

Estudio de Impacto Ambiental

Categoría II

Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)

Ubicación: Corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos.

Promotor:
Cantera Santeña, S.A.

Consultor Líder: José Antonio Gonzalez V.
Registro de Consultor: IRC-009-2019

Mayo 2024

1. INDICE

1. INDICE	2
2. RESUMEN EJECUTIVO (máximo de 5 páginas).....	10
2.1 Datos generales del promotor, que incluyan: a) Nombre del promotor, b) En caso de ser persona jurídica nombre del representante legal, c) Persona a contactar; d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia; e) Números de teléfonos; f) correo electrónico; g) Página web; h) Nombre y registro del Consultor.	10
2.2 Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.	10
2.3 Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.....	11
2.4 Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.	13
3. INTRODUCCIÓN	15
3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone, máximo una página.	15
4. DESCRIPCION DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	16
4.1 Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación.....	17
4.2 Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente.....	17
4.2.1 Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.	19
4.3 Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.	23
4.3.1 Planificación	23
4.3.2 Ejecución	23
4.3.2.1 Construcción, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).	24
4.3.2.2 Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, sistema de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros).	25
4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto.....	29

4.3.4	Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases.	30
4.4	Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).	32
4.5	Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases.	32
4.5.1	Sólidos	33
4.5.2	Líquidos	33
4.5.3	Gaseosos	34
4.5.4	Peligrosos	34
4.6	Uso de suelo asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31.	35
4.7	Monto global de la inversión.	35
4.8	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.	35
5.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	40
5.1	Formaciones Geológicas Regionales.	40
5.1.1	Unidades geológicas locales.	40
5.1.2	Características geotécnicas.	40
5.2	Geomorfología	43
5.3	Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto.	43
5.3.1	Caracterización del área costera marina.	43
5.3.2	La descripción del uso del suelo.	44
5.3.3	Capacidad de Uso y Aptitud.	44
5.3.4	Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto.	44
5.4	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos	45
5.5	Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno.	45
5.5.1	Plano topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.	46
5.6	Hidrología	48
5.6.1	Calidad de aguas superficiales.	48
5.6.2	Estudio Hidrológico.	50
5.6.2.1	Caudales (máximos, mínimos y promedio anual)	50
5.6.2.2	Caudal ecológico, cuando se vería el régimen de una fuente hídrica.	50

5.6.2.3	Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente.....	50
5.6.3	Estudio Hidráulico.....	52
5.6.4	Estudio oceanográfico.	52
5.6.4.1	Corrientes, mareas, oleajes.....	52
5.6.5	Estudio de Batimetría.	52
5.6.6	Identificación y Caracterización de Aguas subterráneas.....	52
5.6.6.1	Identificación de acuíferos.	52
5.7	Calidad de aire.	53
5.7.1	Ruido	53
5.7.2	Vibraciones.....	54
5.7.3	Olores	54
5.8	Aspectos Climáticos.	54
5.8.1	Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.....	54
5.8.2	Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.	57
5.8.2.1	Análisis de exposición.....	61
5.8.2.2	Análisis de Capacidad Adaptativa.....	64
5.8.2.3	Análisis de Identificación Peligros o Amenazas.	66
5.8.3	Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.	67
6.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.	69
6.1	Características de la flora.....	69
6.1.1	Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas, y en peligro de extinción.	70
6.1.2	Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente e incluir información de las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio.	84
6.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente.	88
6.2	Características de la Fauna.....	90
6.2.1	Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzos de muestreo georreferenciados y bibliografía.....	90

6.2.2	Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación.	91
6.2.2.1	Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios.....	98
6.3	Análisis de Ecosistemas frágiles identificados.	98
7.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.	101
7.1	Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	101
7.1.1	Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.....	102
7.1.2	Índice de mortalidad y morbilidad.....	103
7.1.3	Indicadores Económicos: Población económicamente activa, condiciones de actividad, categoría de actividad, principales actividades económicas, tasas de desempleos y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros.....	103
7.1.4	Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entre otros.	103
7.2	Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana.	104
7.3	Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura.	112
7.4	Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	112
8.	IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	113
8.1	Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que genera la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de las fases.	113
8.2	Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.	116
8.3	Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de las fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.....	119
8.4	Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.	121

8.5	Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4	126
8.6	Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.....	126
9.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.	130
9.1	Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.	130
9.1.1	Cronograma de ejecución.	136
9.1.2	Programa de Monitoreo Ambiental.	141
9.2	Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.	142
9.3	Plan de prevención de Riesgos Ambientales	143
9.4	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	148
9.5	Plan de Educación Ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad, obra o proyecto).....	150
9.6	Plan de Contingencia	151
9.7	Plan de Cierre.....	159
9.8	Plan para reducción de los efectos del cambio climático	162
9.8.1	Plan de adaptación al cambio climático.	162
9.8.2	Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI).....	170
9.9	Costos de la Gestión Ambiental.....	173
10.	ANÁLISIS ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS.	174
10.1	Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales) describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.	183
10.2	Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.	190
10.3	Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de la actividad, obra o proyecto.....	194
10.4	Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto.....	198
11.	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	202
11.1	Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.....	202

11.2	Lista de nombre, números de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula.	202
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	206
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	207
14.	ANEXOS.....	209
14.1	Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental. Copia de cédula del promotor del proyecto	210
14.2	Copia de paz y salvo, y copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitidos por el Ministerio de Ambiente.....	212
14.3	Copia del certificado de existencia de persona jurídica.....	214
14.4	Copia del certificado de propiedad(es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del precio.....	215
14.4.1	En caso que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, copia de cédula del propietario, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.....	218
14.5	Solicitud de Actualización de corregimiento ante la Autoridad Nacional de Administración de Tierras	220
14.6	Planos Mineros.....	222
14.7	Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental	223
14.8	Informe de Ensayo de Ruido Ambiental.....	230
14.9	Informe de Ensayo de Vibración Ambiental.....	244
14.10	Encuestas.....	254
14.11	Informe de Prospección Arqueológica.....	281
14.12	Informe de Evaluación de Yacimiento.....	302
14.13	Plan de Trabajo.....	334

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.	Datos generales del promotor.....	10
Tabla 4.1.	Coordenadas UTM WGS84 del polígono formado por las fincas.	19
Tabla 4.2.	Coordenadas UTM WGS84 del área de extracción.	19
Tabla 4.3.	Coordenadas UTM WGS84 del camino interno.	20
Tabla 4.4.	Coordenadas UTM WGS84 del área de procesamiento.....	21
Tabla 4.5.	Coordenadas UTM WGS84 de oficinas y estacionamiento para vehículos liviano y visitas.....	21
Tabla 4.6.	Coordenadas UTM WGS84 de la planta de asfalto móvil.....	21
Tabla 4.7.	Coordenadas UTM WGS84 de la planta de concreto portátil.....	21
Tabla 4.8.	Coordenadas UTM WGS84 de la concesión.....	22

Tabla 4.9. Coordenadas UTM WGS84 de Garita de seguridad y portón.....	22
Tabla 4.10. Coordenadas UTM WGS84 de del taller reparación y mantenimiento menor. 22	
Tabla 4.11. Coordenadas UTM WGS84 del área de estacionamiento de equipo pesado.	22
Tabla 4.12. Coordenadas UTM WGS84 del tanque de almacenamiento de combustible....	22
Tabla 4.13. Coordenadas UTM WGS84 del tanque de agua cruda.....	22
Tabla 4.14. Cálculo del volumen de voladura típica en el área.....	27
Tabla 4.15. Identificación de Fuentes de Emisiones de GEI.....	32
Tabla 5.1. Perforaciones realizadas	41
Tabla 5.2. Matriz de Sensibilidad climático.....	59
Tabla 5.3. Escenarios de Cambio Climático para los años 2030, 2050 y 2070 en la Región del Arco Seco.....	63
Tabla 5.4. Amenazas identificadas para el proyecto.	66
Tabla 5.5. Matriz de la Vulnerabilidad al Cambio Climático del proyecto: “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)”.....	68
Tabla 6.1. Listado total de especies registradas.....	71
Tabla 6.2. Clasificación de vegetación para el estudio.....	72
Tabla 6.3. Lista de especies identificadas en el Inventario 1 (Cerro).....	73
Tabla 6.4. Especies con habito de crecimiento, usos e ilustraciones.....	75
Tabla 6.5. Especies catalogadas en categorías de conservación.....	88
Tabla 6.6. Riquezas de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del proyecto.	92
Tabla 6.7. Lista de Mamíferos totales registrados en el área de estudio.	93
Tabla 6.8. Listado de Aves total registradas en el área del proyecto.	94
Tabla 6.9. Lista de reptiles total del área de estudio.....	96
Tabla 6.10. Lista de anfibios total del área de estudio.	97
Tabla 6.11. Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres Presentes en el Área de Influencia del Proyecto.....	98
Tabla 7.1. Superficie, población y densidad de población en la República, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: Censos de 2000 y 2023.....	102
Tabla 7.2. Población por sexo, según el distrito y corregimiento.	102
Tabla 7.3. Algunas características de las viviendas ocupadas.....	104
Tabla 8.1. Situación ambiental actual vs situación ambiental con el proyecto	113
Tabla 8.2. Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos del proyecto por cada fase.	119
Tabla 8.3. Criterios de la metodología de Conesa.....	121
Tabla 8.4. Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (método Conesa).....	123
Tabla 8.5. Identificación de los posibles riesgos ambientales generados en cada etapa del proyecto.	127
Tabla 8.6. Niveles de riesgo de acuerdo con su probabilidad y consecuencia.	127
Tabla 8.7. Acción y temporización del riesgo.	128
Tabla 8.8. Valorización de los riesgos ambientales del proyecto para cada etapa.	129
Tabla 9.1. Medidas de mitigación para cada impacto identificado.	130
Tabla 9.2. Caracterización de los Impactos Climáticos al proyecto de “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)”.....	164
Tabla 9.3. Medidas de adaptación.	165
Tabla 9.4 Plan de Monitoreo y Evaluación de las Medidas de Adaptación del proyecto ..	168

Tabla 9.5. Medidas de Mitigación del proyecto de “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)”.	171
Tabla 9.6. Tabla de los costos de los componentes del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, anual.	173
Tabla 10.1. Cálculo del Valor Actual Neto	178
Tabla 10.2. Valoraciones de la Matriz de Importancia.	182
Tabla 10.3. Número de Impactos Positivos y Negativos seleccionados para la Valoración	182
Tabla 10.4. Matriz de Valoración de impactos.	182
Tabla 10.5. Impactos Ambientales Valorados Económicamente.	183
Tabla 10.6. Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido	186
Tabla 10.7Tabla 10.8Valoración económico total del Impacto.	187
Tabla 10.9. Afectación de la Calidad Visual del Paisaje.	189
Tabla 10.10. Impactos Sociales Valorados Económicamente	190
Tabla 10.11. Costos de Gestión Ambiental	193
Tabla 10.12. Flujo de Fondo Neto para la Evaluación Económica con Externalidades	197
Tabla 10.13. Cálculo del Valor Actual Neto Económico	199
Tabla 10.14. Criterios de la Relación Costo-Beneficio	200
Tabla 10.15. Criterios de la Tasa Interna de Retorno Económica	201
Tabla 10.16. Criterios de Evaluación Económica con Externalidades	201

2. RESUMEN EJECUTIVO (máximo de 5 páginas).

2.1 Datos generales del promotor, que incluyan: a) Nombre del promotor, b) En caso de ser persona jurídica nombre del representante legal, c) Persona a contactar; d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o de apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia; e) Números de teléfonos; f) correo electrónico; g) Página web; h) Nombre y registro del Consultor.

En la Tabla 2.1, se presentan los datos e información generales del promotor, persona a contactar y los consultores ambientales.

Tabla 2.1. Datos generales del promotor.

Nombre del promotor:	Cantera Santeña, S.A..
Representante Legal:	Ramón Alberto Canalías Santos
Persona a contactar:	José Antonio González
Domicilio o sitio donde recibe notificaciones:	Ave. Domínguez Díaz Parque Sur, Edificio Flex 2, local 10.
Números de teléfonos	6515-9876 / 6675-9511
Correo electrónico	canteralasantena@gmail.com jagonzalv@hotmail.com
Consultores y registros	José Antonio González Registro No. IRC-009-2019 Fabian Maregocio Registro No. IRC-031-2008 Erick A. Morales De La Cruz Registro No. DEIA-IRC-003-2020/Act.ARC-006-2023

2.2 Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.

La sociedad CANTERA SANTEÑA, S.A., pretenden desarrollar un proyecto de extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera), ubicado en Cerro Gordo, corregimientos de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, dentro de las fincas: Folio Real N° 34022 (F), Código de Ubicación 7106 con una superficie de 6 has + 9391 m², Folio Real N°7587 (F) Código de Ubicación 7501 con una

superficie de 9 has + 549 m² y el Folio Real N° 7590 (F), Código de Ubicación 7501 con una superficie de 11 has, estas fincas suman una superficie total de 26 has + 9,340 m² y son propiedad de la señora NERYS TERESA JAÉN VÁSQUEZ DE PAZ (*ver Anexos 14.4 certificados y 14.4.1, autorización*). El proyecto desarrollará las siguientes actividades:

- Área de extracción de los minerales tosca y piedra de cantera, con una superficie de 7.99 has.
- Área de procesamiento del mineral, con una superficie 3.92 hectáreas.
- Oficinas contenedores y estacionamiento de equipo liviano, con una superficie de 750 m².
- Una planta de asfalto móvil, con una superficie de 2,573 m².
- Una planta de concreto portátil, con una superficie de 2,891 m².
- Taller de reparación y mantenimiento menor, con una superficie de 539 m².
- Estacionamiento de equipo pesado, con una superficie de 888 m².
- Tanque de almacenamiento de combustible de capacidad de 10,000 galones.
- Tanque de almacenamiento de agua
- Camino interno, con una longitud de 946 metros por 3 metros de ancho.

El presente Estudio de Impacto Ambiental abarca los impactos dentro del polígono formado por las tres (3) fincas que suman una superficie total de 26 has + 9,340 m², sin embargo, las misma se encontrarán dentro de una (1) zona de 86.33 hectáreas, ubicada en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, que será solicitada en concesión de minerales no metálicos a la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias (*ver Anexo 14.6*).

Es importante mencionar que las fincas: Folio Real N° 7590 (F), Código de Ubicación 7501 con una superficie de 11 has y Folio Real N°7587 (F) Código de Ubicación 7501 con una superficie de 9 has + 549 m², mantienen errada la ubicación de corregimiento, por lo que, se solicitó en la Autoridad Nacional de Administración de Tierras, la actualización del corregimiento, ver en *Anexo 14.5*.

La inversión inicial para llevar a cabo el proyecto se estimó en unos B/.757,500.00 balboas.

2.3 Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

Características Físicas

En el área del polígono solicitado se destacan formaciones geológicas que determinan la presencia de minerales no metálicos. Los afloramientos del depósito evaluado en el área del polígono solicitado se encuentran estratigráficamente en la formación volcánica Playa Venado, del grupo Playa Venado, época del Cretácico, período secundario y la cual se caracteriza por las ocurrencias de basaltos, andesitas y pilow lavas. También se verifica la presencia en el área del polígono la formación sedimentaria Macaracas del grupo Macaracas, del período secundario. Esta formación se caracteriza por la presencia tobas y areniscas tobáceas.

Los sitios colindantes donde se desarrollará el proyecto, se de dicha a la ganadería, cultivo de productos como el maíz, galeras de producción de pollo y aproximadamente a 2 kilómetros se encuentra el vertedero del Municipio de Las Tablas. El proyecto se encuentra ubicado dentro de la Cuenca N°126 entre los Ríos Tonosí y el Río La Villa, colindante al proyecto pasa la quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo.

En el ámbito de Cambio Climático, el polígono del proyecto se encuentra ubicado dentro de un rango de vulnerabilidad bajo según datos geospaciales provenientes del Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá (Ministerio de Ambiente, 2021). Sin embargo, se encuentra expuesto a amenazas climáticas como lo son el déficit de lluvias en verano e invierno, aumento de tormentas tropicales, aumento de temperaturas, entre otras. Es por ello que las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático que se describen en la sección 9.8.1 están encaminadas a aumentar los niveles de resiliencia climática en el área del proyecto.

Características biológicas

Se realizó un levantamiento en campo de los tipos de vegetación la composición de las plantas como resultado de los muestreos se registró un total de 26 especies de plantas, entre árboles, arbustos, hierbas y otros; distribuidos en 20 familias. La familia con mayor número de especies es la Fabaceae (5), seguido de Malvaceae (2), Asteraceae (2) y Poaceae (2). A continuación, se muestra el listado completo de especies. Del total de especies identificadas en los diversos tipos de vegetación, 11 especies están mencionadas en alguna categoría de conservación. De éstas, solo una fue catalogada como Vulnerable (VU), (Resolución DM-0657-2016), destacándose el Cedro amargo (*Cedrela odorata*) que se mencionan en las 3 listas citadas.

Como resultado del muestreo de campo en los diferentes hábitats, se registró un total de 22 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios; distribuidos en 16 familias y 11 órdenes (Tabla 6.6). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 16 especies (72.7 %), como es de esperarse el orden Passeriformes agrupo la mayor diversidad registrando tres (3) familias y cuatro (4) especies. Todos los demás grupos taxonómicos (mamíferos, anfibios y reptiles), registraron dos (2) especies, distribuidas en dos órdenes y dos familias.

El registro de la diversidad dentro del polígono del proyecto es bajo, esto se puede deber principalmente a que la zona se ha visto sujeta a cambios importantes en el uso del suelo lo que ha disminuido la vegetación natural y por ende los hábitats necesarios para el desarrollo de poblaciones saludables de fauna silvestre. Debemos resaltar que actualmente en el área de influencia directa del proyecto es utilizado en la ganadería, actividad que requiere de grandes extensiones para el pastoreo, lo que implica eliminar la cobertura boscosa y por ende los hábitats naturales de la zona.

Características sociales

El proyecto se ubica próximo a una vía transitada, ubicada en los corregimientos de Santo Domingo y Manantial, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, vía hacia playa El Uverito

El municipio de Las Tablas es la capital de la provincia de Los Santos y su centro económico, se ubica en extremo sureste de la península de Azuero. En el año 2023 tenía una población de 30,440 habitantes y una densidad poblacional de 42.5 personas por km². Limita al norte con Guararé y con el golfo de Panamá, al este con el golfo de Panamá, al sur con Tonosí, Pedasí y Pocrí, y al oeste con Macaracas y Tonosí. Su economía se fundamenta en la ganadería, agricultura y el comercio.

El Manantial es un corregimiento perteneciente al distrito de Las Tablas, para el año 2023 tenía una población de 1,497 habitantes y una densidad poblacional de 55.6 personas por km²; este corregimiento está formado por las comunidades de: Las Cocobola, Campo Alegre, Uverito, Mensabé, Playa El Jobo, Estero, Boca La Laja. Sin embargo, el corregimiento de Santo Domingo, para el año 2023 tenía una población de 2,232 habitantes y una densidad poblacional de 46.2 personas por km².

Se realizó encuesta a una muestra de 27 ciudadanos en el área de influencia del proyecto, de los resultados obtenidos, los encuestados destacan que entre los aspectos positivos del proyecto se encuentran los siguientes: la generación de empleo, ingresos económicos, beneficios a la comunidad y material para construcción; en cuanto los negativos del proyecto se encuentran los siguientes: ruido y polvo, exceso de maquinaria, deterioro de la calle, daño al ambiente y alta velocidades de los camiones.

Entre los impactos ambientales que han percibido en la zona se mencionan principalmente problemas de olores y humos. Dentro de las recomendaciones mencionan: cuidar y dar mantenimiento a la carretera, respetar las señales de tránsito, utilizar mano de obra local para el proyecto, no contaminar, eliminar los malos olores, colocar resaltos para controlar el exceso de velocidad, no utilizar explosivos. Con estos resultados podemos observar que la mayoría de las personas están de acuerdo con la implementación del proyecto en la zona.

2.4 Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.

Luego de la revisión de la línea base, de identificar la situación ambiental actual y las transformaciones esperadas en el entorno con el desarrollo del proyecto, se procedió a realizar un análisis de los cinco (5) criterio de protección ambiental establecidos en el Artículo 22 del Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, se determinó que el proyecto, incidirá significativamente en los criterios 1, sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general serán afectados los acápite: a, b y c y el criterio 2, sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales; se afectará los acápite, a, b, c, d, f y n .

Una vez identificados los criterios sobre los cuales afecta, se procedió a realizar un desglose de cada actividad del proyecto, la etapa en que ocurre y se identificaron los posibles impactos, identificándose dieciocho (18) impactos, de estos catorce (14) impactos negativos y cuatro (4) impactos positivos. De los catorce (14) impactos negativos, seis (6) impactos con valores

inferiores a 25 sería irrelevantes y ocho (8) impactos con valores entre 25 y 50, siendo impactos moderados.

Entre los impactos ambientales negativos moderados tenemos:

- Incremento de los niveles de partículas suspendidas en la atmosfera
- Incremento de los niveles de ruido
- Incremento de la concentración de emisiones de gases (CO, CO₂, NOX)
- Aceleración de proceso erosivos
- Cambio en el uso de suelo
- Cambios en el paisaje del entrono
- Incremento de flujo vehicular
- Incremento de accidentes laborales

Impactos ambientales positivos

- Generación de empleo
- Incremento de la economía local
- Incremento de ingresos municipales por la generación de empleos
- Incremento de ingresos municipales por el pago de regalías de la concesión

A continuación, se presenta algunas de las medidas de mitigación propuestas para los impactos moderados identificados, en el Capítulo 9, Plan de Manejo Ambiental, se presentan todas con detalles.

- La vía de acceso y las instalaciones deben mantenerse húmedas, en los meses de estación seca o verano; se realizará la humectación de las vías tres veces a la semana, preferiblemente en las horas en que la radiación solar es mayor.
- Mantener a las comunidades más cercanas informadas sobre las actividades de voladura.
- Establecer un plan de mantenimientos periódicos de las maquinarias, equipos y vehículos
- Aplicar barreras de contención como obras de conservación de suelos para minimizar la erosión y sedimentación producto del agua lluvia que escurre a lo largo proyecto
- Instalar señales que indiquen el límite máximo permitido de velocidad, el cual será de 20 Km./h.
- Instalar una adecuada señalización vial interna y de acceso al proyecto, indicando la entrada y salida de volquetes y maquinaria pesada; del frente de trabajo con sus respectivos avisos preventivos de disminución de velocidad, entre otras y señales y avisos de prevención de accidentes.
- Dotación de equipos de seguridad a todos los colaboradores del proyecto, tales como: casco de seguridad, guantes protectores, botas de seguridad, tapa oídos o/y orejeras, mascara para protegerse de polvo, lentes y chaleco refractivo. El área de trabajo se mantendrá con señalización y delimitación de la zona de trabajo y en sus alrededores que garanticen la seguridad de todo el personal de trabajo y los usuarios de las vías.

3. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, corresponde al proyecto denominado “*Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)*”, el mismo está desarrollado con base en lo estipulado en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, “*que Reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental*” y el Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024, que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023.

La sociedad CANTERA SANTEÑA, S.A., pretende realizar un proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)*”, a desarrollarse en los corregimientos de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos. El presente estudio de impacto ambiental abarca un área de 26 has + 9,340 m² donde se desarrollarán las siguientes actividades: extracción de mineral no metálico en el Cerro Gordo, procesamiento del mineral, oficinas, estacionamiento para equipo pesado y liviano, un taller de mantenimiento menor, planta de concreto y planta de asfalto ambas móviles. Sin embargo, las mismas se encontrarán dentro de una (1) zona de 86.33 hectáreas, ubicada en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, que será solicitada en concesión de minerales no metálicos a la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias (*ver Anexo 14.6*).

3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone, máximo una página.

El proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)*” es importante en la región de Las Tablas, debido a que, pretende cubrir parte de la demanda actual y futura del mercado local, de los productos y subproductos, la mezcla asfáltica y de concreto, está destinada en su mayoría a proyectos viales y de construcción, ya sea para obras públicas con el Estado o privadas; todo esto traerá múltiples beneficios con la generación de empleos directos e indirectos, mejoras en la economía con el requerimiento de servicios de equipos pesados, insumos, materias primas, pagos de impuestos municipales y mejoramiento en la oferta de materiales de construcción.

El alcance cubre los contenidos mínimos para un Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II y el análisis de todos los impactos ambientales y sociales, establecimiento de las medidas de mitigación, de prevención, corrección y seguimiento relacionados con las etapas de planificación, construcción, operación y cierre del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)*” a ser desarrollado en los corregimientos El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, que será solicitada en concesión de minerales no metálicos a la Dirección Nacional de Recursos Minerales (DNRM) del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI).

4. DESCRIPCION DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

En este capítulo se describen las diferentes características de ejecución del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)*”, incluyendo aspectos tales como objetivo, ubicación geográfica, fases del proyecto, infraestructura requerida, insumos necesarios para la obra, manejo de los desechos, la concordancia con el uso del suelo y la inversión requerida. El desarrollo de este Capítulo se basa en información suministrada por el promotor, y el equipo de consultores sobre los temas específicos que comprende el proyecto.

La sociedad CANTERA SANTEÑA, S.A., pretenden desarrollar un proyecto de extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera), ubicado en Cerro Gordo, corregimientos de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, dentro de las fincas: Folio Real N° 34022 (F), Código de Ubicación 7106 con una superficie de 6 has + 9391 m², Folio Real N°7587 (F) Código de Ubicación 7501 con una superficie de 9 has + 549 m² y el Folio Real N° 7590 (F), Código de Ubicación 7501 con una superficie de 11 has, estas fincas suman una superficie total de 26 has + 9,340 m² y son propiedad de la señora NERYS TERESA JAÉN VÁSQUEZ DE PAZ ((*ver Anexos 14.4 certificados y 14.4.1, autorización*)). El proyecto desarrollará las siguientes actividades:

- Área de extracción de los minerales tosca y piedra de cantera, con una superficie de 7.99 has.
- Área de procesamiento del mineral, con una superficie 3.92 hectáreas.
- Oficinas contenedores y estacionamiento de equipo liviano, con una superficie de 750 m².
- Una planta de asfalto móvil, con una superficie de 2,573 m².
- Una planta de concreto portátil, con una superficie de 2,891 m².
- Taller de reparación y mantenimiento menor, con una superficie de 539 m².
- Estacionamiento de equipo pesado, con una superficie de 888 m².
- Tanque de almacenamiento de combustible de capacidad de 10,000 galones.
- Tanque de almacenamiento de agua
- Camino interno, con una longitud de 946 metros por 3 metros de ancho.

El presente Estudio de Impacto Ambiental abarca los impactos dentro del polígono formado por las tres (3) fincas que suman una superficie total de 26 has + 9,340 m², sin embargo, las misma se encontrarán dentro de una (1) zona de 86.33 hectáreas, ubicada en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, que será solicitada en concesión de minerales no metálicos a la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias (*ver Anexo 14.6*).

Es importante mencionar que las fincas: Folio Real N° 7590 (F), Código de Ubicación 7501 con una superficie de 11 has y Folio Real N°7587 (F) Código de Ubicación 7501 con una superficie de 9 has + 549 m², mantienen errada la ubicación de corregimiento, por lo que, se solicitó en la Autoridad Nacional de Administración de Tierras, la actualización del corregimiento, ver en Anexo 14.5.

4.1 Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación.

Objetivo:

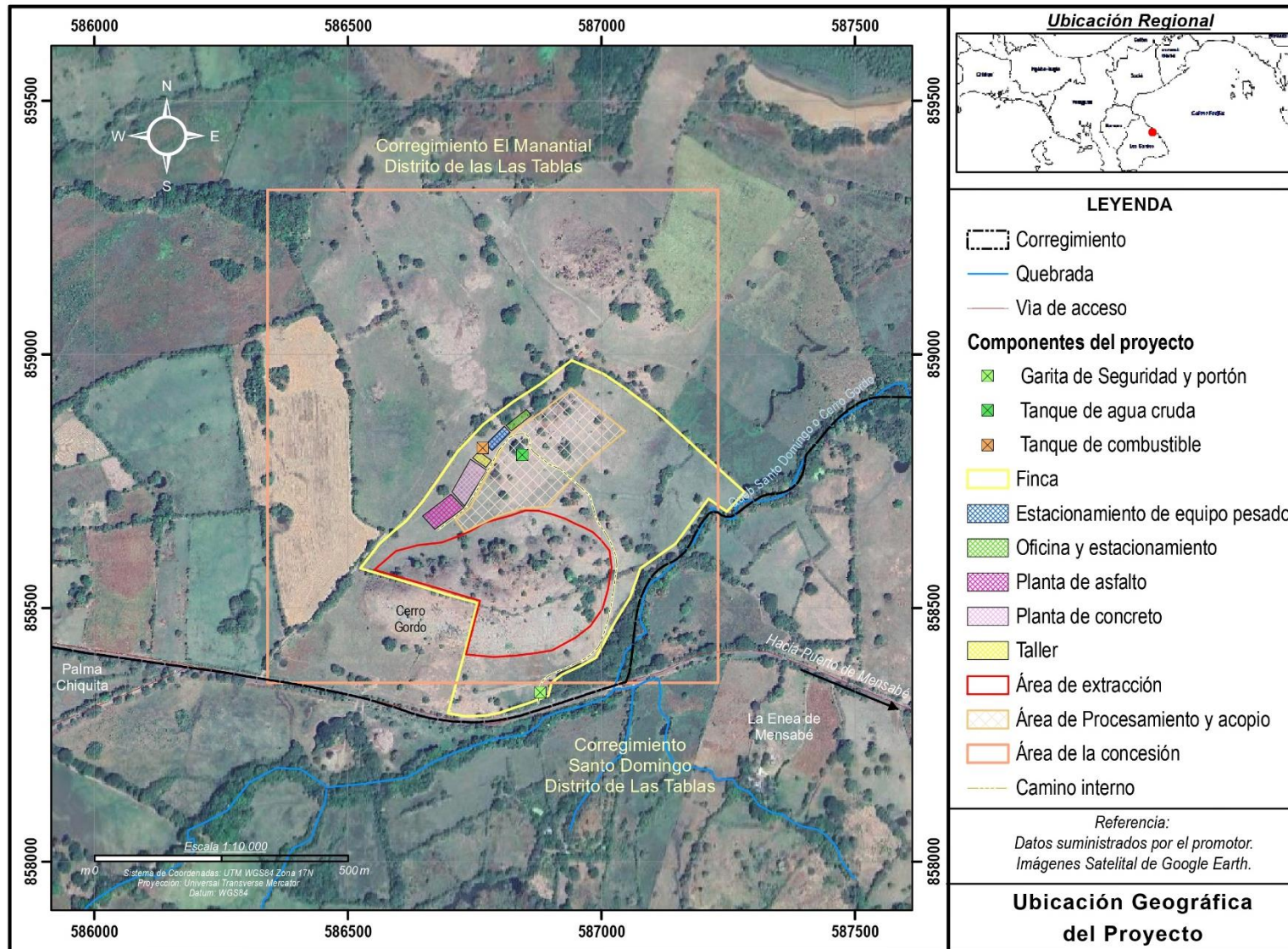
- El objetivo del proyecto es la extracción de minerales no metálico (tosca y piedra de cantera) para la obtención de productos y subproductos de diferentes tamaños, mezcla asfáltica y de concreto para su comercialización y que son necesarios para cubrir la demanda de proyectos viales y de construcción tanto de obras públicas como privadas en la provincia de Los Santos.

Justificación:

- El proyecto denominado “*Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)*” contempla cubrir parte de la demanda actual y futura del mercado local de los productos y subproductos, la mezcla asfáltica y de concreto, está destinada en su mayoría a proyectos viales y de construcción tanto de obras públicas como privadas, esto traerá múltiples beneficios a la región, impacto positivo en la economía con el requerimiento de servicios de equipos pesados, insumos, materias primas, creación de puestos de empleos directos e indirectos, pagos de impuestos municipales y mejoramiento en la oferta de materiales de construcción.

4.2 Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente.

A continuación, se presenta el mapa a escala que permite la visualización geográfica del proyecto.



4.2.1 Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.

A continuación, se aportan todas las coordenadas UTM WGS84 de todos los componentes que forman parte del proyecto.

Tabla 4.1. Coordenadas UTM WGS84 del polígono formado por las fincas.

