecución del Proyecto.

Para poder demostrar y documentar que las metas se logran, es necesario recolectar y suministrar la información clave que muestre como las variables ambientales se han comportado, cuando las medidas consideradas han sido ejecutadas y el grado de efectividad de las mismas, para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados.

La empresa a través del Ambientalista del Proyecto será responsable de ejecutar el Monitoreo de la Variable Ambiental del Proyecto, quien deberá cumplir con las siguientes responsabilidades:

- Realizar actividades periódicas de monitoreo.
- Establecer las prioridades globales del plan de monitoreo.

- Mantener una base de datos del Proyecto.
- Preparar todos los informes de monitoreo.
- Brindar seguimiento de las acciones de cumplimiento.
- Recopilar los datos de campo.
- Preparar informes periódicos sobre el estado del ambiente en el área de estudio del Proyecto y el cumplimiento de la ejecución del PMA.
- Comunicar cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido y las acciones correctivas implementadas.

Aspectos Especiales de Monitoreo.

El monitoreo aquí propuesto es independiente al monitoreo o inspección ambiental, requerido para garantizar el cumplimiento de cada una de las medidas de mitigación propuestas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 36. Actividad de Monitoreo por cada Impacto.

Físico	Actividad de Monitoreo	Base Legal	Frecuencia	Responsable
Aumento de ruido ambiental.	Monitoreo de ruido	Decreto Ejecutivo No 1 de 2004. Decreto Ejecutivo No 306 de 2002.	Según lo determine MiAmbiente	Contratista
Aumento de ruido ocupacional y Vibración	Monitoreo de ruido	Decreto Ejecutivo No 1 de 2004. Decreto Ejecutivo No 306 de 2002. Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 44-2000 (ruido)	Según lo determine MiAmbiente	Contratista

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	<i>"RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,"</i>
---	------------------------------	---

		DGNTI-COPANIT 45-2000		
Contaminación atmosférica por partículas de polvo.	Monitoreo de Calidad del aire	Ejecutivo N°38 de 03 de junio de 2009	Según lo determine MiAmbiente	Contratista
Contaminación atmosférica por emisiones vehiculares.	Monitoreo de Calidad del aire	Ejecutivo N°38 de 03 de junio de 2009	Según lo determine MiAmbiente	Contratista
Generación de olor por remoción de sustrato.	Monitoreo de olor	DGNTI COPANIT 43-2001	De ser necesario, será establecido por MiAmbiente	Contratista
Contaminación de las aguas por desechos sólidos.	Jornada de limpieza al culminar las labores diarias	RESOLUCIÓN N° AG- 0153-2007	Diario	Contratista
Contaminación de las aguas por sedimentación.	Monitoreo de la calidad de agua.	Decreto Ejecutivo N° 75	Según lo determine MiAmbiente	Contratista
Generación de desechos líquidos.	Implementación del Programa de gestión de los Desechos Líquidos	Ley No. 51 de 2010. Ley No. 30 de 2000 Resolución N° AG- 0153-2007 DGNTI COPANIT 43-2001	Diario	Contratista
Erosión de los suelos.	Identificación de sitios posibles a erosión. Implementación de medidas de control de erosión	Resolución N° AG- 0153-2007	Diario	Contratista

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	<i>"RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,"</i>
---	------------------------------	---

Contaminación por sustancias tóxicas.	Implementación del Programa de gestión de desechos líquidos	Ley No. 51 de 2010. Ley No. 30 de 2000 Resolución N° AG- 0153-2007	Diario	Contratista
Generación de desechos sólidos.	Implementación de la gestión de desecho sólido	Ley No. 51 de 2010. Ley No. 66 de 1947	Diario	Contratista
Impacto sobre el Ambiente Biológico	Actividad de Monitoreo	Base Legal	Frecuencia	Responsable
Perdida de la cobertura boscosa.	Identificar y señalar las áreas que deben ser taladas	Legislación Forestal de la República de Panamá Resolución N° AG- 0153-2007	Diario	Contratista
Perdida de hábitat de la flora y fauna silvestre.	Identificar y señalar las áreas que serán perturbadas por el proyecto.	Legislación Forestal de la República de Panamá Resolución N° AG- 0153-2007	Diario	Contratista
Migración de la fauna silvestre.	Rescate y Reubicación de la fauna silvestre.	Legislación Forestal Resolución N° AG- 0153-2007	Diario	Contratista
Repoblación de bosque	Seguimiento al Plan de Reforestación	Decreto Ejecutivo N° 129 de 2018	Según lo determine MiAmbiente	Contratista
Reducción de emisión de CO ₂	Seguimiento al Plan de Reforestación	Decreto Ejecutivo N° 129 de 2018	Según lo determine MiAmbiente	Contratista
Socioeconómico	Actividad de Monitoreo	Base Legal	Frecuencia	Responsable
Generación de empleos temporales.	Cantidad de empleados contratados	Código de Trabajo	Mensual	Contratista

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	<i>“RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,”</i>
---	------------------------------	---

Incremento de la economía local.	Cantidad de empleados locales contratados	Código de Trabajo	Mensual	Contratista
Incomodidad por maquinaria en el área.	Permisos establecidos para la movilidad de maquinaria.	Ley No. 51 de 28 de junio de 2017	Mensual	Contratista
Posible deterioro de las vías públicas.	Identificación de las vías afectadas. Volanteo antes de iniciar trabajos.	Permisos de Trabajos y Obras en vías públicas emitidas por la ATTT	Mensual	Contratista
Riesgos de accidentes viales.	Señalizar las vías Registrar los accidentes Acercamiento a la persona afectada.	Reglamento de la ATTT.	Mensual	Contratista
Paisaje	Actividad de Monitoreo	Base Legal	Frecuencia	Responsable
Establecimiento de instalaciones temporales.	Registro fotográfico del sitio a utilizar.	Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009. Resolución N° AG- 0153-2007	Mensual	Contratista

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

10.4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Todas las medidas propuestas serán aplicadas durante la construcción de la obra, la frecuencia para aplicar el seguimiento y monitoreo de la aplicación de las medidas de mitigación, control y compensación ambiental se presentan en la Tabla a continuación se presenta el cronograma con las medidas de mitigación y planes de seguimiento, monitoreo.

Cronograma de ejecución del Seguimiento Ambiental

PLANES	MESES																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Plan de Manejo Ambiental																														
Medidas de Mitigación Medio Físico																														
Medidas de Mitigación Medio Biológico																														
Medio Socioeconómico																														
Plan de Monitoreo																														
Monitoreo de calidad de aguas																														
Monitoreo de ruido ambiental																														
Monitoreo de Manejo de desechos																														
Monitoreo de Dosimetría de ruido o Dosimetría de vibraciones																														

PLANES	MESES																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Otros Planes																														
Plan de Riesgos																														
Plan de rescate y reubicación de fauna																														
Plan de educación ambiental																														
Plan de contingencia																														

Nota: La frecuencia de los monitoreos estará sujeta a lo indicado por MIAMBIENTE, en la Resolución Ambiental que se emita por la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, elaborado para el Proyecto “Restauración del Castillo San Lorenzo”

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

10.5. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proceso de participación ciudadana llevado a cabo para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,” se ejecutó en base en los requisitos establecidos en el Título IV del Decreto Ejecutivo N°123 de agosto de 2009, que regula lo concerniente a la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental. Esta normativa se complementa con lo señalado en la Ley 6 de 22 de enero de 2002 (art.25, Normas de Transparencia en la Gestión Pública en Panamá), donde se define la Consulta Pública como el acto mediante el cual la entidad estatal pone a disposición del público en general información base sobre un tema específico y solicita opiniones, propuestas o sugerencias de los ciudadanos y/o de organizaciones sociales.

El principal propósito de este plan es establecer medidas de relacionamiento continuo con los administradores del área, usuarios del área de influencia directa y comunidades aledañas, en este sentido el enfoque en el manejo de las relaciones

comunitarias es una de las principales medidas, el cual es iniciado durante la ejecución del presente Estudio de Impacto Ambiental por parte del Promotor.

Como parte de las medidas establecidas en el Plan de Participación Ciudadana, se realizó el levantamiento de las percepciones locales tanto de residentes como instituciones y organizaciones relacionadas o vinculadas con el área de influencia socioeconómica del proyecto, específicamente al corregimiento de Cristóbal.

Objetivo del Plan de Participación Ciudadana

1. Divulgar la información con las partes interesadas sobre las generales del proyecto antes del inicio de la etapa de construcción y operación, minimizando la desinformación y dando a conocer el alcance que conlleva esta Obra.
2. Levantamiento de las percepciones locales acerca del proyecto, específicamente los impactos positivos y negativos.
3. Identificar posibles problemas, necesidades que pudieran generarse, durante la etapa de construcción y operación del proyecto, a fin de establecer medidas oportunas y evitar así conflictos futuros.

Como parte de las medidas establecidas en el Plan de Participación Ciudadana, describiremos las principales técnicas de participación ciudadana aplicadas durante este proceso.

10.5.1. Identificación de Actores Claves

Definidos como individuos, organizaciones, instituciones o grupos que pudiesen verse afectados por una organización y sus actividades. Se determinó las áreas más próximas al área de influencia directa del proyecto, en este sentido se entrevistó actores claves de la Aeronaval Sherman, Junta Comunal, Guardabosques y algunas personas residentes.

10.5.2. Técnica de Participación

- Aplicación de encuestas

Considerando el área geográfica donde se ubica el proyecto, se utilizó un instrumento de recolección de datos la encuesta, para recabar la percepción local de las comunidades aledañas al proyecto, esta encuesta está estructurada, con preguntas abiertas y de selección integrada por dos secciones, una que ofrece información acerca del encuestado y la última busca recabar información sobre el proyecto a ejecutarse. La encuesta fue aplicada a moradores de las diversas comunidades que comprenden el área de influencia del proyecto y también consideramos la opinión de los turistas nacionales y extranjeros que visitan el área.

- Divulgación sobre el proyecto

Durante todo el proceso de consulta a actores claves y aplicación de las encuestas a las partes de interés en este estudio, se describió las características generales del proyecto. Se brindó información sobre el promotor del proyecto, tiempo de duración del proyecto de ser aprobado, generalidades en cuanto espacio de construcción y los nuevos elementos que se incorporarán, adicional los beneficios, impactos ambientales y las medidas de mitigación.

Los métodos utilizados para la divulgación del Proyecto, fueron:

- Entrega de volantes informativas.
- Visita casa por casa donde se conversaba con los residentes y se aplicó la encuesta.
- Levantamiento de entrevistas a actores claves.

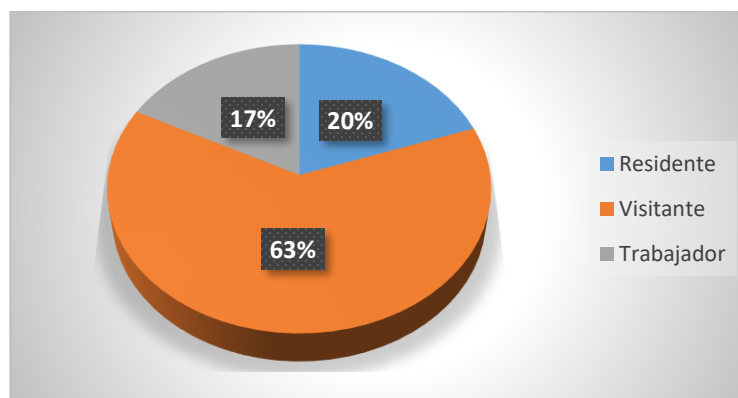
10.5.2.1. Resultados obtenidos y análisis

En esta sección del informe se presentan los resultados de las entrevistas efectuadas.

Cantidad de encuestados

Se encuestaron cuarenta y seis (46) personas, de los cuales, el 50% eran masculinos y 50% femenino. Del total de personas, el 63% fueron visitantes, 20% residentes y 17% trabajadores cercanos al área del proyecto.

Gráfica 1. Cantidad de encuestados

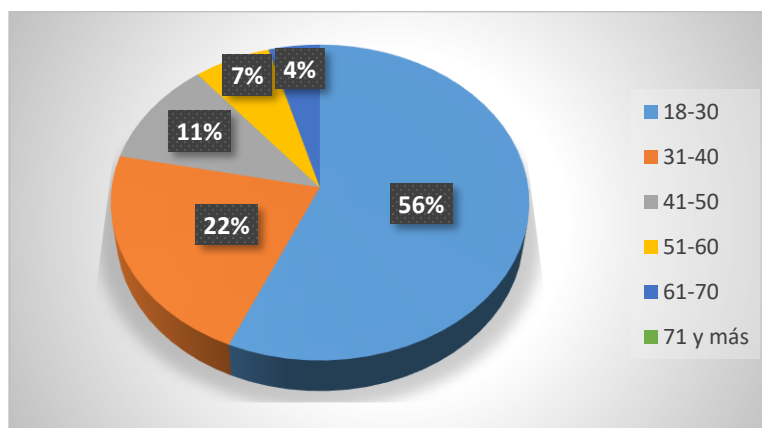


Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Edad de los encuestados

Del total de las personas encuestadas, el 56% correspondía a edades entre 18-30 años, 22% en el rango de 31-40 años, un 11% entre 41-50 años, el 7% en edades de 51-60 años, y el 4% entre 61-70 años. Este resultado indica, que las personas entre las edades de 18-30 años, son los que más visitan el monumento histórico.

Gráfica 2. Rango de edad de encuestados



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

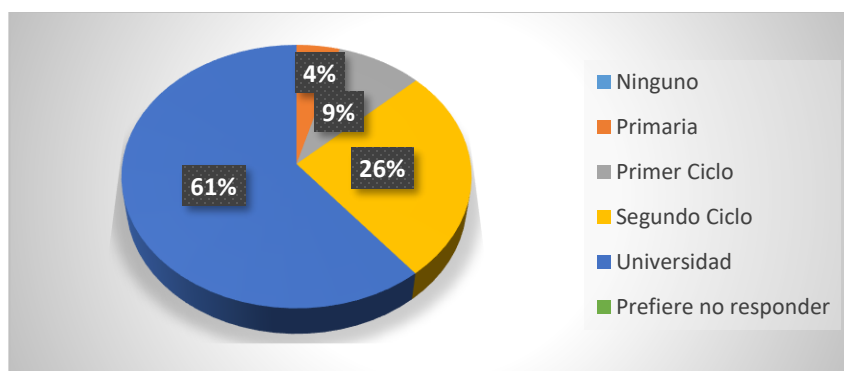
Educación y empleo a encuestados

El 61% de las personas encuestadas, mantiene un nivel de estudio universitario, el 26% culminó hasta segundo ciclo, el 9% en primer ciclo y un 4% hasta primaria. Sin embargo, el 58% de las personas tiene empleo, el 40% no tiene y un 2% tiene contrato suspendido.