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
1	586524.00	858578.00	20	587077.00	858578.00
2	586562.00	858627.00	21	587056.00	858521.00
3	586591.00	858652.00	22	587025.00	858470.00
4	586615.00	858672.00	23	587004.00	858430.00
5	586648.00	858710.00	24	586902.00	858416.00
6	586685.00	858763.00	25	586956.00	858384.00
7	586716.00	858808.00	26	586921.00	858368.00
8	586766.00	858861.00	27	586901.00	858352.00
9	586826.00	858907.00	28	586895.00	858327.00
10	586880.00	858942.00	29	586859.00	858313.00
11	586941.00	858988.00	30	586826.00	858303.00
12	587004.00	858961.00	31	586798.00	858293.00
13	587046.00	858933.00	32	586771.00	858288.00
14	587110.00	858885.00	33	586732.00	858286.00
15	587196.00	858807.00	34	586697.00	858292.00
16	587282.00	858728.00	35	586729.00	858408.00
17	587247.00	858690.00	36	586755.00	858510.00
18	587211.00	858715.00	37	586692.00	858527.00
19	587146.00	858627.00	38	586637.00	858545.00

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

Tabla 4.2. Coordenadas UTM WGS84 del área de extracción.

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
1	586552.00	858575.00	16	586983.00	858649.00
2	586595.00	858612.00	17	586999.00	858634.00
3	586638.00	858624.00	18	587016.00	858613.00
4	586685.00	858629.00	19	587020.00	858580.00
5	586714.00	858640.00	20	587013.00	858537.00
6	586742.84	858652.47	21	587002.00	858498.00
7	586770.00	858668.00	22	586978.00	858464.00

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
8	586796.00	858675.00	23	586949.00	858442.00
9	586820.00	858682.00	24	586902.00	858416.00
10	586850.00	858692.00	25	586871.00	858411.00
11	586877.00	858691.00	26	586832.00	858406.00
12	586905.00	858684.00	27	586786.00	858403.00
13	586928.00	858676.00	28	586733.00	858408.00
14	586948.00	858666.00	29	586760.00	858514.00
15	586966.00	858658.00	30	586677.00	858539.00

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

Tabla 4.3. Coordenadas UTM WGS84 del camino interno.

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
1	586875.00	858310.00	22	586990.00	858673.00
2	586878.00	858343.00	23	586977.00	858721.00
3	586885.00	858358.00	24	586918.00	858775.00
4	586893.00	858364.00	25	586898.00	858782.00
5	586902.00	858369.00	26	586867.00	858807.00
6	586913.00	858374.00	27	586860.00	858815.00
7	586940.00	858386.00	28	586858.00	858824.00
8	586953.00	858392.00	29	586857.00	858836.00
9	586963.00	858397.00	30	586849.00	858844.00
10	586971.00	858402.00	31	586839.00	858844.00
11	586979.00	858408.00	32	586829.00	858841.00
12	586986.00	858415.00	33	586818.00	858836.00
13	586993.00	858422.00	34	586798.00	858812.00
14	587000.00	858436.00	35	586786.00	858789.00
15	587006.00	858454.00	36	586774.00	858768.00
16	587014.00	858483.00	37	586762.00	858748.00
17	587019.00	858506.00	38	586751.00	858726.00
18	587025.00	858543.00	39	586733.00	858697.00
19	587030.00	858584.00	40	586711.00	858679.00
20	587027.00	858605.00	41	586692.00	858665.00
21	587017.00	858631.00	42	586675.00	858652.00

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

Tabla 4.4. Coordenadas UTM WGS84 del área de procesamiento.

Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
1	586712.00	858674.00	8	586941.00	858932.00
2	586741.00	858698.00	9	587047.00	858849.00
3	586763.00	858740.00	10	586966.00	858782.00
4	586786.00	858783.00	11	586893.00	858700.00
5	586809.00	858823.00	12	586841.00	858696.00
6	586825.00	858847.00	13	586795.00	858681.00
7	586877.00	858883.00	14	586730.00	858650.00

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

Tabla 4.5. Coordenadas UTM WGS84 de oficinas y estacionamiento para vehículos liviano y visitas.

Punto	Este	Norte
1	586812.00	858860.00
2	586852.00	858891.00
3	586862.00	858880.00
4	586822.00	858849.00

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

Tabla 4.6. Coordenadas UTM WGS84 de la planta de asfalto móvil.

Punto	Este	Norte
1	586647.00	858681.00
2	586703.00	858724.00
3	586729.00	858697.00
4	586671.00	858655.00

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

Tabla 4.7. Coordenadas UTM WGS84 de la planta de concreto portátil.

Punto	Este	Norte
1	586705.00	858729.00
2	586741.00	858793.00
3	586773.00	858772.00
4	586730.00	858701.00

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

Tabla 4.8. Coordenadas UTM WGS84 de la concesión.

Punto	Este	Norte
1	586341.54	859324.26
2	587229.76	859324.26
3	587229.76	858352.34
4	586341.54	858352.34

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

Tabla 4.9. Coordenadas UTM WGS84 de Garita de seguridad y portón.

Punto	Este	Norte
1	586879.00	858333.00

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

Tabla 4.10. Coordenadas UTM WGS84 de del taller reparación y mantenimiento menor.

Punto	Este	Norte
1	586746.00	858796.00
2	586758.00	858808.00
3	586783.00	858791.00
4	586772.00	858777.00

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

Tabla 4.11. Coordenadas UTM WGS84 del área de estacionamiento de equipo pesado.

Punto	Este	Norte
1	586808.00	858858.00
2	586820.00	858846.00
3	586784.00	858810.00
4	586771.00	858822.00

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

Tabla 4.12. Coordenadas UTM WGS84 del tanque de almacenamiento de combustible.

Punto	Este	Norte
1	586766.00	858815.00

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

Tabla 4.13. Coordenadas UTM WGS84 del tanque de agua cruda.

Punto	Este	Norte
1	586844.00	858802.00

Fuente: Proporcionado por el promotor el proyecto.

4.3 Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.

A continuación, se presenta una descripción de las distintas etapas que comprende el desarrollo del proyecto, que son planificación, construcción o ejecución, operación y el cierre de actividades.

4.3.1 Planificación

En esta etapa del proyecto, el promotor realizará una serie de actividades y estudios con el propósito de determinar la viabilidad ambiental, técnica y económica del proyecto, tales como:

- Compilación de estudios y revisión de bibliografías relacionadas, las regulaciones del Ministerio de Comercio e Industrias y la normativa ambiental vigente aplicable al tipo de proyecto.
- Estudio de factibilidad.
- Estudio de suelo
- Información geológica, cartográfica, fotografías aéreas.
- Trabajo de campo para la recolección de información específica.
- Contratación de idóneo para la evaluación de yacimiento.
- Elaboración de planos Mineros para el sitio de extracción.
- Cálculo de presupuesto.
- Gestión del financiamiento.
- Cotizaciones para la adquisición o alquiler de equipos.
- Contrato de arrendamiento con el dueño del terreno
- Elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental ante el Ministerio de Ambiente.
- Presentación de la solicitud de concesión ante la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias.
- Trámites ante varias instituciones públicas (Bomberos, Municipio de Bugaba, entre otros)

Esta fase incluyó recorridos en el área donde se desarrollará el proyecto para levantamiento de información, sin embargo, la mayor parte del trabajo se efectuó en oficina, por lo que no se generó ningún tipo de impacto ambiental negativo en el sitio en donde se propone realizar el proyecto.

4.3.2 Ejecución

A continuación, se describe todas las actividades que se desarrollarán en las etapas de construcción y operación del proyecto.

4.3.2.1 Construcción, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).

Una vez culminada la fase de planificación y obtenido todos los permisos correspondientes, se procederá con la fase de construcción, esta consistirá en las siguientes actividades:

- **Preparación del terreno:**

Se realizará descapote de vegetación orgánica, para la adecuación de los caminos internos dentro del proyecto, que tendrán una longitud 946 metros por 3 metros de anchos aproximadamente, se colocará una capa base y se compactará (*ver coordenadas Tabla 4.3*).

También se realizará el descapote de vegetación y tala de algunos árboles, se nivelará el terreno y se compactará con grava, en las áreas donde se ubicarán las facilidades mineras, tales como: garita de entrada, oficina, área de procesamiento, la planta de asfalto, planta de concreto, taller, estacionamientos, tanque de almacenamiento de combustible y de agua.

- **Preparación del frente de extracción:**

En el área de extracción en el Cerro Gordo, se realizará el descapote de la parte orgánica que cubre el yacimiento y su acumulación en botadero especial. Construcción del banco inicial de trabajo mediante utilización de perforación y voladura para abrir y construir el primer banco.

Infraestructura a desarrollar

En la etapa de construcción se instalarán las siguientes infraestructuras:

- Planta de procesamiento de mineral
- Planta de asfalto móvil
- Planta de concreto portátil
- Un contenedor como oficina para la administración
- Un contenedor para comedor y vestidor para los trabajadores
- Tanque de almacenamiento de combustible de 10,000 galones con su tina de contención que deberán tener capacidad de un 10% por encima de la capacidad de almacenamiento del tanque
- Tanque de almacenamiento de agua de 1000 galones
- Taller para reparación y mantenimiento menor.
- Baños portátiles
- Adecuación de caminos internos.
- Adecuación de estacionamientos
- Garita y portón de entrada.
- Señalización

Equipos a utilizar

Para la etapa de construcción se requieren los siguientes equipos:

- 1 pala hidráulica Cat 320

- 3 camiones volquetes
- 1 tractor D-6
- 1 cargador Cat 950
- 2 vehículos pick up 4x4.
- 1 camión cisterna

Mano obra

Para la etapa de construcción se requerirán la siguiente mano de obra: un (1) seguridad, un (1) operador de pala, un (1) operador de cargador, tres (3) conductores de camión, seis (6) ayudantes generales, un (1) capataz, un (1) administrador y un (1) gerente.

Insumos

Para la etapa de construcción se requieren los siguientes insumos: agua potable para los trabajadores, agua cruda para el control de polvo, combustible, lubricantes, baños portátiles, equipo de protección (*botas, casco, guantes, chalecos con cinta reflectiva, protección auditiva, entre otros*), madera, gravilla y otros.

Servicios básicos

- Energía Eléctrica: la empresa promotora no requerirá del uso de energía eléctrica pública, instalará un generador eléctrico para suplir las necesidades de electricidad requerida en el proyecto.
- Agua cruda: se requerirá el suministro de agua cruda para el control de polvo generado en la etapa de construcción, para ellos se identificó dentro del polígono del proyecto se encuentra un abrevadero y la Quebrada Santo Domingo o Cerro El Gordo colinda con el proyecto, por lo que, se realizarán los tramites de los permisos temporales ante el Ministerio de Ambiente.
- Agua Potable: para el consumo de los trabajadores será suministrada por el promotor en garrafones de agua.
- Aguas Servidas: se contarán con sistemas de baños portátiles, que serán recolectadas por una empresa autorizada que realizara el debido mantenimiento, limpieza y desinfección.
- Vías de acceso: al proyecto se puede acceder mediante la carretera de asfalto vía la playa Uverito desde Las Tablas.

4.3.2.2 Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, sistema de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros).

La operación del proyecto se realizará siguiendo el Plan de Evaluación del Yacimiento y el Plan de Trabajo Anual que será presentado a la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias, en la solicitud de concesión de Extracción de Minerales No Metálicos (tosca y piedra de cantera), en una (1) zona de 86.33 hectáreas, que contempla las siguientes actividades:

Metodología de extracción

- La extracción del mineral no metálico se realizará por el sistema de explotación a cielo abierto con el método de construcción de bancos de extracción (banqueo).
- En el caso de este yacimiento de material pétreo, debido al relieve, se explotará por medio del método con construcción de dos (2) bancos de extracción (banqueo) escalonados de forma ascendente en la roca. Esta variante es mejor por la facilidad de apertura de las canteras y el mejor acercamiento de la planta de trituración.
- La altura de los bancos se proyecta en 10 metros máximo de acuerdo con la tecnología y técnica que se utilizará para la perforación y la carga del material (perforadora y pala hidráulica), el ángulo de los taludes no debe sobrepasar los 70° en la roca.

Perforación y voladura

- Las perforaciones y voladuras las realizarán una empresa especializada en esos trabajos. Se utilizará la malla de 2.75 m x 2.75 m y diámetro de 3.5 pulgadas con profundidades de hasta 10 metros. De utilizarse un mayor o menor diámetro de perforación se rediseñará la malla de perforación tomando en cuenta las medidas de seguridad que exijan las condiciones.
- La máquina perforadora que se utilizará sería hidráulica con utilización de barras y brocas de perforación.
- Los explosivos para utilizar son de los que se venden en el mercado nacional como hidrogeles, emulsiones, ANFO, emulsiones sensibles a detonadores: magnafrac, emulex y accesorios como detonadores con doble retardo, conectores con retardo para las filas, etc.

Figura 4.1. Parámetros de perforación



Fuente: Plan Anual de Trabajo.

Tabla 4.14. Cálculo del volumen de voladura típica en el área.

Volumen de voladura m ³	Cantidad de barrenos a perforar	Malla de perforación; m	Cantidad de explosivos por voladura, Kg	Factor de carga (kg/m ³)	Volumen con esponjamiento m ³
5,672	75	2.75 x 2.75	3,102	0.54	7,090

Fuente: Plan Anual de Trabajo.

Carga y transporte del mineral

Las trituradoras a utilizar son sobre orugas, característica que da la funcionalidad de movilización de estas hacia el frente de extracción y su ubicación en el área cerca del material volado y se alimentará directamente al alimentador de la trituradora primaria por medio de una pala hidráulica.

Procesamiento del mineral

- La trituración primaria se planifica realizar en una trituradora de mandíbulas sobre orugas marca Terex-Pegson, modelo XR 400, tamaño de la mandíbula 1.1 mx0.65 m (43" x 26").
- La trituración secundaria se realizará en una unidad marca Powerscreen, modelo 1300 Maxtrak, de 350 t/h de capacidad.
- La clasificación se realiza en una criba de tres niveles marca Powerscreen, modelo 1700, con ancho de 1.22 m y largo de 2.44 m.
- Finalmente se tiene una banda transportadora MGL -842 T.

Producción y Almacenamiento:

La producción de la planta se estima en 104 m³ mínimos por jornada de 8 horas de producción. Los agregados que se producirán son los siguientes:

- Tosca
- Capa base de 1 ½"
- Piedra N° 4, 3/4", 1/2", 3/8"
- Arenón.

Los agregados serán acopiados en pilas, según su granulometría, con la ayuda de un cargador frontal de 3 m³.

Carga, Transporte y/o comercialización de productos:

Un cargador frontal se encargará de cargar los distintos productos y subproductos a los camiones que podrá ser utilizado por la empresa para sus diferentes proyectos que realiza en la zona y/o para la venta al detal.

Planta de Asfalto móvil

Se contará con una planta de asfalto móvil, la mezcla asfáltica es una combinación de agregados gruesos, agregado finos y relleno mineral. El proceso de producción de la mezcla asfáltica se llevará a cabo de la siguiente forma:

- El cargador frontal carga los agregados productos de la trituración y los llena en las tolvas respectivas.
- Los agregados se secan y se calientan, se tamizan y luego se pesan de acuerdo con la proporción y se introduce en el mezclador.
- Una vez que el polvo mineral y el polvo recuperado se mezclan, a través de un transportador de tornillo al sistema de pesaje, se pesan y se envían al mezclador.
- El bitumen se envía desde el tanque de almacenamiento al sistema de pesaje, se pesa y se envía al mezclador. Vale la pena mencionar que el tanque de almacenamiento desempeña un papel vital en el aislamiento y calentamiento del asfalto.
- Después de completar el proceso anterior, se mezclan en el tanque de mezcla de acuerdo con el tiempo especificado. Una vez que se completa la mezcla, la mezcla de asfalto se descarga en el tanque de almacenamiento terminado.
- Finalmente, la mezcla de asfalto se envía al sitio solicitados a través de un camión cisterna de asfalto calentado.

Planta de concreto portátil.

Se constatará con una planta de concreto portátil, es una planta de fácil transporte y sencillo montaje, con una capacidad de producción de hasta 110 ton/h a 5.0 grados de humedad, la misma será manejada forma computarizada y lista para usarse con sistema de tolvas. La misma contará con cuatro (4) áreas o tolvas de almacenamiento de grava, arena, cemento y los aditivos y será operada para mezclar los materiales y producir la mezcla de concreto determinada de acuerdo con la fórmula de trabajo apropiada.

El proceso de producción de la planta es sencillo y consiste en el pesaje de la materia prima y agregados (arena, piedra y cemento), cuando se recibe la orden, se inicia la preparación de concreto por intermedio de un cargador frontal o retro cargadora quien depositará la arena y la piedra dentro de la tolva, luego pasará a las básculas a través de un sistema computarizado, los aditivos serán suministrados por medidores de flujo también mediante este sistema computarizado. La dosificación del cemento se realizará directamente por gravedad, una vez vaciado todos los elementos al camión revolvedor, éste realizará el proceso de mezclado en el interior del tambor o trompo de dosificación el cual gira a una velocidad de 12 a 18 rpm. Una vez que se concluye el proceso de dosificación, la velocidad de agitación del tambor o trompo debe estar de 2 a 6 rpm. Luego el camión transportará el concreto a su destino final.

Equipos a utilizar

Las explotaciones de minerales no metálicos a cielo abierto se caracterizan por la utilización de técnica que busca más que nada aliviar las labores de los trabajadores y por ende mejorar la productividad en estas actividades. Para la operación de la cantera se requiere los siguientes vehículos:

- 1 pala hidráulica Cat 320
- 1 perforadora Sandvik DX-800
- 3 camiones volquetes

- Planta trituradora
- Planta de asfalto móvil
- Planta de concreto portátil
- 1 cargador Cat 950
- 3 vehículos pick up 4x4.
- 1 camión cisterna
- 3 vehículos pic-up 4x4

Mano obra

Para la etapa de operación se requerirán la siguiente mano de obra: tres (3) operadores de pala, trituradora y cargador, cuatro (4) ayudantes, tres (3) conductores de camión, un (1) seguridad, un (1) encargado de salud y ambiente, un (1) mecánico soldador, un (1) administrador y un (1) gerente.

Horario de trabajo

Se laborará en una (1) jornada de trabajo de ocho (8) horas, por seis (6) días a la semana.

Insumos

Para la etapa de operación se requieren los siguientes insumos: computadores, insumos de oficina, radios portátiles, explosivos o voladura, agua potable para los trabajadores, agua cruda para el control de polvo, combustible, lubricantes, baños portátiles, equipo de protección (botas, casco, guantes, chalecos con cinta reflectiva, protección auditiva, entre otros), aditivos de la planta de concreto, grava, arena, bitumen, madera, gravilla, parte y repuestos para mantenimiento de los equipos, entre otros.

Servicios básicos

- Energía Eléctrica: la empresa promotora no requerirá del uso de energía eléctrica pública, instalará un generador eléctrico para suplir las necesidades de electricidad requerida en el proyecto.
- Agua cruda: se requerirá el suministro de agua cruda para el control de polvo generado durante el procesamiento del mineral y en verano cuando los camiones transiten por el camino interno del proyecto, para ellos se identificó que el proyecto colinda con la Quebrada Cerro El Gordo o Santo Domingo, por lo que, se realizarán los tramites de los permisos temporales ante el Ministerio de Ambiente.
- Agua Potable: para el consumo de los trabajadores será suministrada por el promotor en garrafones de agua.
- Aguas Servidas: se contarán con sistemas de baños portátiles, que serán recolectadas por una empresa autorizada que realizara el debido mantenimiento, limpieza y desinfección.
- Vías de acceso: al proyecto se puede acceder mediante la carretera de asfalto vía la playa Uverito desde Las Tablas.

4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto.

Una vez culminada la vida útil del yacimiento, se debe retirar todos los equipos del proyecto y el área de extracción dejar en condiciones estables, todas las actividades y medidas a

realizar se presentan en el Capítulo 9, Plan de Manejo Ambiental, específicamente en el Punto 9. Plan de Cierre, donde se contemplan todas las medidas del cierre del proyecto, obra o actividad.

4.3.4 Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases.

A continuación, se presenta el cuadro con el cronograma de actividades que se desarrollaran en cada fase del proyecto (planificación, construcción, operación y cierre).

FASES		ACTIVIDADES	AÑOS - Concesión															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	...	20		
PLANIFICACIÓN		Evaluación del proyecto (Evaluación de Yacimiento, planos mineros, cálculo de presupuesto, entre otros)																
		Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental																
		Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental																
		Solicitud y contrato de Concesión de Minerales No Metálicos ante MICI																
CONSTRUCCIÓN		Descapote y acopio de material vegetal																
		Conformación de los caminos internos																
		Nivelación y compactación del terreno																
		Instalación de maquinaria de trituración, planta de asfalto y concreto																
		Instalación de los contenedores oficinas, taller y otros.																
		Preparación del frente de extracción																
		Perforación y voladura																
OPERACIÓN		Extracción del mineral																
		Transporte del mineral																
		Procesamiento del mineral																
		Almacenamiento del mineral																
		Producción de asfalto																
		Producción de concreto																
		Comercialización de los productos y subproductos																
CIERRE		Presentación del Plan de Cierre de la Cantera																
		Aprobación del Plan de Cierre de la Cantera																
		Ejecución de las medidas del Plan de Cierre de la Cantera																

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Los gases de efecto invernadero o gases de invernadero son los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. En la atmósfera de la Tierra, los principales gases de efecto invernadero (GEI) son el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) (Benavides & León, 2007).

Las emisiones directas e indirectas de GEI se clasifican en 2 alcances y tipos, en donde:

- Alcance 1: Emisiones directas provenientes de fuentes que pertenecen al o que están bajo el control del proyecto
Tipos: fuentes fijas, fuentes móviles, emisiones fugitivas y vegetación eliminada.
- Alcance 2: Emisiones indirectas provenientes del consumo de electricidad en el proyecto.
Tipos: Solo se considera si el proyecto está conectado a la red nacional, Sistema de Interconectado Nacional (SIN).

En base a la información proporcionada por el promotor del proyecto en relación con los equipos, maquinarias y demás insumos a emplear durante la etapa de construcción y operación se identificaron las siguientes fuentes potenciales de gases de efecto invernadero.

Tabla 4.15. Identificación de Fuentes de Emisiones de GEI

Fuente	Alcance	Tipo
Consumo de combustible por maquinaria del proyecto	Alcance 1	Fuentes móviles
Consumo de combustible por vehículos que transportan insumos y del personal del proyecto		
Consumo de combustible por generador de electricidad		Fuentes fijas
Usos de equipos de refrigeración en obra		Emisiones fugitivas
Biomasa (remoción de cobertura vegetal)		Vegetación eliminada
Emisiones provenientes de los suelos por la conversión de uso de la tierra		
Consumo de electricidad para equipos y aparatos eléctricos	Alcance 2	Electricidad consumida

Fuente: Elaboración propia por el consultor.

4.5 Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases.

A continuación, se presente el manejo y disposición de los desechos y residuos en todas las fases del proyecto.

4.5.1 Sólidos

- Planificación: durante esta fase no se generarán desechos sólidos.
- Construcción: durante esta fase se generarán residuos de alimentos orgánicos, envases de cartón, lata, plástico, madera y otros. Para la recolección de estos se mantendrán recipientes identificados en las áreas de trabajo, para los desechos sólidos, tales como: orgánicos, papel, madera, envases de plástico, metal y otros. La recolección se realizará diariamente y se dispondrán en un sitio temporal bajo techo, posteriormente una vez a la semana será llevados al vertedero municipal que se encuentra a menos de 2 kilómetros de distancia del proyecto.
- Operación: durante esta fase se generarán residuos de alimentos orgánicos, envases de cartón, lata, plástico, madera y otros. Para la recolección de estos se mantendrán recipientes identificados en las áreas de trabajo, para los desechos sólidos, tales como: orgánicos, papel, madera, envases de plástico, metal y otros. La recolección se realizará diariamente y se dispondrán en un sitio temporal bajo techo, posteriormente una vez a la semana será llevados al vertedero municipal que se encuentra a menos de 2 kilómetros de distancia del proyecto.
- Cierre: durante esta fase se generarán desechos sólidos producto del desmonte y retiro de toda la infraestructura, equipo, contenedores, entre otros que se deben realizar de acuerdo con las actividades contempladas en el Plan de Cierre.

4.5.2 Líquidos

- Planificación: durante esta fase no se generarán desechos líquidos.
- Construcción: durante esta fase se generarán desechos líquidos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores y para ellos se alquilarán baños portátiles, que se ubicarán en el área de trabajo, el mantenimiento y la disposición final lo realizará la empresa en donde se alquilan, se solicitará factura y comprobante de buena disposición final.
- Operación: durante esta fase se generarán desechos líquidos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores y para ellos se alquilarán baños portátiles, que se ubicarán en el área de trabajo, el mantenimiento y la disposición final lo realizará la empresa en donde se alquilan, se solicitará factura y comprobante de buena disposición final.
- Cierre: durante esta fase se generarán desechos líquidos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores que estará trabajando en las actividades contempladas en el Plan de Cierre, para ellos se alquilarán baños portátiles, que se ubicarán en el área de trabajo, el mantenimiento y la disposición final lo realizará la empresa en donde se alquilan, se solicitará factura y comprobante de buena disposición final.

4.5.3 Gaseosos

- Planificación: durante esta fase no se generarán desechos gaseosos.
- Construcción: durante esta fase se generarán desechos gaseosos por lo motores de combustión interna de las maquinarias, equipos y vehículos que laborarán en el proyecto, se mantendrá un Plan de Mantenimiento de los vehículos, registro de mantenimiento y estado de este y se dispondrá un área de taller dentro del área del proyecto para la ejecución de este.
- Operación: durante esta fase se generarán desechos gaseosos por lo motores de combustión interna de las maquinarias, equipos y vehículos que laborarán en el proyecto, se mantendrá un Plan de Mantenimiento de los vehículos y maquinarias, registro de mantenimiento y estado de este y se dispondrá un área de taller dentro del proyecto para la ejecución de este.
- Cierre: durante esta fase se generarán desechos gaseosos por los equipos que realizarán las actividades contempladas en el Plan de Cierre. Durante esta etapa, se continuará con el Plan de Mantenimiento de los vehículos y maquinarias, registro de mantenimiento y estado de este.

4.5.4 Peligrosos

- Planificación: durante esta fase no se generarán desechos peligrosos.
- Construcción: durante esta fase se podrían generar desechos peligrosos por el movimiento de maquinarias y equipos, derrames de productos derivados de hidrocarburo en el suelo dentro del proyecto; para el control de esto se contará con un área de taller dentro del proyecto, se contará con un Plan de Mantenimiento de los vehículos y maquinarias, para mantenimiento preventivo y correctivo a fin de evitar cualquier fuga o derrame. En el taller se contará con material para el control de derrames o fugas, tales como, material absorbente, aserrín, toallas absorbentes, pallets plásticos para la recolección de derrames o goteos, entre otros.

Los desechos sólidos peligrosos (filtros, mangueras, empaques, piezas, etc.), serán colocados en bolsas y se colocarán en tanques hasta que sean llevados los sitios de disposición final. Estos tanques serán señalizados para diferenciarlos de los desechos comunes (basura).

Los desechos líquidos peligrosos, como fugas de combustible o lubricantes y los cambios de aceite a la maquinaria, se dispondrá de aserrín u otro material absorbente (biosolve) y tanques con tapa de 55 galones para su recolección. Se habilitará un lugar seguro bajo techo, donde serán almacenados temporalmente, para luego transportarlo hacia los sitios de disposición final.

- Operación: durante esta fase se podrían generar desechos peligrosos por el movimiento de maquinarias y equipos, derrames de productos derivados de

hidrocarburo en el suelo dentro del proyecto; para el control de esto se contará con un área de taller dentro del proyecto, se contará con un Plan de Mantenimiento de los vehículos y maquinarias, para mantenimiento preventivo y correctivo a fin de evitar cualquier fuga o derrame. En el taller se contará con material para el control de derrames o fugas, tales como, material absorbente, aserrín, toallas absorbentes, pallets plásticos para la recolección de derrames o goteos, entre otros.

Los desechos sólidos peligrosos (filtros, mangueras, empaques, piezas, etc.), serán colocados en bolsas y se colocarán en tanques hasta que sean llevados los sitios de disposición final. Estos tanques serán señalizados para diferenciarlos de los desechos comunes (basura).

Los desechos líquidos peligrosos, como fugas de combustible o lubricantes y los cambios de aceite a la maquinaria, se dispondrá de aserrín u otro material absorbente (biosolve) y tanques con tapa de 55 galones para su recolección. Se habilitará un lugar seguro bajo techo, donde serán almacenados temporalmente, para luego transportarlo hacia los sitios de disposición final.

- Cierre: durante esta fase se generarán desechos peligrosos, producto del desmonte de toda la maquinaria y equipo debido a las actividades contempladas en el Plan de Cierre. Durante esta etapa, se continuará con el Plan de Mantenimiento de los vehículos y maquinarias con la finalidad de evitar cualquier fuga o derrame.

Los desechos sólidos peligrosos (filtros, mangueras, empaques, piezas, etc.), serán colocados en bolsas y se colocarán en tanques hasta que sean llevados los sitios de disposición final.

4.6 Uso de suelo asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31.

Para el desarrollo de este tipo de actividades no se requiere la asignación de uso de suelo por parte del MIVIOT, debido a que es una actividad de concesión de extracción de minerales no metálicos, que es temporal durante el tiempo que dure el yacimiento.

4.7 Monto global de la inversión.

La inversión inicial para llevar a cabo el proyecto se estimó en unos B/.757,500.00 balboas.

4.8 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.

A continuación, se mencionan las leyes, decretos y convenios internacionales regulativas más relevantes en función a la actividad minera:

- **Constitución Política de la República.** La constitución del país incluye un capítulo sobre el régimen ecológico, compuesto por cuatro artículos:
Artículo 115: El Estado y todos los habitantes del territorio Nacional, tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio y evite la destrucción de los ecosistemas.
Artículo 118: Es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana.
Artículo 119: El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas.
Artículo 120: El Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia.
Artículo 121: La Ley reglamentará el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, a fin de evitar que del mecanismo se deriven perjuicios sociales, económicos y ambientales.
- **Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947.** *“Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá”.*
- **Ley No. 109 de 8 de octubre de 1973,** *“Por el cual se reglamenta la exploración y explotación de minerales no metálicos utilizados como materiales de construcción, cerámicos, refractarios y metalúrgicos”.*
- **Ley No. 106 de 8 de octubre de 1973.** *Sobre Régimen Municipal.*
- **Ley No. 55 de 10 de julio de 1973.** *“Por el cual se regula administración, fiscalización y cobro de varios impuestos municipales”*
- **Ley No. 14 del 5 de mayo de 1982,** *“Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración de los bienes patrimoniales de la Nación”.*
- **Ley No. 1 del 3 de febrero de 1994,** *“Por la cual se establece la Legislación Forestal en la República de Panamá y se dictan otras Disposiciones”.* (G.O. 22,470 de 7 de febrero de 1994). Tiene la finalidad de la protección, conservación, mejoramiento, acreditamiento, educación, investigación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos forestales de la República.
- **Ley No. 2 de 12 de enero de 1995,** *“Por el cual se aprueba el Convenio Sobre la Diversidad Biológica, hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992”.*
- **Ley No. 24 de 7 de junio de 1995.** *“Por la cual se establece la legislación de vida silvestre de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”.*
- **Ley No. 32 de 9 de febrero de 1996,** *“Por la cual se modifican las leyes 55 y 109 de 1973 y la Ley 3 de 1988 con la finalidad de Adoptar medidas que conserven el equilibrio ecológico y garanticen el adecuado uso de los recursos minerales, y se dictan otras disposiciones”.*

- **Ley No.36, de 17 de mayo de 1996**, “*Por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustibles y plomo*”.
- **Texto Único de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998**, *Establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales*. Modificada por la Ley 8 del 25 de marzo de 2015 que crea al Ministerio de Ambiente como Autoridad Rectora del estado en materia de Protección, Conservación, preservación, y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento de y aplicación de las leyes, reglamentos y la Política del Ambiente.
- **Ley No. 58 de agosto de 2003**, modificada parcialmente la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, *que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación*.
- **Ley No. 5 de 28 de enero de 2005**, “*Que adicional un Título, denominado Delito Contra el Ambiente, que comprende los artículos del 394 al 413, al Libro II del Código Penal*”. Estas disposiciones van en contra de los que infrinjan las normas de protección del ambiente establecidas, destruya, extraiga, contamine o degrade los recursos naturales, causando efectos adversos, directos o indirectos e irreversibles, serán sancionados con prisión, de conformidad a lo que establezca la Ley.
- **Ley No. 6 de 11 de enero de 2007**. “*Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de bases sintéticas en el territorio nacional*”.
- **Decreto Ley No. 23 de 22 de agosto de 1963**. “*Por el cual se aprueba el Código de Recursos Minerales (Gaceta Oficial No. 15,162 del 13 de julio de 1964)*”.
- **Decreto Ley No.5 de 28 de enero de 2005**, “*Que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones.*”
- **Decreto Ejecutivo No.58 de 16 de marzo de 2000**, “*Por el cual se reglamenta el Procedimiento para la Elaboración de Normas de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles*”.
- **Decreto Ejecutivo No.306 de 4 de septiembre de 2002**, “*Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales*”.
- **Decreto Ejecutivo No. 2 del 17 de enero de 2003**, Por el cual se aprueban los principios y lineamientos básicos de la política forestal en Panamá.
- **Decreto Ejecutivo No.1 de 15 de enero de 2004**, “*Por el cual se determina los Niveles de Ruido para las Áreas Residenciales e Industriales*”. Ministerio de Salud.
- **Decreto Ejecutivo No.2 del 14 de enero de 2009**, “*Por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos*”.
- **Decreto Ejecutivo No.38 de 3 de junio de 2009**, “*Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores*”.
- **Decreto Ejecutivo No.5 del 4 de febrero de 2009**, “*Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Fuentes Fijas*”.
- **Decreto Ejecutivo No. 1, de 1 de marzo de 2023, Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental**. En dicho Reglamento se establecen las disposiciones que regirán el *Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental*, de acuerdo con lo previsto en el Texto Único de la Ley No. 41 de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.

- **Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024.** *Que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.*
- **Decreto de Gabinete No. 252 del 30 de diciembre de 1971.** *“Por el cual se aprueba el Código de Trabajo”.*
- **Decreto de Gabinete No. 68 del 31 de marzo de 1970.** *Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servidores públicos y privados.*
- **Resolución No. 03-96 de 18 de abril de 1996.** *“Por la cual se crea el Manual Técnico para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de combustibles líquidos derivados del petróleo, en la República de Panamá”.*
- **Resolución No. AG-0235-2003 de junio de 2003,** *“Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosque o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”.*
- **Resolución No. AG-0281, del 18 de mayo de 2005.** *“Por el cual se establecen medidas regulatorias para la protección, conservación y uso sostenible de los Recursos Forestales en la República de Panamá”.*
- **Resolución AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005,** *“Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de impactos ambientales”.*
- **Resolución No. AG-0363-2005 de 8 de julio de 2005.** *“Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental”.*
- **Resolución AG 0051-2008 del 7 de abril de 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”.*
- **Resolución AG-0292-2008 de 16 de junio de 2008,”** *Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre”.*
- **Resolución No. DM-0657-2016 del 16 de diciembre de 2016,** *“Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de panamá, y se dictan otras disposiciones”.*
- **Resolución No. 21 de 24 de enero del 2023,** *“Por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad del Aire (GCA) 2021 de la OMS y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma”.* Ministerio de Salud.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.** Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere ruido.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-45-2000.** Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere vibraciones.

- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.** Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producidas por sustancias químicas. Ministerio de Comercio e Industria.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99.** Agua, Agua Potable, Definiciones y Requisitos Generales. Ministerio de Comercio e Industria.
- **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. Ministerio de Comercio e Industria.

5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.

El presente capítulo se desarrollan los aspectos físicos del área donde se pretende desarrollar el proyecto, tales como geología y geomorfología regional, características de los suelos y topografía, hidrología, clima, monitores de agua, ruido, calidad de aire, vibración y olores molestos y aspectos cambio climático.

5.1 Formaciones Geológicas Regionales.

El área donde se desarrollará el proyecto se encuentra en la península de Azuero, cerca de la ciudad de Las Tablas, hacia la playa El Uverito, los separan 3.7 km. La geología de esta área se relaciona con el basamento de rocas volcánicas del período secundario formadas en el Cretácico, la presencia de rocas intrusivas del terciario y rocas sedimentarias del Terciario. De acuerdo con el Mapa Geológico de Panamá de 1991, encontramos en esta área tres (3) formaciones geológicas:

- Formación Playa Venado (K-VE)
- Formación Valle Riquito (TEO-RIQ)
- Formación Macaracas

En la región se identifica una falla regional que va paralela a la línea de la costa y pasa por el área estudiada. Se observa también otras fallas como la falla disectada que pasa por la ciudad de Las Tablas (Figura 5.1).

5.1.1 Unidades geológicas locales.

En el área del polígono solicitado se destacan formaciones geológicas que determinan la presencia de minerales no metálicos. Los afloramientos del depósito evaluado en el área del polígono solicitado se encuentran estratigráficamente en la formación volcánica Playa Venado, del grupo Playa Venado, época del Cretácico, período secundario y la cual se caracteriza por las ocurrencias de basaltos, andesitas y pillow lavas. También se verifica la presencia en el área del polígono la formación sedimentaria Macaracas del grupo Macaracas, del período secundario. Esta formación se caracteriza por la presencia tobas y areniscas tobáceas. La formación Playa Venado se encuentra a un nivel estratigráfico menor que la formación Macaracas.

5.1.2 Características geotécnicas.

Para los efectos de constatar la presencia del mineral no metálico, su homogeneidad, caracterizarlo se recogieron muestras y se realizaron perforaciones con máquina perforadora hidráulica, pero sin testigos pues la misma es una máquina de barrenos de voladura. Las coordenadas fueron tomadas con GPS Garmin datum WSG 84.

De acuerdo con el Análisis Petrográfico realizado a la muestra, dio los siguientes resultados: Roca de estructura porfiroide, textura intergranular, fenocristales de plagioclasa y de escasos

piroxenos con bordes y parches de alteración clorítica, así como de magnetita. Pasta de fondo gruesa de laminillas de plagioclasa y de piroxeno. Magnetita abundante.

- Plagioclasas $\pm 32 \%$
- Piroxeno $\pm 23 \%$
- Clorita $\pm 17 \%$
- Magnetita $\pm 28 \%$

La roca es una subintrusivo andesítico

Tabla 5.1. Perforaciones realizadas

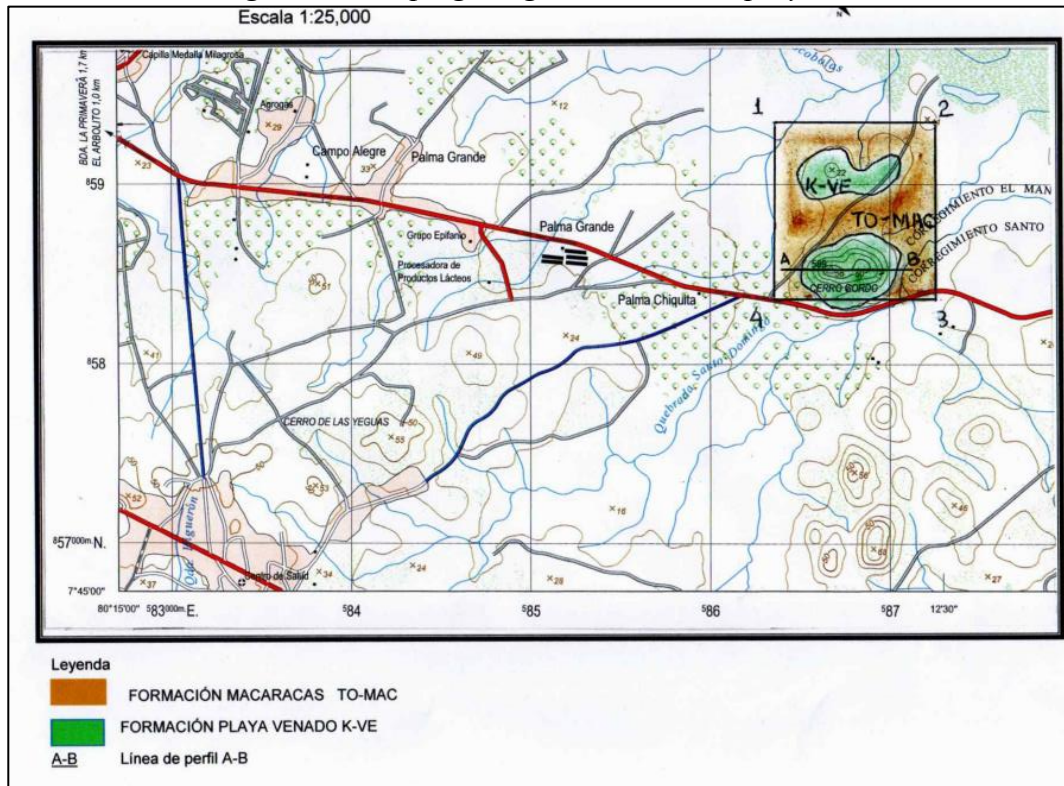
No.	Coordenadas Geográficas, WGS 84		Profundidad a la que se encuentra roca, m	Profundidad del barreno (m)
	Latitud Norte	Longitud Oeste		
1	7° 46'00.30"	80°12' 46.60"	0.2	10
2	7° 46'00.63"	80°12' 45.69"	0.5	10
3	7° 46'00.71"	80°12' 45.00"	0.8	10
4	7° 46'01.32"	80°12' 44.00"	Tosca	10
5	7° 45'59.51"	80°12' 46.60"	4	10
6	7° 45'58.31"	80°12' 46.60"	0.20	10
7	7° 45'58.91"	80°12' 46.20"	4	10
8	7° 45'59.41"	80°12' 45.60"	0	10
9	7° 45'59.70"	80°12' 44.51"	0	10
10	7° 45'57.90"	80°12' 47.00"	1	10
11	7° 45'58.21"	80°12' 46.10"	1	10
12	7° 45'58.91"	80°12' 44.20"	0.30	10
13	7° 45'57.79"	80°12' 46.10"	0.4	10
14	7° 45'57.81"	80°12' 44.80"	0.6	10
15	7° 45'57.92"	80°12' 44.10"	0.5	10
16	7° 45'57.81"	80°12' 43.79"	0.8	10
17	7° 45'58.41"	80°12' 43.09"	1.50	10

Fuente: Informe de Evaluación de Yacimiento.

En base a los datos recogidos en las labores de reconocimiento del área, al mapa geológico de la República de Panamá, programas como Google Earth y otros estudios del área se desarrolló un mapa local del área que será solicitada en concesión. El mapa se desarrolló sobre la base del mapa topográfico del Instituto geográfico Nacional Tomy Guardia en escala 1: 25,000.

En el mismo se refleja el mineral no metálico que es el objeto de esta solicitud conformado con diversos afloramientos en el área. En este mapa se reflejan las estaciones geológicas creadas en campo luego de la revisión de los afloramientos donde reflejamos el rumbo y el ángulo de buzamiento de las estructuras encontradas. En el mapa también se puede observar la línea trazada para definir el perfil geológico A-B que va de oeste a este del área solicitada.

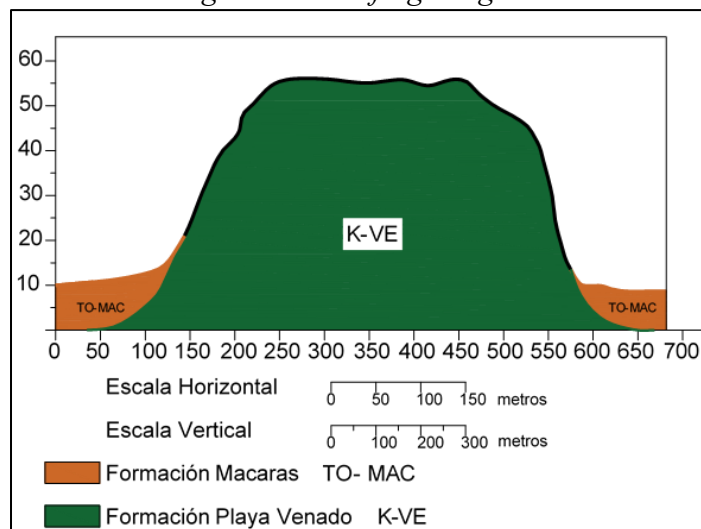
Figura 5.1. Mapa geológico del área del proyecto.



Fuente: Informe de Evaluación de Yacimiento.

Se diseñó un perfil geológico que se trazó por la línea A-B del mapa geológico, pues consideramos que es lo más representativo del área solicitada y va de oeste a este. El perfil se desarrolló sobre la base del mapa geológico y observaciones de campo, sobre la base del mapa topográfico del Instituto geográfico Nacional Tomy Guardia en escala 1:5,000.

Figura 5.2. Perfil geológico.



Fuente: Informe de Evaluación de Yacimiento.

5.2 Geomorfología

El área evaluada se localiza en la parte costera de la provincia de Los Santos a más o menos 5.9 km de la ciudad de Las Tablas. Se desarrollan dos conjuntos morfológicos:

- Conjunto de Llano o llanura
- Sistema de colinas

Llanura

- Ubicación: La parte llanura se localiza en la parte norte, este, oeste del polígono del proyecto.
- Morfografía: Presenta un relieve bastante llano, casi horizontal, con pequeña pendiente de menos del 1.75 - 2 %. Tiene una longitud de 888 m. de la línea 1-2 del polígono y cerca de 200 m de la línea 1-2 hacia el sur.
- Corresponde a cerca del 65 % del área solicitada en concesión.
- Tipo de roca: sedimentaria, formación Macaracas.
- Morfocronología: su edad es del oligoceno.

Colinas y cerros

- Ubicación: Existe solo una elevación o colina en el área solicitada y se ubica en la parte sur del polígono. Su altura varía entre 30 y 47 m.
- Morfografía: el relieve tiene elevación máxima de 47 metros sobre el nivel del mar con cerros en dirección este- oeste. Corresponde a cerca de 35 % del área solicitada.
- Tipo de roca: rocas volcánicas del secundario.
- Morfocronología: su edad es del cretácico.

5.3 Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto.

En la parte sur del polígono encontramos un cerro de este a oeste en los cuales hay múltiples afloramientos de roca de color gris oscuro. La roca se distribuye a lo largo y ancho de este cerro. También se encuentran afloramientos en la parte norte del polígono.

La roca es de estructura porfiroide, textura intergranular, fenocristales de plagioclasa y de escasos piroxenos con parches de alteración clorítica. Magnetita diseminada abundantemente. El análisis petrográfico determina que estamos ante la presencia de un subintrusivo andesítico.

5.3.1 Caracterización del área costera marina.

No aplica, el proyecto de extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera) se encuentra distante de la costa, a más de 3 kilómetros aproximadamente.

5.3.2 La descripción del uso del suelo.

Actualmente las fincas Real N° 34022 (F), Código de Ubicación 7106 con una superficie de 6 has + 9391 m², Folio Real N°7587 (F) Código de Ubicación 7501 con una superficie de 9 has + 549 m² y el Folio Real N° 7590 (F), Código de Ubicación 7501 con una superficie de 11 has, donde se desarrollará el proyecto son usadas para la actividad ganadera, principalmente compuesta de pasto mejorado, arboles dispersos y ganado.

Figura 5.3. Uso Actual de las fincas donde se desarrollarán el proyecto.



Fuente: Fotografía tomada por el Equipo Consultor.

5.3.3 Capacidad de Uso y Aptitud.

De acuerdo con el sistema de clasificación de capacidad agrológica de los suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, los suelos del área en estudio son clasificados como de Clase III.

Tabla 5.2. Capacidad agrológica del área solicitada en concesión.

Color	Clase	Identificación
	III	Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación especial o ambas.

Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá.

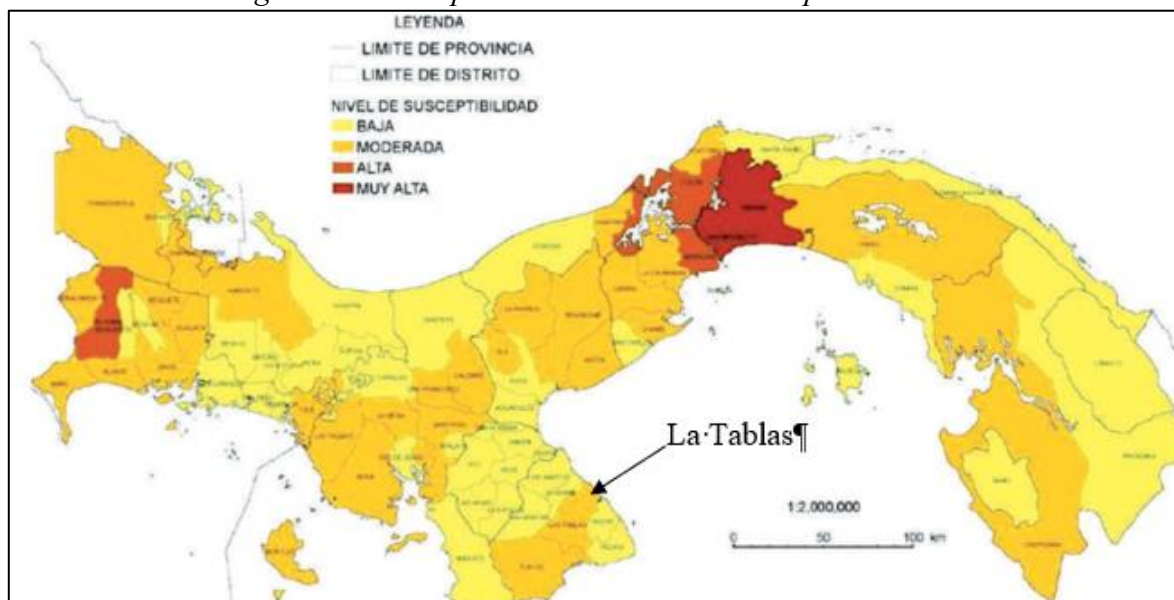
5.3.4 Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto.

Los sitios colindantes donde se desarrollará el proyecto, se de dicha a la ganadería, cultivo de productos como el maíz, galeras de producción de pollo y aproximadamente 2 kilómetros se encuentra el vertedero del Municipio de Las Tablas.

5.4 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos

De acuerdo con el mapa de Susceptibilidad a deslizamiento por distritos de la República de Panamá, elaborado por el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), el distrito de Las Tablas se encuentra dentro del nivel de Susceptibilidad moderada.

Figura 5.4. Susceptibilidad a deslizamientos por distritos



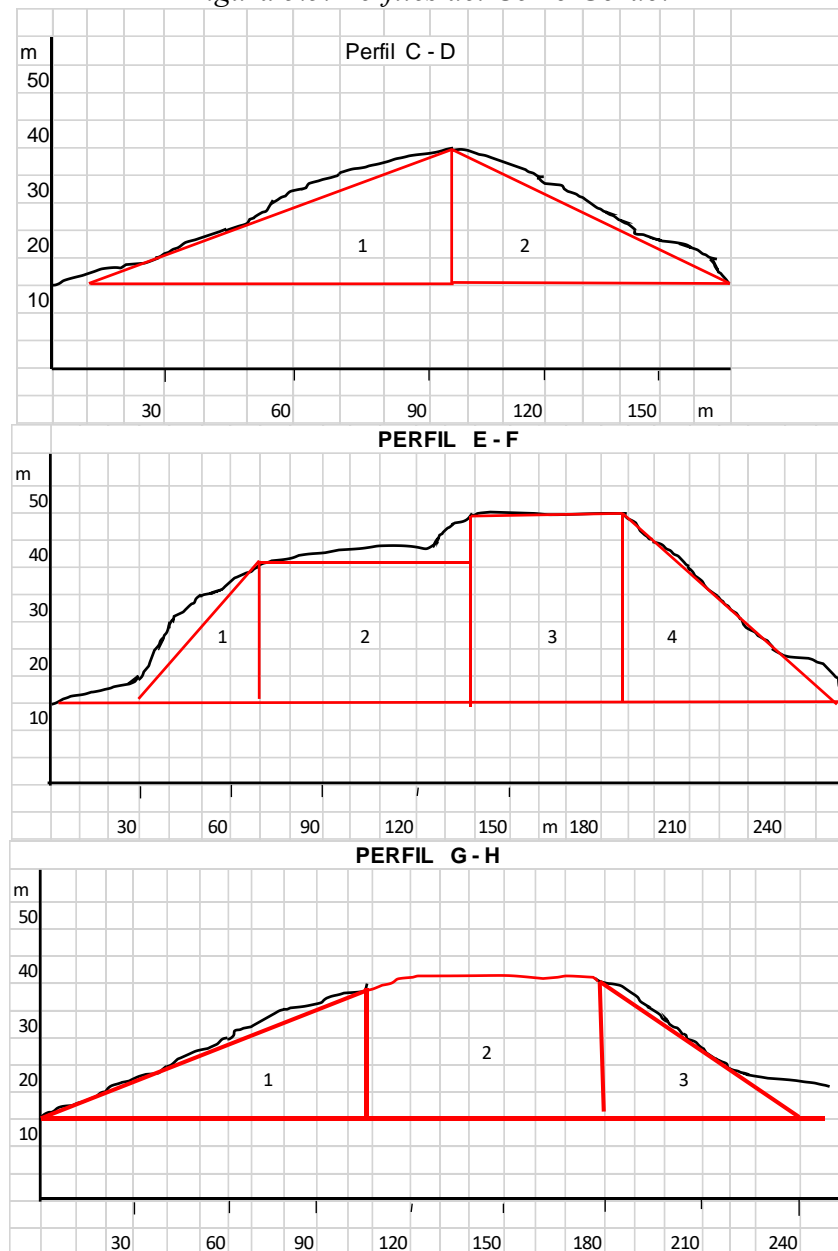
Fuente: DG-SINAPROC, elaborado con datos de Desinventar 1996-2014.

5.5 Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno.

El polígono formado por las tres (3) fincas, tiene una topografía irregular, en las áreas que se usaran para la instalación de las facilidades mineras como planta de asfalto y de concreto móvil, oficinas, estacionamiento y el sitio de procesamiento del mineral, tiene una topografía que varía entre los 15 y 23 m.s.n.m. Sin embargo, el área de extracción que es el Cerro Gordo, en la Figura 5.5, se pueden apreciar tres (3) perfiles. Los perfiles C-D, E-F, G-H son perpendiculares al eje A-B (oeste a este) que se puede apreciar en la Figura 5.1, en ellos se puede apreciar que el inicio del cerro está en los 10 m.s.n.m y llega hasta una altura de 50 m.s.n.m. Adicional en la Figura 5.2 se muestra el Perfil geológico del yacimiento de Cerro Gordo.

Con el desarrollo del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálico (tosca y piedra de cantera)*”, en el área de facilidades mineras facilidades mineras como planta de asfalto y de concreto móvil, oficinas, estacionamiento y el sitio de procesamiento del mineral, se nivelará sus áreas, para la instalación de los equipos. En cuanto al área de extracción, que es donde se tendrán grandes cambios topográficos, debido a que, el proyecto es la extracción de la tosca y la piedra de cantera presente en el Cerro Gordo, durante la vida útil del yacimiento y el periodo de la concesión minera.

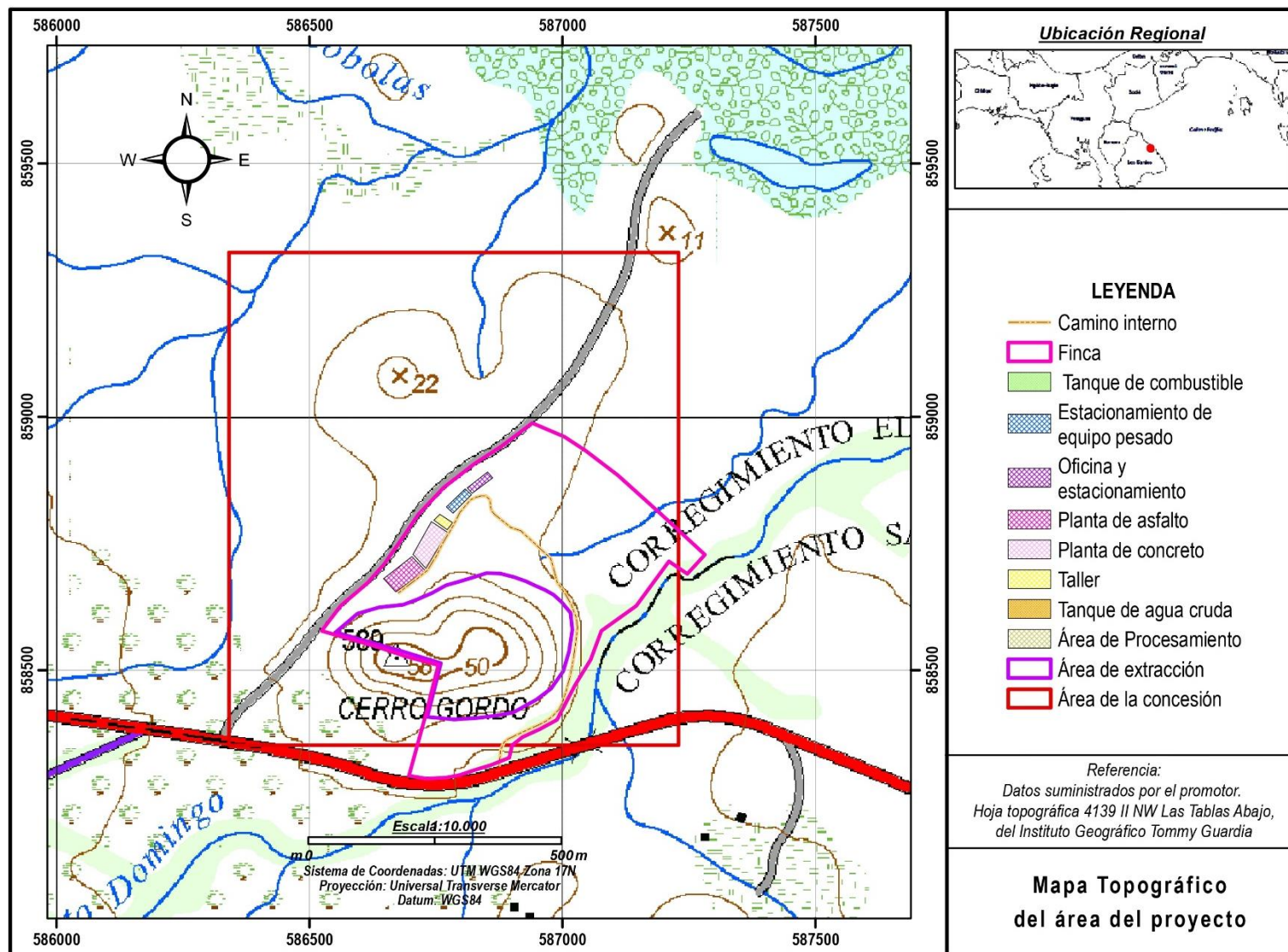
Figura 5.5. Perfiles del Cerro Gordo.



Fuente: Informe de Evaluación de Yacimiento.

5.5.1 Plano topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.

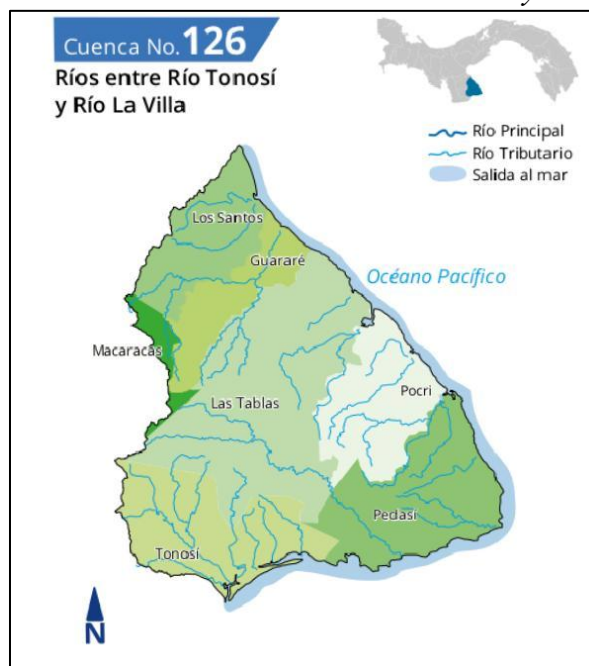
A continuación, se presenta el plano topográfico del área del proyecto.



5.6 Hidrología

El proyecto “*Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)*”, se encuentra ubicado dentro de la Cuenca N°126 entre los Ríos Tonosí y el Río La Villa con una superficie de 2,170 km² y su río principal es el Río Guararé, con una longitud de 45.0 km.

Figura 5.6. Cuenca N°126 entre los Ríos Tonosí y Río La Villa.



Fuente: Plan Nacional de Seguridad Hidrica 2015-2050.

Dentro del polígono donde se desarrollarán el proyecto, no se encuentra cuerpo de agua superficial, sin embargo, colindando se encuentra la Quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo y la misma no será intervenida, actualmente mantiene un bosque de galería, se preservará tal cual y como se encuentra.

5.6.1 Calidad de aguas superficiales.

Para determinar la calidad de las aguas de la Quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo, se contrató los servicios del Laboratorio EnviroLab para realizar un análisis de dos (2) muestras de agua superficial de acuerdo con el Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para recreativo y sin contacto directo. Se seleccionaron dos puntos en la quebrada, en las siguientes coordenadas:

- Aguas Arriba del proyecto: UTM WGS88 zona 17P 587022.32 m E, 858336.96 m N
- Aguas Abajo del proyecto: UTM WGS88 zona 17P 587303.00 m E, 858719.00 m N.

El 3 de abril de 2024, se fue a campo a realizar el monitoreo de calidad de agua de la Quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo, sin embargo, la quebrada se encontraba totalmente seca, por lo que, no se pudo realizar el monitoreo.

Figura 5.7. Fotos de la Quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo.



Fuente: Fotografía tomada por el Laboratorio EnviroLab el 3 de abril de 2024.

5.6.2 Estudio Hidrológico

No aplica, debido a que el desarrollo del proyecto no afectarla quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo que colinda con el proyecto.

5.6.2.1 Caudales (máximos, mínimos y promedio anual)

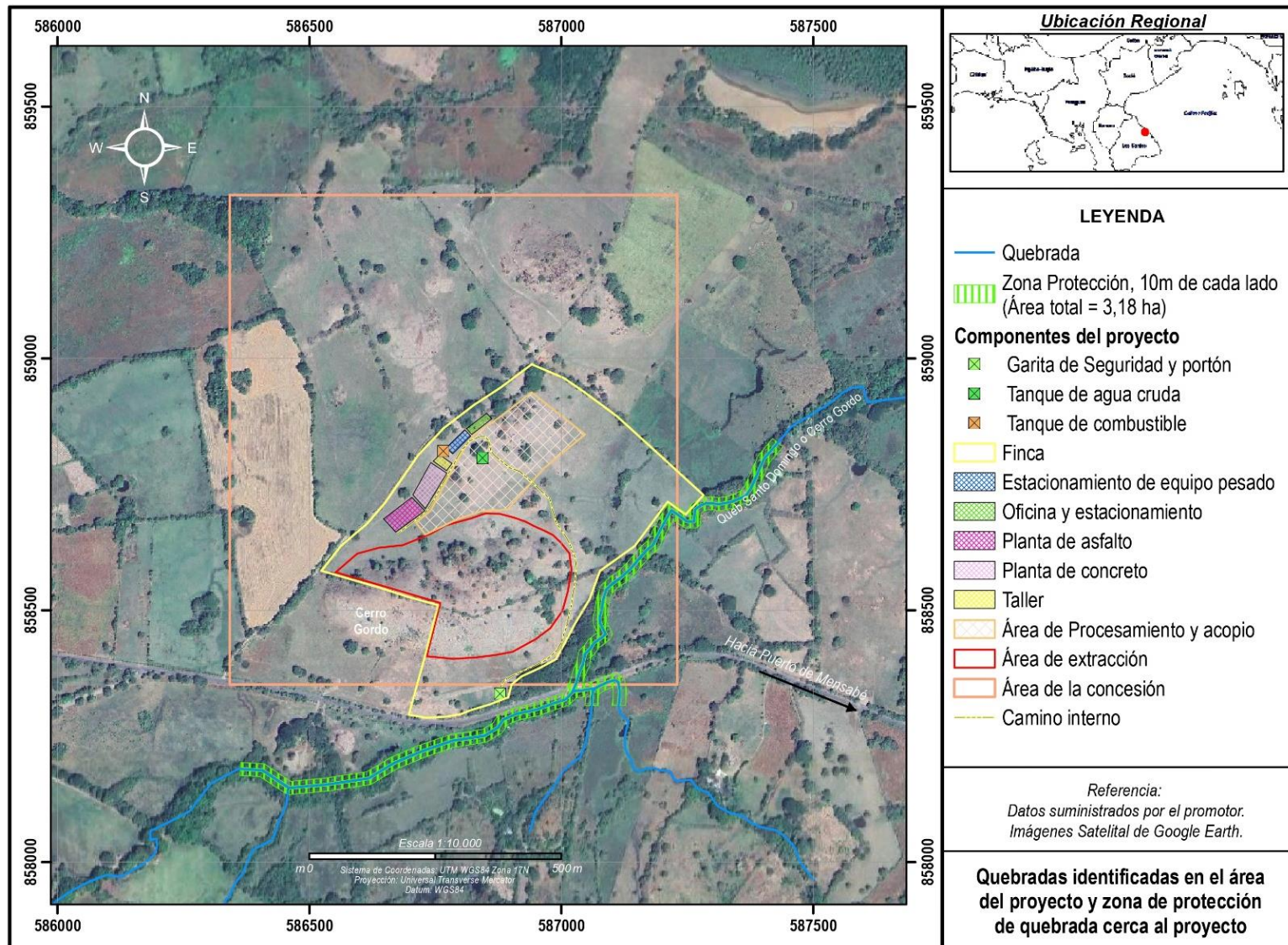
No aplica, debido a que el desarrollo del proyecto no afectarla la quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo que colinda con el proyecto.