Entre los empleos mencionados fueron:

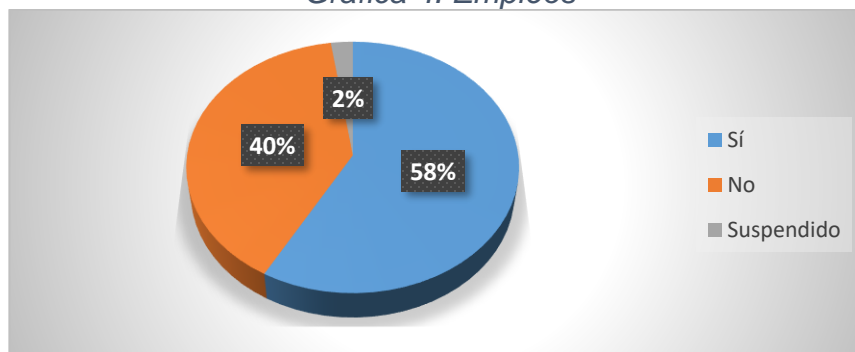
- Trabajador(a) manual.
- Licdo. en Seguridad Alimentaria.
- Independiente.
- Docente.
- Transportista.
- Trabajador social.
- Policía.
- Enfermero(a).
- Ama de casa

Gráfica 3. Nivel de estudio



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Gráfica 4. Empleos

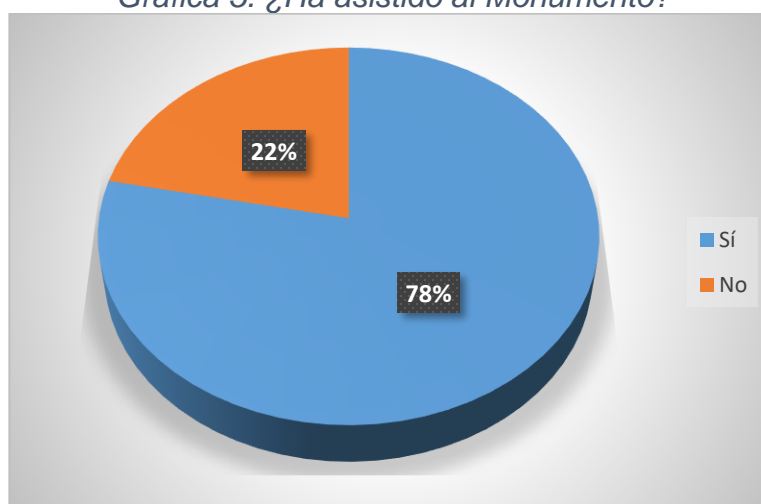


Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Visitas al Monumento Nacional

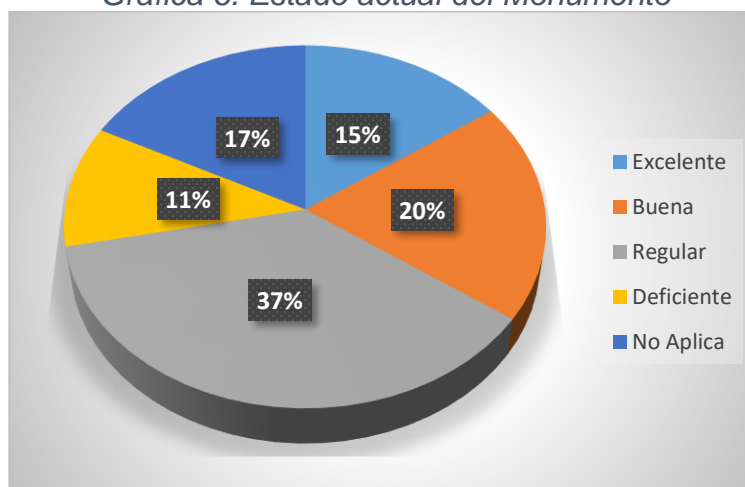
El 78% de las personas encuestadas, indicaron que han visitado el Monumento “Castillo de San Lorenzo”, y un 22% no ha logrado conocer el sitio. Sin embargo, del 78%, el 37% mencionó que el monumento tiene un estado regular, el 20% se encuentra en buenas condiciones, el 15% se encuentra excelente, el 11% manifestaron el deterioro del monumento, y un 17% que no contestaron la pregunta debido a que, no han visitado el sitio.

Gráfica 5. ¿Ha asistido al Monumento?



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Gráfica 6. Estado actual del Monumento

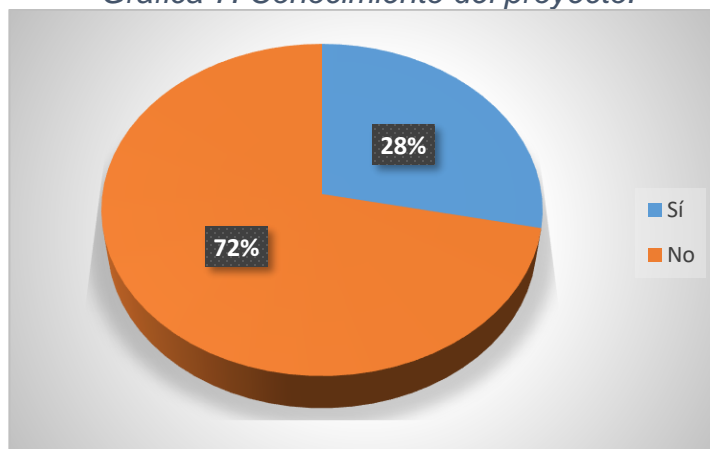


Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Conocimiento del proyecto

Con relación al conocimiento del proyecto, el 72% informaron desconocer el proyecto a ejecutar, solo el 28% conocía sobre los trabajos que se iban a realizar.

Gráfica 7. Conocimiento del proyecto.



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Beneficios del proyecto

El 100% de los encuestados están de acuerdo con el proyecto, e indicaron que traerá muchos beneficios para la comunidad y la zona del proyecto, como son:

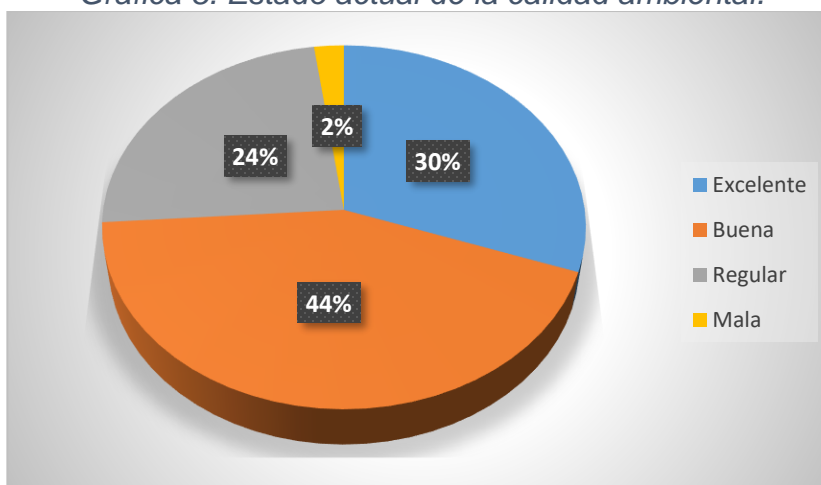
- Atraería más al turismo.
- Empleo.
- Aportaría más economía a la zona.
- Mejor área de recreación
- Mantendrá la historia vigente.

Información Ambiental

Referente al estado de la Calidad Ambiental en la comunidad, el 44% mencionó que se encuentra en buenas condiciones, el 30% excelente, el 24% regular y solo un 2% en malas condiciones. De las personas encuestadas, el 89% indicó que el proyecto no afectará el ambiente, y un 11% piensa que si afectará al ambiente por los siguientes motivos:

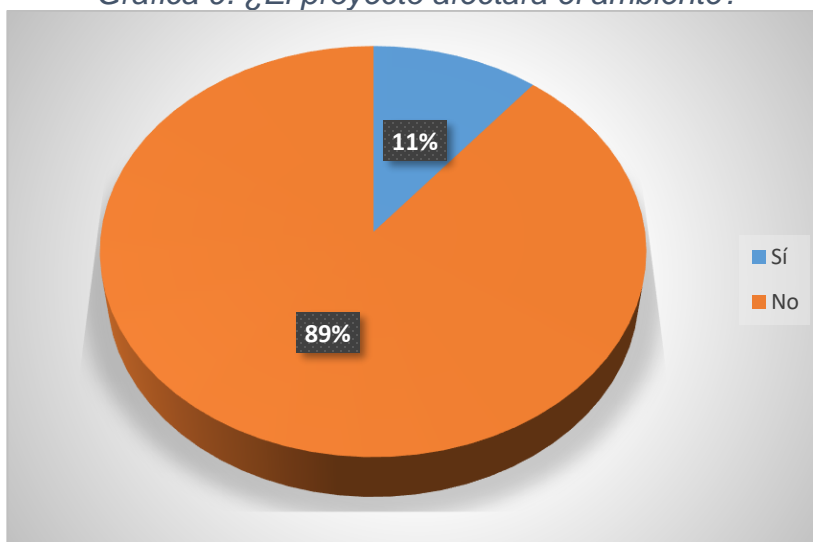
- Mal manejo de los residuos sólidos.
- Depende del material que se utilice.
- Si al finalizar no dejan el sitio a su estado actual.
- Mal conservación de la fauna y flora.
- Deforestación.
- Paso de maquinarias.

Gráfica 8. Estado actual de la calidad ambiental.



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Gráfica 9. ¿El proyecto afectará el ambiente?



Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

10.5.3. Aportes de los actores claves

Para las entrevistas, se realizaron cuatro (4) acercamientos a personas claves, para obtener su percepción sobre el proyecto que se desea ejecutar. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

- **Aeronaval**

Se conversó con el Sr. Miguel Ingeniero perteneciente a la Aeronaval, por lo cual, durante la entrevista nos indicó, que tenía conocimiento sobre proyecto y que esta de acuerdo que se realice la ejecución del mismo. Referente a las problemáticas ambientales y sociales, manifestó que radica en el mal estado de la vía; y en tema de seguridad, que la garita mantiene un buen nivel de protección a los trabajadores y turistas. Además, mencionó que el proyecto permitirá mas cantidad de trabajo para la sociedad, mayor turismo, y lo único que le pediría al promotor es mantener el nivel de seguridad.

- **Junta Comunal – Escobal**

Se hizo el acercamiento al Sr. Hugo Castro, Representante del corregimiento de Escobal, el cual, nos indicó que no tenía conocimiento sobre el proyecto, pero que está de acuerdo con la ejecución del mismo. Sin embargo, no emitió comentario sobre la problemática social y ambiental del área de influencia del proyecto, en tema de seguridad, comentó que es un sitio seguro. Además, mencionó que el proyecto generará empleo y será aceptado por la comunidad; y que la única incomodidad que percibe del proyecto, es el transporte o movilización de los trabajadores a la zona del proyecto. Recomendación al promotor: Que se tomen en cuenta la mano de obra del sector El Lago.

Adicional, el Representante nos solicitó que se entrevistaran a las dos (2) secretarias que se encontraban en la oficina. Los comentarios se presentan en el Anexo 9. Participación Ciudadana.

- **Guardabosque**

Se entrevistó al Sr. Claudio Sánchez que es un residente y trabajador, por lo cual, mencionó, que tenía conocimiento sobre el proyecto y que está de acuerdo con la ejecución del mismo. Referente a la problemática ambiental, hizo mención de la tala y cacería ilegal en el área del proyecto; a la problemática social, hizo hincapié de mantener la comunicación sobre la ejecución del proyecto, y agregó que la seguridad es excelente. Además, considera que no existirá incomodidades por la ejecución del proyecto, al contrario, traerá beneficio de mayores visitas a turistas e ingreso económico a la zona de influencia. Recomendación al promotor: realizar algún tipo de actividad educativa para conocer sobre el proyecto que se ejecutará.

- **Junta Comunal – Cristóbal**

Se conversó vía telefónica con el Sr. Edgard Góndola, Representante de Cristóbal, sin embargo, nos indicó que no se le levantará ninguna entrevista, y que el deseaba realizar una visita y/o gira al proyecto.

10.5.4. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.

Todo proyecto a ejecutar conlleva posibles conflictos a la comunidad o personas que transitan por el área. A continuación, se establece algunos criterios a considerar:

- Por quejas, reclamos o afectaciones, se mantendrá un formato el cual será llenado según lo descrito por el querellante, y se le dará seguimiento para adecuar lo indicado.
- Se mantendrá comunicación con el Ministerio de Ambiente, especialmente con los guardabosques que están ubicados en la zona de influencia del proyecto.
- En el caso, que el Contratista requiera mano de obra, se establecerá una comunicación continua con el Representante de la Junta Comunal de Cristóbal, y solo serán elegidos, aquellas personas que cumplan con el perfil establecido o indicado al Representante.

10.6. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO

El plan de prevención de riesgos presenta las medidas específicas y pragmáticas, que responden a los peligros asociados a las actividades, que representan un riesgo, para evitar la ocurrencia de incidentes y accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales; así como los relativos a los riesgos ambientales.

En materia de seguridad laboral, para los obreros de la construcción. La supervisión del cumplimiento estará a cargo de las autoridades competentes (MITRADEL, CSS, MINSA, Municipio de Colón).

La responsabilidad del Plan de Prevención de Riesgo, recae sobre el Promotor del proyecto.

Objetivos del Plan

- **General**
 - Establecer medidas preventivas que permitan minimizar la probabilidad de ocurrencia de un evento durante las diversas etapas de desarrollo de un proyecto.
- **Específicos**
 - Cumplir con la normativa legal referente a la seguridad y salud ocupacional vigente en la República de Panamá.
 - Prevenir la ocurrencia de accidentes y riesgos de tipo ambiental.
 - Proteger la salud de las personas y la calidad del ambiente en general.
 - Establecer controles para prevenir la ocurrencia de los peligros identificados.