5.6.2.2 Caudal ecológico, cuando se vería el régimen de una fuente hídrica.

No aplica, debido a que el desarrollo del proyecto no afectarla quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo que colinda con el proyecto.

5.6.2.3 Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente.

A continuación, se presenta el plano del proyecto, donde se identifica todos los cuerpos hídricos.



5.6.3 Estudio Hidráulico.

No aplica, debido a que el desarrollo del proyecto no afectarla quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo que colinda con el proyecto.

5.6.4 Estudio oceanográfico.

No aplica, el proyecto de extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera) se encuentra distante de la costa, a más de 3 kilómetros aproximadamente.

5.6.4.1 Corrientes, mareas, oleajes.

No aplica, el proyecto de extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera) se encuentra distante de la costa, a más de 3 kilómetros aproximadamente.

5.6.5 Estudio de Batimetría.

No aplica, el proyecto de extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera) se encuentra distante de la costa, más de 3 kilómetros aproximadamente.

5.6.6 Identificación y Caracterización de Aguas subterráneas.

El desarrollo del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)*”, no contempla la utilización de agua subterránea para la construcción ni operación del proyecto.

5.6.6.1 Identificación de acuíferos.

Como se indicó en el punto anterior, el desarrollo del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)*”, no contempla la utilización de agua subterránea para la construcción ni operación del proyecto. El proyecto se encuentra dentro de la zona conocida como Arco Seco y de acuerdo con el Estudio de Agua Subterráneas de la Región del Arco Seco y la importancia de su conservación, realizado por la Autoridad Nacional de Ambiente (*hoy Ministerio de Ambiente*) en el año 2013, los estudios geofísicos demuestran la posibilidad de presencia de acuíferos, en la Figura 5.8, se muestra con el contorno azul oscuro, que abarca una amplia área entre Cabuya, París, Parita, Chitré, Los Santos, Guararé, Podrí y Macaracas. Los acuíferos se muestran en intervalos, generalmente, entre 40 y 350 metros.

Figura 5.8. Acuífero de la Región del Arco Seco.



Fuente: Las Aguas Subterráneas de la Región del Arco Seco, ANAM, 2013.

5.7 Calidad de aire.

Para determinar la calidad de aire ambiental donde se pretende desarrollar el proyecto, se procedió a realizar un monitoreo de material particulado (PM10), el 3 de abril de 2024, en un punto céntrico dentro del área donde se desarrollará el proyecto, el punto de muestreo se encuentra en la coordenada UTM WGS88 zona 17P 586924 m E, 858731 m N. El Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental junto con los resultados y los certificados de calibración de los equipos, se encuentra en el Anexo 14.7.

5.7.1 Ruido

El 3 de abril de 2024, se realizó el monitoreo de Ruido Ambiental en el área del proyecto. El objetivo del trabajo realizado fue medir el nivel de ruido ambiental dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto, en un punto céntrico, el punto de muestreo se encuentra en la coordenada UTM WGS88 zona 17P 586934 m E, 858727 m N. El Informe de Ensayo de Ruido Ambiental, los resultados y los certificados de calibración de los equipos se encuentra en el Anexo 14.8.

5.7.2 Vibraciones

El 3 de abril de 2024, se realizó el monitoreo de vibración ambiental en el área del proyecto, dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto, en un punto céntrico, el punto de muestreo se encuentra en la coordenada UTM WGS88 zona 17P 586924 m E, 858731 m N. El Informe de Vibración Ambiental, los resultados y los certificados de calibración de los equipos se encuentra en el Anexo 14.9.

5.7.3 Olores

De acuerdo con las condiciones del área y las inspecciones de campo que se realizaron no se percibieron olores molestos dentro del polígono donde se realizara el proyecto.

5.8 Aspectos Climáticos.

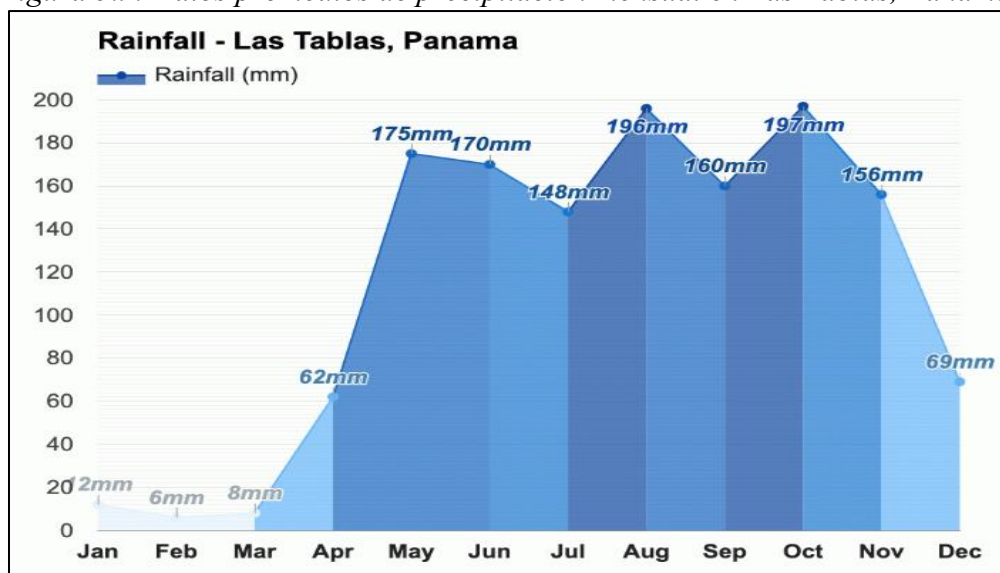
El clima se refiere al patrón promedio de condiciones atmosféricas en un área específica a lo largo de un período prolongado de tiempo, generalmente de al menos 30 años. Incluye factores como la temperatura, la humedad, la presión atmosférica, la velocidad y dirección del viento, la cantidad de precipitación y la incidencia de fenómenos climáticos extremos. Caracterizándose por su estabilidad y previsibilidad a largo plazo, mientras que el tiempo puede cambiar rápidamente y varía de un día a otro. Es fundamental para determinar los ecosistemas, la agricultura, la distribución de la población, la economía y la vida cotidiana en general. Los científicos estudian el clima a través de datos recopilados a lo largo de décadas para comprender mejor los patrones climáticos, los cambios a largo plazo y los impactos del cambio climático en nuestro planeta (*Clima, n.d.; Enciclopedia Concepto, 2022*).

5.8.1 Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.

La provincia de Los Santos se encuentra, según la clasificación climática Köppen, dentro de la categoría de clima tropical de sabanas Aw. En consecuencia, en las costas de la provincia se puede encontrar bosques seco premontano, bosques húmedo premontano y el bosque seco tropical. Sin embargo, en las tierras altas se establecen microclimas correspondientes a otro entorno ambiental, tales son los casos del Canajagua y de cerro Hoya.

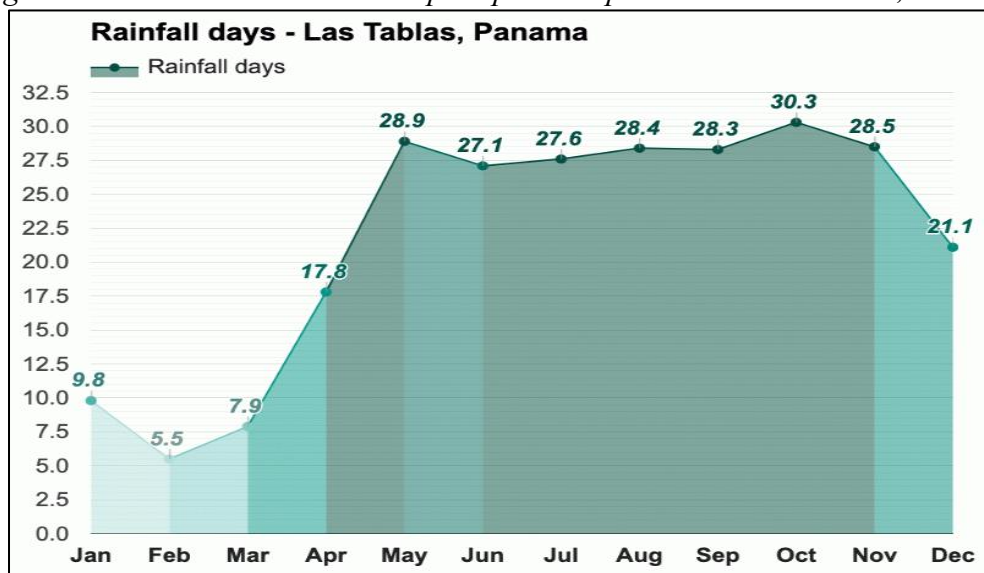
El proyecto se estará desarrollando específicamente en el distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos. Por lo tanto, a continuación, se describen los aspectos climáticos del mismo (*Weather Atlas, n.d.*).

Figura 5.9. Datos promedios de precipitación mensual en Las Tablas, Panamá.



Fuente: (Weather Atlas, n.d.).

Figura 5.10. Promedios de días de precipitación por mes en Las Tablas, Panamá.

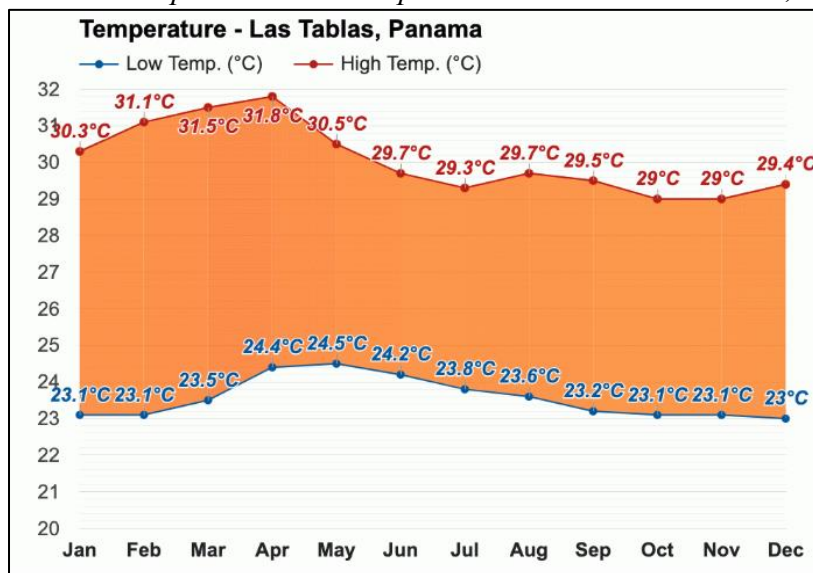


Fuente: (Weather Atlas, n.d.)

A. Temperatura

La temperatura promedio es de 29.1 °C en este distrito. El mes que presenta el máximo promedio de temperatura alta es abril, reportando 31.8°C y los meses de octubre y noviembre reportan el promedio de temperatura más bajo, con 29°C. Adicionalmente, podemos observar en la Figura 5.11. que mayo es el mes con el promedio de temperatura baja más alta, con 24.5°C. Mientras que el mes de diciembre reporto la temperatura promedio baja con menor valor, 23°C.

Figura 5.11. Datos promedios de temperatura media en Las Tablas, Panamá.

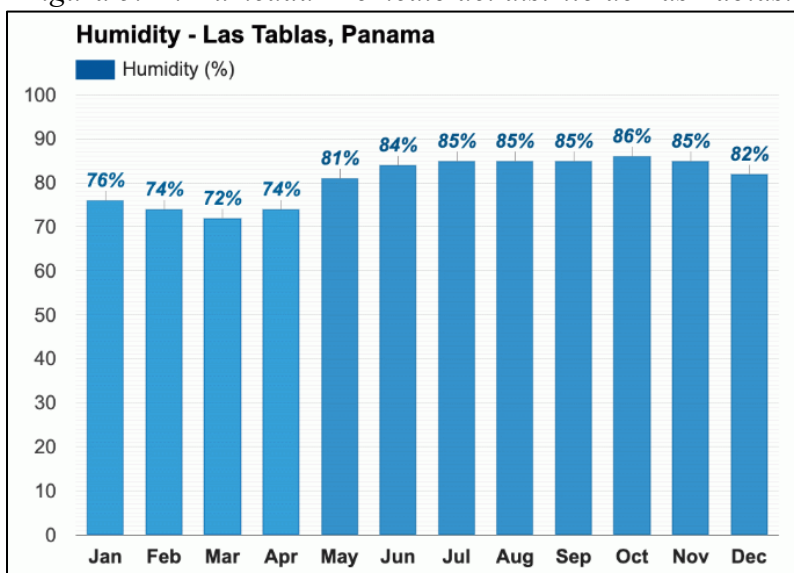


Fuente: (Weather Atlas, n.d.).

B. Humedad

La humedad relativa promedio es del 72%. Destacando que para el mes de octubre presenta el mayor porcentaje con un valor de 86% y el valor más bajo registrado es el mes de marzo con 72%.

Figura 5.12. Humedad Promedio del distrito de Las Tablas.

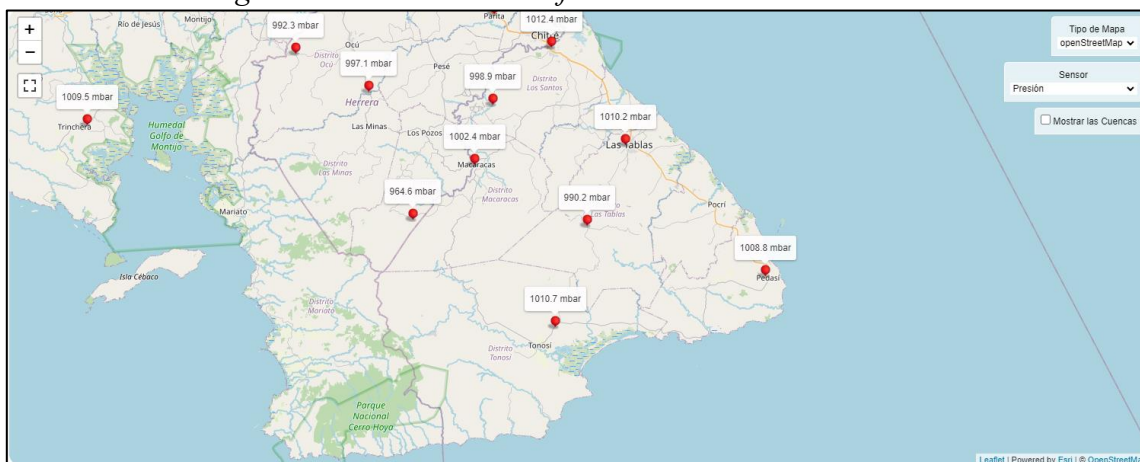


Fuente: (Weather Atlas, n.d.).

C. Presión Atmosférica

La presión atmosférica del distrito de Las Tablas es de 1010.2 mbar.

Figura 5.13. Presión atmosférica del distrito de Las Tablas.



Fuente: (Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, n.d.)

5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.

El cambio climático se refiere a cualquier cambio en el clima con el tiempo, debido a la variabilidad natural del sistema climático o como resultado de actividades humanas. Ambas causas están relacionadas con el efecto invernadero, que actúa atrapando el calor y recalentando el planeta. Puede ser estimado por la medida de las variaciones de algunas propiedades estadísticas, como el promedio de algunas variables en el tiempo (*por ejemplo, precipitación, temperatura del aire, temperatura del mar, nivel del mar, etc.*). Estas variaciones suelen ser graduales, permanentes en el tiempo y se mantienen durante varias décadas, lo que va cambiando, de forma lenta, las condiciones predominantes y de variabilidad del sistema climático.

Cabe resaltar que los impactos generados por el cambio climático no afectan a la población por igual. En este sentido, los que más afectación perciben son los sectores o comunidades más vulnerables. Además, hay algunos tipos de ecosistemas que son más importantes para reducir esta vulnerabilidad. Por ejemplo, se tiene el conocimiento de que los bosques ayudan a mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad, limitan la erosión en las cuencas hidrográficas e influyen en las variaciones del tiempo y en el clima. Asimismo, abastecen a las comunidades rurales de diversos productos, como la madera, alimentos, combustible, forrajes, fibras o fertilizantes orgánicos (*Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño, 2022*).

Dicho esto, para evaluar el impacto climático de una zona predeterminada y las medidas de adaptación y mitigación adecuadas, se involucran múltiples factores que se describirán a lo largo de este capítulo. Por lo cual, a continuación, se definen los siguientes términos para facilitar la comprensión de estos, según el IPCC (*Masson-Delmotte et al., 2018*).

Capacidad adaptativa: Capacidad de los sistemas, las instituciones, los seres humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias.

Exposición: La presencia de personas, medios de subsistencia, especies o ecosistemas, funciones, servicios y recursos medioambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.

Peligro: Ocurrencia potencial de una tendencia o suceso físico de origen natural o humano que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos ambientales.

Riesgo: Potencial de que se produzcan consecuencias adversas por las cuales algo de valor está en peligro y en las cuales un desenlace o la magnitud del desenlace son inciertos. En el marco de la evaluación de los impactos del clima, el término riesgo suele utilizarse para hacer referencia al potencial de consecuencias adversas de un peligro relacionado con el clima, o de las respuestas de adaptación o mitigación a dicho peligro, en la vida, los medios de subsistencia, la salud y el bienestar, los ecosistemas y las especies, los bienes económicos, sociales y culturales, los servicios (incluidos los servicios ecosistémicos), y la infraestructura. Los riesgos se derivan de la interacción de la vulnerabilidad (del sistema afectado), la exposición a lo largo del tiempo (al peligro), así como el peligro (relacionado con el clima) y la probabilidad de que ocurra.

Sensibilidad climática: se refiere al cambio de la temperatura media global anual en superficie en respuesta a un cambio de la concentración de CO₂ en la atmósfera u otro forzamiento radiativo.

Vulnerabilidad: Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

Por lo tanto, para un debido análisis de la vulnerabilidad al cambio climático se deben identificar los peligros a los que se está expuesto, la resiliencia y el potencial de respuesta efectiva que posee un determinado sistema. Los componentes de exposición y sensibilidad representan los impactos y la capacidad adaptativa es la medida en que se disminuyen los daños y pérdidas por impactos identificados. Por ende, la vulnerabilidad es igual a los impactos potenciales (I) menos la capacidad adaptativa (CA), como se muestra en la siguiente ecuación. A su vez, los impactos potenciales son la sumatoria entre la sensibilidad y la exposición climática (Ministerio de Ambiente, 2021)

$$V = I - CA$$

$$V = (S + E) - CA$$

Considerando lo planteado en la Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de Inversión Pública (*Ministerio de Ambiente, 2022*) se procedió a realizar una adaptación de la matriz de sensibilidad climática para el proyecto que se describe en este estudio, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 5.2. Matriz de Sensibilidad climático.

Conexiones de Transporte	Productos / servicios	Suministro de (agua energía, otros)	Bienes de Infraestructura	Elementos de Sensibilidad
				Incremento en las temperaturas promedio
				Incremento extremo temperaturas
				Cambio en los patrones de lluvia
				Cambios extremos de lluvia
				Velocidad Promedio del Viento
				Velocidad Máxima del viento
				Humedad
				Radiación Solar
				Aumento Relativo del Nivel del Mar
				Temperaturas Oceánicas
				Disponibilidad de Agua
				Tormentas
				Inundaciones (costeras y fluviales)
				Erosión Costera
				Erosión del Suelo
				Incendios Forestales
				Calidad del Aire
Sensibilidad Climática				
Baja				
Media				
Alta				

Fuente: Elaboración propia del consultor.

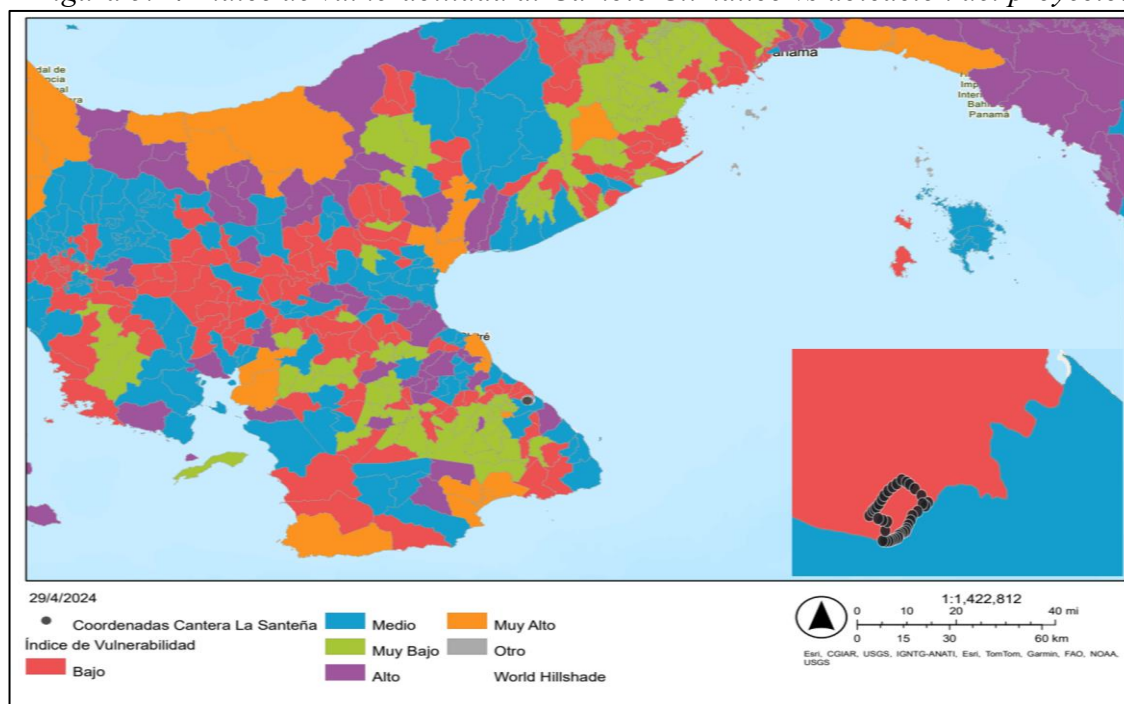
La matriz de sensibilidad climática del proyecto permite identificar que el incremento de temperaturas, cambios en los patrones de lluvia, cambios extremos de lluvia y las tormentas

presentan niveles altos de sensibilidad en el área del proyecto. De igual manera se puede observar que en los demás elementos de sensibilidad predominan niveles bajos. Por lo cual, se deben priorizar las medidas de adaptación y mitigación del proyecto a los elementos que presentan los niveles más altos de sensibilidad sin dejar a un lado los que presentan niveles más bajos.

De igual manera se hizo el análisis del nivel de vulnerabilidad de la zona del proyecto, tomando como referencia los datos geoespaciales del Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá (Ministerio de Ambiente, 2021) a los cuales se les incluyó las coordenadas del proyecto en el mapa de Vulnerabilidad al Cambio Climático para determinar el nivel del área del proyecto (Ver Figura 5.14), obteniendo como resultado un rango de vulnerabilidad bajo en el área en donde se ubica el proyecto.

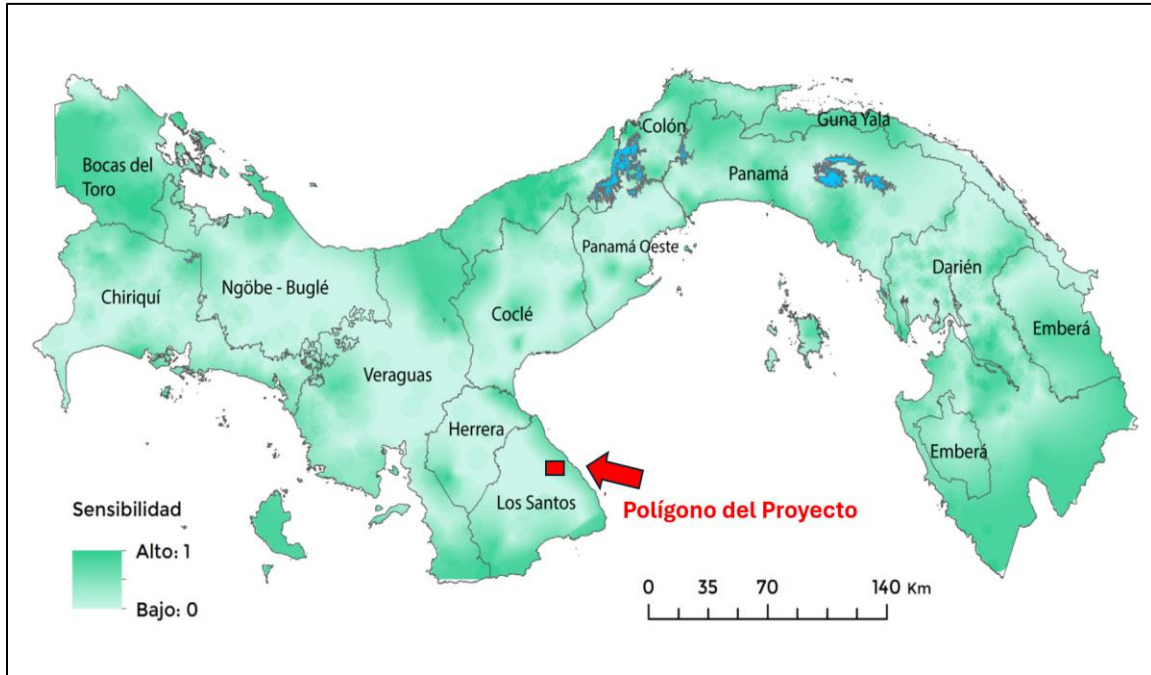
Adicionalmente, en relación con el Mapa de Sensibilidad al Cambio Climático de la República de Panamá, se puede observar que el proyecto estudiado se encuentra dentro de un rango de sensibilidad baja. Ver Figura 5.15.

Figura 5.14 Índice de vulnerabilidad al Cambio Climático vs ubicación del proyecto.



Fuente: Elaboración propia del consultor en base a los datos geoespaciales de (Ministerio de Ambiente, 2021).

Figura 5.15. Sensibilidad al Cambio Climático República de Panamá vs ubicación del Proyecto.



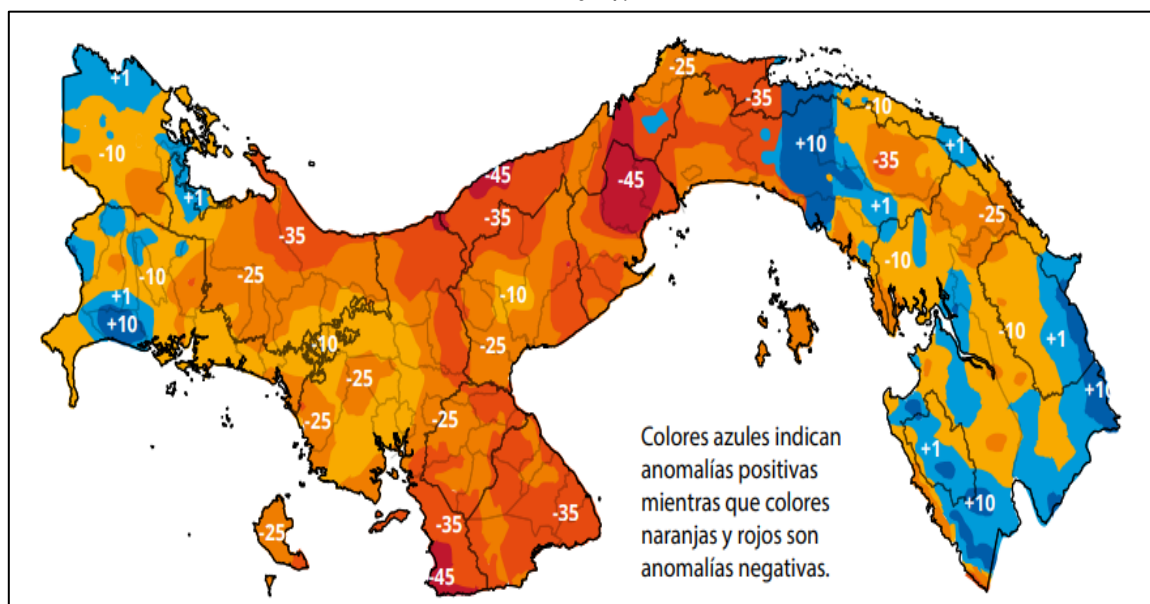
Fuente: Elaboración propia del consultor en base a los datos de (Ministerio de Ambiente, 2021).

5.8.2.1 Análisis de exposición.

La Exposición al Cambio Climática se puede entender por el peligro al que se está expuesto o la naturaleza y el grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas significativas (*Ministerio de Ambiente, 2021*).

Incluyendo dentro del análisis de exposición, amenazas climáticas pasadas en el distrito de Los Santos, la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (*Ministerio de Ambiente, 2018*) indica que en este sector se presentó una anomalía negativa de un valor de (-35) en cuanto al déficit de lluvia observada entre enero y julio de 2015 en Panamá durante el fenómeno de El Niño, en comparación con la media mensual histórica del periodo 1981-2014. Ver Figura 5.16

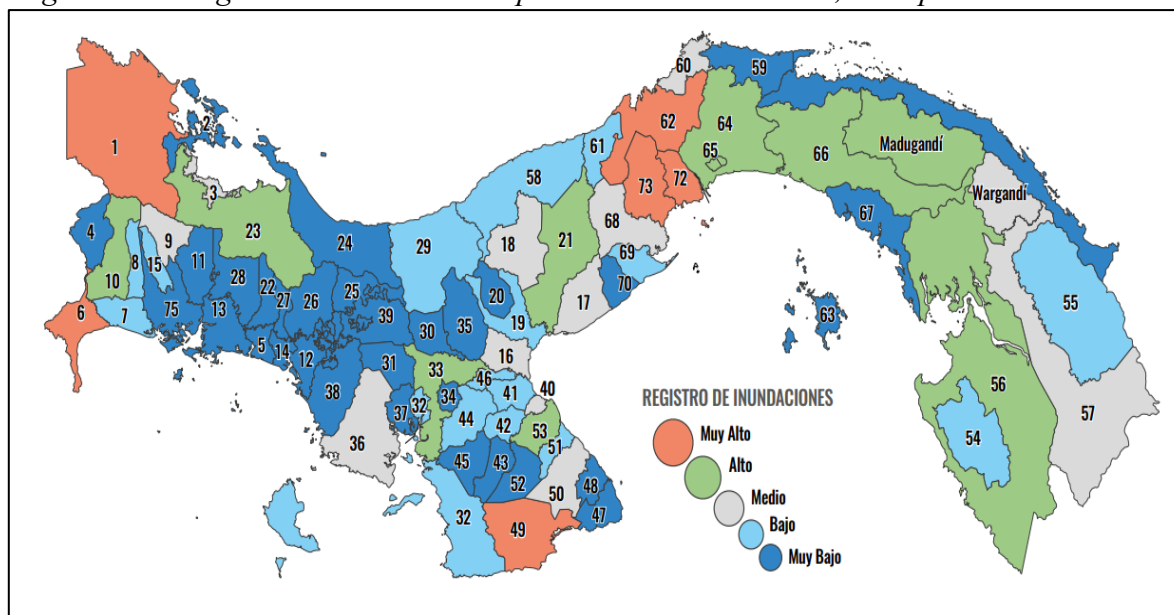
Figura 5.16. Déficit de lluvia observada entre enero y julio de 2015 en Panamá durante el fenómeno de El Niño, en comparación con la media mensual histórica del periodo 1981-2014.



Fuente: (Ministerio de Ambiente, 2018).

Adicionalmente, en el Registro de Inundaciones por Distritos en Panamá para el período 1920-2017 se puede observar que presentó un nivel alto. Ver Figura 5.17

Figura 5.17. Registro de Inundaciones por Distritos en Panamá, en el período 1920-2017.



Fuente: (Ministerio de Ambiente, 2018).

El estudio denominado “Riesgo de Cambio Climático: Precipitación, Temperatura, Ascenso del Nivel del Mar 2030,2050,2070) (Ministerio de Ambiente, 2023) basado en el promedio de los 3 modelos SSP5-8.5, presenta escenarios futuros de Cambio Climático para los años 2030, 2050 y 2070 en base a las regiones hidroclimáticas de Panamá. El proyecto se encuentra ubicado dentro de la Región del Arco Seco y se obtuvieron las siguientes proyecciones:

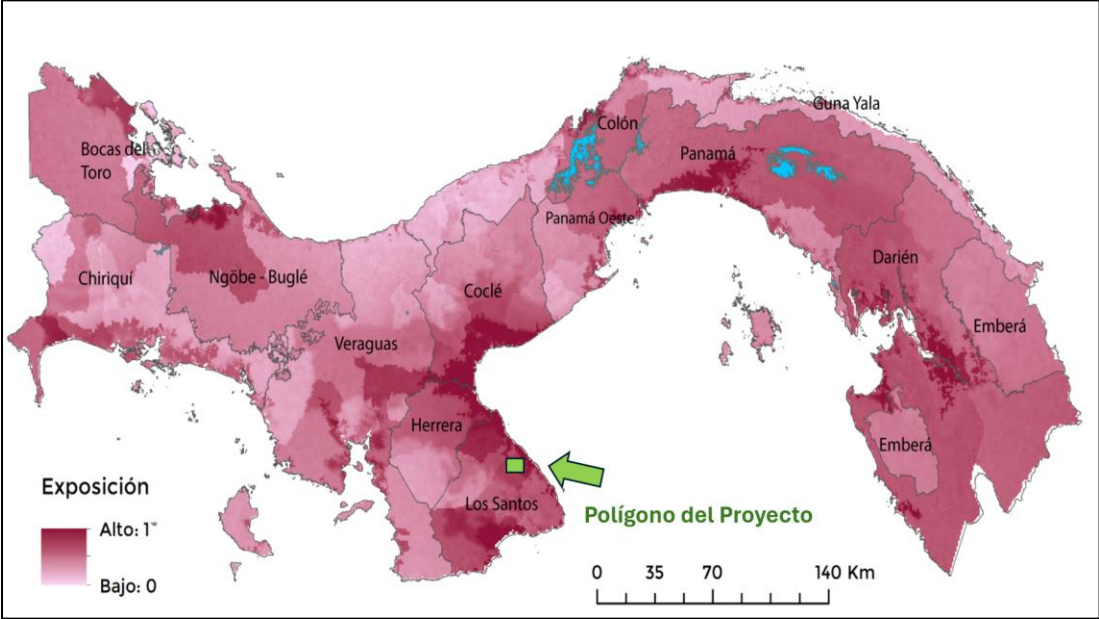
Tabla 5.3. Escenarios de Cambio Climático para los años 2030, 2050 y 2070 en la Región del Arco Seco

Año	2030	2050	2070
Factor			
Temperaturas Mínimas	+ 2.2 °C	+ 2.8 °C	+ 3.6 °C
Temperaturas Máximas	+ 2.0 °C	+ 2.6 °C	+ 3.6 °C
Precipitaciones	+ 53.1%	+ 61.1%	+ 63.7%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de (Ministerio de Ambiente, 2023).

La comparativa entre el Mapa de Exposición al Cambio Climático de la República de Panamá y la ubicación del proyecto, nos indica que la zona del proyecto presenta un nivel medio de exposición, como se muestra en la Figura 5.18.

Figura 5.18. Exposición al Cambio Climático República de Panamá vs Ubicación del Proyecto.



Fuente: Elaboración del consultor en base a los datos de (Ministerio de Ambiente, 2018).

5.8.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa.

La Capacidad Adaptativa hace referencia a la capacidad de un determinado sistema a responder de manera efectiva al cambio climático. Por medio de la generación de conocimientos y la toma de decisiones oportuna y rápida para reducir los riesgos e impactos derivados del cambio climático (*Grünwaldt, 2021*).

La Capacidad Adaptativa al Cambio Climático en la República de Panamá señala que el área en donde se desarrolla el proyecto tiene un alto nivel de Capacidad Adaptativa. Ver Figura 5.19.

Adicionalmente se presenta un análisis de diversos aspectos que contribuirán a identificar la capacidad adaptativa con la que cuenta el proyecto “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)”

- Herramientas con la que cuenta el proyecto para enfrentar los impactos del cambio climático
El presente estudio de impacto de ambiental del proyecto es la base que tendrá el proyecto para identificar las principales amenazas, vulnerabilidades e impactos del cambio climático presentes y proyecciones futuras en el área del proyecto y en base a datos científicos, cualitativos y cuantitativos, se establecerán las medidas de adaptación y mitigación que se consideren necesarias para reducir, neutralizar y/compensar los impactos climáticos presentes, futuros y los generados por el proyecto. Además, se contempla un Plan de Monitoreo y evaluación del cumplimiento de estas medidas para que se pueda medir su cumplimiento y efectividad y, en caso de ser necesario, realizar las adecuaciones pertinentes para combatir los efectos del cambio climático adverso. (Ver sección 9.8)
- Infraestructuras resilientes a los peligros del cambio climático identificados
El área del proyecto no se ha visto influenciada por la construcción de distintas infraestructuras, sino más bien se ha intervenido por actividades ganaderas y agrícolas, por lo cual durante el desarrollo del proyecto se contempla, en la medida de lo posible, la construcción de infraestructuras y mecanismos de resiliencia ante posibles eventos climáticos adversos.
- Recursos financieros para revertir, reducir o resistir los daños
El promotor del proyecto incluirá dentro del presupuesto para el desarrollo de esta actividad minera, recursos financieros para la ejecución de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático dentro de la zona de influencia del proyecto, así como brindar respuestas oportunas a impactos del cambio climático que se describan en el presente estudio.
- Capacidad de respuesta, organización y opciones tecnológicas ante eventos extremos o peligros climáticos

El Plan para reducción de los efectos del cambio climático dentro de sus medidas para combatir los efectos adversos del cambio climático, el desarrollo de Planes de Respuesta ante los eventos climáticos extremos, dentro de los cuales se deben contemplar capacitaciones al personal que labore en el proyecto y se realizará el acercamiento con las autoridades competentes locales para establecer una comunicación rápida y eficiente en casos de la ocurrencia de eventos extremos climáticos y/o cualquier otro tipo de emergencia.

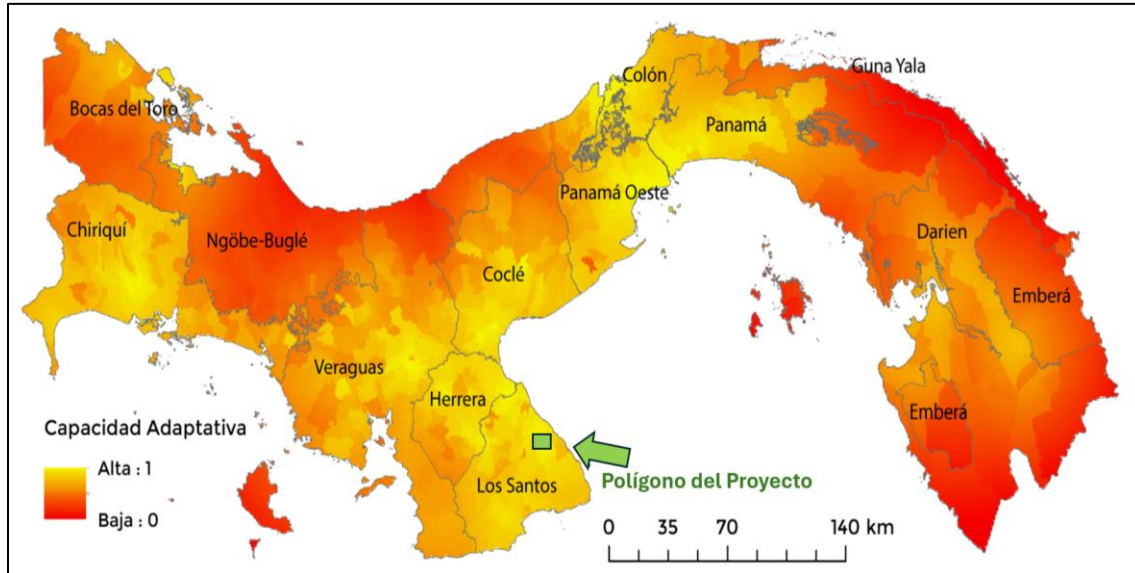
Adicionalmente, se le asignara a un personal capacitado dentro del proyecto, que monitoree periódicamente las condiciones climáticas y la posibilidad de ocurrencia de eventos extremos que posiblemente afecten el área del proyecto para poder prepararse y responder de manera oportuna ante cualquier eventualidad.

- Medidas de adaptación en la zona donde se emplaza el proyecto
En materia de recurso humano, durante la planificación y desarrollo de este estudio, se ha visto involucrado un equipo interdisciplinario que ha emitido sus comentarios y evaluaciones técnicas de los distintos aspectos concernientes al desarrollo sostenible de este proyecto. Por ende, durante la etapa de construcción se incluirá mecanismos y/o técnicas para que las infraestructuras que se construyan sean resilientes ante los efectos del cambio climático.

Como en la actualidad no se implementan medidas de adaptación en la zona del proyecto, se desarrollarán medidas de adaptación y preventivas destinadas a limitar lo máximo posible el impacto negativo de las actividades del proyecto en el entorno natural del proyecto.

Durante el período de vida del proyecto, se contempla realizar alianzas con comunidad colindante del proyecto para impulsar el desarrollo sostenible de la zona. En cuanto al Sistema de Alerta, se contempla realizar reuniones y/o acercamientos con las autoridades aledañas, principalmente el SINAPROC, para mantener monitoreos y seguimiento de posibles eventos extremos u otras situaciones imprevistas que pudieran afectar el desarrollo del proyecto

Figura 5.19. Capacidad Adaptativa al Cambio Climático República de Panamá vs Ubicación del Proyecto



Fuente: Elaboración propia del consultor en base a los datos de (Ministerio de Ambiente, 2018).

5.8.2.3 Análisis de Identificación Peligros o Amenazas.

Considerando los distintos aspectos climáticos descritos en los apartados anteriores que afectan el área del proyecto y las amenazas climáticas que planteadas en la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050 (Ministerio de Ambiente, 2019), para la provincia de Los Santos, a continuación, se mencionan los posibles peligros o amenazas climáticas que podrían impactar negativamente el desarrollo del proyecto.

Tabla 5.4. Amenazas identificadas para el proyecto.

Tipología	Amenaza	Impactos
Meteorológicas	Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano	Disminución de los volúmenes de agua cruda del abrevadero que colinda con el proyecto
		Olas de calor
		Casos de deshidratación
	Déficit de lluvias en verano e invierno	Disminución de los volúmenes de agua cruda del abrevadero que colinda con el proyecto
		Déficit en el suministro de agua cruda para el control del polvo
	Aumento de Tormentas Tropicales y vientos intensos /	Desborde del abrevadero
		Acumulación de agua en distintas áreas del proyecto, provocando la proliferación de vectores

Tipología	Amenaza	Impactos
	Lluvias intensas en invierno	Daños a infraestructuras y vías de comunicación
		Dispersión de polvo
		Erosión de la cobertura del suelo
	Disminución en los valores de la temperatura mínima en invierno	Aumento de enfermedades o problemas respiratorias en los trabajadores
Hidrológicas	Inundaciones	Desborde del abrevadero
		Afectaciones a infraestructuras y demás maquinarias del proyecto
		Casos de alergias y aumento de influenza, resfriado y enfermedades respiratorias
		Aumento de enfermedades respiratorias
		Proliferación de enfermedades vectoriales.
Biológica	Vectores	Proliferación de enfermedades vectoriales.
		Casos de alergias y aumento de influenza, resfriado y enfermedades respiratorias

Fuente: Elaboración propia del consultor.

5.8.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.

La vulnerabilidad no sólo depende de las condiciones climáticas adversas, sino también de la capacidad de la sociedad de anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de un determinado impacto. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad adaptativa (Sistema Nacional de Cambio Climático, 2021). Por consiguiente, la vulnerabilidad de un sistema se define por la siguiente ecuación:

$$V = E + S - CA$$

Donde:

V, es la vulnerabilidad.

E, la exposición.

S, la sensibilidad,

CA, la capacidad adaptativa

En base a la información expuesta en Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública del MiAMBIENTE, se adaptó la matriz de sensibilidad a la situación actual del área del proyecto, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 5.5. Matriz de la Vulnerabilidad al Cambio Climático del proyecto: “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)”.

Evento Climático	Sensibilidad	Exposición
Déficit de lluvias en verano		
Déficit de lluvias en invierno (Sequía)		
Disminución en los valores de la temperatura mínima en invierno		
Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano (Olas de Calor)		
Lluvias intensas en invierno (inundación temporal)		
Aumentos de Tormentas tropicales y vientos intensos		
Ascenso del Nivel del Mar (inundación Permanente)		
Nivel de Vulnerabilidad		
Nula/baja		
Media		
Alta		

Fuente: Elaboración propia del consultor.

Como se puede observar en la tabla anterior, el área del proyecto presenta niveles altos de vulnerabilidad para el déficit de lluvias en verano e inviernos y en el aumento en los valores de la temperatura máxima en verano (olas de calor) al ubicarse en el área del Arco Seco de Panamá, pero presentando niveles medios y bajos de vulnerabilidad para los demás eventos climáticos que se enlistan.

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

En esta sección se busca describir el estado de los componentes de los recursos de flora y fauna existentes en el área del proyecto; que pudiesen ser afectados de manera directa o indirectamente por el desarrollo de este.

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. Al estar Panamá muy cerca de la línea ecuatorial y poseer un clima tropical, el país está conformado por abundantes bosques tropicales, así como por una gran riqueza de especies, muchas de ellas endémicas, tanto de fauna como de flora.

Tomando de referencia el Sistema de Zonas de Vida elaborado por Leslie R. Holdridge en 1967, que define una zona de vida como un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas, las etapas de sucesión y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo. Basado en este sistema, el Dr. Joseph A. Tosi, en el año 1971, identificó y demarcó, en el mapa de Panamá, un total de 12 zonas de vida, de las 30 existentes en todo el mundo.

6.1 Características de la flora.

A continuación, se presentan los resultados que conforman el estudio base correspondiente al componente forestal del proyecto, enmarcado sobre el área delimitada para este proyecto. Se considera información relacionada con el ambiente biológico. Los componentes considerados se refieren a las especies de flora, los tipos de vegetación, sus diferentes ecosistemas, especies vulnerables y los posibles hábitats crítico.

La importancia del presente estudio es vital y permitirá el desarrollo y descripción de secciones posteriores relacionadas con las posibles afectaciones que se puedan generar y de las medidas necesarias a implementar de manera a reducir, mitigar o evitar impactos sobre el ambiente biológico.

Mediante la obtención de información directa de campo, fue generada toda la información del ambiente biológico, destacando que para obtener mejor y mayor representatividad se realizó la zonificación de todos los sitios de muestreo del proyecto según los tipos de vegetación y dentro de estas según los diferentes ecosistemas. La zonificación utilizada se adapta al enfoque precautelar descrito en Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias.

Se aplicó el concepto de reconocimiento de campo, donde se considera identificar nuevos valores de biodiversidad que no se detectaron en el análisis de escritorio, pero que deberían incluirse en el alcance del proyecto.

De manera a considerar la representatividad de los distintos hábitats existentes dentro del área del proyecto, se aplicó la colecta de información de campo de manera estratificada, es decir que se consideró para nuestro caso, los diferentes tipos de vegetación. Dentro de cada tipología fue

considerado los diferentes ecosistemas para levantar la información respectiva de la flora. Esta metodología considera la diversidad de especies biológicas que pueden ocupar vegetaciones diferentes, apuntando que, en función a las características físicas propias de las zonas, la composición y estructura de las especies es variable.

La descripción taxonómica de las especies se realizó con los conocimientos teóricos y prácticos de biólogos especialistas en botánica. Se consideró botánicos para apoyar el trabajo de campo y el trabajo de escritorio. Para la identificación de las especies se consideró las estructuras de las plantas como (hojas, tronco, flores y frutos); también se utilizó el olfato y el gusto como medio de diferenciar características propias de algunas especies.

Estando dentro del área del proyecto, la identificación y registro de especies se realizó indiferentemente de la ubicación del individuo en el sitio de muestreo. Todas las especies de flora indiferente de su hábito de crecimiento también fueron registradas; así pues, el listado incluye especies de hierbas, arbustos, árboles, palmas, bejucos, lianas, trepadoras y epífitas.

A medida que se realizaban los trabajos de campo las especies iban siendo identificadas y cotejadas con las listas de manejo especial; de esta manera las especies protegidas o en peligro, reciben una mejor descripción de su condición de importancia. Se creó una base de datos relacionada a las especies presentes en todo al área del proyecto que fue recorrido.

La taxonomía de las especies, que no pudo ser identificadas en campo, fue realizada con base en fotografías que fueron comparadas con muestras de Herbario de la Universidad de Panamá y del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. Utilizando para confirmación también, herbarios digitales como el Missouri Botanical Garden. Esta metodología aplica en las Buenas Prácticas para la Recolección de Datos de Línea Base de Biodiversidad.

Las especies identificadas fueron relacionadas con el tipo de vegetación al que corresponden; la base de datos permite conocer las especies que componen cada formación vegetal dentro de cada zona de vida. Para las especies que tienen uso cultural, subsistencia o medicinal, se realizó una búsqueda exhaustiva de información para tener una base de datos mucho más completa.

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

Para este estudio se tomó en cuenta los diferentes tipos de vegetación presentes en el área total del tramo, como se puede observar en la Figura 6.1.

En esta Figura 6.1 se pueden observar el área total del proyecto, pero se aclara que la caracterización se hizo acorde con la ubicación de cada uno de los sitios observados en campo. Caracterizando toda la zona, donde se realizó el levantamiento de la información en campo para este informe.

El área de trabajo está ubicada dentro de un ecosistema de tierras bajas. La composición de las plantas como resultado de los muestreos se registró un total de 26 especies de plantas, entre árboles,

arbustos, hierbas y otros; distribuidos en 20 familias. La familia con mayor número de especies es la Fabaceae (5), seguido de Malvaceae (2), Asteraceae (2) y Poaceae (2). A continuación, se muestra el listado completo de especies.

Figura 6.1. Ubicación del sitio de muestreo.



Fuente: Google Earth 2024.

Tabla 6.1. Listado total de especies registradas.


Familia	Especie	Nombre común
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo
Araceae	<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco
Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Botón de oro
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	Botoncillo
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro
Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>	Cordia
Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Mata palo
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i>	Pasto
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	Tronador
Fabaceae	<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo
Fabaceae	<i>Desmodium sp.</i>	Pega pega
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo

Familia	Especie	Nombre común
Piperaceae	<i>Piper peltatum</i>	Hinojo
Poaceae	<i>Brachiaria spp.</i>	Braquiaria
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Hierba guinea
Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	La empinada
Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	Uvito
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jagua
Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>	Citrus
Salicaceae	<i>Xylosma sp.</i>	Espino
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Negrito

Fuente: Elaborado por el Consultor, 2024.

Para entender de una manera más clara, se procederá a describir cuales son las características de manera general para cada uno de los sitios visitados, cabe destacar que todos los sitios estaban sobre ecosistemas de gramíneas que en algunas ocasiones colinda con vegetación que no debe verse afectada.

Tabla 6.2. Clasificación de vegetación para el estudio.

Tipo de Vegetación	Descripción	Imagen representativa
Gramíneas	Este tipo de vegetación es la de mayor presencia dentro del área del proyecto, se caracteriza porque la gran mayoría de las especies tiene un crecimiento tipo herbáceas, en este caso la presencia de la especie <i>Megathyrsus maximus</i> de las familias Poaceae es la que tiene una mayor presencia junto con la braquiaria; en este tipo de vegetación el dosel está abierto y el sotobosque es escaso, la presencia de árboles en este sitio es sumamente baja y dispersos.	

Fuente: Proporcionados por el Consultor, 2024.

En el texto a continuación se presenta el listado completo de todas las especies registradas en cada uno de los sitios de muestreo con una descripción de área que lo rodea y fotografías del sitio. Estas fotografías ayudan a tener una idea más clara de la vegetación que se puede ver afectada.

- **Inventario 1 (cerro)**

En este sitio se observa pocos individuos cercanos, rodeado de vegetación tipo gramíneas, aunque se puede observar la presencia de árboles, con un terreno inclinado y sotobosque escaso.

Figura 6.2. Vista general del cerro.



Fuente: Fotografías tomadas por Luis Cedeño.

Tabla 6.3. Lista de especies identificadas en el Inventario 1 (Cerro)




No.	Familia	Especie	Nombre común	No. Especies
1	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	1
2	Araceae	<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco	1
3	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Botón de oro	2
		<i>Tridax procumbens</i>	Botoncillo	
4	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro	1




No.	Familia	Especie	Nombre común	No. Especies
5	Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>	Cordia	1
6	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Mata palo	1
7	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	1
8	Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i>	Pasto	1
9	Fabaceae	<i>Desmodium sp.</i>	Pega pega	2
		<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	
10	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	1
11	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	2
		<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla	
12	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	1
13	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i>	Hinojo	1
14	Poaceae	<i>Brachiaria spp.</i>	Braquiaria	3
		<i>Megathyrsus maximus</i>	Hierba guinea	
		<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	La empinada	
15	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jagua	1
16	Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>	Citrus	1
17	Salicaceae	<i>Xylosma sp.</i>	Espino	1
18	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Negrillo	1




Fuente: Elaborado por el Consultor, 2024.




En la tabla a continuación se presenta el listado completo de todas las especies registradas en el área de influencia del proyecto en donde se presenta información adicional como el uso de cada una y una fotografía para ser reconocida.




Tabla 6.4. Especies con habito de crecimiento, usos e ilustraciones.




Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	Árbol	La madera es empleada para postes de cercas vivas. La savia resinosa del tronco se utiliza como sustituto de la goma arábica y tiene propiedades medicinales. En algunos lugares del interior del país la resina se usa para cicatrizar heridas, en la extracción de tórsalos (larvas de moscas) o para quemarla como incienso y repelente contra insectos. La corteza, hojas, flores y frutos del almácigo se utilizan en la medicina tradicional.	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de muebles, gabinetes, pisos, puertas, marcos, ventanas, leña y carbón. La corteza se utiliza para curtir y teñir pieles. También tiene uso medicinal, por sus propiedades astringentes se emplea en cocimiento para curar la diarrea, las inflamaciones de la vejiga, la sarna y en la cicatrización de heridas. Los frutos maduros son comestibles y con ellos se preparan refrescos, jaleas, dulces, helados y conservas.	
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	Árbol	La madera es de excelente calidad, empleada en la elaboración de muebles finos, construcción interna, trabajos de gabinetes, canoas, pisos, puertas, marcos de ventanas, cajas para puros y en la fabricación de instrumentos musicales. Con los frutos se hacen arreglos artesanales. Las raíces y la corteza del tronco se utilizan en la medicina tradicional, para curar fiebres, diarreas, dolores de estómago y parásitos intestinales.	




Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Citrus sp.</i>	Citrus	Arbusto	Es utilizado como planta ornamental, además los frutos son comestibles.	
<i>Coccoloba sp.</i>	Uvito	Árbol	Los frutos maduros son comestibles y con ellos se preparan bebidas y mermeladas. La madera se utiliza en la fabricación de mangos de herramientas y en la construcción de viviendas rurales.	
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro	Árbol	La madera es empleada para pulpa de papel. Los pelos algodonosos del fruto se utilizan para rellenar almohadas y colchones. La fibra de la corteza se emplea para fabricar cuerdas para amarrar. Las hojas y las flores se utilizan como forraje para el ganado. La corteza, hojas, flores y raíces se usan en la medicina tradicional, también para preparar un remedio contra las mordeduras de las serpientes. La especie tiene uso ornamental por sus hermosas flores de color amarillo intenso.	




Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo	Árbol	La madera es empleada en la ebanistería, carpintería, entarimados, tornos, construcciones pesadas, puentes y traviesas. La resina del tronco se utiliza en el tratamiento de la bronquitis, asma y resfriados. También se emplea en la preparación de barnices y productos farmacéuticos.	
<i>Cordia sp.</i>	Cordia	Árbol	No conocido	
<i>Desmodium sp.</i>	Pega pega	Hierba	No conocido	



Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	Árbol	La madera es empleada en la elaboración de tableros decorativos, bateas, carpintería de interiores, ebanistería, cajas, postes de cercas, leña, pulpa de papel y en la fabricación de botes. El fruto es comestible para el ganado. Las semillas se tuestan para separarlas fácilmente del tegumento leñoso que las cubre, constituyendo así un excelente y sabroso alimento humano. El fruto verde contiene saponinas y se utilizaba en el pasado como sustituto del jabón. El tronco del árbol exuda un líquido gomoso que se emplea como un remedio para la bronquitis.	
<i>Genipa americana</i>	Jagua	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de carrocerías, mangos de herramientas y en carpintería. La pulpa que rodea las semillas del fruto maduro es comestible, tienen un sabor dulce y algo rancio. Los indígenas de la provincia del Darién preparan bebidas fermentadas con las semillas, y se pintan el cuerpo con el colorante azul negrusco que segregan los frutos verdes.	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Árbol	La madera es empleada en construcciones internas, postes de cercas y leña. La corteza, hojas, flores y frutos tienen uso medicinal contra la fiebre, vómito, gastritis, diabetes y las erupciones epiteliales. En otros países los frutos se han utilizado en la elaboración de sirope para la industria del azúcar. Los árboles de guácimo sirven como forraje para el ganado, crecen rápido y pueden emplearse en plantaciones mixtas para la recuperación de áreas degradadas. Las flores son visitadas por abejas, de allí que los árboles de esta especie se pueden emplear como planta melífera en fincas dedicadas a la apicultura.	

Espece	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Hura crepitans</i>	Tronador	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de botes. La savia de estos árboles es muy tóxica, temida por los cortadores de madera, los cuales dejan ‘sangrar’ el árbol antes de cortarlo. En el pasado la savia y las hojas trituradas se utilizaron como barbasco en la captura de peces. Las semillas y la savia se emplearon en el tratamiento de la elefantiasis, la lepra, fiebres reumáticas y lombrices intestinales. Con los restos de los frutos se fabrican artesanías.	
<i>Lantana camara</i>	Negrito	Hierba	En ocasiones son utilizadas como planta ornamental.	
<i>Megathyrus maximus</i>	Hierba guinea	Hierba	Es utilizada para alimentar al ganado.	

Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Melampodium divaricatum</i>	Botón de oro	Hierba	En ocasiones son utilizadas como planta ornamental.	
<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	Hierba	No conocido	
<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco	Hierba	En ocasiones son utilizadas como planta ornamental.	

Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Piper peltatum</i>	Hinojo	Arbusto	Es utilizada para tratar ciertos males.	
<i>Rhynchospora nervosa</i>	Pasto	Hierba	Es utilizada para alimentar al ganado.	
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	La empinada	Hierba	Es utilizada para alimentar al ganado.	

Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla	Hierba	Es utilizada en el interior para la fabricación de escobas.	
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Árbol	La madera es empleada en la fabricación de cajas, 'plywood' y pulpa para papel. La corteza se utiliza para tallar figuras religiosas, barquitos y otros adornos, principalmente en áreas rurales de las provincias de Herrera y Los Santos. Es una de las especies preferidas para postes de cercas vivas, debido a que rebrota con suma facilidad. La pulpa de los frutos maduros es comestible y se emplea para fabricar refrescos y helados. Las hojas y las raíces se usan para cicatrizar heridas y en el tratamiento de fiebres y resfriados.	
<i>Tillandsia sp.</i>	Mata palo	Hierba	En ocasiones son utilizadas como planta ornamental.	

Especie	Nombre común	Hábito	Uso	Figura
<i>Tridax procumbens</i>	Botoncillo	Hierba	En ocasiones son utilizadas como planta ornamental.	
<i>Xylosma sp.</i>	Espino	Árbol	La madera es utilizada para fabricación de postes.	

Fuente: Elaborado por el consultor, 2024.

Fuentes bibliográficas (Trees of Panamá and Costa Rica, 2011. Hierba, arbustos y lianas en el Parque Natural Metropolitano, 2019. Árboles de los bosques del canal de Panamá, 2008.

6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente e incluir información de las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio.

En esta sección se presenta un inventario forestal con la caracterización del componente arbóreo dentro de las condiciones actuales de la cobertura vegetal existente en el área de influencia del proyecto. Entendiéndose por especie forestal lo establecido en la Resolución No. 05-98 de 22 de enero de 1998 (ANAM 1998), donde se define a estas especies 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”.

La Resolución JD-05-98 del 22 enero 1998, define inventario forestal como: “Evaluación técnica que se aplica a los bosques naturales o plantados para determinar sus características y su capacidad para aprovechamiento y manejo forestal sostenible. Dicha evaluación se realiza en una unidad territorial definida, mediante la aplicación de criterios estadísticos. Cuando la intensidad del levantamiento forestal supera el 20 %, se denomina inventario de explotación”.

A continuación, se presenta la información recopilada del inventario forestal registrado para el proyecto caracterizando dos ambientes; primero el área interna del proyecto en donde se ubica árboles aislados y luego un sector con influencia indirecta de una quebrada fuera del área del proyecto.

Inventario 1 (Área interior)

Formulario de Especies de Flora						
Fecha: 29/01/2024						
Ubicación y accesos: Cerro Gordo, El Uverito, Las Tablas, Los Santos, Panamá						
Coordenadas: 17N 0586720, 0858647						
Características de la Área: Terreno muy inclinado con pendientes pronunciadas.						
Tipo de vegetación: Gramíneas con árboles dispersos						
Punto	Estación	Gramíneas				
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP	Altura	Alt com
1	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	52	7	3
2	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	81	6	2
3	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	45	6	2
4	Salicaceae	<i>Xylosma sp.</i>	Espino	18	6	3
5	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	38	5	1
6	Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>	Cordia	31	5	3
7	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	45	6	2
8	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	39	6	1

9	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	40	9	4
10	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	25	6	3
11	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	23	6	3
12	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	12	5	2
13	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	35	6	2
14	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	25	5	2
15	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	27	5	2
16	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	28	5	2
17	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	30	5	2
18	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	24	6	2
19	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	30	5	2
20	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	27	5	2
21	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	25	5	2
22	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	26	5	2
23	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jagua	16	6	2
24	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	24	5	2
25	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	22	5	2
26	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	11	5	2
27	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	19	6	3
28	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	15	6	2
29	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	12	6	2
30	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	14	6	2
31	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	11	5	2
32	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	13	6	2
33	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	18	6	3
34	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	11	5	2
35	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	12	5	2
36	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	11	5	2
37	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	13	5	2
38	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	18	6	2
Sotobosque						
	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Negrillo			
	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance			
	Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>	Citrus			
	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona			
	Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Hierba guinea			
	Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	La empinada			
	Fabaceae	<i>Desmodium sp.</i>	Pega pega			
	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	Botoncillo			

	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla			
	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i>	Hinojo			
	Araceae	<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco			
	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Botón de oro			
	Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i>	Pasto			
	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro			
	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Mata palo			

Fuente: Elaborado por el Consultor, 2024.