Alcance

El alcance de este plan son las actividades descritas en el proyecto, es decir la Construcción de Medidas de Emergencias en el muro través, muro hornabeque y la estabilización de la ladera sur; también incluye la Construcción de Obras Complementarias que consiste en un drenaje pluvial en el patio de armas y plataforma baja, así como un museo. Entre las actividades a ejecutar se pueden mencionar las

siguientes: Limpieza, desmonte, remoción de árboles, estabilización de terreno (talud de ladera sur), construcción de las estructuras temporales, elaboración de concreto, revegetación manual o hidrosiembra, colocación de señalización informativa, restrictiva y preventiva y otras, más las obras de mitigación ambiental.

Actividades y Riesgos Asociados

Naturaleza Del agente	Descripción de peligros	Riesgos
Físicos	Esfuerzo físico intenso	Lumbalgias Tendinitis Fatiga
	Exposición a altos nivel de ruido	Pérdida auditiva Accidentes laborales hasta la muerte
	Exposición al calor	Quemaduras Insolación Fatiga
	Exposición al concreto	Silicosis , una enfermedad respiratoria, causada en este caso por la inhalación del polvo de sílice (presente en los agregados para el concreto u hormigón)
Químicos	Exposición a sustancias químicas, vapores, compuestos o productos químicos en general	Trastorno de tipo neurológico Dermatitis Intoxicación Bronquitis
	Almacenamiento incorrecto de productos químicos	Incendios Derrame de aceites y lubricantes o combustibles Accidentes laborales

Naturaleza Del agente	Descripción de peligros	Riesgos
Ergonómicos	Jornada de trabajo prolongada	Fatiga Irritación Estrés Trastorno de tipo Neurológico
	Postura inadecuada	Lumbalgias Trastornos Osteomusculares
	Levantamiento y transporte manual de peso	Lumbalgias Distensión muscular
Biológicos	Trabajo en áreas adecuadas para el desarrollo de la vida silvestre	Mordedura serpientes y picaduras de animales
	Limpieza desmonte vegetal	Accidentes laborales hasta la muerte (cortadura, atrapamientos)

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Para la prevención de los riesgos identificados se presenta un plan estratégico, basado en las siguientes líneas estratégicas:

- Identificación de los peligros asociados a las actividades contempladas en el pliego de cargos del proyecto.
- Evaluación de los riesgos.
- La comunicación de los peligros y riesgos a todos los actores, considerando su exposición.
- La capacitación formal e informal del personal.
- Monitoreo de parámetros ocupacionales.
- Seguimiento y fiscalización de la implementación de las medidas de prevención.

ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

La estructura organizacional del plan de prevención de riesgos estará organizada en cuatro niveles siendo los mismos los siguientes:

Comité de Seguridad e Higiene: como organismo consultivo entre las partes; es decir, trabajadores y empleadores. En este nivel se debe revisar periódicamente la matriz de evaluación de riesgos y la efectividad de las medidas. De ser necesario para la evaluación, se incorporará la participación de un especialista en el tema de seguridad, salud ocupacional y ambiente. También se evaluará las situaciones que estén afectando la implementación y operatividad del plan de prevención.

Nivel Gerencial: Este nivel lo conforman los empleadores y serán los encargados de definir la política en materia de prevención de riesgos de la empresa, asignar el presupuesto, establecer y brindar las condiciones administrativas a través de las herramientas de gestión para la minimizar los riesgos y controlar los peligros.

Nivel Fiscalizador: Brigada de seguridad, higiene y ambiente para dar seguimiento y garantizar en el campo, la ejecución de las medidas. Esta estará conformada por el supervisor y los encargados de la gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional de la empresa y reportará al nivel gerencial.

Nivel Ejecutor: Todos los trabajadores, incluyendo de ser el caso a los empleadores, de acuerdo a la naturaleza de la medida.

LA PREVENCIÓN

La implementación y aplicación del Plan de Prevención de riesgos laborales incluye:

- La estructura de la organización.
- Las responsabilidades.
- Las funciones, las prácticas, los procedimientos y los procesos.
- Los recursos necesarios.

RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES

Una vez establecida la estructura preventiva, se deben asignar funciones en materia de prevención de riesgos laborales para cada uno de los niveles indicados. Cabe señalar que cuando se habla de obligaciones, responsabilidades y deberes se pretende mentalizar a todo el personal de que la responsabilidad en materia de prevención va ligada a la responsabilidad que cada persona tiene en el desarrollo de su actividad, bien sea personalmente, o con la colaboración de otras personas.

ASPECTOS RELEVANTES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS

Los elementos considerados en este programa están destinados a controlar efectivamente los riesgos de accidentes, derivados de los procesos operacionales que se realizaran en las obras:

- Capacitación

Objetivo: Mantener en forma permanente un Programa de Capacitación dirigido a todos los estamentos de la empresa, que permitan entregar las herramientas necesarias para trabajar sin riesgos de accidentes, tanto al trabajador antiguo como para el que recién ingresa a la empresa.

- Comunicación

Objetivo: Facilitar, promover y coordinar entre los diferentes estamentos de la obra un buen intercambio de información, de tal forma que permita mejorar continuamente las condiciones de trabajo de los distintos procesos constructivos.

- Equipos de protección personal

Objetivo. Proporcionar, exigir y controlar el correcto uso y cuidado por parte de los trabajadores de los equipos de protección personal que la empresa les otorgue.

Tales como: Casco de Seguridad, lentes de seguridad, guantes ya sean de hilo, anticorte, etc., chaleco reflectante, calzado de seguridad, acciones y actitudes positivas de los trabajadores en su comportamiento en prevención de riesgos.

- Procedimientos operacionales de Trabajo

Objetivo: Elaborar y exigir el cumplimiento de los procedimientos operaciones generales y los particulares que requieren las distintas actividades que abarca el ambiente de la construcción.

- Investigación de Accidentes

Objetivo: Determinar las causas básicas que dieron origen al accidente de trabajo y/o daños materiales, con el fin de establecer medidas preventivas que eviten la ocurrencia de un hecho similar.

- Inspecciones de prevención de riesgos

Objetivo: Identificar acciones y/o condiciones fuera de norma que puedan afectar el normal desarrollo de los procesos operacionales de las faenas.

- Control de emergencias

Objetivo: Mantener planes, personal entrenado y elementos adecuados para actuar ante cualquier situación de emergencia que se produzca.

- Evaluación de la gestión

Objetivo: Medir en forma periódica el grado de cumplimiento que se ha logrado en las metas fijadas en el cumplimiento del Programa de Prevención de Riesgos de la Empresa y corregir las deficiencias.

- Registro e información

Objetivo: Disponer de un sistema organizado de información tanto de los accidentes como de la gestión del Programa de Prevención de Riesgos.

En la siguiente Tabla, se presentan las medidas de prevención asociadas a los diferentes riesgos, que deben ser aplicadas por los trabajadores de acuerdo al grado de responsabilidad y a las funciones que realizan:

Plan de Prevención de Riesgos

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>Pedida Auditiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir equipos de trabajo que generen bajos niveles de ruido. • Establecer un programa de mantenimiento preventivo de equipos con carácter periódico • Limitar tiempos de exposición. • Limitar el número de trabajadores expuestos. • Ubicar los equipos ruidosos en estancias independientes • Utilizar equipos de protección individual, orejeras y tapones. • NRR acorde a los niveles expuestos • Monitorear al menos una vez al año los niveles de ruido en las áreas de trabajo, principalmente, cuando se esté desarrollando actividades que generen altos niveles de ruido. • Revisar y aplicar el reglamento técnico DGNTI-COPANIT -44-2000, por lo que se debe hacer una lista de chequeo en base a los requerimientos de esta norma. • Establecer un programa de control médico del personal expuesto a altos niveles de ruido, el cual incluirá la realización de audiometrías.
<p>Quemaduras por exposición (Sol y sustancias químicas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se vaya a manipular un producto químico, solicite y consulte su ficha de datos de seguridad. Lea la etiqueta. Manéjalo siguiendo las indicaciones contenidas en ellas. • No portar materiales inflamables (cerillas, mecheros, etc.) durante las operaciones de soldadura.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<ul style="list-style-type: none"> • En las fichas de datos de seguridad aparecerán las indicaciones relativas al uso, almacenamiento, transporte, protecciones individuales necesarias, primeros auxilios, actuaciones en caso de derrame, incendios. • Intentar que la ropa de trabajo cubra la mayor parte del cuerpo para evitar la exposición a la radiación solar y tratar de que sea de colores claros para disminuir la absorción de calor. • Establecer en los procedimientos de trabajo, rotaciones de los trabajadores y disminución de labores en horas de mayor intensidad de radiación solar. Cubrirse todas las partes del cuerpo, incluidos cara, cuello y orejas antes de iniciar los trabajos de soldadura. Disponer de botiquín y formación en primeros auxilios. • No comer, beber y fumar durante la exposición a sustancias químicas.
Alergias (polvo), Irritación cutánea y/o respiratoria	<ul style="list-style-type: none"> • Humectación de los materiales productores de polvo. • Póngase el equipo de protección, como respiradores y protectores para la piel. • Aplicar métodos húmedos en las zonas de paso de vehículos y de trabajo.
Incendio / Explosión	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con la hoja de seguridad de los productos químicos. • Aplicar el Capítulo VI Inflamables y XIX Extintores de la normativa de seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá y solicitar todos los permisos que en éstas se establezcan. Se revisará las normas señaladas y se elaborará una lista de chequeo, de forma que se cuente

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>con esta herramienta para la supervisión de las medidas relativas a estos requisitos legales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que todos los tanques de productos inflamables, tengan la etiqueta de diamante legible. • Todo material combustible debe permanecer alejado de alguna fuente de ignición o caliente. • Siempre el vehículo debe estar dotado de un extintor clase B, en buenas condiciones y cargado, en caso de productos inflamables. • Colocar las señales de advertencia, prohibitivas y restrictivas necesarias en las áreas de riesgos, como almacenes u otras. • Solicitar el permiso otorgado por la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos, para el almacenamiento de productos inflamables. • No dejar productos químicos expuestos al sol • Los equipos portátiles no deben ser recargados de combustible mientras están encendidos o si aún se encuentran calientes.
<p>Derrames de aceites, lubricantes, combustibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas. Informar a las autoridades pertinentes si el producto ha causado contaminación medioambiental (alcantarillas, canales, tierra o aire). • Ponerse equipo de protección (respiradores, protectores para la piel). • Revisar y ejecutar las medidas establecidas en las hojas de seguridad del producto derramado.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de incendio, aislar rápidamente la zona evacuando todas las personas de las proximidades del lugar del incidente. No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. • Conservar estos productos de acuerdo con las normativas locales. • Mantener en un área separada y homologada, en lugar fresco, seco y bien ventilado, lejos de la luz directa del sol u otras fuentes de calor o ignición. Mantener bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. • Los envases deben manejarse con cuidado y mantenerse en posición vertical para evitar derrames. No almacenar en contenedores sin etiquetar. Utilizar un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
<p>Problemas neurológicos (Estrés, nerviosismo, ansiedad, irritación, dolor de espalda, fatiga, otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando levante o cargue materiales, mantenga la carga lo más cerca que pueda a su cuerpo. Trate de no torcer el cuerpo cuando levante o baje materiales, más bien gire todo el cuerpo. • Cuando levante materiales del piso: Trate de sujetarse apoyándose en algo mientras levanta los materiales. No se incline, más bien, arrodílese con una rodilla y coloque la carga sobre la rodilla antes de levantarse. (Use rodilleras cuando se arrodille.) • Establecer un programa de control médico para los trabajadores expuestos. • Monitorear al menos una vez al año, la vibración ocupacional expuesta al trabajador y en base a ésta

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>determinar la eficiencia de las medidas o realizar los ajustes necesarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer una medición de la vibración a la cual se expone el trabajador al inicio de las actividades con equipo generador de vibración (motosierras, cargadores, camiones, u otros) para determinar el grado de cumplimiento de los límites establecidos en el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. • Evaluar la rotación del personal o establecer un régimen laboral diferente para disminuir el tiempo de exposición del colaborador. • Utilice carretillas, plataformas rodantes, montacargas de horquilla y grúas para mover materiales—no la espalda. • No utilizar equipos en mal estado mecánico, que aumenten los niveles de vibración a los cuales normalmente estaría.
Volcamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar a velocidades moderadas que permitan la maniobra (20 a 30Km/hora). • Utilizar equipo en buenas condiciones mecánicas y revisar periódicamente el estado de las llantas. Se debe contar con un plan de mantenimiento preventivo para el equipo pesado, el cual se debe documentar y los trabajos de mantenimiento. • Llevar o levantar carga de acuerdo a la capacidad del equipo. • Comuníquese con los operadores por radio y/o señales y contacto visual

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Nunca use teléfonos celulares, radios AM/ FM, reproductores de CD ni ninguna otra distracción mientras opera el equipo.
<p>Mordedura y picadura de animales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar repelente tanto en el cuerpo como sobre la ropa. • No meter la mano en huecos que se observen en la tierra. • En el caso de una colmena “congo” no tocar si no se tiene la destreza para agarrarlo, en caso tal llamar a los Bomberos del área. • No tratar de agarrar a los animales silvestres. • No realizar caza de animales. • No dejar desechos orgánicos expuestos; ya que eso atrae a los animales. • Capacitar al personal en materia de manejo fauna silvestre para que sepan cómo actuar ante la presencia de la misma, principalmente en lo relativo a ofidios.

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Otras medidas preventivas

- Contar con un compendio de las hojas de seguridad en español en el área de ejecución del proyecto, para su consulta permanente. El mismo será ubicado en áreas visibles y accesibles al personal
- Contar con un botiquín de primeros auxilios, se puede tomar de referencia el contenido mínimo establecido por la CSS para el sector de construcción.
- La empresa contratista dispondrá de procedimientos escritos de trabajo seguro para trabajo en altura, limpieza con chorro de arena a presión, tala, entre otros.
- Brindar sitio para la higiene del trabajador, la cual estará dotada de sanitarios portátiles (fase construcción), jabón, área de vestuario y alimentación
- Mantener las áreas de trabajo señalizadas y limpias.

Manejo de almacenes, campamentos temporales e instalaciones auxiliares

- Planificar un ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad (acopio, depósito, carga/descarga) de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas sanitarias, zonas de descanso del personal, con el fin de alterar la menor superficie posible.
- Realizar un levantamiento fotográfico de los sitios que se utilizarán para la colocación de instalación auxiliares y temporales.
- Se realizará una revisión preventiva de herramientas en el sitio de obra.
- Todas las áreas utilizadas deberán estar señalizadas.
- Todo campamento deberá mantener extintores.
- Las sustancias químicas que serán utilizadas serán almacenadas de acuerdo a los requisitos en sus fichas técnicas y en los casos que amerite los envases vacíos serán dispuesto como residuo peligroso.
- Se mantendrá una tina de contención para el almacenamiento de sustancias químicas e hidrocarburos.
- Se habilitará un área para el almacenamiento temporal de los desechos y residuos. Estas áreas serán adecuadamente señalizadas.
- Los productos deberán ser almacenados correctamente evitando la dispersión del producto en el medio ambiente.