Inventario 2

Formulario de Especies de Flora						
Fecha: 29/01/2024						
Ubicación y accesos: Cerro Gordo, El Uverito, Las Tablas, Los Santos, Panamá						
Coordenadas: 17N 0586720, 0858647						
Características de la Área: Terreno muy inclinado con pendientes pronunciadas.						
Tipo de vegetación: Gramíneas con árboles dispersos						
Punto	Estación	Gramíneas				
Nº	Familia	Especie	Nombre Común	DAP	Altura	Alt com
1	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	52	7	3
2	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	81	6	2
3	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	45	6	2
4	Salicaceae	<i>Xylosma sp.</i>	Espino	18	6	3
5	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	38	5	1
6	Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>	Cordia	31	5	3
7	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	45	6	2
8	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	39	6	1
9	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	40	9	4
10	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	25	6	3
11	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	23	6	3
12	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	12	5	2
13	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	35	6	2
14	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	25	5	2
15	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	27	5	2
16	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	28	5	2
17	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	30	5	2
18	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	24	6	2
19	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	30	5	2

20	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	27	5	2
21	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	25	5	2
22	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	26	5	2
23	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jagua	16	6	2
24	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	24	5	2
25	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	22	5	2
26	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	11	5	2
27	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	19	6	3
28	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	15	6	2
29	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	12	6	2
30	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	14	6	2
31	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	11	5	2
32	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	13	6	2
33	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	18	6	3
34	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	11	5	2
35	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	12	5	2
36	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	11	5	2
37	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	13	5	2
38	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	18	6	2
Sotobosque						
	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Negrillo			
	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance			
	Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>	Citrus			
	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona			
	Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Hierba guinea			
	Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	La empinada			
	Fabaceae	<i>Desmodium sp.</i>	Pega pega			
	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	Botoncillo			
	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla			
	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i>	Hinojo			
	Araceae	<i>Monstera adansonii</i>	Hierba de puerco			
	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Botón de oro			
	Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i>	Pasto			
	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro			
	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Mata palo			

Fuente: Elaborado por el Consultor, 2024.

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

Del total de especies identificadas en los diversos tipos de vegetación, 11 especies están mencionadas en alguna categoría de conservación. De éstas, solo una fue catalogada como Vulnerable (VU), (Resolución DM-0657-2016), destacándose el Cedro amargo (*Cedrela odorata*) que se mencionan en las 3 listas citadas.

En el listado de UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), se mencionan 11 especies, pero se resalta la especie Cedro amargo (*Cedrela odorata*) que se menciona como Vulnerable (VU). El resto es mencionado como preocupación menor (LC).

En lo que respecta a las especies incluidas en CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), se ve mencionada la especie Cedro amargo (*Cedrela odorata*) como categoría II.

En cuanto a la presencia de especies exóticas en el área de estudio se muestra que solo 1 especie considerada introducidas para el país.

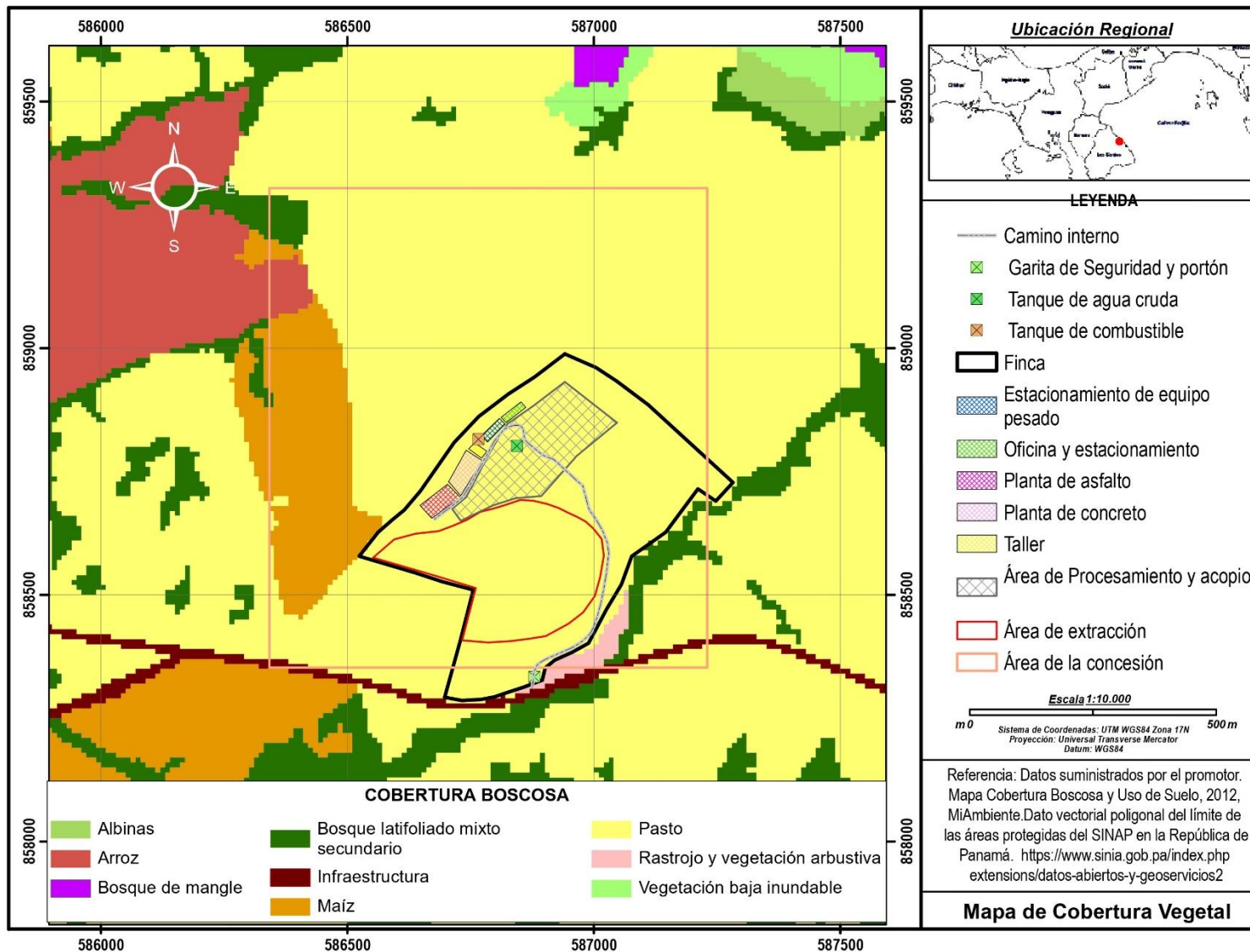
Tabla 6.5. Especies catalogadas en categorías de conservación.

Familia	Especie	Nombre común	Mi Ambiente	UICN	CITES	EXÓTICA
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo		LC		
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro poro		LC		
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo		LC		
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	Tronador		LC		
Fabaceae	<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo		LC		
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú		LC		
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona		LC		
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance		LC		
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo		LC		
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	VU	VU	II	
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jagua		LC		
Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>	Citrus				X

Fuente: Elaborador por el Consultor, 2024.

6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente.

A continuación, se presenta el mapa de cobertura vegetal y uso de suelo del área del proyecto.



6.2 Características de la Fauna.

En la siguiente sección se presenta la información relacionada con la fauna silvestre registrada en el polígono de influencia directa del proyecto, en los diferentes tipos de cobertura boscosa. Los estudios se basaron en observaciones e interpretaciones de las condiciones en campo y de la información disponible de fuentes secundarias, necesarias para conocer el estado actual de la fauna terrestre y acuática dentro del área de influencia del proyecto.

El polígono de influencia directa del proyecto ha sufrido modificaciones en su cobertura vegetal natural debido al cambio en el uso de suelo, actualmente el polígono es utilizado para la ganadería y se encuentra desprovisto de vegetación arbórea, presentando gramíneas con árboles dispersos y un pequeño bosque de galería que es utilizado por el ganado como abrevadero. Estos cambios han disminuido grandemente los hábitats necesarios para mantener poblaciones de fauna silvestre dentro del polígono, razón por la cual la diversidad de fauna terrestre y acuática es baja.

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

Para la caracterización de la fauna terrestre (mamíferos, aves, anfibios, reptiles y fauna acuática), se presenta a continuación los criterios y herramientas metodológicas que se aplicaron para cada uno de los grupos para complementar la recolección de información de campo.

La metodología utilizada se basó en diferentes métodos aplicados internacionales como la propuesta por Puerta-Piñero C., Gullison R.E., Condit R.S. 2014. Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá (versión en español). DOI <http://dx.doi.org/10.5479/si.ctfs.0001>. Sutherland. W. J. 1996. Ecological Census Techniques: A handbook. Cambridge University Press. 363 pp. Y Vilchez-Mendoza, S., C. A. Harvey, D. Sánchez-Merlo, A. Medina, B. Hernández y R. Taylor. 2007. Diversidad y composición de aves en un agropaisaje de Nicaragua. Páginas 547-578. En C. A. Harvey y J. C. Sáenz (editores). Evaluación y Conservación de Biodiversidad en Paisajes Fragmentados de Mesoamérica. Editorial INBio, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

Anfibios y reptiles

Búsqueda generalizada

Se utilizó este método para estimar la riqueza y la abundancia de las especies de reptiles y anfibios. Este método consistió en recorridos a pie durante el día a través de caminos o senderos, arroyos y estanques temporales. Durante los recorridos se revisaron la hojarasca, piedras, debajo de troncos caídos, arbustos, árboles o cualquier lugar que se consideró apropiado para encontrar reptiles y anfibios (Dodd, 2010). Esfuerzo de muestreo de un día de campo por tipo de vegetación.

Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas, guías de campo y grabaciones del llamado de los machos anuros (Ibáñez et al. 1999; Savage 2002 y Köhler 2008, 2011). Al hacer las listas de especies se utilizaron la nomenclatura utilizada por Jaramillo et al. 2010 para Panamá.

Aves

Para estimar la riqueza de las especies de aves en el área del proyecto, se empleó el método de búsqueda generalizada (Bibby et al. 1992, Sutherland et al. 2004, Vilchez-Mendoza et al. 2008). Las observaciones se realizaron en horas de la mañana (0700-1100 hrs). En cada uno de los puntos de conteo se realizaron observaciones con binoculares Nikon 10 x 42 y grabaciones de los cantos de las aves con una grabadora Panasonic RR-US 300, en un radio de 25 m del transecto durante 15 minutos (Sutherland et al. 2004, Vilchez-Mendoza et al. 2008). Al observar las aves se registraron los datos del nombre de las especies, número de individuos por especie, sexo cuando existía dimorfismo, punto del transecto (distancia), estrato del bosque, hora, comportamiento y estado del tiempo climático, entre otros. Para facilitar la identificación de las especies de aves se utilizó la guía de campo de Angehr y Dean (2010). (Esfuerzo de muestreo de un día de campo por tipo de vegetación)

Mamíferos

Para el muestreo de los mamíferos terrestres y arbóreos, se realizaron recorridos con observaciones en transectos (Peres 2000, Cullen 2001, Mapas 2-6) por sitio de muestreo. Los transectos se muestrearon durante la mañana (0600-1100hrs). Durante los recorridos tanto el biólogo de campo como el asistente de campo realizaron observaciones directas (individuos) e indirectas (e. g. huellas, heces, restos de comida) de los animales (Carrillo et al. 2000). El análisis de la información se realizó con los métodos empleados para los registros de mamíferos o vertebrados en otros estudios (Buckland et al. 1993, Hill y Padwe 2000, Peres 2000, Wright et al. 2000, Cullen 2001).

A continuación, se presenta información relacionada con la fauna terrestre, necesaria para conocer su estado actual en el área de influencia directa del proyecto, como la diversidad y abundancia de especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), y la identificación de aquellas especies consideradas por la bibliografía como endémicas, claves o amenazadas según MiAmbiente, UICN y CITES.

Los puntos de muestreo de fauna en su mayoría corresponden a los puntos establecidos en todo el polígono del proyecto, de tal manera que guarden relación la flora y fauna como un solo componente.

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

La fauna silvestre cumple una función vital en el equilibrio del ambiente, además de su valor intrínseco, por su riqueza, belleza y diversidad. Es por ello por lo que la fauna silvestre se comporta de acuerdo con las condiciones de hábitats de la zona.

Para este estudio pudimos identificar los siguientes hábitats: gramíneas con árboles dispersos y bosque de galería. Estos hábitats a pesar de que presentan diferencia en cuanto a su composición florística; para la fauna se mantienen muy parecidos a lo largo del área de influencia directa del proyecto; razón por lo cual realizaremos la descripción de la fauna asociada para cada tipo de cobertura boscosa indistintamente a que punto de muestreo se trate. Para el levantamiento de información de campo se aplicó mayormente el método de búsqueda generalizada, comprendido desde las 7:30 a.m. 11:00 p.m.; a lo largo del polígono sobre la cual se construirá el proyecto.

Resultados del muestreo

Como resultado del muestreo de campo en los diferentes hábitats, se registró un total de 22 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios; distribuidos en 16 familias y 11 órdenes (Tabla 6.6). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 16 especies (72.7 %), como es de esperarse el orden Passeriformes agrupo la mayor diversidad registrando tres (3) familias y cuatro (4) especies. Todos los demás grupos taxonómicos (mamíferos, anfibios y reptiles), registraron dos (2) especies, distribuidas en dos órdenes y dos familias.

El registro de la diversidad dentro del polígono del proyecto es bajo,

Tabla 6.6. Riquezas de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del proyecto.

Grupo	Orden	Familia	Especie	% de Especies
Mamíferos	2	2	2	6.1
Aves	7	10	16	72.7
Reptiles	1	2	2	9.1
Anfibios	1	2	2	9.1
Total	11	16	22	100

Fuente: Análisis de datos del especialista en fauna silvestre José Rincón.

• Mamíferos

Los muestreos realizados a lo largo del área de influencia directa del proyecto nos dieron como resultado el registro esto se puede deber principalmente a que la zona se ha visto sujeta a cambios importantes en el uso del suelo lo que ha disminuido la vegetación natural y por ende los hábitats necesarios para el desarrollo de poblaciones saludables de fauna silvestre. Debemos resaltar que actualmente en el área de influencia directa del proyecto es utilizado en la ganadería, actividad que requiere de grandes extensiones para el pastoreo, lo que implica eliminar la cobertura boscosa y por ende los hábitats naturales de la zona. de dos (2) especies de mamíferos silvestres, contenidos en dos (2) familias y dos (2) órdenes. Entre las especies de mamíferos reportadas para el área del proyecto, se registra la zorra común (*Didelphis marsupialis*) y la ardilla crema (*Sciurus variegatodes*) especies éstas que acostumbran a encontrarse en bosque secundario y áreas intervenidas (Reid 1997).

Tabla 6.7. Lista de Mamíferos totales registrados en el área de estudio.

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación
O. DIDELPHIMORPHIA			
Didelphidae			
<i>Didelphis marsupiales</i>	Zorra común	O	-
O. RODENTIA			
Sciuridae			
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	O	-

Nomenclatura: TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; V= vocalización. HÁBITAT: G: gramíneas con árboles dispersos. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. Arreglo taxonómico según Wilson & Reeder (2005).

Fuente: Análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

Figura 6.3. Ardilla (*Sciurus variegatoides*)



Fuente: Fotografía tomada por José Rincón.

• Aves

Mediante los diversos métodos de registro empleados, se detectó para el grupo de las aves un total de 16 especies, 10 familias y siete (7) órdenes, siendo el orden Passeriformes el que agrupo la mayor cantidad de familias con tres (3) y cuatro (4) especies. Entre las especies registradas tenemos el bienteveo común (*Pitangus sulphuratus*), la tangara azulada (*Thraupis episcopus*) y el mirlo pardo (*Turdus grayi*), por mencionar algunas. Por otra parte, se registran otras especies como la tortolita (*Columbina talpacoti*), la tortolita azulada (*Claravis pretiosa*) y la rabiblanca (*Leptotila verreauxi*) las cuales son muy común en los hábitats semiabiertas. (Ridgely y Gwynne 1993).

Dentro del grupo de los Psittacidos se observó el periquito barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), especie considera como vulnerable, de acuerdo con el listado de especies en peligro del Ministerio de Ambiente (Resolución No. DM-0657-2016). Adicional a esto se registran especies asociadas a cuerpos de agua como la garza tigre (*Tigrisoma mexicana*) y la garza blanca (*Ardea alba*).

Las aves resultaron ser el grupo con mayor número de especies debido a ciertas características ecológicas, como son su amplio rango de adaptación a hábitat y de gremios alimentarios; de acuerdo con la descripción de hábitos y costumbres documentada para las

aves de Panamá por Ridgely y Gwynne (1993). Fueron encontradas durante los muestreos especies con diferentes hábitos alimenticios frugívoros y granívoros como las palomas (Columbidae), insectívoras (Picidae), y carroñeras (Cathartidae); lo que provoca una mayor variabilidad de especies adaptadas a los diferentes hábitos alimenticios. sin embargo, la diversidad registrada de aves es muy baja.

Tabla 6.8. Listado de Aves total registradas en el área del proyecto.





Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación
O. PELEANIFORME			
Ardeidae			
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	O	-
<i>Egretta thula</i>	Garceta nívea	O	-
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre	O	
Cathartidae			
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	O	-
O. ACCIPITRIFORME			
Falconidae			
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara amarillo	O	AII
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara crestado	O	
O. COLUMBIFORMES			
Columbidae			
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita	O	-
<i>Claravis pretiosa</i>	Tortolita azulada	O	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Rabi blanca	O	
O. PSITTACIFORMES			
Psittacidae			
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbinaranja	O	VUPMA, AII
O. CUCULIFORMES			
Cuculidae			
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	O	-
O. PICIFORMES			
Picidae			
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero	O	-
O. PASSERIFORMES			
Tyrannidae			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	O	-
Turdidae			
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	O	-
Thraupidae			
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangre de toro	O	-
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	O	-

Nomenclatura: TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo. HÁBITAT: BG=Bosque de galería; BSJ= bosque secundario joven y M= manglar. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016):

DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro; Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICA / MIGRATORIA: PA= Panamá; M = Migratoria, ave de paso por Panamá. Arreglo taxonómico según American Ornithologists (AOU).

Fuente: Análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón

Figura 6.4. Aves registradas en el polígono del proyecto.

	
<p>Garza (<i>Ardea alba</i>)</p>	<p>Bienteveo (<i>Pitangus sulphuratus</i>)</p>
	
<p>Rabiblanca (<i>Leptotila verreauxi</i>)</p>	<p>Perico barbinaranja (<i>Brotogeris jugularis</i>)</p>

Fuente: Fotografía tomada por José Rincón.

• Reptiles

La riqueza de especies para el grupo de los reptiles estuvo dada en dos (2) especies comprendidas en dos (2) familias y un (1) órdenes. Las especies de reptiles registradas para

este proyecto son el meracho (*Basiliscus basiliscus*) y la limpia casa (*Gonatodes albogularis*); especies comunes en zonas con fuentes de agua.

La diversidad de reptiles en la zona es muy baja, esto debido principalmente al cambio en el uso del suelo y la disminución de hábitat.

Tabla 6.9. Lista de reptiles total del área de estudio.

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación
Orden Squamata			
Corytophanidae			
<i>Basiliscus Basiliscus</i>	Meracho	B, O	-
Sphaerodactylidae			
<i>Gonatodes albogularis</i>	Limpia casa	O	-

Nomenclatura: TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; C= cámara trampa. HÁBITAT: G: gramíneas con árboles dispersos. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011).

Fuente: Análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

Figura 6.5. Limpia casa (*Gonatodes albogularis*).



Fuente: Fotografía tomada por José Rincón.

- **Anfibios**

La diversidad de anfibios registrada durante el muestreo correspondió a dos (2) especies de anfibios, distribuidas en el Orden Anura con dos (2) familias. Entre las especies registradas podemos mencionar el sapo común (*Rhinella marina*) y la tungara (*Engystomops pustulosus*) especies características de bosques secundarios asociada a cuerpos de agua los cuales están presentes en el área de estudio.

Tabla 6.10. Lista de anfibios total del área de estudio.

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Categoría de Conservación
O. Anura			
Bufonidae			
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	O	-
Leiuperidae			
<i>Engystomops pustulosus</i>	Tungara	O	-

Nomenclatura: TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro. HABITAT: G: gramíneas con árboles dispersos. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. EB= ENDEMICA BINACIONAL. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011). Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o En Peligro de Extinción.

La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016), por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas para Panamá. Dicha resolución considera 574 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre mamíferos (60 spp.), aves (342 spp.), reptiles (81 spp.) y anfibios (91 spp.).

Basados en la Resolución No. DM-0657-2016, en el país existen 574 especies consideradas bajo amenaza, de las cuales en nuestro trabajo se reportaron 1 especies, lo que representa el 0.17 %. Estas especies estuvieron distribuidas en el grupo de las aves.

Especies Endémicas

Durante los muestreos realizados para este EsIA, no se tiene registrado ninguna especie considerada endémica.

Especies Amenazadas

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016. De las 22 especies reportadas para el área de influencia directa del proyecto se registran una (1) especie considerada como Vulnerables (VU).

UICN

Por otro lado, en la lista actualizada del Libro Rojo de UICN 2019 de las 22 especies reportadas en este estudio, no se encuentra ninguna especie registradas en el libro rojo de la UICN, bajo ninguna categoría de protección.

Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES)

Otra herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre es la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (www.cites.org). Dicha Convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora incluyéndolas, de acuerdo con el grado de amenaza en que se encuentren, en tres Apéndices: I, II y III.

En el área del proyecto se registraron dos (2) especies listadas en estos apéndices, ambas especies listadas en el apéndice II, pertenecientes al grupo de las aves.

La Tabla 6.11 resume el estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área directa de influencia del Proyecto.

Tabla 6.11. Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres Presentes en el Área de Influencia del Proyecto.

Categoría Taxonómica	Nombre común	Categoría de Conservación
AVES		
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara amarillo	AII
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbinaranja	VUPMA, AII

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

6.2.2.1 Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios.

Cada año, desde el mes de septiembre, las aves viajan del norte al sur del continente en busca de alimento y un mejor clima, pero el mayor tránsito suele presentarse entre octubre y mediados de noviembre. La travesía les toma al menos dos meses y Panamá es un punto fijo en la ruta.

Durante nuestros trabajos de campos realizados a finales del mes de enero, mes en el cual no observamos migraciones de aves, por lo cual no observamos ninguna especie migratoria. Adicionalmente por las condiciones de hábitats degradados presentes en el polígono, difícilmente se podrán observar aves migratorias.

6.3 Análisis de Ecosistemas frágiles identificados.

Algunos autores han definido el término ecosistema como cualquier sistema relativamente homogéneo desde los puntos de vista físico, químico y biológico, donde poblaciones de especies se agrupan en comunidades interactuando entre sí y con el ambiente abiótico (Karr, 1994, Pidwirny, 2000). Por su parte, los ecosistemas frágiles son sistemas importantes, con características y recursos singulares. 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 exógenos o ajenos (www.parquesnacionales.gov.co). En la zona de levantamiento de la información de fauna no se registra ningún tipo de ecosistema considerado frágil o amenazado.

Hábitat Acuático

La estructura poblacional de los cuerpos de agua juega un papel importante a la hora de conocer si un río o quebrada, se encuentran en buen o mal estado. La relación entre las especies que lo componen es de ayuda a la hora de evaluar las condiciones del ecosistema e inclusive se pueden encontrar especies que nos indican la calidad de los mismos. El cuerpo de agua evaluado presenta condiciones desfavorables para el desarrollo de la fauna acuática, ya que el mismo es utilizado por el ganado como abrevadero, adicionalmente, los residuos producto de fumigaciones van directo al cuerpo de agua acabando con la fauna existente, también durante el recorrido se pudo observar desechos sobre el curso de agua como neumáticos y plástico.

Figura 6.6. Cause del cuerpo de agua muestreado.



Fuente: Trabajo de campo del Consultor, 2024.

Metodología: los trabajos consistieron en la realización de muestreo en el cuerpo de agua principal que podrían verse afectados, donde durante nuestro recorrido no se observó fauna acuática. Se empleó la metodología descrita por Serrano (1994), la cual comprende emplear métodos pasivos y activos de pesca (Maldonado-Ocampo, et al 2012), (Trujillo, F., et al 2013). En este muestreo se utilizó pesca con redes manuales como método principal y la utilización de electro pesca como método pasivo.

Figura 6.7. Cuerpo de agua para el muestreo de fauna acuática.



Fuente: trabajo de campo del consultor, 2024.

Basados en las observaciones de campo podemos mencionar que en general el hábitat acuático evaluado, presentan vegetación ribereña, el caudal del cuerpo de agua es bajo, la profundidad del mismo también es poca, y da la apariencia que se seca en tiempo de verano y en un tiempo de niño fuerte como en el que estamos posiblemente se seque, por lo cual no existirá el hábitat adecuado para el desarrollo de poblaciones de fauna acuática.

Luego de aplicado las metodologías de muestreo, no se capturo ninguna especie de pez o crustáceo en el cuerpo de agua; se recorrió todo el tramo del cuerpo y no se evidencio presencia de fauna acuática asociada al cuerpo de agua.

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.

Dentro de la Evaluación de Impacto Ambiental, se deben estudiar, pues, los efectos (positivos y negativos) que un determinado plan, programa o proyecto tienen sobre el medio socioeconómico de las personas. Sin embargo, si en ocasiones resulta difícil establecer los límites entre un ecosistema y otro, las fronteras socioeconómicas resultan aún más complejas si cabe.

Se dispone que la Evaluación de Impacto Ambiental identificará, describirá y evaluará de forma apropiada los efectos directos e indirectos derivados de un proyecto teniendo en cuenta diversos factores como son: 1) el ser humano, la fauna y la flora, 2) el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje, 3) los bienes materiales y el patrimonio cultural, 4) la interacción entre los factores mencionados en el primer, segundo y tercer apartado. A continuación, se describe el componente socioeconómico del área del proyecto.

7.1 Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

El proyecto se ubica próximo a una vía transitada, ubicada en los corregimientos de Santo Domingo y Manantial, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, vía hacia playa El Uverito, además las zonas aledañas se encuentran diferentes usos como fincas de uso agropecuario, de cultivo y algunas casas.

El entorno o marco socioeconómico es el análisis de la situación económica y social de la zona en la que se realizara el proyecto obra o actividad y las zonas con las que interactúa. Es importante conocer el marco socioeconómico ya que esto nos ayudará levantar la línea base del proyecto, el área donde se desarrollará la obra se caracteriza por un área dedicada a la ganadería principalmente.

El municipio de Las Tablas es la capital de la provincia de Los Santos y su centro económico, se ubica en extremo sureste de la península de Azuero. En el año 2023 tenía una población de 30,440 habitantes y una densidad poblacional de 42.5 personas por km². Limita al norte con Guararé y con el golfo de Panamá, al este con el golfo de Panamá, al sur con Tonosí, Pedasí y Pocrí, y al oeste con Macaracas y Tonosí.

El distrito de Las Tablas está localizado sobre una planicie casi a nivel del mar, con leves ondulaciones de terreno, a doce kilómetros del puerto de Mensabé, en el pacífico. Parte del distrito es atravesado por la Sierra del Canajagua, de poca elevación, cuyos puntos más altos son los cerros Quema con 950 m.s.n.m. y Canajagua, con 830 m.s.n.m.

Su economía se fundamenta en la ganadería, agricultura y el comercio; siendo un punto donde converge un movimiento de personas procedentes principalmente del área periférica como lo son: La Palma, Santo Domingo, Carate, El Cocal, La Laja, El Pedregoso, San José, El Sesteadero, Valleriquito, Canajagua, así como el resto de la provincia.

Las Tablas cuenta con servicios bancarios estatales y privados, una zona comercial que se extiende desde el Paseo Carlos L. López y que continúa hacia la avenida Central o Belisario Porras, donde encontramos tiendas por departamentos, supermercados, peluquerías, casinos, boutiques, talleres de orfebrería, restaurantes y cafés.

7.1.1 Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.

En el censo de población y vivienda para el año 2023, arrojo que el Distrito de Las Tablas cuenta con 30,440 habitantes y una densidad de 42.5 habitantes por kilómetros cuadrados. El Manantial es un corregimiento perteneciente al distrito de Las Tablas, para el año 2023 tenía una población de 1,497 habitantes y una densidad poblacional de 55.6 personas por km²; su nombre obedece a que en sus territorios había muchos “manaderos” (brotes de agua) quedándose, así como El Manantial. El corregimiento del Manantial está formado por las comunidades de: Las Cocobola, Campo Alegre, Uverito, Mensabé, Playa El Jobo, Estero, Boca La Laja. Santo Domingo es un corregimiento perteneciente al distrito de Las Tablas, para el año 2023 tenía una población de 2,232 habitantes y una densidad poblacional de 46.2 personas por km².

Tabla 7.1. Superficie, población y densidad de población en la República, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: Censos de 2000 y 2023.

Distrito Corregimiento	Superficie (km ²)	Población		Densidad (hab. por km ²)	
		2010	2023	2010	2023
Las Tablas	717.1	27,146	30,440	38.2	42.5
El Manantial	26.9	909	1,497	33.2	55.6
Santo Domingo	48.3	2,050	2,232	42.2	46.2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

De acuerdo con la información brindada en la Tabla 7.2, en el Distrito de Las Tablas, hay más hombres que mujeres. De acuerdo con el índice de masculinidad, es la relación entre el número de hombres y mujeres en una población, indica para el corregimiento de El Manantial, un índice de 97.2 y para Santo Domingo 90.4.

Tabla 7.2. Población por sexo, según el distrito y corregimiento.

Distrito Corregimiento	Total	Hombre	Mujeres	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)
Las Tablas	30,440	14,993	15,447	97.1
El Manantial	1,497	738	759	97.2
Santo Domingo	2,232	1,060	1,172	90.4

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

De acuerdo con el censo 2023, el distrito de Las Tablas tiene un porcentaje de población afrodescendientes de 17.9%, bastante baja en comparación con los otros distritos de la provincia de Los Santos. Para el corregimiento de El Manantial el porcentaje es de 16.8 y para Santo Domingo de 10.4%.

El incremento de la población en el distrito de Las Tablas se debe al crecimiento natural de la población y al hecho de que esta ciudad cabecera de la provincia de Los Santos representa el principal núcleo urbano de la provincia. En la ciudad se encuentran las sedes provinciales de las instituciones del Estado, instalaciones hospitalarias, centros educativos, universidades del Estado, entre otros. Hay otros factores también importantes que han hecho que Las Tablas tenga y haya adquirido una mayor relevancia, como su ubicación central en la provincia con respecto a los demás distritos y el papel que ha jugado recientemente como centro de aprovisionamiento a los residenciales de lujo y centros turísticos que se han desarrollado a lo largo de la zona costera.

7.1.2 Índice de mortalidad y morbilidad.

No aplica para los Estudios de Impacto Ambiental, Categoría II.

7.1.3 Indicadores Económicos: Población económicamente activa, condiciones de actividad, categoría de actividad, principales actividades económicas, tasas de desempleos y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros.

Como se ha indicado anteriormente, la economía del distrito de Las Tablas se fundamenta principalmente en las actividades de la ganadería, agricultura y el comercio; siendo la ciudad de Las Tablas un punto donde converge un movimiento de personas procedentes de diferentes áreas periféricas. De acuerdo con el Censo de 2010, la población económicamente activa en el distrito de Las Tablas, eran 11,247, los corregimientos de El Manantial eran 374 y Santo Domingo 884, en cuanto habitantes desocupados, para el distrito de Las Tablas era 839, El Manantial 21 y Santo Domingo 55.

7.1.4 Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entre otros.

De acuerdo con el Censo 2023, por nivel de educación o instrucción, en el distrito de Las Tablas, existen 936 personas sin grado aprobado, 642 en preescolar, 8,613 algún grado de primaria, 10,266 algún grado de secundaria y 7,214 habitantes con algún grado universitario. En cuanto al nivel de analfabetismo, el corregimiento de El Manantial tiene 2.3 % y Santo Domingo 2.6 %.

De acuerdo con el Departamento de planificación del Ministerio de Salud y la Caja de Seguro Social para el año 2022, en el distrito de Las Tablas existen 11 instalaciones de salud,

distribuidas en: un (1) hospital, seis (6) centros de salud y policlínicas y cuatro (4) subcentros y puestos de control de salud.

En cuanto a viviendas, según el Censo 2010, se estimaron 8,948 viviendas ocupadas en el distrito de Las Tablas, de estas 291 son en El Manantial y 691 en Santo Domingo; en cuanto a las condiciones o características, en la siguiente tabla se detallan

Tabla 7.3. Algunas características de las viviendas ocupadas.

Viviendas Ocupadas	Distrito	Corregimiento
Algunas Características	Las Tablas	El Manantial Santo Domingo
Total	8,948	291 691
Con piso de tierra	302	12 22
Sin agua potable	44	8 7
Sin servicio sanitario	124	2 8
Sin luz eléctrica	287	9 9
Cocina con leña	493	22 17
Cocina con carbón	0	0 0
Sin televisión	904	28 58
Sin radio	2,284	78 166
Sin teléfono residencial	5,314	194 361

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), Censo 2010.

7.2 Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana.

Para conocer la “percepción” de la población cercana al proyecto, se realizó una Encuesta a la comunidad establecida en el área de influencia directa, el día 16 de febrero de 2024, además se entregaron volantes informativos.

Objetivos de la participación ciudadana:

El Plan de Participación Ciudadana tiene como objetivo involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana del proyecto, en la toma de decisiones e informar a la comunidad de las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo las observaciones que haya formulado la ciudadanía durante la realización de este, destacando la forma en que se le dieron respuesta en el Estudio, y los mecanismos utilizados para involucrar a la comunidad durante esta etapa.

Base legal del Plan de Participación Ciudadana:

El Plan de Participación Ciudadana elaborado para el presente Estudio de Impacto Ambiental hace referencia al Título IV del Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá.

En el área cercana del proyecto podemos identificar como actores claves más cercanos a la Alcaldía de Las Tablas, a quienes se les entregó información con volantes informativos. Se realizaron encuestas, con una muestra representativa de público del área de influencia escogidos de manera aleatoria o al azar, a través de metodologías o procedimientos estadísticos reconocidos que puedan ser verificados. Y además se entregaron volantes de información.

Forma De Participación Ciudadana

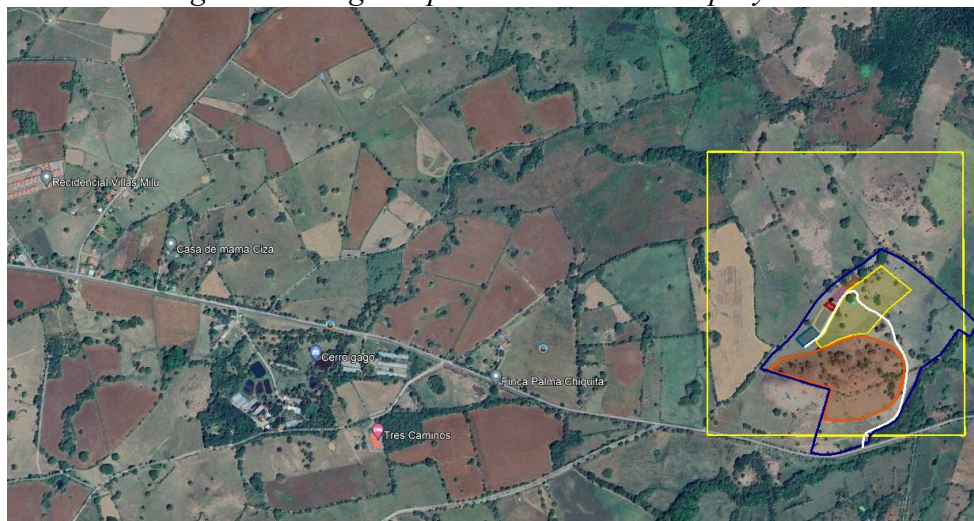
La forma de participación ciudadana consistió en la aplicación de encuestas al área de influencia directa, el día 16 de febrero de 2024, además se entregaron volantes informativos. La participación ciudadana se dirigió a las comunidades más cercanas al proyecto, en los corregimientos de El Manantial y Santo Domingo.

Metodología

Para el Plan de Participación Ciudadana, se procedió a lo siguiente:

- Se recorrió el sitio donde se desarrollará la obra y sus alrededores para determinar el tipo de población que existe en la zona, como hemos dicho en párrafos anteriores la zona está destinada principalmente a actividades agrícolas como la ganadería.
- Podemos ver en una imagen de Google Earth satelital donde se puede apreciar los lugares poblados que están en el área de influencia del proyecto.
-

Figura 7.1. Lugares poblados cercanos al proyecto.



Fuente: Equipo Consultor y Google Earth

Tamaño de la muestra

La cantidad de encuestas a considerar como muestra representativa en el área de influencia directa del proyecto correspondió principalmente a la zona entre el corregimiento de El Manantial y Santo Domingo donde se calculó en base a la cantidad de habitantes mayores de edad según el Censo de Población y Vivienda de 2023, el corregimiento de El Manantial registró 1,497 habitantes y Santo Domingo 2,232 habitantes, además se utilizó la fórmula estadística para calcular el tamaño de la muestra, conociendo el tamaño de la población:

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{e^2(N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

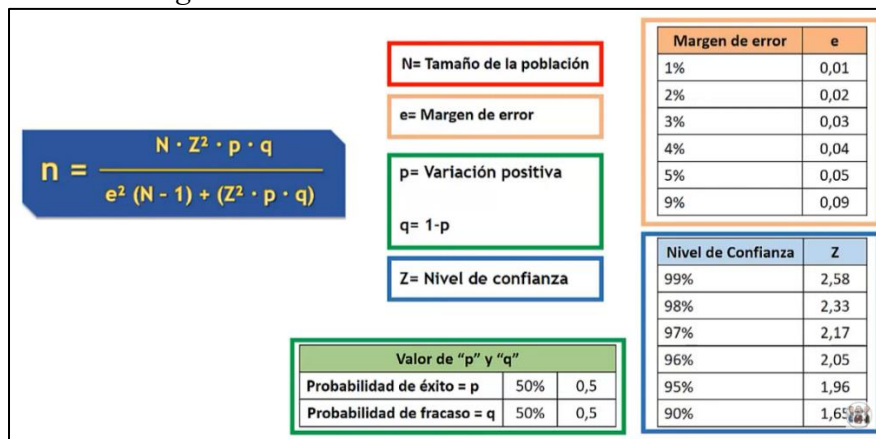
Donde:

- N = tamaño de la población
- Z = nivel de confianza
- p = variación positiva
- q = variación negativa
- e = margen de error

Considerando que es una población finita se tomaron como base alrededor de 27 familias, de los cuales se entrevistó a uno por familia, como tamaño de la población.

- $N = 27$
- $Z = 90\%$
- $p = 50\%$
- $q = 50\%$
- $e = 5\%$

Figura 7.2. Formula de Tamaño de la muestra



Desarrollo:

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{e^2(N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

$$n = \frac{27 * (1.65)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2(27 - 1) + ((1.65)^2 * 0.5 * 0.5)}$$

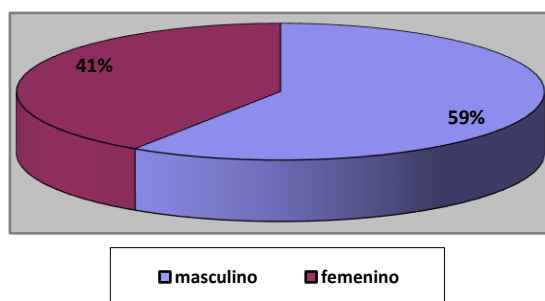
$$n = \frac{18.37}{0.745}$$

$$n = 24.646$$

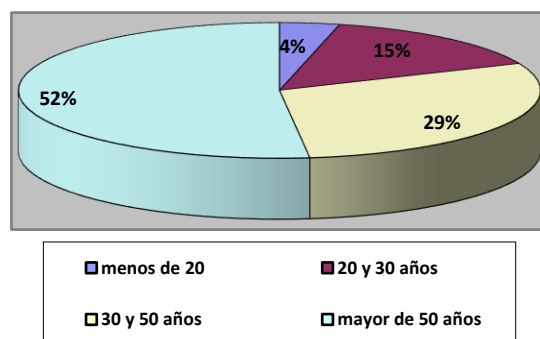
Se obtuvo una muestra de 25 personas aplicando la formula con la estimación de la población en el área de influencia del proyecto, con un margen de error de 5%, nivel de confianza de 90%, probabilidad de éxito y de fracaso de 50%. Sin embargo, considerando el % de fracaso o de probabilidad se aplicaron en total 27 encuestas entre residentes. Las encuestas fueron aplicadas a personas mayores de edad.

Análisis de los resultados obtenidos, y las encuestas se presentan en el *Anexo 14.10*:

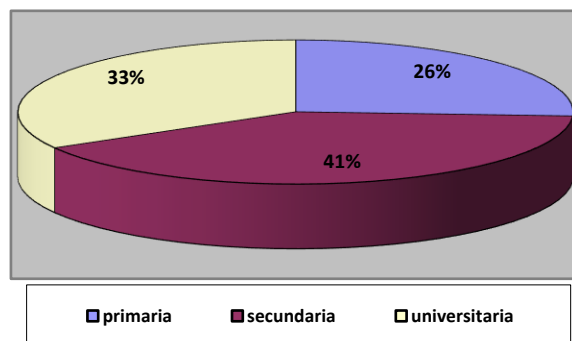
- El 59 % de los entrevistados fueron del sexo masculino y el 41 % fueron del sexo femenino.



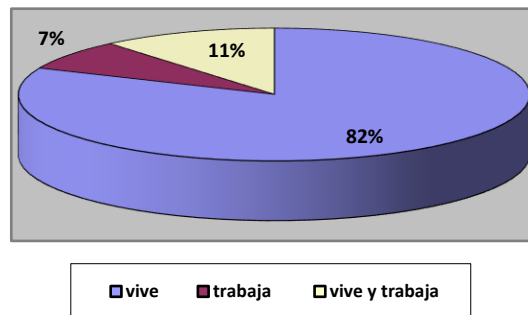
- El 4 % de los encuestados tenían menos de 20 años; el 15% tenían edades entre 20 y 30 años; el 29% tenían edad entre 30 y 50 años y 52% tenían más de 50 años.



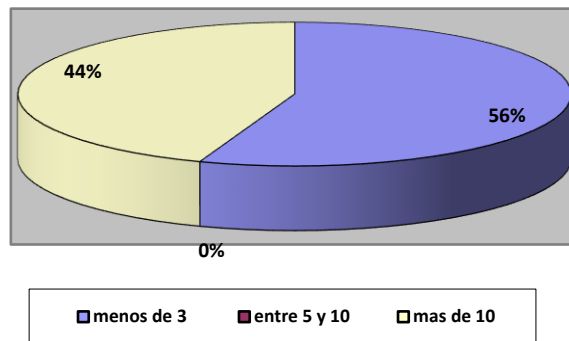
- El 26% de los encuestados tienen un nivel de educación primaria, 41% nivel secundario y el 33 % nivel universitario de educación.



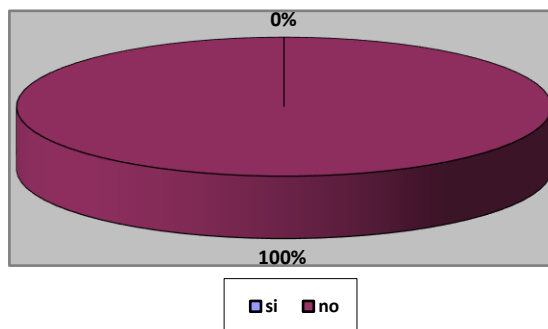
- El 82% de los encuestados vivía en la zona y el 7% trabaja en la zona y el 11% vive y trabaja en la zona.



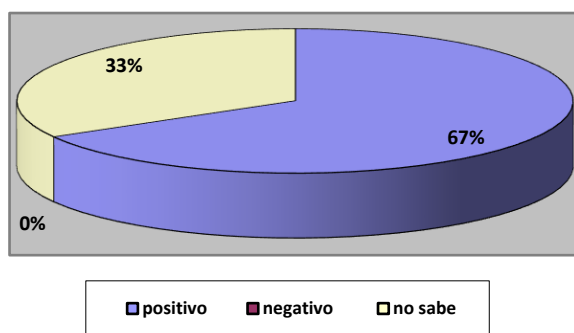
- El 56 % de los encuestados tiene menos de 3 años en la zona, 0 % de los encuestados tiene entre 5 y 10 años en la zona y el 44% tiene más de 10 años en la zona.



- El 100% de los encuestados no conocía sobre el desarrollo del proyecto y el 0% si conocía sobre el desarrollo del proyecto.



- El 67% de los encuestados califica al proyecto como positivo, el 0% califica como negativo, el 33% no sabe.



Entre los aspectos positivos del proyecto mencionados por los encuestados se encuentran los siguientes:

- generación de empleo,
- ingresos económicos,
- beneficios a la comunidad,
- material para construcción.

Entre los negativos del proyecto mencionados por los encuestados se encuentran los siguientes:

- ruido y polvo,
- exceso de maquinaria,
- deterioro de la calle,
- daño al ambiente,
- alta velocidades de los camiones.

Entre los impactos ambientales que han percibido en la zona se mencionan principalmente problemas de olores y humos.

Dentro de las recomendaciones mencionan: cuidar y dar mantenimiento a la carretera, respetar las señales de tránsito, utilizar mano de obra local para el proyecto, no contaminar, eliminar los malos olores, colocar resaltos para controlar el exceso de velocidad, no utilizar explosivos.

Con estos resultados podemos observar que la mayoría de las personas están de acuerdo con la implementación del proyecto en la zona.

Figura 7.3. Evidencias fotográficas de algunas de las encuestas realizadas





7.3 Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura.

En el *Anexo 14.11* se presenta el Informe de Prospección Arqueológico realizado por un profesional idóneo para el proyecto, el mismo arroja como resultado: “*Se evaluó la totalidad del polígono a nivel superficial y, en los puntos elegidos, a nivel subsuperficial. Se identificaron cinco puntos con algunos fragmentos de material cultural de la época precolombina que reflejan lo que podemos considerar (por el momento) moderado potencial arqueológico*” y se recomienda que el promotor de proyecto contrate a un arqueólogo profesional debidamente registrado en la DNPC-MiCultura, para que elabore y lleve a cabo un Plan de Manejo de los Recursos Arqueológicos antes de que inicien las labores de construcción.

7.4 Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

El área de influencia directa e indirecta se caracteriza por el uso del suelo, lo que ha disminuido la vegetación natural y está rodeada de fincas privadas dedicadas a la actividad de ganadería y agricultura. Las viviendas más cercanas se encuentran a más de 2 kilómetros aproximadamente de distancias del área del proyecto.

Figura 7.4. Paisajes del área de influencia directa e indirecta.



8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

En este capítulo se realizará un análisis de la línea base actual y las transformaciones esperadas con la ejecución del proyecto, posteriormente se identificará cuales criterios de protección ambiental afecta significativamente el proyecto y, por último, se realizará la valorización de los impactos ambientales y los posibles riesgos ambientales generados por el proyecto.

8.1 Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que genera la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de las fases.

La situación previa ambiental de las áreas que serán afectadas con la ejecución del proyecto ha sido descrita con detalle en los Capítulos 4, 5, 6 y 7 del presente Estudio de Impacto Ambiental, en la Tabla 8.1, se presenta la comparación entre la situación ambiental actual y con las transformaciones esperadas con el desarrollo del proyecto.

Tabla 8.1. Situación ambiental actual vs situación ambiental con el proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN AMBIENTAL CON EL PROYECTO
Flora/Vegetación	La gramínea, es el tipo de vegetación de mayor presencia dentro del área del proyecto, se caracteriza porque la gran mayoría de las especies tiene un crecimiento tipo herbáceas, en este caso la presencia de la especie <i>Megathyrsus maximus</i> de las familias Poaceae es la que tiene una mayor presencia junto con la braquiaria; en este tipo de vegetación el dosel está abierto y el sotobosque es escaso, la presencia de árboles en este sitio es sumamente baja y dispersos.	Se eliminará la gramínea y los árboles aislado que se encuentren dentro de las zonas a utilizar por el proyecto.
Fauna	Como resultado del muestreo de campo en los diferentes hábitats, se registró un total de 22 especies entre mamíferos,	Debido al incremento del ruido, presencia humana y el tránsito de vehículos y camiones, puede ocasionar pérdida o

COMPONENTE AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN AMBIENTAL CON EL PROYECTO
	<p>aves, reptiles y anfibios; distribuidos en 16 familias y 11 órdenes (Tabla 6.6). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 16 especies (72.7 %), como es de esperarse el orden Passeriformes agrupo la mayor diversidad registrando tres (3) familias y cuatro (4) especies. Todos los demás grupos taxonómicos (mamíferos, anfibios y reptiles), registraron dos (2) especies, distribuidas en dos órdenes y dos familias.</p> <p>El registro de la diversidad dentro del polígono del proyecto es bajo, esto se puede deber principalmente a que la zona se ha visto sujeta a cambios importantes en el uso del suelo lo que ha disminuidos la vegetación natural y por ende los habitats necesarios para el desarrollo de poblaciones saludables de fauna silvestre. Debemos resaltar que actualmente en el área de influencia directa del proyecto es utilizado en la ganadería, actividad que requiere de grandes extensiones para el pastoreo, lo que implica eliminar la cobertura boscosa y por ende los hábitats naturales de la zona.</p>	<p>disminución de la fauna terrestre, por lo cual, se desplazará voluntariamente hacia otros sitios en la zona.</p>
Paisaje	<p>El área de influencia directa e indirecta es un paisaje rural, donde se dedican primordialmente al agricultura y ganadería.</p>	<p>Las transformaciones esperadas es la instalación de una cantera en un área rural.</p>

COMPONENTE AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN AMBIENTAL CON EL PROYECTO
Agua	<p>El desarrollo del proyecto no implica la intervención ni afectación en la quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo, la misma colinda con las fincas donde se desarrollará el proyecto.</p> <p>El 3 de abril de 2024, se visitó la quebrada para realizar un monitoreo de la calidad de sus aguas, previo inicio del proyecto, sin embargo, la misma se encontraba totalmente seca.</p>	<p>No se prevén cambios con el desarrollo del proyecto, debido a que, no se contempla intervención o afectación a la misma, sin embargo, dentro del Plan de Manejo Ambiental se contempla el monitoreo de la misma agua arriba y abajo, como medida de prevención, para corroborar que el proyecto no la afecte.</p>
Suelo	<p>Las áreas hacer usadas para la actividad, son terrenos usados para la ganadería, tiene pasto mejorado y algunos árboles aislados.</p>	<p>Durante la etapa de construcción, cuando se realicen los trabajos de descapote de la gramínea, movimiento y nivelación del terreno para la instalación de los equipos y maquinarias y el camino de acceso, estos pueden generar desmejoramiento de la calidad del suelo del área por compactación, erosión, sedimentación, contaminación por derrames de combustibles, lubricantes y grasas.</p> <p>Durante la operación, el área de extracción en el Cerro Gordo, con la extracción de la tosca y la piedra de cantera, cambio en el uso de suelo.</p>
Aire/Ruido	<p>No se evidenciaron actividades que puedan afectar la calidad del aire; en cuanto al ruido ambiental, el producido por el tránsito de vehículos por la vía.</p> <p>Se realizó un monitoreo de calidad de aire y ruido</p>	<p>En la fase de construcción, la instalación de los equipos y maquinarias y el tránsito de vehículos, estos pueden generar incremento en las emisiones de gases (combustión interna de camiones) y material particulado, estos aspectos pueden deteriorar la calidad</p>

COMPONENTE AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN AMBIENTAL CON EL PROYECTO
	ambiental dentro de los terrenos donde se desarrollará el proyecto, tomando como referencia los estándares ambientales de calidad de aire para determinar la cantidad de material particulado PM ₁₀ , y el ruido ambiental dando como resultado encontrándose dentro de lo normado.	atmosférica, (aire) del sector.; generaran ruidos y vibraciones que pudieran afectar a los trabajadores. En la fase de operación, la planta de asfalto, de concreto, la extracción y el procesamiento del mineral, pueden generar incremento en las emisiones de gases y material particulado, estos aspectos pueden deteriorar la calidad atmosférica (aire) del sector.; generaran ruidos y vibraciones que pudieran afectar a los trabajadores.
Socioeconómico	El entorno donde se desarrolla el proyecto es rural donde predomina la actividad de agricultura y ganadería, las viviendas más cercanas al proyecto se encuentran a más de 2 kilómetros de distancia. La economía de la región de Las Tablas se fundamenta en la ganadería, agricultura y el comercio	Con el desarrollo del proyecto, se diversificará en la economía local del distrito de Las Tablas, esto repercutirá positivamente en el incremento de la generación de empleos directos e indirectos, además de acceso a materiales de construcción.

8.2 Analizar los criterios de protección ambiental e identificar los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.

Toda actividad, obra o proyecto que se encuentra tipificada en la lista taxativa descrita en el Artículo 5 del Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024, debe presentar un estudio de impacto ambiental. Para clasificar el presente estudio, se tomó como base los impactos ambientales significativos y no significativos establecidos en los cinco (5) Criterios de Protección Ambiental señalados en el Artículo 22 del Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, como a continuación se detalla:

CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	IMPACTO SIGNIFICATIVO	
	SÍ	NO
Criterio 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general:		
a. Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.	X	
b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales.	X	
c. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	X	
d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		X
e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.		X
Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.		
a. La alteración del estado actual de suelos.	X	
b. La generación o incremento de procesos erosivo.	X	
c. La pérdida de fertilidad en suelos.	X	
d. La modificación de los usos actuales del suelo.	X	
e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo.		X
f. La alteración de la geomorfología.	X	
g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.		X
h. La modificación de los usos actuales del agua.		X
i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.		X
j. La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.		X
k. La alteración del régimen hidrológico.		X
l. La afectación sobre la diversidad biológica.		X
m. La alteración y/o afectación de los ecosistemas.		X
n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna.	X	
o. La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.		X
p. La introducción de especies de flora y fauna exóticas.		X

CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	IMPACTO SIGNIFICATIVO	
	SÍ	NO
Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico:		
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento.		X
b. La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico.		X
c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas.		X
d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje.		X
e. Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.		X
Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.		
a. El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente.		X
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		X
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.		X
d. Afectación a los servicios públicos.		X
e. Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos.		X
f. Cambios en la estructura demográfica local.		X
Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural.		
a. La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes		X
b. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.		X

8.3 Identificación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de las fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.

Una vez analizada la situación ambiental de la línea base, las transformaciones esperadas del ambiente por las acciones del proyecto se procedemos a identificar, los impactos por actividad y etapa del proyecto, posteriormente se procedido a valorizar y jerarquizar los impactos positivos y negativos que el desarrollo del proyecto propuesta generará sobre los componentes del ambiente (*agua, suelo, aire, fauna, flora y otros*). Adicional, se realizó una revisión de la literatura de proyectos del sector minero con características similares, entrevistas con expertos, consultas con los promotores y otras personas relacionadas con el tema. En la Tabla 8.2, se presentan la identificación de los impactos ambientales que pueden generarse en las diferentes etapas de la concesión minera (construcción, operación y abandono) y los componentes ambientales que potencialmente pueden ser impactados.

Tabla 8.2. Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos del proyecto por cada fase.

CO	E	Descripción de las actividades	Impactos
Agua	C	Descapote de la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la calidad de las aguas de la Quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo debido al incremento de sedimentos.
		Movimiento y nivelación del terreno	
		Construcción del camino de acceso	
		Tránsito de vehículos y maquinarias	
	O	Tránsito de vehículos y maquinarias	
		Procesamiento del mineral	
Aire	C	Descapote de la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de los niveles de partículas suspendidas en la atmosfera. Incremento de los niveles de ruido y vibraciones. Incremento de la concentración de emisiones de gases (Co, CO₂, NO_x)
		Movimiento y nivelación del terreno	
		Instalación de las maquinarias y equipos	
		Circulación de vehículos y maquinarias	
	O	Extracción de mineral no metálico en el Cerro Gordo	
		Operación de maquinarias y equipos	
		Procesamiento del mineral	
		Operación de la planta de asfalto portátil	
		Operación de la planta de concreto móvil	
		Carga y transporte de productos procesados	
	CI	Circulación de vehículos y maquinarias	
		Desmontaje, retiro y traslado de todos los equipos y maquinarias.	
Suelo	C	Descapote de la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> Aceleración de proceso erosivos. Contaminación del suelo por derrames de combustible, lubricantes y grasas.
		Movimiento y nivelación del terreno	
		Construcción del camino de acceso	
		Tránsito de vehículos y maquinarias	

CO	E	Descripción de las actividades	Impactos	
	O	Extracción de mineral no metálico en el Cerro Gordo	<ul style="list-style-type: none">Cambio en el uso de suelo.	
		Procesamiento del mineral		
		Operación de la planta de asfalto portátil		
		Operación de la planta de concreto móvil		
		Mantenimiento de maquinarias y equipos		
Vegetación	C	Descapote de la vegetación	<ul style="list-style-type: none">Disminución de la cobertura vegetal	
Fauna	C	Descapote de la vegetación	<ul style="list-style-type: none">Disminución de la fauna terrestre.	
		Movimiento y nivelación del terreno		
		Construcción del camino de acceso		
		Tránsito de vehículos y maquinarias		
	O	Extracción de mineral no metálico en el Cerro Gordo		
		Procesamiento del mineral		
		Operación de la planta de asfalto portátil		
		Operación de la planta de concreto móvil		
Paisaje	C	Descapote de la vegetación	<ul style="list-style-type: none">Cambios en el paisaje del entorno.	
		Movimiento y nivelación del terreno		
		Construcción del camino de acceso		
		Tránsito de vehículos y maquinarias		
	O	Extracción de mineral no metálico en el Cerro Gordo		
		Procesamiento del mineral		
		Operación de la planta de asfalto portátil		
		Operación de la planta de concreto móvil		
Socioeconómico	C	Movimiento y nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none">Generación de empleo.Generación de desechos sólidos.Generación de desechos líquidosIncremento de flujo vehicular.Incremento de accidentes laborales.Incremento de la economía local.Incremento de ingresos municipales por la generación de empleos.Incremento de ingresos municipales por el pago de regalías de la concesión.	
		Construcción del camino de acceso		
		Tránsito de vehículos y maquinarias		
		Instalación de las maquinarias y equipos		
	O	Extracción de mineral no metálico en el Cerro Gordo		
		Procesamiento del mineral		
		Operación de la planta de asfalto portátil		
		Operación de la planta de concreto móvil		
		Mantenimiento de maquinarias y equipos		
	CI	Desmontaje, retiro y traslado de todos los equipos y maquinarias.		

Leyenda: CO: componente; E: Etapa; C: construcción; O: operación; CI: cierre. Fuente: Equipo consultor.

8.4 Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.

El método de Conesa Simplificado fue la metodología utilizada para evaluar e identificar los impactos ambientales positivos y negativos del proyecto identificados en la Tabla 8.2. Este método hace una evaluación de los diferentes impactos de forma cualitativa y cuantitativa, la matriz es complementada con la descripción de cada impacto e interpretación de los resultados, expresando los efectos que puedan causar cada impacto sobre el ambiente. Los criterios utilizados por el método para la evaluación de los impactos ambientales se presentan en la Tabla 8.3.

Tabla 8.3. Criterios de la metodología de Conesa.

CRITERIO		SIGNIFICADO
Signo	+ / -	Hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínimo afectación.
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.
Momento	MO	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1).

CRITERIO		SIGNIFICADO
Persistencia	PE	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquel deje de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4).
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 cabría de esperar 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 que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).
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. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
Periodicidad	PR	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)

Cada uno de los criterios descritos en la Tabla 8.3 se evalúa y se califica de acuerdo con los rangos que se establecen en la Tabla 8.4 y luego se obtiene la importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto del proyecto, aplicando el siguiente algoritmo:

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Tabla 8.4. Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (método Conesa).

CRITERIO / RANGO	CALIF.	CRITERIO / RANGO	CALIF.
NATURALEZA		INTENSIDAD (IN)	
Impacto benéfico	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFEECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico o	1
Directo	4	discontinuo	2
		Periódico	4
		Continuo	
RECUPERABILIDAD (MC)			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

De acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades, establece la siguiente significancia:

- Inferiores a 25 son **irrelevantes**.
- Entre 25 y 50 son impactos **moderados**.

- Entre 50 y 75 son **severos**
- Superiores a 75 son **críticos**

Estos valores se representarán en una matriz de valorización de impactos donde se representará la evaluación en forma cuantitativa y determinará por medio de la ecuación de importancia (IM) la clasificación de estos como irrelevante, moderado, severo y crítico.

En base a la metodología anteriormente detallada y los impactos ambientales negativos y positivos identificado en cada fase y detallados en la Tabla 8.2, a continuación, se presenta la Matriz de Importancia Ambiental con los resultados obtenidos.

MATRIZ DE IMPORTANCIA AMBIENTAL														
Componente	Impacto ambiental identificado	CI	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	(IM)	
Agua	Disminución de la calidad de las aguas de la Quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo debido al incremento de sedimentos	-	1	1	4	2	1	1	1	1	1	2	-18	IRR.
Aire	Incremento de los niveles de partículas suspendidas en la atmosfera	-	2	2	4	2	1	1	1	4	2	2	-27	MOD.
	Incremento de los niveles de ruido	-	2	2	4	2	1	1	1	4	2	2	-27	MOD.
	Incremento de la concentración de emisiones de gases (CO, CO ₂ , NO _x)	-	2	2	4	2	1	1	1	4	2	2	-27	MOD.
Suelo	Aceleración de proceso erosivos	-	4	2	4	2	2	1	1	1	2	2	-31	MOD.
	Contaminación del suelo por derrames de combustible, lubricante y grasas.	-	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	-17	IRR.
	Cambio en el uso de suelo		2	4	1	4	4	1	1	4	4	2	-35	MOD.
Vegetación	Disminución de la cobertura vegetal	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-17	IRR.
Fauna	Disminución de la fauna terrestre	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-17	IRR.
Paisaje	Cambios en el paisaje del entrono	-	2	4	1	4	4	1	1	4	4	2	-35	MOD.
	Generación de desechos sólidos	-	1	2	1	2	1	1	1	4	4	1	-22	IRR.
	Generación de desechos líquidos	-	1	2	1	2	1	1	1	4	4	1	-22	IRR.
	Incremento de flujo vehicular	-	2	2	1	4	2	1	1	4	2	2	-27	MOD.
	Incremento de accidentes laborales	-	2	1	1	4	4	1	1	4	1	2	-26	MOD.
	Generación de empleo	+												POSITIVOS
	Incremento de la economía local	+												POSITIVOS
	Incremento de ingresos municipales por la generación de empleos	+												POSITIVOS
	Incremento de ingresos municipales por el pago de regalías de la concesión	+												POSITIVOS

8.5 Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4

Luego de la revisión de la línea base, de identificar la situación ambiental actual y las transformaciones esperadas en el entorno con el desarrollo del proyecto, se procedió a realizar un análisis de los cinco (5) criterio de protección ambiental establecidos en el Artículo 22 del Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, se determinó que el proyecto, incidirá significativamente en los criterios 1, sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general serán afectados los acápite: a, b y c y el criterio 2, sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales; se afectará los acápite, a, b, c, d, f y n .

Una vez identificados los criterios sobre los cuales afecta, se procedió a realizar un desglose de cada actividad del proyecto, la etapa en que ocurre y se identificaron los posibles impactos, identificándose dieciocho (18) impactos, de estos catorce (14) impactos negativos y cuatro (4) impactos positivos. De los catorce (14) impactos negativos, seis (6) impactos con valores inferiores a 25 sería irrelevantes y ocho (8) impactos con valores entre 25 y 50, siendo impactos moderados.

En virtud de lo anterior descrito, como los impactos ambientales negativos son de carácter significativo y al momento de incorporarlos en la Matriz de Importancia Ambiental, arrojan un valor moderado, estos pueden ser eliminados o mitigados con medidas de mitigación conocidas y de fácil aplicación, el equipo consultor concluyó que el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) se categoriza como II.

8.6 Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.

De acuerdo con el Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023 que reglamenta el proceso de evaluación de Impacto Ambiental, define el riesgo ambiental como la capacidad de una acción de cualquier naturaleza que, por su ubicación, características y efectos, genera la posibilidad de causar daño al entorno o a los ecosistemas.

Con el objetivo de llegar a identificar los posibles riesgos ambientales del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)*”, primero se procedió a realizar una identificación de las fuentes de riesgo potencial hacia el ambiente en general en cada una de sus fases del proyecto, se formularon una serie de escenarios de riesgo para cada uno, en la cual se indica la causa del suceso en las fases del proyecto donde se podría presentar. En la siguiente Tabla 8.5 se presentará la identificación de los posibles riesgos ambientales generados en cada fase del proyecto.

Tabla 8.5. Identificación de los posibles riesgos ambientales generados en cada etapa del proyecto.

Tipo de riesgo	Escenarios de riesgo	Causa	Etapa	
			C	O
Antropogénico	Derrame de sustancias peligrosas como aceites, lubricantes, grasas, entre otras al suelo	Almacenamiento inadecuado		x
	Derrame de combustible	Accidente de vehículo dentro del proyecto	x	x
	Aumento de ruido y vibraciones	Uso de maquinaria y equipo dentro del proyecto	x	x
	Emisiones de gases contaminantes	Uso de maquinaria y equipo dentro del proyecto y la Planta de asfalto.	x	x
	Deslizamiento en el área de extracción	Por trabajos de voladuras en el área de extracción		x
Natural	Incendio de masa vegetal (IMAVE)	Aumento de temperaturas	x	x
	Caída de rayos en el área del proyecto	Formación de mal tiempo en la zona		x

Leyenda: P: C: construcción, O: operación.