10.7. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA

Objetivos

- Evitar las acciones destinadas a la caza, captura y maltrato de especies de animales silvestres que están presentes en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, por parte de los trabajadores.
- Proporcionar capacitación a los trabajadores.
- Cumplir con las normativas de conservación existentes para especies de fauna silvestres.

Acciones del Plan

- En la inducción a los trabajadores, se enfatizará sobre la protección y conservación de los recursos naturales.
- Comunicarles a los trabajadores la existencia de prohibición legal, para la actividad de caza y/o captura de fauna silvestre.
- El personal deberá ser advertido de la existencia de especies peligrosas.
- El personal deberá estar con botas, casco, pantalones largos y gruesos.
- Reubicación de especies afectadas en hábitat similares, que hayan sido aprobados por el Ministerio de Ambiente.
- Coordinar con el personal del Parque Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo la reubicación de fauna.
- Vigilar la conducta de los trabajadores. Esta tarea deberá estar a cargo de los supervisores, quienes serán responsables de la conducta de su personal.
- Penalización a quienes capturen y/o maltraten un animal silvestre.
- Si por algún motivo se encontraran animales silvestres dentro del área de la construcción, que no se ahuyentan estos se manejarán con cautela y se coordinará con las autoridades del Ministerio de Ambiente, para la reubicación adecuada de los especímenes encontrados.

10.8. PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

El plan de Educación Ambiental, tiene como objetivo enseñar, mostrar, concientizar y proveer las herramientas necesarias para que los trabajadores, capataces e inspectores involucrados en la obra puedan cumplir todas las medidas de protección social y ambiental planeadas para la obra.

La principal característica de este plan es su aplicación previa a las etapas de construcción y movilización de los trabajadores. El plan deberá cubrir todos los tópicos sociales y ambientales, exigencias y problemas potenciales del inicio al término de la construcción. El método del Plan será utilizar una presentación firme y clara de todas

las exigencias y restricciones ambientales y las correspondientes medidas de protección, restauración, mitigación y correctivas, en campo.

Objetivos

- El objetivo de la capacitación es impartir instrucción, modificar conductas y sensibilizar al personal del proyecto en aspectos de sociales, seguridad, salud y medio ambiente.

Metodología

La metodología a emplear en el Plan de Capacitación se describe a continuación:

- Tipo de capacitación: Presencial.
- Dirigido a: Gerentes de proyectos, ingeniero de proyecto, superintendente, control de calidad, oficial de seguridad e inspectora ambiental.
- Periodo: Semanal.
- Duración: Mínimo 30 minutos dependiendo de la complejidad del tema.
- Cantidad de participantes: Grupos máximos de 20 personas.
- Recursos didácticos: Videos, presentaciones o taller.

Temas de Capacitación

Estará dirigida al personal de obra y de operaciones. Consistirá en la capacitación inicial en aspecto de seguridad industrial, salud ocupacional y protección ambiental.

- Charla de Inducción de Nuevo personal

Todos los empleados reciben una instrucción inicial completa de, salud y seguridad. Esta sesión incluye una revisión de las políticas y reglas existentes en materia de salud y seguridad, primeramente, en términos generales, y luego en términos específicos para cada trabajo.

- En la inducción a los trabajadores, se enfatizará sobre la protección y conservación de los recursos naturales.

- Comunicarles a los trabajadores la existencia de prohibición legal, para la actividad de caza y/o captura de fauna silvestre.
- El personal deberá ser advertido de la existencia de especies peligrosas.
- El personal deberá estar equipado con botas altas, casco, pantalones largos y gruesos.
- Reubicación de especies afectadas en hábitat similares, que hayan sido aprobados por el Ministerio de Ambiente.

Las herramientas de comunicación para la sesión incluyen videos, diagramas, folletos, diálogo y demostraciones.

- Relaciones con la comunidad

Todos los trabajadores serán informados sobre lo relativo al comportamiento en el contacto con la comunidad y personas alrededor de las obras. Deberá ser estipulado y exigido que los contactos con las personas, en las proximidades del camino, sean profesionales, respetuosos y seguros. Serán descritas, también, medidas de conducta y penalidades para comportamiento impropio y no permitido.

- Seguridad Industrial

La capacitación proveerá información al personal sobre el desempeño de sus actividades de manera segura, tal que sus acciones no representen un peligro para sus vidas ni para sus compañeros de trabajo y no perjudiquen el desarrollo de las actividades de construcción y operación del proyecto. Se promoverá como objetivo y filosofía tener un proyecto con cero accidentes.

- Protección Ambiental

La capacitación en protección ambiental tendrá la finalidad de minimizar los impactos ambientales durante las etapas de construcción y operación del proyecto, informar acerca de las medidas de prevención, mitigación y corrección que se presentan en el PMA y cumplir con la normativa ambiental de Panamá.

Durante todo el proyecto, continuamente se proporcionará información y capacitación en el desempeño ambiental. La responsabilidad en este aspecto será un compromiso de todos y cada uno de los participantes del proyecto.

Se presenta los temas a tratar y una breve descripción de los mismos:

- Concienciación y legislación ambiental vigente

La legislación ambiental se define como el conjunto de normas jurídicas que rige la conducta humana que influye en los procesos de interacción entre los sistemas del ambiente natural y los sistemas creados por el hombre que pueden generar efectos adversos y causar cambios de manera significativa a las condiciones del ambiente natural.

Los recursos naturales son de dominio público y de interés social, sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por los particulares. Las normas sobre recursos naturales contenidas en la presente Ley, tienen el objetivo de incorporar el concepto de sostenibilidad y el de racionalidad en el aprovechamiento de los recursos naturales, así como asegurar que la protección del ambiente sea un componente permanente en la política y administración de tales recursos.

- Protección de fuentes hídricas

Todos los trabajadores serán informados que la principal meta en el cruce de cuerpos de agua es minimizar el área de impacto y controlar erosión y turbidez. Los cursos de agua deben ser preservados y debe ser realizado la contención de la turbidez de la mejor forma posible. Deberán ser instalados dispositivos de control de erosión y los cronogramas de obra deberán ser los menores posibles. Será enfatizado que el reabastecimiento, almacenamiento de combustibles y productos químicos debe hacerse en áreas seguras, lejos del cuerpo de agua.

- Protección de la flora y de la fauna

Todos los trabajadores deberán ser informados que ninguna planta podrá ser colectada, ningún animal podrá ser capturado, molestado, amenazado o muerto dentro

de los límites y áreas adyacentes al derecho de vía. Ningún animal podrá ser tocado excepto para salvarlo.

Se explicará la relación de las especies protegidas con el ambiente del entorno de la carretera. Cualquier confrontación, amenaza o muerte de un animal protegido o planta deberá ser relatado al Inspector Ambiental. Se deberá instruir a todo el personal en la identificación de serpientes venenosas y las medidas para evitar mordeduras.

- Control de derrames de hidrocarburos

¿Qué es un derrame de sustancias nocivas? Evento en el cual se libera fuera del contenedor sustancias nocivas en cantidades que representen peligro para las personas, la propiedad y/o el medio ambiente cuando son transportadas.

Al tratarse de derivados de hidrocarburo con frecuencia se hace la distinción entre hidrocarburo no-persistente y persistentes, que por el contrario se disipan más lentamente y por lo general requieren de una reacción de limpieza. Los hidrocarburos no persistentes incluyen gasolina, nafta, kerosén y diésel, mientras que la mayoría de los crudos y productos refinados pesados tienen diferentes grados de persistencia dependiendo de sus propiedades físicas y del tamaño del derrame.

Se considera derrame o fuga de hidrocarburos a todo vertimiento o descarga de éstos en el ambiente, lo que origina que los hidrocarburos mencionados escapen del control de quienes los manipula. La contención del derrame es solamente una fase, tal vez la más importante de una operación completa, es por ello, que en las labores de control de un derrame de petróleo se pueden utilizar simultáneamente diferentes técnicas y equipos. Control de emisiones. La contaminación del aire se puede definir como la adición a la atmósfera de cualquier material que tenga efecto perjudicial en los seres vivos (animales, vegetales) y origine efectos negativos en la estética paisajística.

Cuando las medidas preventivas no se pueden llevar a cabo o su aplicación no es posible desde el punto de vista económico se recurre, para limitar la descarga de contaminantes a la atmósfera, a otras acciones correctivas.

- Control de erosión

La erosión es un proceso natural por el cual las corrientes de agua o el viento arrastran parte del suelo de unos puntos a otros.

La erosión es un problema cuando se acelera, ya que los materiales perdidos (suelo, materia orgánica y nutriente) no se recuperan en las zonas erosionadas y en las zonas que reciben los aportes no son aprovechados o se pierden, o cuando por causas ajenas al propio medio aparece en puntos que no deberían de erosionarse.

Un control eficiente de la erosión es, por lo tanto, muy ventajoso bajo el aspecto ecológico y social, además de ser altamente significativo desde el punto de vista económico.

La revegetación controla la erosión al incrementar la infiltración y reducir la escorrentía.

La vegetación ofrece protección física al suelo frente al impacto de la lluvia y la escorrentía y reduce la velocidad del agua al aumentar la resistencia hidráulica del terreno; por lo tanto, disminuye la capacidad erosiva del agua. Si la velocidad se ha reducido lo suficiente, se sedimenta una parte de los materiales arrastrados. A partir de este momento, empieza a regenerar la vegetación natural.

- Control de ruido

Existen diversos mecanismos para reducir los niveles de ruido en las construcciones, no obstante, se debe identificar primeramente la fuente emisora. Se describen algunas medidas sencillas para reducir los niveles de ruido:

Sobre la fuente: Va desde el simple ajuste de un tornillo hasta el rediseño o sustitución de la maquinaria por una nueva tecnología. El aspecto más deseable cuando se comienza un programa de reducción de sonido, es el concepto de emplear principios de ingeniería para reducir los niveles de ruido.

Sobre el ambiente: Se reduce el nivel de ruido mediante el empleo de materiales absorbentes (blandos y porosos) o mediante el aislamiento de equipos muy ruidosos

(confinamiento total o parcial de cada equipo ruidoso) o aislando al trabajador, en una caseta prácticamente a prueba de ruido para él y sus ayudantes.

Controles administrativos: Los controles administrativos deben interpretarse como toda decisión administrativa que signifique una menor exposición del trabajador al ruido. Existen muchas operaciones en las que puede controlarse por medidas administrativas la exposición de los trabajadores al ruido, sin modificarlo, sino cambiando solamente los esquemas de producción o rotando los trabajadores de modo que el tiempo de exposición se encuentre dentro de los límites seguros. Esto incluye acciones tales como transferir trabajadores desde un lugar de trabajo donde hay un nivel de ruido alto a otro con un nivel menor, si es que este procedimiento permite que su exposición diaria al ruido sea más aceptable. Los controles administrativos también se refieren a programar los tiempos de funcionamiento de las máquinas de manera de reducir el número de trabajadores expuestos al ruido.

Sobre el hombre: Se refiere a la protección auditiva personal. Cuando las medidas de control no pueden ser puestas en práctica y/o mientras se establecen esos controles, el personal debe ser protegido por los efectos de los niveles excesivos de ruido. En la mayoría de los casos esa protección puede alcanzarse mediante el uso de protectores auditivos adecuados. Los dispositivos protectores auditivos personales son barreras acústicas que reducen la cantidad de energía sonora transmitida a través del canal auditivo hasta los receptores del oído interno.

Los niveles excesivos de ruido a menudo son experimentados por particulares, más allá de los límites de la fuente emisora. En tal caso, y especialmente cuando las plantas ruidosas están cerca a áreas residenciales los problemas en las relaciones comunitarias aumentan y las sanciones gubernamentales presionan a los empresarios a tomar soluciones prácticas.

- Control de vectores

¿Qué son los vectores? Ratas, ratones, cucarachas, mosquitos, moscas, etc. constituyen un conjunto de seres cuya proliferación está reñida con nuestra

concepción cultural de calidad de vida. Aparte de los aspectos de estética o confort, dichos seres pueden producir mordiscos, picaduras y/o contaminan el agua o los alimentos, actuando directa o indirectamente como transmisores de una serie de enfermedades que pueden causar cuantiosas pérdidas económicas.

Se define como "plaga" a todo conjunto de insectos, roedores, bacterias, etc., que se encuentran en una densidad tal que pueden llegar a dañar o constituir una amenaza para el hombre y/o su bienestar.

Factores asociados a la proliferación de vectores y plagas: Aunque se sabe que cada especie de artrópodos y roedores anteriormente señalados tiene sus características biológicas propias, podemos apuntar toda una serie de factores o circunstancias que posibilitan su proliferación.

- Recursos Culturales (instrucciones sobre rescate arqueológicos)

Todos los trabajadores deberán ser orientados cuanto al tipo, importancia y necesidad de cuidados caso recursos culturales, restos humanos, sitios arqueológicos o artefactos sean encontrados parcial o completamente enterrados a lo largo del trazado de la carretera. Todos los restos encontrados deberán ser inmediatamente relatados al Inspector Ambiental y cualquier trabajo que pueda perjudicar los artefactos deberá ser paralizado.

Realizar inducción a los trabajadores indicando que se trabaja dentro y adyacente a un Patrimonio a la Humanidad y los cuidados que amerita.

En caso de hallazgos arqueológicos que formen parte del Patrimonio a la Humanidad y no estén identificados, deben cumplir con el proceso establecido en la Ley que lo amerita.

En las actividades de restauración, utilizar procedimientos y materiales indicados en las especificaciones aprobadas.

- Recolección y transporte y disposición de basuras

Todos los trabajadores serán informados que todos los residuos sólidos generados por las actividades de construcción deberán ser recogidos, almacenados temporalmente en un solo lugar, se reciclarán si es posible. Los desperdicios orgánicos generados en el área serán recogidos en bolsas de basuras y depositados en las áreas asignadas por el propio contratista. El contratista deberá tomar las medidas necesarias respecto a los depósitos de los residuos sólidos, para evitar la contaminación de los suelos y de los cuerpos de agua

- Control de criaderos de patógenos y vectores sanitarios

Se coordinará la fecha de fumigación por parte del Patronato de Portobelo y San Lorenzo en las zonas del proyecto para evitar duplicidad en esta actividad.

Se deberá realizar un control mensual de las instalaciones a fin de buscar y eliminar los posibles focos de proliferación de mosquitos.

Durante la etapa de construcción se realizarán capacitaciones al personal sobre generación y proliferación de patógenos y vectores sanitarios. Las capacitaciones incluirán los síntomas de enfermedades conocidas: Malaria, Dengue, Chagas, Leishmaniasis y Chinkungunya.

Se deberán mantener limpias las áreas de trabajo y campamentos temporales tanto producto de la obra como de basura orgánica generada por los trabajadores.

Se deberá evitar al máximo el almacenamiento de agua en recipientes para evitar que se conviertan en criaderos de vectores y patógenos sanitarios.

10.9. PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de Contingencias comprende una serie de acciones que permiten dar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia que puedan ocurrir en la obra, con el fin de prevenir impactos a los receptores que pueden ser el factor humano y el medio ambiente en general.

Objetivos

General

- Proponer un Plan de Contingencia que permita manejar los riesgos identificados en la zona de influencia del Proyecto asegurando la protección de vidas humanas, recursos naturales, bienes e infraestructura que puedan verse afectados.

Específicos

- Proteger la vida de todos los trabajadores de la empresa.
- Minimizar los impactos ambientales y socio-económicos relacionados a una contingencia.
- Contar con procedimiento general que permita enfrentar una contingencia o emergencia.

Alcance y Cobertura

El Plan de Contingencia contempla la identificación, valoración y análisis de los posibles eventos a presentarse durante la construcción y operación del Proyecto Restauración del Castillo San Lorenzo, cuya prevención y atención serán responsabilidad de la empresa contratista.

Mecanismos de acción de los miembros de la empresa ante una contingencia

La atención de una contingencia se llevará a cabo de acuerdo al proceso:

1. Detección de la contingencia.
2. Notificar a los miembros de la brigada o al coordinador de emergencias (todos los miembros de la brigada deben tener radio).
3. Dirigirse al sitio de la contingencia.
4. Identificar el tipo de contingencia y activar el sistema de alarma masivo (sirena), en caso que se amerite (incendio o derrame).
5. Evaluar la contingencia para determinar si se puede atender a nivel interno o si se requiere de la intervención del nivel externo.

6. Si se requiere de la participación del nivel externo, de acuerdo al tipo de contingencia, se dará la alerta.
7. En caso de identificarse un riesgo de afectación a las personas, se evacuará el sitio donde se está dando la contingencia y se activará el plan de evacuación. Para este tipo de proyecto, se realizará en caso de incendio y derrames de sustancias químicas.
8. Atención de la contingencia
9. Evaluación post- evento de la atención y causas de la contingencia, este paso es importante dado que permite hacer correcciones o incorporar aspectos para mejora del plan de prevención y el de contingencia.

Estructuras del Plan de Contingencia

La estructura del Plan de Contingencia se enmarca en el desarrollo de tres planes, que contiene los elementos necesarios para su adecuada formulación y ejecución:

- Plan estratégico: consiste en la elaboración de programas que regulen el buen uso de recursos, entidades y personal del proyecto, asegurando así el buen funcionamiento y una adecuada respuesta ante las emergencias. Este plan corresponde al nivel preventivo.
- Plan operativo: donde se plantean las medidas de atención, con las que se podrá hacer frente a cualquiera de las emergencias previstas en el análisis de riesgo; y el cual corresponde al nivel de atención y al plan de recuperación.
- Plan informativo: con el que se asegure el conocimiento y manejo de la situación por parte del personal del Proyecto, de las entidades de apoyo externas y de la comunidad en general. Este plan es transversal a las etapas.

Plan estratégico

- Estrategias de prevención y control de contingencias

Las estrategias para la prevención y el control de contingencias se deben definir como un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos asociados a las actividades del proyecto, encaminadas primeramente a evitar la

ocurrencia de eventos indeseables que puedan afectar la salud, la seguridad, el medio ambiente y en general el buen desarrollo del proyecto y a mitigar sus efectos en caso de que estos ocurran.

- Estrategias Preventivas

La empresa contratista deberá ejecutar el Programa de Seguridad y salud Ocupacional y medidas de mitigación ambiental indicadas en el plan de manejo Ambiental en todas a las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto, el cual es de obligatorio cumplimiento tanto por el personal de la empresa y subcontratistas.

- Responsabilidades de la empresa

Cumplir y hacer cumplir las normas generales especiales, reglas, procedimientos e instrucciones sobre salud, higiene y seguridad industrial en cuanto a condiciones ambientales, físicas, químicas biológicas, psicosociales, ergonómicas, mecánicas, eléctricas y locativas para lo cual deberá:

- Prevenir y controlar todo tipo de riesgos que pueda ocasionar accidentes de trabajo o enfermedades
- Identificar y corregir las condiciones inseguras en los frentes de trabajo.
- Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental establecido durante todas las fases del proyecto.
- Desarrollar programas de mejoramiento de las condiciones y procedimientos de trabajo tendientes a mejorar la seguridad en las diferentes actividades.
- Sensibilizar a los trabajadores a través de la capacitación en temas relacionados a seguridad y salud ocupacional.
- Informar periódicamente al trabajador sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo, así como los existentes en el medio laboral en que actúan e indicarles la manera correcta de prevenirlos.
- Cumplir con los programas de mantenimiento periódico y preventivo de la maquinaria, equipo e instalaciones.

- Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal necesarios y adecuados según el riesgo a prevenir.
- Responsabilidades de los trabajadores
 - Realizar sus tareas con el mayor cuidado para que sus actividades no se tornen en actos inseguros para sí mismos o para sus compañeros, equipos, instalaciones y medio ambiente, cumpliendo las normas establecidas en este programa y en el plan de Manejo Ambiental.
 - Evaluar el desempeño de los equipos y maquinarias bajo su responsabilidad a fin de detectar cualquier tipo de riesgo o peligro, el cual será comunicado oportunamente a su jefe inmediato para que se proceda a corregir cualquier falla humana, física o mecánica o riesgo al medio ambiente que se presente en la realización del trabajo.
 - No operar maquinas a las cuales no han sido asignados para el desempeño de su labor.
 - No introducir bebidas alcohólicas u otras sustancias embriagantes, alucinógenas, estupefacientes o alucinógenas en los lugares de trabajo, si presentarse o permanecer bajo los efectos de dichas sustancias en los sitios de trabajo.
 - Utilizar y mantener adecuadamente los elementos de trabajo, los dispositivos de seguridad y los equipos de protección personal que la empresa suministra y conservar el orden y aseo en los lugares de trabajo y áreas comunes.
 - Colaborar ya participar activamente en los programas de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales programados por la empresa, o con la autorización de esta.
 - Informar oportunamente la ejecución de procedimientos y operaciones que violen las normas de seguridad y que atenten con la integridad de quien los ejecuta.

- Régimen de Riesgos profesionales

El contratista de construcción deberá ajustar y seguir todos los lineamientos del Plan de Prevención de Riesgos lo largo de la ejecución del proyecto. Para el control de emergencias se realizará el siguiente lineamiento:

- Programa de Seguridad Vial

Con el fin de cuidar la integridad física del personal de la empresa contratista y usuarios de la vía se deberá llevar a cabo las siguientes acciones con la finalidad de prevenir accidentes de tránsito:

- Realizar una selección cuidadosa de los conductores, los cuales recibirán una inducción, entrenamiento y actualización en lo relacionado con el cumplimiento de las normas generales de tránsito y transporte terrestre (ATTT).
- El transporte del personal de la empresa contratista se realizara únicamente en los vehículos autorizados por la empresa y el dueño del proyecto.
- Todos los conductores recibirán el curso de manejo a la defensiva.
- Los vehículos para el transporte del personal permanecerán en perfectas condiciones mecánicas y de seguridad, contra además con extintor, salida de emergencia, y documentación al día en cumplimiento con los compromisos contractuales (póliza de seguro obligatoria).
- Todos los vehículos, equipos pesados, serán sometidos a inspecciones periódicas, tanto en su parte mecánica, eléctrica y seguridad.
- Estrategias preventivas en frentes de trabajo.

La Prevención de Accidentes será la acción prioritaria del Plan de Contingencias, enfocada al desarrollo de todas las actividades del proyecto empleando procesos operativos óptimos y prácticas de seguridad industrial adecuadas; para lo cual es imprescindible un análisis de trabajo seguro (ATS), en el que se analizan los posibles riesgos de afectación del personal y medio ambiente, asociados a la ejecución de los

trabajos. Este análisis deberá ser presentado para aprobación del Promotor del proyecto.

En general las normas que se aplicaran para la realización de los trabajos en todos los frentes de trabajo son:

- Todos el personal deberá ser calificado para los y trabajos asignados, seguirá los procedimientos técnico operativos indicados y usará a el equipo de seguridad personal ajustado.
- Antes de ejecutar cualquier trabajo se realizará una charla técnica con el supervisor del frente de trabajo en la cual se discutirán y repasarán los procedimientos operacionales y normas de seguridad requeridas.
- Todo el personal será debidamente entrenado para actuar en caso de emergencia. En este sentido se definirán y señalizarán rutas de evacuación y puntos de reunión en cada uno de los frentes de trabajo.
- Antes de iniciar cualquier actividad el Jefe de seguridad deberá efectuar una inspección detallada de todos los equipos que se vayan a emplear en su ejecución, con el fin de verificar el estado y funcionamiento de los mismos y solicitar las acciones de mantenimiento o reparación si es el caso.
- Frentes de obras civiles
 - En la ejecución de las actividades solo intervendrán personas calificadas y preparadas para realizar las labores asignadas.
 - Se debe disponer de los equipos de seguridad requeridos en los sitios de trabajo que se requiera
 - Toda excavación deber ser cercada y protegida para evitar que el personal resbale o caiga de ellas.
 - Deberán colocarse letreros y barreras de prevención para evitar accidentes causados por el tránsito de vehículos y peatones.
 - Las herramientas, las piedras y la tierra deberá estar por lo menos a un metro de distancia del borde de zanjas

- Es importante mantener el orden y aseo de las áreas de trabajo. Al final de cada jornada se deberá realizar una jornada de orden y limpieza en cada frente de trabajo.

ESTRATEGIAS OPERATIVAS

Se refiere a acción es a aplicar en caso de ocurrir una contingencia asociada a la manipulación, almacenamiento o emergencia de sustancias que puedan producir incendios, explosiones y derrames.

- Procedimiento en caso de incendios.
 - La Empresa debe prevenir y/o controlar incendios en su sitio de trabajo y hará usos de extintores en caso necesarios.
 - La primera persona que observe el fuego, deberá dar la vos de alarma.
 - Combatir el fuego con los extintores más cercanos.
 - Suspender el suministro de la energía eléctrica en el frente de obra y campamento.
 - Evacuar personas del frente de trabajo o campamento.
 - Si el área del campamento u oficinas se llena de humo, procure salir arrastrándose para evitar morir de asfixia.
 - Suspender de inmediato el suministro de combustible.
 - Llamar a los bomberos.
- Acciones generales para el control de contingencias
 - Solicitar apoyo externo para el control del evento cuando sea necesarios, e iniciar el procedimiento de control con los recursos necesarios.
 - Suministrar los medios para mantener comunicación permanente (radios, teléfonos).
- Plan de evacuación

Se define como el conjunto de procedimientos y acciones tendientes a que las personas en peligro protejan su vida e integridad física, mediante el desplazamiento a lugares de menor riesgo. Los procedimientos a seguir son:

- Identificar las rutas de evacuación.
- Determinar el número de personas presentes en el sitio de la emergencia.
- Iniciar simultáneamente a la evacuación las labores de control.
- Auxiliar oportunamente a quien lo requiera.
- Buscar vías alternas en caso que la vía de evacuación se encuentre bloqueada.
- Establecer canales de comunicación.
- Poner en marcha medidas para la seguridad de bienes, valores información, equipos y vehículos.

Una vez finalizada la evacuación se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Verificar el número de personas evacuadas.
- Elaborar el reporte de la emergencia.
- Notificar las fallas durante la evacuación.
- Manejo y control de derrames de productos.

Si el derrame puede tener como resultado potencial un incendio o explosión, detener las actividades en ejecución en áreas de riesgo.

- Aislar y controlar la fuente de derrame.
- Si el producto derramado es un químico, usar elementos de protección adecuados.
- Consultar en las hojas de seguridad del producto derramado las recomendaciones sobre protección personal adecuada y manejo del producto referido.
- Controlar el derrame antes de que afecte áreas adyacentes.
- Realizar labores de recolección del producto derramado.

En el caso de que se produzca un derrame en el frente de la obra, se deben tomar las siguientes medidas.

- La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
- Ordene suspender inmediatamente el flujo del producto.

- Mientras persista el derrame, elimine las fuentes de ignición en el área. Así:
 - ✓ No permita fumar en el área
 - ✓ Corte el flujo eléctrico
- Interrumpa el flujo de vehículos en el área.
- Determine hasta donde ha llegado el producto tanto en la superficie como de forma subterránea.
- Evacue el área, mantenga el personal no autorizado fuera del área.
- Coloque los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame.
- No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
- Trate que el producto químico quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra para evitar que el producto derramado fluya hacia las zonas o penetre en las alcantarillas.
- En caso de grandes volúmenes de derrame, recoja el producto derramado con baldes de aluminio o material absorbente. Use guantes de nitrilo-látex.
- Si el volumen derramado es combustible en pequeñas cantidades, seque el combustible restante con arena, trapos aserrín, esponjas.

10.10. PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO

El plan de abandono deberá cumplir con las determinaciones estipuladas en la legislación nacional vigente y deberá contener todas las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones aplicables expuestas en este estudio.

Al finalizar se procederá al desmantelamiento de las estructuras temporales, de manera que las condiciones ambientales preexistentes al desarrollo del proyecto puedan recuperarse lo más cercano a su condición previa a la realización del mismo.

Al momento del abandono del área administrativa del proyecto, se deberán tomar medidas para dejar el área libre de cualquier elemento que por sus características no forman parte del proyecto, al igual que de condiciones de insalubridad y riesgos potenciales de contaminación de cualquier índole. A continuación, indicamos las

actividades que deberán aplicar el promotor y contratista, en virtud del abandono del sitio de construcción.

- Remover del sitio todo resto de material de los insumos utilizados.
- Retirar todo tipo de desecho sólido del área, restos de piezas, llantas, baterías, otros.
- Demoler las estructuras temporales construidas y desmontar las que se hayan erguido.
- Remover del sitio todos los desechos producto de la construcción de las infraestructuras y edificaciones.
- Nivelar la superficie de terreno de manera que no se produzcan empozamientos de agua.
- Limpiar toda la superficie de terreno en donde se observen derrames de hidrocarburos y depositar en sitio adecuados para su retirada posterior del sitio.
- Remover del sitio cualquier maquinaria que no pueda transportarse por sí misma.
- Desconectar eficientemente todas las conexiones provisionales utilizadas para suplir el proyecto de agua potable y energía eléctrica, en caso de que existiesen.
- Remover cualquier remolque utilizado durante la obra.

La responsabilidad de la aplicación de las medidas propuestas en el plan de abandono, serán enteramente de la Empresa Contratista.

Una vez finalizados los trabajos de limpieza de todos los sitios utilizados por la empresa.

La Contratista procederá a presentar un informe definitivo a la autoridad competente de las actividades desarrolladas, objetivos cumplidos y resultados obtenidos, con aportes en fotografías para corroborar la realidad de los resultados.

10.11. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS

- Se habilitará un área para el almacenamiento temporal de los desechos y residuos. Estas áreas serán adecuadamente señalizadas.
- Cada sustancia química utilizada debe contener su ficha técnica que estarán guardadas en los campamentos temporales.
- Se contará con baños portátiles en las zonas de trabajo para el manejo de aguas servidas. Estos serán ubicados lejos de cuerpos de agua, en terreno estable. Si bien la intención es tener una planta de tratamiento, durante los primeros 6 meses tendremos baños portátiles con limpieza bisemanal.
- Se realizarán capacitaciones a los trabajadores, sobre las buenas prácticas de identificación y separación de desechos, fomentando su participación en la segregación de residuos peligrosos y no peligrosos en el área de trabajo. (ver formato 10.2).
- Los residuos y desechos deberán estar dispuestos en recipientes con tapas. Estos deberán estar correctamente etiquetados de acuerdo con sus características.
- Se prohíbe la utilización de zonas verdes para la disposición temporal de materiales sobrantes producto de las actividades constructivas.
- No se permitirán enterrar o volcar materiales de desecho o residuos en la zona y en cursos de agua.
- Estará prohibido la disposición directa de cualquier material, residuo o efluente a los cuerpos de agua.
- El transporte y limpieza de los baños portátiles será coordinado por empresa idónea.
- Los residuos generados serán dispuestos acorde a lo descrito en el programa de manejo de escombros y materiales constructivos.
- Se evitará en lo posible, la interrupción del sistema de drenaje pluvial.

Terminadas las actividades de construcción, en los sitios que fueron destinados a instalaciones temporales; se debe retirar absolutamente todo vestigio de ocupación

del lugar. Los residuos peligrosos serán retirados por la empresa designada para tales fines en el volumen acordado. Los residuos domésticos serán trasladados semanalmente al Vertedero de Monte Esperanza.

10.12.COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Los costos de la gestión ambiental aplicada en el proyecto alcanzan la suma de setenta y ocho mil doscientos setenta y siete balboas con 44/100 (B/. 78,277.44).

Los costos ambientales que se proyectan están fundamentados en la inversión que hace el promotor en la fase de planificación y aplicación del PMA. Aquí no se reflejan los costos tales como: arrendamiento de tierra, los impuestos municipales por la extracción de piedra caliza, indemnización ecológica, cargas sociales de los trabajadores.

En la siguiente tabla se desglosan los costos ambientales:

Tabla 37. Costos de la gestión ambiental

Concepto	Costo
Elaboración del EsIA	B/. 18.000,00
Ejecución de las medidas de mitigación	B/. 33.004,15
Plan de participación ciudadana	B/. 2.803,60
Plan de prevención de riesgo	Contemplado en los costes de ejecución
Plan de rescate y reubicación de fauna y flora	B/. 1.145,00
Plan de educación ambiental	B/. 2.803,60
Plan de contingencia	B/. 2.803,60
Plan de recuperación ambiental y de abandono	B/. 4.205,40
Plan de manejo de residuos y desechos	B/. 14.018,01
Total	B/. 78.277,44

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO FINAL

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 123, del 14 de agosto de 2009, los Estudios de Impacto Ambiental Categoría II, deben incluir un capítulo

correspondiente a la valoración económica del proyecto. El presente documento desarrolla la valoración económica de los impactos ambientales del proyecto “RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN”.

En referencia a los impactos ocasionados por el desarrollo del Proyecto, los mismos pueden considerarse mitigables y reversibles, pues no generarán alteraciones significativas o permanentes sobre el medio al que afectan. Aun así, en el presente estudio se establecen todas las medidas de mitigación y los planes y programas que se deberán asumir durante la construcción del proyecto.

Dichos impactos pueden tener efectos ambientales o naturales (afectan el medio biofísico) y sociales (afectan la población). Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración económica o monetaria son los siguientes:

- Selección de los impactos del Proyecto a ser valorados.
- Valoración económica de los impactos y beneficios.

SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO A SER VALORADOS

Para seleccionar los impactos ambientales o naturales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de moderada, alta o muy alta importancia.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

En la siguiente tabla se resumen los impactos ambientales y las externalidades sociales que cumplen con ambos requisitos y como se han agrupado para su valoración en base a la información y forma de cálculo:

Tabla 38. Criterios de selección de valorización económica de los impactos

Componente analizado	Impactos analizados	Carácter	Indicador	Método de valoración
Afectaciones a la vegetación	Perdida de la cobertura vegetal en la ladera. Compactación del suelo.	(-)	Servicios ecosistémicos	Método de cambio de productividad
Afectaciones a la fauna	Perdida de hábitat de la flora y fauna silvestre. Migración de la fauna silvestre.	(-)	Costo de rescate	Valores de mercado
Incremento de la erosión	Erosión de los suelos	(-)	Servicios ecosistémicos	Método de cambio de productividad
Emisión de sedimentos	Contaminación de las aguas por sedimentación.	(-)	Descontaminación del agua	Costos de recuperación
Contaminación del suelo	Generación de desechos líquidos. Contaminación por desechos de construcción.	(-)	Costo de remediación y descontaminación de suelo y aguas	Costo de restauración / Valores de mercado

Componente analizado	Impactos analizados	Carácter	Indicador	Método de valoración
Afectación a la calidad del aire	Contaminación atmosférica por partículas de polvo. Contaminación atmosférica por emisiones vehiculares.	(-)	Costo social de carbono	Valores de mercado
Afectaciones a la salud y seguridad	Aumento de ruido ocupacional Riesgos de accidentes viales.	(-)	Costo de la atención e indemnización	Valores de mercado

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

11.1. VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL

11.1.1. Afectaciones a la vegetación

11.1.1.1. Indemnización ecológica

El área de influencia directa por la construcción del proyecto se ha estimado en 2,29 hectáreas distribuidas por tipo de cobertura del suelo como se describe en la tabla a continuación:

Tabla 39. Desglose de tipo de usos del suelo en AID

Tipo	Hectáreas
Infraestructura	0,59
Bosque latifoliado	0,63
Gramina	1,07
	2.29

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Aunque debido a la metodología de propuesta para la ejecución del proyecto, se estima que únicamente se verá afectada la vegetación del área de la ladera sur y de la ubicación del campamento, para el cálculo económico se ha tenido en cuenta la afectación de un total del 10 % del Área de Influencia Directa del proyecto debido a que se pueden dar afectaciones fortuitas.

Tabla 40. Desglose de vegetación a remover

Tipo	Superficie total	Superficie susceptible de afectación
Bosque latifoliado	0,63	0,063
Gramma	1,07	0,107
	1,70	0,17

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Para el cálculo del valor monetario del impacto, aplicamos los valores de indemnización establecidos en la resolución N° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, de la ANAM (ahora Ministerio de Ambiente). Que fija una tarifa de cobro para toda obra de desarrollo, infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente.

Los valores establecidos en esta resolución son los siguientes:

Tabla 41 Valores de Indemnización establecidos - Resolución AG-0235-2003

Tipo de vegetación	Monto x Hectárea
Bosque natural primario o secundario maduro	B/. 5,000.00
Bosque secundario con desarrollo intermedio	B/. 3,000.00
Bosque Secundario Joven	B/. 1,000.00
Formación de gramíneas	B/. 500.00

Fuente: MiAmbiente, Resolución AG-0235-2003, resolución J.D. No 1 del 26 de febrero de 2008

Se destaca que antes de iniciar la construcción, dichos valores serán revisados nuevamente, previo a la realización del pago por indemnización ecológica. La siguiente tabla contiene un cálculo estimado del monto a pagar por la indemnización ecológica:

Tabla 42. Perdida de Cobertura Vegetal

Tipo de Vegetación	Superficie ha	Indemnización x ha	Monto B/.
Infraestructura	0,59	B/.-	B/.-
Bosque latifoliado	0,63	B/.3.000,00	B/.189,00
Gramina	1,07	B/.500,00	B/.53,50
Total a pagar por Indemnización Ecológica			B/.242,50

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

El costo de la indemnización ecológica asciende a B/.242.50.

11.1.1.2. Perdida de servicios ecosistémicos asociados a la vegetación

La valoración económica relativa a la pérdida de la cobertura vegetal además del pago en concepto de indemnización ecológica explicado en el apartado anterior debe contemplar los costos asociados a la pérdida de los servicios ecosistémicos que reportan las formaciones vegetales que existen actualmente en el área del proyecto.

Comprende la reducción de aquellos beneficios que se obtienen de los ecosistemas. Esos beneficios pueden ser de dos tipos: directos e indirectos.

- **Beneficios directos**

Se consideran beneficios directos la producción de provisiones agua y alimentos (servicios de aprovisionamiento), o la regulación de ciclos como las inundaciones, degradación de los suelos, desecación y salinización, captura y retención de carbono, plagas y enfermedades (servicios de regulación).

- **Beneficios indirectos**

Los beneficios indirectos se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema que genera los servicios directos (servicios de apoyo), como el proceso de fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica; el ciclo de nutrientes; la creación y asimilación del suelo y la neutralización de desechos tóxicos. Los ecosistemas también ofrecen beneficios no materiales, como los valores estéticos y espirituales y culturales, o las oportunidades de recreación (servicios culturales).

En base a la investigación de fuentes secundarias provenientes de informes de organizaciones gubernamentales (tanto nacionales como internacionales) y artículos científicos se han podido establecer valores económicos estimados para los siguientes servicios ecosistémicos:

- Fijación de carbono.
- Almacenamiento de carbono.
- Protección del suelo.
- Mejora de recursos pesqueros.
- Producción maderera.
- Protección costera.
- Beneficios climáticos.

En la siguiente tabla, se muestran los valores estimados de servicios ecosistémicos para cada tipo de formación vegetal.

Tabla 43. Valoración de los servicios ecosistémicos por tipo de vegetación por hectárea

Servicio Ecosistémico	Unidades	Bosque Secundario	Herbazal y arbustiva
Captación de carbono	B/./ton/ha/año	B/.230.00	B/. 305.00
Almacenamiento de carbono	B/./ton/ha	B/./22,000.00	N/A
Perdida de suelo/Erosión	B/./ha/año	B/.18.00	B/.18.00
Producción Maderera	B/./ha/año	B/.1,095.00	N/A
Beneficios Climáticos	B/./ha/año	B/.1,100.00	B/.100.00
Totales x Tipo de vegetación	B/./ha/año	B/./2,443.00	B/. 423,00

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Teniendo en cuenta la superficie de cada tipo de vegetación que será eliminada, se obtiene la cuantía total de pérdida anual en términos de servicios ecosistémicos como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 44. Estimación económica de los servicios ecosistémicos brindados por cada tipo de vegetación

Tipo de Vegetación	Superficie (ha)	Valor unitario	Valor servicios ecosistémicos
Bosque latifoliado	0,63	B/.2.443,00	B/.1.539,09
Grama	1,07	B/.424,00	B/.453,68
Valor total por servicios ecosistémicos			B/.1,992.77

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

El Monto anual por la pérdida de servicios ecosistémicos por la remoción de vegetación será de B/.1,992.77, sin embargo, en los años anteriores a la culminación de las obras el monto anual será proporcional a la cantidad de obra ejecutada hasta el momento.

11.1.2. Afectación a la Fauna

La pérdida y deterioro de los hábitats es la principal causa de disminución de biodiversidad; al transformar, bosques, matorrales, pastizales, en carreteras y zonas urbanas se reduce la disponibilidad de hábitat de muchas especies.

Muchas veces la transformación del hábitat no es completa, pero se generan cambios de la composición, estructura o función de los ecosistemas, que impacta a las especies y a los bienes y servicios que obtenemos de la naturaleza.

Del mismo modo, las actividades durante la etapa de construcción pueden generar perturbaciones a la fauna debido a la generación de ruidos y vibraciones, así como el aumento de presencia de personas en las áreas provocando la alteración de sus hábitos y conductas dificultando sus procesos vitales normales.

Para el análisis económico de los impactos asociados a la perturbación de la fauna se hará una estimación mediante el cálculo del costo de mitigación o prevención de éstos a través de precio del proceso de rescate de fauna.

El costo estimado por el rescate de fauna y su traslado a hábitat similares es de B/. 500.00 por hectárea. El área donde se ubica la fauna que será afectada es de 2,29ha, las cuales correspondería al área de influencia indirecta.

Tabla 45. Valor económico afectación a la fauna

Ítem	Valor
Área de afectación a ecosistemas	2.29 ha
Costo por hectárea	B/. 500
Total	B/. 1,145.00

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

La pérdida de hábitat y su impacto sobre la fauna terrestre en términos monetarios asciende a B/.1,145.00.

11.1.3. Emisión de sedimentos durante la construcción

Para estimar el coste de la contaminación del ambiente acuático por la emisión de sedimentos se ha implementado el método de “costos de recuperación” que consiste en cuantificar el gasto real necesario para la implementación de todas las medidas requeridas para la restauración del ecosistema o recurso degradado o destruido. En este caso, sería el coste de descontaminación del medio acuático.

Principalmente el aporte de sedimentos al medio marino se dará a partir de la escorrentía producida por las precipitaciones que se den dentro del área de influencia. Por tanto, la cantidad de agua contaminada con sedimentos será equivalente al volumen de precipitaciones que caiga sobre el área del proyecto donde se eliminará la vegetación. Para el cálculo de este valor se ha recurrido a los datos presentados en el capítulo 6 obteniendo un promedio anual de 3296 l/.

En base a estos datos y con una estimación de coste de descontaminación de B/.0.36 por metro cúbico de agua contaminada se obtienen los resultados plasmados en la siguiente tabla:

Tabla 46. Cálculo del coste del impacto de la contaminación del ambiente marino con sedimentos

Descripción	Unidad de medida	Valor
Superficie del proyecto a desmontar	ha	0,20
Superficie del proyecto a desmontar	m ²	2.000,00
Precipitación anual por m ²	l	3.296,10
Precipitación anual por m ²	m ³	3,30
Precipitación total anual en el proyecto	m ³	6.592,20
Costo de Descontaminación	B/. · m ³	B/.0,36
Monto total de la Descontaminación	B/.	B/.2.373,19

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Se debe aclarar que para el cálculo de la valoración económica de este impacto no se ha tenido en cuenta la implementación de las medidas de mitigación que reducirán de manera muy significativa la emisión de sedimentos y por tanto de contaminación. Sin embargo, este cálculo sirve para cuantificar el impacto potencial del proyecto en este ámbito.

Este impacto solo aplica durante la fase de obra.

11.1.4. Incremento de la erosión

Debido a las actividades de desbroce, remoción de vegetación y movimiento de tierras que se deben realizar como parte del proceso constructivo los flujos de escorrentía y la protección del terreno se verán alterados dando lugar a que se incrementen los procesos erosivos en las áreas aledañas del terreno.

Para la valoración monetaria de la pérdida de suelo por erosión, se ha implementado el método de cambio de productividad. Este método estima el valor económico de un impacto en función de la diferencia de productividad que se produce en un sistema antes y después de que produzca el impacto. En este caso al ser un terreno que no tiene un uso específico, su producción se entiende como aquellos servicios ecosistémicos que genera la vegetación existente en el área. El valor asignado a dicha producción es el que se calculó en el apartado anterior. Siendo los siguientes valores:

Tabla 47. Valor económico anual por Servicios ecosistémicos

Tipo de vegetación	Valor económico
Bosque secundario	B/. 2,443.00
Herbazal y arbustiva	B/. 423.00

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

En cuanto a la valoración de la pérdida de productividad del suelo debido a la pérdida del mismo por erosión, *Avalos et al*¹ estimaron una pérdida de entre el 15 y el 30% de la productividad variando de la severidad del proceso. Teniendo en cuenta que, aunque durante la construcción de las Redes y Colectoras el movimiento de tierras y la tala serán elevados, las áreas para las que se está realizando este cálculo son aquellas que no se verán afectadas por estas actividades directamente, si no indirectamente (es decir las zonas aledañas) es por ello que se ha decidido optar por el valor menor: 15%.

El área que se ha establecido como receptora de este impacto, corresponde a un 30% del área estimada de pérdida de vegetación, o cual supone una superficie de 54.3 hectárea.

Tabla 48. Cálculo de la pérdida de productividad por incremento de los procesos erosivos

Descripción	Und.	Valor
Superficie total del proyecto que se verá afectada por la erosión	Ha	1,700
Superficie de Bosque secundario que se verá afectada por la erosión	Ha	1,070
Superficie de Pastizal que se verá afectada por la erosión	Ha	0,630
Valor económico anual por Servicios ecosistemicos - Bosque secundario	B/.	B/.2.443,00
Valor económico anual por Servicios ecosistemicos - Pastizal	B/.	B/.423,00

¹ Avalos, Helena & Martínez-Trinidad, Sergio & Lopez-Morales, Carlos. (2011). ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México. Investigación ambiental. Ciencia y política pública. 3. 31-43.

Descripción	Und.	Valor
Producto total no producido	%	15%
Costo de pérdida de productividad por ha de bosque secundario	B/.	B/.63,45
Costo de pérdida de productividad por ha de pastizal	B/.	B/.366,45
Costo total de perdida por erosión	B/.	B/.298,76

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

El costo anual por la pérdida de los servicios ecosistémicos por el aumento de los procesos erosivos una vez se haya ejecutado toda la obra se ha calculado en de B/.53,807.85, sin embargo, en los años anteriores el monto será consecuente a la cantidad de obra ejecutada y área talada hasta ese momento.

11.1.5. Contaminación del suelo

La ejecución del proyecto conllevará la utilización de ciertas sustancias que poseen un alto potencial contaminante como lo son aquellas empleadas a modo de lubricantes, combustibles, aditivos para el concreto o asfalto, disolventes, pinturas, etc.

Estos compuestos serán objeto de un tratamiento especial, empleando medidas preventivas y mitigación que eviten al máximo su vertido y, por tanto, la contaminación del medio. Sin embargo, durante la utilización de estas sustancias, siempre existirá el riesgo de que se produzcan accidentes que deriven en su vertido.

Para realizar la valoración monetaria de este impacto se implementará el método de "costos de recuperación" que consiste en cuantificar el gasto real necesario para la implementación de todas las medidas requeridas para la restauración del ecosistema o recurso degradado o destruido. En este caso, sería el coste de descontaminación y restauración del suelo y/o del medio acuático

- **Cálculo del coste de restauración del suelo contaminado**

Para la valoración del coste de recuperación del suelo se deben establecer los siguientes parámetros:

1. Cantidad de suelo susceptible a ser contaminado.

2. Coste de descontaminación.

Para calcular el primer parámetro se ha estimado una probabilidad de contaminación del suelo intervenido del 1,5% y, por otro lado, se ha establecido que, acorde a otros casos de estudio, la profundidad media a la que penetrarán las sustancias de los derrames es de 30cm. Teniendo en cuenta que el proyecto cuenta con un total 2,29 ha de suelo no cubierto con estructuras pavimentadas, el volumen total de suelo que se estima será contaminado es de 103,05 m³.

Por otro lado, para establecer el coste de descontaminación del suelo se ha utilizado el valor de referencia establecido por el “Departamento de Protección ambiental de Nueva Jersey” para la aplicación de “medidas demostradas o innovadoras de tratamiento de suelos”, que asciende a los B/.75,000.00.

Tabla 49. Valoración Económica de Lixiviado de Residuos Peligrosos

Descripción	Unidad de medida	Valor
Superficie del proyecto	Ha	2,29
Superficie del proyecto	m	22.900,00
Probabilidad de contaminación de la superficie del suelo	%	1,5%
Profundidad media de afectación de los derrames	m	0,30
Total Volumen de suelo contaminado	m ³	103,05
Costo de Descontaminación	B/. -Acre foot	75.000,00
Costo de Descontaminación	B/. . m ³	B/.60,80
Monto total de la Descontaminación	B/.	B/.6.265,81

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

En base a estos datos, se obtiene que el coste total de la remediación de los suelos contaminados durante la ejecución del proyecto asciende a un total de B/.6.265,81.

11.1.6. **Afectación a la calidad de aire**

Durante la fase de construcción del proyecto, la alteración de la calidad del aire se deberá al uso de equipos y vehículos dentro del área de influencia del proyecto, en

razón de la emisión de gases de combustión en el sitio del proyecto, principalmente gases como CO, NOx y SO₂ e hidrocarburos no quemados provenientes del parque automotor a utilizarse en la obra, lo cual, producirá un incremento en la emisión de partículas que pueden temporalmente elevar los niveles de inmisión de partículas en suspensión. Para valorar monetariamente la alteración de la calidad del aire, se identificó el total de emisiones de CO₂ producto de la utilización de camiones y equipo pesado, se tomó en cuenta la utilización de 4 vehículos en el proyecto. El recorrido que se tiene establecido para los vehículos será de 42 Km por día permitiendo así sacar la media del recorrido anual, obteniendo un promedio de 15.330,00 Km. La obtención del promedio de las emisiones de CO₂ se obtuvo de la “Guía Práctica para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)” de la Generalitat de Catalunya (Comisión Interdepartamental del Cambio Climático) de la Oficina Catalana de Canvi Climatic, siendo una media total de 1075 g/Km. Para dar una representación monetaria a los costos de los contaminantes también conocidos como “costo social del carbono (SCC, por sus siglas en inglés)”, el cual calcula cuánto dinero se ahorraría la sociedad al evitar el daño causado por una tonelada adicional de carbono en la atmósfera. Según estudios que siguen este método, el valor oscila entre B/.55.00 y B/.266.00 por tonelada de carbono (Johnson y Hope, 2012). En la siguiente tabla, presentamos los datos utilizados, las operaciones y resultados obtenidos para la valorización de este impacto.

Tabla 50. Valoración Monetaria de la posible afectación a la calidad de aire

Indicador	Unidad de medida	Cantidad / Valor
Camiones utilizados en construcción	Vehículos	4,00
Promedio de emisiones de CO ₂ por Km	g/Km	1.075,00
Recorrido promedio diario	Km	42,00
Recorrido anual promedio por vehículo	Km.	15.330,00
Promedio de emisiones anuales de CO ₂ por vehículo	Ton/vehículo	16,48
Producción anual de CO ₂	Toneladas	65,92

Indicador	Unidad de medida	Cantidad / Valor
Costo de los contaminantes	B/ x ton	B/.160,50
Pérdida por emisiones de CO ₂	B/.	B/.10.580,00

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

El costo total anual de la alteración de la calidad del aire es de B/.10.580,00.

11.1.7. Afectaciones a la salud y seguridad

Como en todo proyecto de construcción, durante la ejecución de trabajos constructivos existe el riesgo ocurrencia de accidentes laborales, en la mayoría de los casos a causa de un error humano. Definido accidente de trabajo como toda lesión corporal o perturbación funcional que el trabajador sufra, sea en la ejecución, con ocasión o por consecuencia del trabajo, y que sea producida por la acción repentina o violenta de una causa exterior, o del esfuerzo realizado.

Uno de los métodos de estimación de los costos derivados de los riesgos laborales más precisos es el propuesto por Diego Andreoni, el cual tiene no solo en cuenta los costos derivados de los accidentes ocurridos si no también aquellos costos iniciales en los que se incurre al incorporar medidas de prevención de accidentes en el sistema de las fases iniciales. De este modo Andreoni propone la siguiente ecuación:

$$G_T = G_{fp} + G_{fs} + G_{vp} + G_{vs} + G_e + G_m + G_{ep}$$

Siendo:

GT = Gasto total

Gfp = Gastos fijos de prevención

Gfs = Gastos fijos de seguros

Gvp = Gastos variables de prevención

Gvs = Gastos variables de seguros

Ge = Gastos imputables a las lesiones

Gm = Gastos por pérdidas materiales o maquinaria.

Gep = Gastos de prevención de naturaleza excepcional

Sin embargo, teniendo en cuenta que los Gastos fijos de prevención, Gastos fijos de seguro, Gastos variables de prevención, Gastos variables de seguros, Gastos por pérdidas materiales o maquinaria, Gastos de prevención de naturaleza excepcional; forman parte del monto de inversión del proyecto, únicamente se ha tenido en cuenta las externalidades que generará para la sociedad este impacto, es decir, los Gastos imputables a las lesiones que repercutirán sobre los fondos de la Caja del Seguro Social en forma de pago de indemnizaciones y bajas laborales.

Para el cálculo de estas cuantías el primer factor que debe ser establecido son los índices de accidentabilidad para establecer el número estimado de accidentes que se producirán a lo largo de la obra.

Ya que en Panamá no se cuenta con una buena base de datos de dominio público sobre los índices de accidentes laborales, se han empleado las estadísticas del Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España.

De este modo, el primer paso es calcular el índice de frecuencia de los diferentes accidentes posibles en obra mediante la siguiente formula:

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{Accidentes de trabajo} * 1,000,000}{\text{Número total de horas efectivamente trabajadas}}$$

Para su cálculo se utilizaron los datos de número de accidentes laborales en el sector de la construcción por tipo de lesión y el número de trabajadores dados de alta en la Seguridad Social del mismo sector. Estos datos se presentan a continuación.

Tabla 51. Accidentes producidos en 2016 en España en el sector de la Construcción por tipo de lesión.

Tipo de lesión	Nº de sucesos
Heridas y lesiones superficiales	19,088
Fracturas de huesos	4,421
Dislocaciones, esguinces y torceduras	23,976
Amputaciones traumáticas (pérdida de partes del cuerpo)	128
Conmociones y lesiones internas	3,464

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	<i>“RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,”</i>
---	------------------------------	---

Tipo de lesión	Nº de sucesos
Quemaduras, escaldaduras y congelación	607
Envenenamientos e infecciones	51
Ahogamientos y asfixias	17
Efectos del ruido, la vibración y la presión	54
Efectos de las temperaturas extremas, la luz y la radiación	38
Trauma psíquico, choque traumático	171
Lesiones múltiples	618
Infartos, derrames cerebrales y otras patologías debidas a causas naturales	105
Otras lesiones	609
Sin información	232
TOTAL	53,579

Fuente: PROYECO S.A. 2021

Tabla 52. Trabajadores del sector Construcción dados de alta en la Seguridad Social en 2016

Mes	Nº Trabajadores
Enero	1,015,827.00
Febrero	1,025,926.00
Marzo	1,029,735.00
Abril	1,045,827.00
Mayo	1,059,552.00
Junio	1,066,496.00
Julio	1,066,315.00
Agosto	1,048,893.00
Septiembre	1,056,888.00
Octubre	1,064,728.00
Noviembre	1,081,437.00
Diciembre	1,036,390.00
Promedio	1,049,834.50

En base a estos datos se realizó el cálculo de las horas totales trabajadas en 2016 en el sector Construcción teniendo en cuenta una jornada semanal de 40 horas y 47.14 semanas laborales al año teniendo en cuenta las cinco semanas de vacaciones establecidas por la legislación. De este modo se obtiene los datos de la Tabla 53. Cálculo de las horas totales trabajadas en 2016 en el sector Construcción

Tabla 53. Cálculo de las horas totales trabajadas en 2016 en el sector Construcción

Concepto	Valor
Trabajadores	1.049.834,50
Horas-hombre/semana	40
semanas/año	47,14
Horas-hombre/año	1885,6
Horas totales año	1.979.567.933,20

Una vez calculados estos datos, mediante la aplicación de la fórmula antes planteada se obtienen los índices de frecuencia de los diferentes tipos de accidentes laborales para el sector de la construcción:

Tabla 54. Índices de frecuencia de los accidentes laborales en el sector Construcción en España en 2016

Tipo de lesión	Nº de sucesos	Índice de frecuencia*
Heridas y lesiones superficiales	19088	9.643
Fracturas de huesos	4421	2.233
Dislocaciones, esguinces y torceduras	23976	12.112
Amputaciones traumáticas (pérdida de partes del cuerpo)	128	0.065
Conmociones y lesiones internas	3464	1.750
Quemaduras, escaldaduras y congelación	607	0.307
Envenenamientos e infecciones	51	0.026
Ahogamientos y asfixias	17	0.009
Efectos del ruido, la vibración y la presión	54	0.027

Tipo de lesión	Nº de sucesos	Índice de frecuencia*
Efectos de las temperaturas extremas, la luz y la radiación	38	0.019
Trauma psíquico, choque traumático	171	0.086
Lesiones múltiples	618	0.312
Infartos, derrames cerebrales y otras patologías debidas a causas naturales	105	0.053
Otras lesiones	609	0.308
Sin información	232	0.117
*El índice de frecuencia es el número de casos por cada millón (1,000,000) de horas trabajadas.		

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

A partir de estos índices se procede a estimar el número de sucesos de cada tipo de accidente que se podrán producir por año en la obra aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Accidentes de trabajo} = \frac{\text{Índice de frecuencia} * \text{Número total de horas efectivamente trabajadas}}{1,000,000}$$

Para ello, se calculó previamente el número de horas efectivamente trabajadas por año en el proyecto:

Tabla 55. Cálculo de las horas totales trabajadas al año en el proyecto

Concepto	Valor
Trabajadores	45
Horas - hombre/semana	45
semanas/año	48,14
Horas -hombre/año	2166,3
Horas totales año	97.483,50

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Tabla 56. Estimación del número de accidentes laborales que se producirán anualmente durante la ejecución de proyecto

Tipo de lesión	Índice de frecuencia	Nº sucesos proyecto/año
Heridas y lesiones superficiales	9,643	0,940
Fracturas de huesos	2,233	0,218
Dislocaciones, esguinces y torceduras	12,112	1,181
Amputaciones traumáticas (pérdida de partes del cuerpo)	0,065	0,006
Conmociones y lesiones internas	1,750	0,171
Quemaduras, escaldaduras y congelación	0,307	0,030
Envenenamientos e infecciones	0,026	0,003
Ahogamientos y asfixias	0,009	0,001
Efectos del ruido, la vibración y la presión	0,027	0,003
Efectos de las temperaturas extremas, la luz y la radiación	0,019	0,002
Trauma psíquico, choque traumático	0,086	0,008
Lesiones múltiples	0,312	0,030
Infartos, derrames cerebrales y otras patologías debidas a causas naturales	0,053	0,005
Otras lesiones	0,308	0,030
Sin información	0,117	0,011
*El índice de frecuencia es el número de casos por cada millón (1,000,000) de horas trabajadas.		

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Además, se calculó el porcentaje de distribución de los diferentes tipos de lesiones por la categoría de gravedad en base a la ocurrencia de dichas lesiones por según los datos del Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España para 2016 (Tabla 58)

Tabla 57. Categorización de accidentes laborales

Categoría	Tipo de accidente o lesión
Mortal	Muerte
Alta	Lesiones Graves no recuperables

Categoría	Tipo de accidente o lesión
Media	Lesiones leves o graves recuperables
Baja	Primeros auxilios o incidentes sin impactos a las personas

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Tabla 58. Porcentaje de ocurrencia por tipo de lesión y gravedad

Tipo de lesión	Leve*	Medio*	Alto	Mortal
Heridas y lesiones superficiales	59.87051%	39.91367%	0.21454%	0.00128%
Fracturas de huesos	57.22253%	38.14835%	4.61453%	0.01458%
Dislocaciones, esguinces y torceduras	59.93416%	39.95611%	0.10973%	0.00000%
Amputaciones traumáticas (pérdida de partes del cuerpo)	59.23495%	39.48997%	1.03475%	0.24033%
Conmociones y lesiones internas	48.62160%	32.41440%	18.78841%	0.17559%
Quemaduras, escaldaduras y congelación	59.12247%	39.41498%	1.42154%	0.04101%
Envenenamientos e infecciones	58.99902%	39.33268%	1.47203%	0.19627%
Ahogamiento y asfixia	55.88785%	37.25857%	1.55763%	5.29595%
Efectos del ruido, la vibración y la presión	60.00000%	40.00000%	0.00000%	0.00000%
Efecto de la temperatura extrema, la luz y la radiación	57.12766%	38.08511%	4.25532%	0.53191%
Trauma psíquico, choque traumático	59.05584%	39.37056%	1.21827%	0.35533%
Lesiones múltiples	55.32086%	36.88057%	5.14076%	2.65781%
Infartos, derrames cerebrales y otras patologías debidas a causas naturales	25.91959%	17.27973%	36.86912%	19.93157%
Otras lesiones	59.65333%	39.76889%	0.57778%	0.00000%

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	<i>“RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,”</i>
---	------------------------------	---

Tipo de lesión	Leve*	Medio*	Alto	Mortal
Sin información	59.41176%	39.60784%	0.98039%	0.00000%
*En los datos de la referencia no se establece la división medio y leve, únicamente leve por lo que se ha estimado que el 60% de éstos pertenecen a la categoría leve y el 40% a la categoría medio para poder aplicar la categorización de Panamá.				

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Una vez calculados los índices de ocurrencia y en base a los costes por tipo de accidente, se calcularon los costos por tipo de accidente e índice de gravedad

Tabla 59. Costos por índice de gravedad del accidente

Categoría de Accidente	Tiempo de incapacidad	Indemnización	Valor de indemnización
Baja	5 días	40	B/. 272.73
Media	25 a 90 días	2 meses de salario + 60% del salario * 35 años	B/. 3,120.00
Alta	pensión permanente	2 meses de salario + 60% del salario 35 años	B/. 312,000.00
Mortal	Pensión a Dependientes	60%	B/. 302,400.00

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

Tabla 60 Coste anual por tipo de accidente en el proyecto

Tipo de lesión	Leve	Medio	Alto	Mortal	Total
Herida y lesión superficial	B/.153,48	B/.1.170,57	B/.629,20	B/.3,63	B/.1.956,89
Fractura de hueso	B/.33,98	B/.259,13	B/.3.134,47	B/.9,60	B/.3.437,17
Dislocación, esguince y torcedura	B/.192,99	B/.1.471,89	B/.404,21	B/.0,00	B/.2.069,09
Amputaciones traumáticas	B/.1,02	B/.7,77	B/.20,35	B/.4,58	B/.33,72
Conmoción y lesión interna	B/.22,62	B/.172,52	B/.9.999,61	B/.90,58	B/.10.285,33
Quemaduras, escaldaduras y congelación	B/.4,82	B/.36,76	B/.132,58	B/.3,71	B/.177,86
Envenenamiento o infección	B/.0,40	B/.3,08	B/.11,53	B/.1,49	B/.16,51
Ahogamientos y asfixias	B/.0,13	B/.0,97	B/.4,07	B/.13,41	B/.18,58

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	<i>“RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,”</i>
---	------------------------------	---

Tipo de lesión	Leve	Medio	Alto	Mortal	Total
Efectos del ruido, la vibración y la presión	B/.0,44	B/.3,32	B/.0,00	B/.0,00	B/.3,75
Efecto de la temperatura extrema, la luz y la radiación	B/.0,29	B/.2,22	B/.24,84	B/.3,01	B/.30,37
Trauma psíquico, choque traumático	B/.1,36	B/.10,34	B/.32,01	B/.9,05	B/.52,76
Lesiones múltiples	B/.4,59	B/.35,02	B/.488,12	B/.244,60	B/.772,33
Infarto, derrame cerebral y otra patología debido a causa natural	B/.0,37	B/.2,79	B/.594,80	B/.311,65	B/.909,60
Otras lesiones	B/.4,88	B/.37,21	B/.54,06	B/.0,00	B/.96,15
Sin información	B/.1,85	B/.14,12	B/.34,95	B/.0,00	B/.50,92
TOTAL	B/.423,21	B/.3.227,71	B/.15.564,80	B/.695,31	B/.19.911,03

Fuente: PROYECO, S.A., 2021.

De este modo se obtiene que el coste del impacto Incremento en el riesgo de accidentes laborales es de B/.19.911,03 anuales durante la ejecución de la etapa de Construcción.

12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES

12.1. FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS.

Representante legal de Empresa Consultora

PROYECTOS, EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRAS, S.A.

Resolución DIEORE IRC 001-2017

EDUARDO GUERRERO

PASAPORTE: PAA610228

NOMBRE	N° DE REGISTRO DE CONSULTOR	FIRMA
Ing. Giovanka de León	IAR-036-2000	
Ing. Erick Morales	DEIA-IRC-003-2020	

 REPÚBLICA DE PANAMÁ <small>GOBIERNO NACIONAL</small>	MINISTERIO DE CULTURA	<i>"RESTAURACIÓN DEL CASTILLO DE SAN LORENZO, CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, DISTRITO DE CHAGRES, PROVINCIA DE COLÓN,"</i>
---	------------------------------	---

12.2. NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTOR(ES)

Consultor	Responsabilidad en el EsIA	Registro de MIAMBIENTE
Giovanka De León Sanitaria con especialización en ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación del EsIA. • Descripción del proyecto. • Aspectos legales. • PMA. 	IAR-036-2000
Erick Morales Ing. Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos de ambiente laboral e impactos de PMA. • Apoyo logístico. • Descripción de los aspectos físicos • Encuestas 	DEIA-IRC-003-2020

12.2.1. Personal de Apoyo

Nombre	Actividad	Cédula Personal.
Gloria Rodríguez	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos de ambiente laboral e impactos del PMA. • Descripción del Ambiente Físico. • Apoyo logístico. 	8-843-1894
Abraham Osorio	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los aspectos biológicos. 	8-794-997
Tomás Mendizábal	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los aspectos arqueológicos. 	8-483-702
Luis M. Barroso	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del Ambiente Físico. 	4-739-2024
Román Franco	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de las medidas en el Plan de Manejo Ambiental 	4-853-863

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego del análisis del diseño suministrado del proyecto y la verificación de los componentes físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales del área donde se propone su desarrollo, concluimos:

- ✓ El área del proyecto se encuentra significativamente intervenida desde el punto de vista ambiental.
- ✓ El proyecto no generará nuevos impactos a los ya que se trata de la rehabilitación de la estructura existente y la puesta en valor del monumento.
- ✓ No será necesario realizar reasentamientos humanos, ni habrá modificación del estilo de vida de las personas que trabajan o visitan el Castillo de San Lorenzo.
- ✓ Los trabajos durante las fases de construcción y operación, aumentarán los niveles de ruido y vibraciones; así como partículas sobre todo durante los trabajos sobre la Ladera Sur.
- ✓ El mismo es ambientalmente viable, así quedó demostrado en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Entre las recomendaciones que se les da a los promotores para el desarrollo de la obra están:

- ✓ Implementar todas las medidas de prevención y/o mitigación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del presente EsIA, así como los sub planes que lo componen. Informar cualquier tipo de cambio o modificación significativa que se le realice al proyecto.
- ✓ Exigir al personal, que colabore con los trabajos de construcción y operación del proyecto, el cumplimiento de las medidas de seguridad, higiene, salud ocupacional y ambiental, establecidas por la legislación nacional vigente.
- ✓ Presentar cada seis (6) meses o de acuerdo a lo que establezca la

Resolución de Aprobación, un informe sobre el seguimiento de las medidas de mitigación, control y compensación realizadas, ante el Ministerio de Ambiente.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Ley No. 41. 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Gaceta oficial No. 23,578 del 2 de julio de 1998.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). Atlas Nacional de la República de Panamá “Tommy Guardia”.
- Ministerio de Ambiente. “Atlas Ambiental de Panamá”, publicado en el 2011.
- Ministerio de Salud. Atlas de Salud Ambiental de Panamá. 1998.
- Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 “General del Ambiente”, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ANAM. 2011. “Decreto Ejecutivo N° 155. En el cual se modifica el decreto ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2011.
- Código Sanitario de 1946, en el cual se norman diversos aspectos sobre el manejo de desechos sólidos, líquidos y gaseosos y atribuye a las autoridades de salud la responsabilidad de hacer cumplir estas normas.
- Decreto Ley 35 del 22 de septiembre de 1966, por la cual se señalan disposiciones sobre el uso de las aguas.
- Ley 30 del 12 de julio de 2000, por la cual se promueve la limpieza de los lugares públicos y se dictan otras disposiciones.
- Ley 3 de 14 de enero de 1957, Gaceta Oficial No. 13,174. Por el cual se establecen medidas para conservar y utilizar de la mejor manera los recursos naturales.

- Ley 14 de 1982 –mayo 5- del INAC. Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.
- Normas de seguridad industrial elaboradas por la Cámara Panameña de la Construcción, Ministerio de Trabajo y Riesgos profesionales de la C.S.S.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruidos.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-45-2000. Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se genere vibraciones.
- Resolución 333-2000 de la Autoridad Nacional del Ambiente. Esta resolución fija los costos a cubrir a la ANAM por la evaluación ambiental del proyecto.
- Resolución IA-407 del 11 de octubre de 2000. Requisitos de letrado del Ministerio de Ambiente.
- Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez. Vítora. España. 1997.
- Guía para la Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Maestría en formulación y evaluación de proyectos, Fac. de Economía. U.P. Profesor M. Concepción Panamá. 2,000.
- Aranda Sánchez, Marcelo Aranda. 2012. Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres. CONABIO.
- Reid, Fiona. 2009. A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press USA.
- Angeher, George & Dean, Robert. 2010. The Birds of Panama, a Field guide. Zona Tropical Publication.
- Ridgely, Robert & Gwynne, John. 1993. Guía De Las Aves De Panamá Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. ANCON, Panamá.
- Gunther Köhler. 2008. Reptiles of Central America. Herpeton Verlag.
- Gunther Köhler. 2010. Amphibians of Central America. Herpeton Verlag.
- Carrasquilla, Luis. 2006. Árboles y Arbustos de Panamá. Editora Novo Art.
- Pérez M., Rolando A. 2008. Arboles de los Bosques del Canal de Panamá. Smithsonian Tropical Research Institute.

15. ANEXOS

- Anexo 1. Solicitud de evaluación
- Anexo 2. Ley que crea al Ministerio de Cultura
- Anexo 3. Copia de cédula del representante legal
- Anexo 4. Designación del ministro
- Anexo 5. Certificación del uso de suelo
- Anexo 6. Recibo de pago – evaluación
- Anexo 7. Certificación de paz y salvo
- Anexo 8. Monitoreos ambientales
- Anexo 9. Informe arqueológico
- Anexo 10. Participación ciudadana
- Anexo 11. Geotecnia
- Anexo 12. Planos y Mapas
- Anexo 13. Registro fotográfico Fauna y Flora
- Anexo 14. Cronograma de obra
- Anexo 15. Viabilidad Ambiental