Fuente: Equipo consultor.

Para valorizar el riesgo se utilizó la metodología establecida en el Manual de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, en el que se utiliza un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo con su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Tabla 8.6. Niveles de riesgo de acuerdo con su probabilidad y consecuencia.

RIESGO		Consecuencias		
		LD	D	ED
Probabilidad	Baja	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	Media	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	Alta	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

Leyenda: LD: ligeramente dañino, D: dañino, ED: extremadamente dañino.

Fuente: Manual de Auditorías Ambientales y Programa de Adecuación y Manejo Ambiental.

Los niveles de riesgos indicados en la Tabla 8.6 forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar uno nuevo, así como la temporización de las

acciones. En la Tabla 8.7 se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. Esta tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control deben proporcionales al riesgo.

Tabla 8.7. Acción y temporización del riesgo.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
Moderado (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo

Fuente: Manual de Auditorías Ambientales y Programa de Adecuación y Manejo Ambiental.

En la Tabla 8.8, se presentan los posibles riesgos ambientales que se pudieran generar por la ejecución del proyecto *Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)* y su valorización en las etapas de construcción y operación, con el objetivo que, en el Plan de Manejo Ambiental, específicamente en el punto 9.3 Plan de prevención de Riesgos Ambientales se tomen las medidas necesarias para minimizar estos. De la Tabla 8.8, de los resultados obtenidos podemos indicar que se identificaron 8 posibles riesgos ambientales, de los cuales en la etapa de construcción se identificaron 6 posibles riesgos, de los cuales tres (3) como Triviales, uno (1) tolerable, uno (1) moderado y uno (1) importante, sin embargo, en la etapa de operación se identificaron 8 posibles riesgos, de los cuales uno (1) Trivial, cuatro (4) tolerables, dos (2) moderados y uno (1) importante.

Tabla 8.8. Valorización de los riesgos ambientales del proyecto para cada etapa.

Tipo de Riesgo	Escenarios de riesgo	Construcción			Operación		
		P	C	Riesgo	P	C	Riesgo
Antropogénico	Derrame de sustancias peligrosas como aceites, lubricantes, grasas, entre otras al suelo				M	LD	MO
	Derrame de combustible	B	LD	T	M	LD	TO
	Aumento de ruido y vibraciones	B	LD	T	M	LD	TO
	Emisiones de gases contaminantes	B	LD	T	B	LD	T
	Deslizamiento en el área de extracción				M	LD	TO
Natural	Incendio de masa vegetal (IMAVE)	B	ED	MO	B	ED	MO
	Caída de rayos en el área del proyecto	M	ED	I	M	ED	I

Leyenda: P: probabilidad; C: consecuencia.

Fuente: Equipo Consultor

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

De acuerdo con el Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, el Plan de Manejo Ambiental, es un documento que establece de manera detallada y en orden cronológico, las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los efectos o impactos ambientales negativos, o aquel que busca acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

En el capítulo 8, se realizó un análisis de la línea base versus las actividades que contempla el proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)*”, se determinó que Criterio de Protección Ambiental sería afectado y se identificaron catorce (14) impactos ambientales negativos, se realizó la valorización de estos impactos en la Matriz de Importancia Ambiental, dando como resultado seis (6) impactos con valores inferiores a 25 sería irrelevantes y ocho (8) impactos con valores entre 25 y 50, siendo impactos moderados. se identificaron con el desarrollo del proyecto En el presente capitulo, de determinaran todas las medidas necesarias para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar los impactos antes identificado.

9.1 Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.

A continuación, se describe los quince (15) impactos ambientales identificados y las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar previstas para cada impacto ambiental identificado.

Tabla 9.1. Medidas de mitigación para cada impacto identificado.

No.	Impacto ambiental identificado	Medida para evitar, reducir, compensar o controlar
1	Incremento de los niveles de partículas suspendidas en la atmosfera	<ul style="list-style-type: none">• La vía de acceso y las instalaciones deben mantenerse húmedas, en los meses de estación seca o verano; se realizará la humectación de las vías tres veces a la semana, preferiblemente en las horas en que la radiación solar es mayor. Para esta actividad se deberá utilizar camiones tipo cisterna con mangueras u otro similar, esta actividad se deberá realizar especialmente sobre las áreas en donde se circule sobre suelos desnudos.• Todos los vehículos de transporte deben contener dispositivos protectores como carpas o coberturas, que se puedan asegurar, de manera que se evite al máximo posible el escape de material particulado al aire; el material que cubra

No.	Impacto ambiental identificado	Medida para evitar, reducir, compensar o controlar
		<p>la carga deberá ser resistente, de tal forma que no se rompa o rasgue.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la Planta de trituración, establecer un sistema de riego por aspersión en la planta y boca de salida de los productos para el control del polvo durante el proceso de trituración y el acopio del mineral. • Realizar monitoreos de calidad de aire periódicos dentro del proyecto.
2	Incremento de los niveles de ruido y vibración	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener a la comunidades más cercanas informadas sobre la actividades de voladura. • Plan de mantenimientos periódicos de las maquinarias, equipos y vehículos de manera que desde sus motores no generen ruidos excesivos. • Apagar los equipos y maquinarias cuando no sean utilizadas. • Dotar al personal de equipo de protección para ruido y vibraciones. • Realizar monitoreos de ruido y vibraciones periódicos dentro del proyecto.
3	Incremento de la concentración de emisiones de gases (CO, CO ₂ , NO _x)	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un plan de mantenimientos periódicos de las maquinarias, equipos y vehículos, incluyendo limpieza periódica de todos los ductos de salida como chimeneas y tubos de escape de automóviles, maquinarias y equipos y mantener una hoja de registro del mantenimiento periódico de las maquinarias, equipos y vehículos. • Cargar los equipos o maquinarias según las especificaciones de fabricación, no exceder en peso. • En caso de que de las maquinarias, equipos y vehículos presenten desperfectos mecánicos del sistema de escape, se deberá detener el equipo y repararlo. • Prohibir la quema de herbazales, basura o cualquier otro material. • Realizar monitoreos de calidad de aire periódicos dentro del proyecto.
4	Aceleración de proceso erosivos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar barreras de contención como obras de conservación de suelos para minimizar la erosión y sedimentación producto del agua lluvia que escurre a lo largo proyecto (<i>barreras de geotextil, muros de contención, troncos de madera, ramas,</i>

No.	Impacto ambiental identificado	Medida para evitar, reducir, compensar o controlar
		<i>piedras, cunetas, estabilización de taludes, revegetación con árboles y gramínea, etc.)</i>
5	Contaminación del suelo por derrames de combustible, lubricante y grasas	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal sobre las medidas para evitar la contaminación del suelo y al medio ambiente en general. • Plan de mantenimientos periódicos de las maquinarias, equipos y vehículos de manera que desde sus motores no se produzca goteos o derrames de sustancias hidrocarbonadas y mantener una hoja de registro del mantenimiento. • Los mantenimientos y/o de maquinarias, equipos y vehículos se realizarán exclusivamente en el área de taller. • Se debe contar con aserrín, arena, paños absorbentes, baldes, tanques con su respectiva tapa, palas y picos. Estos materiales estarán ubicados en el área de taller en un lugar de fácil acceso. • En el taller se tendrá un sitio para el almacenamiento de hidrocarburos, tales como grasas, aceites y lubricantes. Ese sitio tendrá pallet de plástico para recolectar derrames, los goteos y evitar que se esparzan por el suelo. • En los procesos de mantenimiento de la maquinaria dentro del área del proyecto, los líquidos y grasas de intercambio son entregados a terceras personas dedicadas a la comercialización adecuada y autorizada de estos residuos. • En caso de derrame accidental de combustible se limpiará inmediatamente usando paños absorbentes, arena y aserrín. Luego con el uso de pala y pico, se removerá el material contaminado. • Construcción de Muros de Contención para los tanques de reserva del combustible y del tanque de aceite de la Planta de Asfalto, serán ubicados sobre la superficie del suelo, se deberán construir las bases para la colocación de estos y de igual forma las tinajas o muros de contención los cuales deberán tener capacidad de un 10% por encima de la capacidad de almacenamiento de los tanques, de acuerdo con las regulaciones indicadas por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.

No.	Impacto ambiental identificado	Medida para evitar, reducir, compensar o controlar
6	Cambio en el uso de suelo	<ul style="list-style-type: none"> Realizar los movimientos de tierras en las áreas que se usaron para el desarrollo del proyecto.
7	Disminución de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal sobre la importancia de la conservación de la cobertura vegetal. Eliminar la gramínea y los árboles aislados que solo sean necesarios para el desarrollo del proyecto. Sembrar con especies nativas alrededor del proyecto.
8	Disminución de la fauna terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal sobre la prohibición de caza y captura de especies de fauna y la conservación de estas. Se colocarán letreros para indicar la prohibición de caza y captura de especies de fauna. Aplicar sanciones a los trabajadores que infrinjan la prohibición de caza y captura de especies de fauna. Disponer adecuadamente los desechos sólidos y restos de comidas, para evitar la presencia de fauna. Plan de mantenimiento periódico de los equipos, maquinarias y vehículos para disminuir el ruido que ahuyente a la fauna. Limitar la velocidad de circulación para minimizar el riesgo de atropello a la fauna
9	Cambios en el paisaje del entorno	<ul style="list-style-type: none"> Mantener todas las áreas limpias y ordenadas. Capacitar al personal sobre la importancia de la conservación de la cobertura vegetal. Eliminar la gramínea y los árboles aislados que solo sean necesarios para el desarrollo del proyecto. Sembrar con especies nativas alrededor del proyecto.
10	Generación de desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal sobre la disposición adecuada de los desechos sólidos. Los desechos sólidos domésticos que se generen en el proyecto por los trabajadores, pueden ser orgánicos como por ejemplo restos de comidas y desechos inorgánicos como plásticos, latas, tetra pack, cartones, entre otros, se colocarán en tanques de 55 gal cada uno con tapa debidamente rotulados con el tipo de residuo a almacenar y

No.	Impacto ambiental identificado	Medida para evitar, reducir, compensar o controlar
		<p>tapa, éstos recipientes deben contar con una bolsa interior que debe ser recogida diariamente y llevada al sitio de almacenamiento temporal y una vez por semana serán trasladados al Relleno Municipal de Las Tablas para su disposición final.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reciclar los residuos que sean posibles, para su reutilización dentro de las labores del proyecto o centro de reciclajes. • Se prohíbe la quema de desechos en el proyecto. • Instalación de rótulos con mensaje ambiental para prevenir que no se arroje basura o desechos al suelo y/o a la quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo colindante al proyecto. •
11	Generación de desechos líquidos	<ul style="list-style-type: none"> • Se instalarán por lo menos dos (2) baños portátiles para el manejo de los desechos fisiológicos, alquiladas a una empresa que se encargue de la limpieza, al menos dos veces por semana. Las letrinas se ubicarán en terrenos secos, planos y de ser posible bajo sombra.
12	Incremento de flujo vehicular	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar señales que indiquen el límite máximo permitido de velocidad, el cual será de 20 Km./h. • Instalar una adecuada señalización vial interna y de acceso al proyecto, indicando la entrada y salida de volquetes y maquinaria pesada; del frente de trabajo con sus respectivos avisos preventivos de disminución de velocidad, entre otras y señales y avisos de prevención de accidentes.
13	Incremento de accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar señales que indiquen el límite máximo permitido de velocidad, el cual será de 20 Km./h. • Cargar los equipos o maquinarias según las especificaciones de fabricación, no exceder en peso. • Capacitar al personal del proyecto acerca de las normas de seguridad industrial y salud ocupacional para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores. • Contar con un botiquín de primeros auxilios, que deberá ser reaprovisionado regularmente, conservado adecuadamente y colocado en posición estratégica en el lugar donde se realizan las operaciones mineras.

No.	Impacto ambiental identificado	Medida para evitar, reducir, compensar o controlar
		<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las instalaciones o lugares de trabajo en condiciones salubres (limpias y ordenadas) todo el tiempo. • Dotación de equipos de seguridad a todos los colaboradores del proyecto, tales como: casco de seguridad, guantes protectores, botas de seguridad, tapa oídos o/y orejeras, mascara para protegerse de polvo, lentes y chaleco refractivo. El área de trabajo se mantendrá con señalización y delimitación de la zona de trabajo y en sus alrededores que garanticen la seguridad de todo el personal de trabajo y los usuarios de las vías. • Instalar una adecuada señalización vial interna y de acceso al proyecto, indicando la entrada y salida de volquetes y maquinaria pesada; del frente de trabajo con sus respectivos avisos preventivos de disminución de velocidad, entre otras y señales y avisos de prevención de accidentes. • Se elaborará una matriz de riesgo de cada sitio de trabajo, y estas se mantienen en lugares visibles
14	Disminución de la calidad de las aguas de la Quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo debido al incremento de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de rótulos con mensaje ambiental para prevenir que no se arroje basura o desechos al suelo y/o a la quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo colindante al proyecto. • Mantener y conservar el bosque de galería de la Quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo.

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor.

9.1.1 Cronograma de ejecución.

Medida para evitar, reducir, compensar o controlar	Años										
	1	2	3	4	5	10	15	20
La vía de acceso y las instalaciones deben mantenerse húmedas, en los meses de estación seca o verano; se realizará la humectación de las vías tres veces a la semana, preferiblemente en las horas en que la radiación solar es mayor. Para esta actividad se deberá utilizar camiones tipo cisterna con mangueras u otro similar, esta actividad se deberá realizar especialmente sobre las áreas en donde se circule sobre suelos desnudos.											
Todos los vehículos de transporte deben contener dispositivos protectores como carpas o coberturas, que se puedan asegurar, de manera que se evite al máximo posible el escape de material particulado al aire; el material que cubra la carga deberá ser resistente, de tal forma que no se rompa o rasgue.											
En la Planta de trituración, establecer un sistema de riego por aspersión en la planta y boca de salida de los productos para el control del polvo durante el proceso de trituración y el acopio del mineral.											
Realizar monitoreos de calidad de aire periódicos dentro del proyecto.											
Mantener a la comunidades más cercanas informadas sobre la actividades de voladura.											
Plan de mantenimientos periódicos de las maquinarias, equipos y vehículos.											
Apagar los equipos y maquinarias cuando no sean utilizadas.											
Realizar monitoreos de ruido y vibraciones periódicos dentro del proyecto.											
Cargar los equipos o maquinarias según las especificaciones de fabricación, no exceder en peso.											
En caso de que de las maquinarias, equipos y vehículos presenten desperfectos mecánicos del sistema de escape, se deberá detener el equipo y repararlo.											
Prohibir la quema de herbazales, basura o cualquier otro material.											

Medida para evitar, reducir, compensar o controlar	Años										
	1	2	3	4	5	10	15	20
Aplicar barreras de contención como obras de conservación de suelos para minimizar la erosión y sedimentación producto del agua lluvia que escurre a lo largo proyecto (<i>barreras de geotextil, muros de contención, troncos de madera, ramas, piedras, cunetas, estabilización de taludes, revegetación con árboles y gramínea, etc.</i>)											
Capacitar al personal sobre las medidas para evitar la contaminación del suelo y al medio ambiente en general.											
Los mantenimientos y/o de maquinarias, equipos y vehículos se realizarán exclusivamente en el área de taller.											
Se debe contar con aserrín, arena, paños absorbentes, baldes, tanques con su respectiva tapa, palas y picos. Estos materiales estarán ubicados en el área de taller en un lugar de fácil acceso.											
En el taller se tendrá un sitio para el almacenamiento de hidrocarburos, tales como grasas, aceites y lubricantes. Ese sitio tendrá pallet de plástico para recolectar derrames, los goteos y evitar que se esparzan por el suelo.											
En los procesos de mantenimiento de la maquinaria dentro del área del proyecto, los líquidos y grasas de intercambio son entregados a terceras personas dedicadas a la comercialización adecuada y autorizada de estos residuos.											
En caso de derrame accidental de combustible se limpiará inmediatamente usando paños absorbentes, arena y aserrín. Luego con el uso de pala y pico, se removerá el material contaminado.											
Construcción de Muros de Contención para los tanques de reserva del combustible y del tanque de aceite de la Planta de Asfalto, serán ubicados sobre la superficie del suelo, se deberán construir las bases para la colocación de estos y de igual forma las tinas o muros de contención los cuales deberán tener capacidad de un 10% por encima de la capacidad de almacenamiento de los tanques, de acuerdo con las regulaciones											

Medida para evitar, reducir, compensar o controlar	Años										
	1	2	3	4	5	10	15	20
indicadas por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.											
Realizar los movimientos de tierras es las áreas hacer usadas para el desarrollo del proyecto.											
Capacitar al personal sobre la prohibición de caza y captura de especies de fauna y la conservación de estas.											
Se colocarán letreros para indicar la prohibición de caza y captura de especies de fauna.											
Aplicar sanciones a los trabajadores que infrinjan la prohibición de caza y captura de especies de fauna.											
Disponer adecuadamente los desechos sólidos y restos de comidas, para evitar la presencia de fauna.											
Limitar la velocidad de circulación para minimizar el riesgo de atropello a la fauna											
Mantener todas las áreas limpias y ordenadas.											
Capacitar al personal sobre la importancia de la conservación de la cobertura vegetal.											
Eliminar la gramínea y los árboles aislado que solo sean necesarios para el desarrollo del proyecto.											
Sembrar con especie nativas alrededor del proyecto.											
Capacitar al personal sobre la disposición adecuada de los desechos sólidos.											
Los desechos sólidos domésticos que se generen en el proyecto por los trabajadores, pueden ser orgánicos como por ejemplo restos de comidas y desechos inorgánicos como plásticos, latas, tetra pack, cartones, entre otros, se colocarán en tanques de 55 gal cada uno con tapa debidamente rotulados con el tipo de residuo a almacenar y tapa, éstos recipientes deben contar con una bolsa interior que debe ser recogida diariamente y llevada al sitio de almacenamiento temporal y una vez por semana serán trasladados al Relleno Municipal de Las Tablas para su disposición final.											

Medida para evitar, reducir, compensar o controlar	Años										
	1	2	3	4	5	10	15	20
Reciclar los residuos que sean posibles, para su reutilización dentro de las labores del proyecto o centro de reciclajes.											
Se prohíbe la quema de desechos en el proyecto.											
Instalación de rótulos con mensaje ambiental para prevenir que no se arroje basura o desechos al suelo o la quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo colindante al proyecto.											
Se instalarán por lo menos dos (2) baños portátiles para el manejo de los desechos fisiológicos, alquiladas a una empresa que se encargue de la limpieza, al menos dos veces por semana. Las letrinas se ubicarán en terrenos secos, planos y de ser posible bajo sombra.											
Instalar señales que indiquen el límite máximo permitido de velocidad, el cual será de 20 Km./h.											
Capacitar al personal del proyecto acerca de las normas de seguridad industrial y salud ocupacional para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.											
Contar con un botiquín de primeros auxilios, que deberá ser reaprovisionado regularmente, conservado adecuadamente y colocado en posición estratégica en el lugar donde se realizan las operaciones mineras.											
Mantener las instalaciones o lugares de trabajo en condiciones salubres (limpias y ordenadas) todo el tiempo.											
Dotación de equipos de seguridad a todos los colaboradores del proyecto, tales como: casco de seguridad, guantes protectores, botas de seguridad, tapa oídos o/y orejeras, mascara para protegerse de polvo, lentes y chaleco refractivo											
El área de trabajo se mantendrá con señalización y delimitación de la zona de trabajo y en sus alrededores que garanticen la seguridad de todo el personal de trabajo y los usuarios de las vías.											
Instalar una adecuada señalización vial interna y de acceso al proyecto, indicando la entrada y salida de volquetes y maquinaria pesada; del frente de trabajo con sus respectivos avisos preventivos de disminución de velocidad, entre											

Medida para evitar, reducir, compensar o controlar	Años										
	1	2	3	4	5	10	...	15	...	20
otras y señales y avisos de prevención de accidentes.											
Se elaborará una matriz de riesgo de cada sitio de trabajo, y estas se mantienen en lugares visibles											
Mantener y conservar el bosque de galería de la Quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo.											

9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental.

Parámetro	Método	Normativa	Sitio de Muestreo	Frecuencia
PM ₁₀	Lectura directa	Norma de referencia	- Áreas de procesamiento y extracción	Semestral
Fuentes fijas (SO _x , NO _x , PTS)	Métodos establecidos en la norma	Decreto Ejecutivo No. 5 del 4 de febrero de 2009, por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisión de Fuentes Fijas.	- Planta de Asfalto - Planta de trituración - Planta de concreto	Anual
Fuentes móviles (CO ₂ , CO y HC)	Infrarrojo no dispersivo	Decreto Ejecutivo No.38 del 3 de junio de 2009, por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores.	Todos los vehículos y equipos móviles que requieren permiso de circulación vehicular	Anual
Ruido Ambiental	ISO+1996-2007	Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.	- Áreas de procesamiento y extracción.	Semestral
Ruido Ocupacional	Métodos establecidos en la norma	DGNTI-COPANIT-44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere Ruido.	- Planta de Asfalto - Planta de trituración - Planta de concreto	Semestral
Agua Superficial	Standard Method	Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la Norma Primaria de Calidad Ambiental y Niveles de Calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo.	- Aguas arriba y abajo de la Quebrada Cerro Gordo y Santo Domingo.	Semestral

9.2 Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.

En cualquier etapa del desarrollo de un proyecto, los conflictos pueden surgir entre las partes interesadas, comunidades y otros. Si no se manejan de manera efectiva, estos pueden afectar negativamente el progreso del proyecto y la moral del equipo. Por lo tanto, la gestión de conflictos es de suma importancia. En base a estas probabilidades, de ocurrir especialmente durante las Fases de Construcción y Operación, se plantea el siguiente mecanismo de resolución de conflictos:

- La empresa deberá mantener un personal encargado de recibir y tramitar las quejas o inquietudes de la población más cercana, autoridades locales y/o clientes.
- Mantener varios canales de comunicación, ya sea, entrega formal en las oficinas de la empresa, por correo o redes sociales.
- Al momento de recibir la queja sustentada en evidencias de vecinos u otras personas relacionada con las actividades del proyecto, se atenderá la misma manteniendo el diálogo con un nivel de respeto entre las partes, procurando que se mantenga el trato y un lenguaje adecuado.
- Se abordará el motivo de la queja o conflicto en la medida de lo viable y posible, con la brevedad que se pueda.
- Se buscará cómo dirimir las discrepancias que pudieran generar controversias y molestias, como producto del cumplimiento de alguna de sus acciones y decisiones con las partes interesadas.
- Se podrán organizar reuniones con las partes interesadas o afectadas, en donde se levantarán actas de los temas tratados y los acuerdos consensuados.
- Se elaborará un cronograma para el cumplimiento o corrección de las medidas que han generado quejas o conflictos con la población circundante.
- Se buscarán las posibles alternativas para solucionar los inconvenientes, conflictos o inconformidades por parte de la empresa promotora, siempre que se sustenten debidamente las posibles afectaciones atribuibles al proyecto y sus actividades, de forma oportuna respetuosamente y por los canales correspondientes.
- En caso de ser necesario, y si no se llega a un arreglo amistoso se abordará el asunto ante el Juez de Paz.
- Se informará al Ministerio de Ambiente y a la Dirección Nacional de Recursos Minerales Ministerio de Comercio e Industria, según sea el caso.
- Se deberá un registro de todas las quejas recibida por parte de la empresa promotora, con sus respectivos consensos y acuerdo, si los hubiera.

Se propugnará siempre por mantener un ambiente de cordialidad y comunicación asertiva con los vecinos y habitantes más cercanos al proyecto con el fin de que estén informados de los avances de las obras, y evitar incomodidades y afectaciones al entorno.

9.3 Plan de prevención de Riesgos Ambientales

El Plan de prevención de riesgos es la herramienta a través de la cual se integra la actividad preventiva de la empresa en su sistema general de gestión y se establece su política de prevención de riesgos ambientales. Dentro de este plan se establecen medidas preventivas para evitar y/o reducir el riesgo o la probabilidad de ocurrencia de un accidente o incidente que puedan perjudicar al ambiente.

El responsable de la implementación del Plan es la empresa promotora **CANTERA LA SANTEÑA S.A.**, entre las medidas generales de prevención de riesgo que la empresa deberá implementar son las siguiente:

- Identificación de todas las áreas o trabajos que representen riesgos potenciales hacia la salud y seguridad de los trabajadores, las comunidades y el ambiente en general.
- Elaboración de una matriz de riesgo de cada sitio de trabajo y estas se mantendrán en lugares visibles.
- Implementación de programas de capacitación continuo a los colaboradores, con períodos de cada tres meses, en temas de prevención del riesgo y respuesta ante emergencias.
- Proporcionar equipos protección y seguridad necesarios de acuerdo con cada área y tipo de trabajo para el desarrollo del proyecto.

En la siguiente Tabla se presentará el Plan de Prevención de Riesgos Ambientales, en donde se encuentran cada uno de los riesgos ambientales identificados en el punto 8.6 del presente Estudio, las medidas recomendadas a aplicar y los responsables de ejecutarlas son el promotor del proyecto. Es importante mencionar que este Plan de Prevención de Riesgo Ambientales debe ser revisado y actualizado por el personal encargado de Seguridad Ocupacional y Ambiental una vez la concesión inicie operaciones.

Riesgos identificados	Medidas o Acciones Preventivas	Responsable	Seguimiento
Derrame de sustancias peligrosas como aceites, lubricantes, grasas, entre otras al suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener visibles letreros informativos alusivos al control y manejo de sustancias peligrosas para que sean cumplidas. • Mantener un Plan de mantenimientos periódicos de las maquinarias, equipos y vehículos de manera que desde sus motores no se produzca goteos o derrames de sustancias hidrocarbonadas. • Mantener una hoja de registro del mantenimiento por equipo. • Establecer dentro del proyecto un sitio para el almacenamiento de hidrocarburos (<i>grasas, aceites y lubricantes</i>) debe estar visible, señalizado, limpio y ordenado, tendrá pallet de plástico para recolectar derrames, los goteos y evitar que se esparzan por el suelo. • En sitio se tendrá un lugar de fácil acceso y señalizado para el almacenamiento de aserrín, arena, paños absorbentes, baldes, tanques con su respectiva tapa, palas y picos. • En caso de derrames accidental de combustible, lubricantes o grasas se limpiará inmediatamente usando paños absorbentes, arena y aserrín. Luego con el uso de pala y pico, se removerá el material contaminado. • Los desechos sólidos peligrosos (filtros, mangueras, empaques, piezas, etc.), serán colocados en bolsas plástico y en tanques, estos serán señalizados para diferenciarlos de los desechos comunes (basura) y deberán estar en un lugar seguro bajo techo, donde serán almacenados temporalmente hasta que sean llevados a los sitios de disposición final. • Los desechos líquidos peligrosos, como fugas de combustible o lubricantes y los cambios de aceite a la maquinaria, se dispondrá de aserrín u otro material absorbente (biosolve) y en tanques con tapa de 55 galones para su recolección, estos serán señalizados para diferenciarlos de los desechos 	Promotor	<p>MiAMBIENTE</p> <p>Benemérito Cuerpo de Bomberos</p> <p>MINSA</p>

Riesgos identificados	Medidas o Acciones Preventivas	Responsable	Seguimiento
	comunes (basura) y deberán estar en un lugar seguro bajo techo, donde serán almacenados temporalmente.		
Derrame de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener visibles letreros informativos alusivos al control y manejo de sustancias peligrosas para que sean cumplidas. • Mantener un Plan de mantenimientos periódicos de las maquinarias, equipos y vehículos de manera que desde sus motores no se produzca goteos o derrames de sustancias hidrocarbonadas. • Mantener una hoja de registro del mantenimiento por equipo. • Instalar señales que indiquen el límite máximo permitido de velocidad, el cual será de 20 Km. /h. • Contratación de personal con experiencia en manejo de maquinaria y equipo pesado y ligero. • Utilizar las luces encendidas para indicar maquinaria en movimiento. 	Promotor	<p>MiAMBIENTE</p> <p>Benemérito Cuerpo de Bomberos</p>
Aumento de ruido y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> • El Promotor proveerá de protección contra los efectos de la exposición al ruido a los empleados. • La exposición al ruido de impulso o impacto no debe exceder el nivel pico de presión de sonido de 140 dB. • Se deberá controlar la exposición del personal que debido al uso de equipos, máquinas y herramientas de trabajo podría estar sometido a vibraciones. Para ello se deben mantener los equipos e instrumentos de trabajo en perfecto estado mecánico, y si la transmisión de vibraciones fuese inevitable, garantizar que la exposición del trabajador no sea superior a la permitida en la normativa vigente, o bien que el empleado cuente con el equipo de protección personal requerido para ello. 	Promotor	<p>MiAMBIENTE</p> <p>MINSA</p>

Riesgos identificados	Medidas o Acciones Preventivas	Responsable	Seguimiento
	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con la normativa vigente sobre niveles permisibles de ruido ambiental y ocupacional. 		
Emisiones de gases contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> Todo equipo de motor que sea utilizado durante la obra será rutinariamente inspeccionado para garantizar su buen estado, o según lo indique un plan de mantenimiento preestablecido si se cuenta con el mismo. Aplicar medidas del Plan de Manejo Ambiental 	Promotor	MiAMBIENTE MINSA
Deslizamiento en el área de extracción	<ul style="list-style-type: none"> Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbalosos (tierra suelta, grava, etc.). Exigir el uso del calzado adecuado. Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material. Instalación de barandales de protección. Identificar las zonas susceptibles a deslizamientos y establecer las zonas de seguridad. Inspecciones periódicas de las condiciones del área de extracción con la finalidad de identificar las zonas susceptibles a deslizamientos. 	Promotor	MiAMBIENTE
Incendio de masa vegetal (IMAVE)	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal en temas sobre la prevención y control de incendio. Colocar letreros prohibitivos, como, por ejemplo: prohibido fumar, material inflamable, etc. Mantener extintores en los frentes de trabajo, camiones volquetes, pala mecánica según la normativa del Benemérito Cuerpo de Bomberos. Se debe contar con un extintor portátil en los sitios de trabajo. Capacitar a los colaboradores manejo y uso de los extintores. 	Promotor	MiAMBIENTE Benemérito Cuerpo de Bomberos

Riesgos identificados	Medidas o Acciones Preventivas	Responsable	Seguimiento
	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar el cumplimiento de la normativa vigente respecto al manejo y almacenamiento de combustible, y que incluya las medidas de seguridad necesarias para evitar incendios. Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas puedan generar un incendio de masa vegetal. 		
Caída de rayos en el área del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal en la Norma ESS-96 Seguridad para Trabajos con actividad eléctrica. Suspender las operaciones si los datos atmosféricos superan lo indicado en la norma de seguridad. Emitir alertas tempranas al personal de obra. 	Promotor	MiAMBIENTE

9.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

Objetivo General:

- Ejecutar acciones de rescate y reubicación para aquellos individuos de la fauna terrestre que requieran protección especial dentro del proyecto extracción de minerales no metálico (tosca y piedra de cantera), durante todas las etapas (construcción, operación y cierre).

Objetivo Especifico:

- Capturar la mayor cantidad posible de especies de fauna terrestre que pudieran perder sus hábitats o ser perturbados por la extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)
- Evaluar la condición física de la fauna capturada, con el fin de saber si se encuentra en buen estado de salud.
- Reubicar los ejemplares capturados a sitios que presentan condiciones físicas y biológicas adecuadas para asegurar su sobrevivencia.
- Prevenir el acceso de animales silvestres a las áreas del proyecto, donde podrían sufrir daños por las actividades de extracción y procesamiento de material pétreo.
- Concienciar al personal del proyecto, en materia de rescate y conservación de fauna silvestre

Introducción

El rescate y reubicación de la fauna terrestre será ejecutado como medidas de mitigación para disminuir las afectaciones que pueda ocasionar la alteración de sus hábitats debido a la realización del proyecto y así poder garantizar la supervivencia de las poblaciones de estas especies a mediano y largo plazo. El plan de Rescate y Reubicación de fauna se realizará siguiendo los lineamientos de la Resolución AG- 0292 del 2008 y una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental, el mismo será presentado para su aprobación en la Dirección de Áreas Protegida y Biodiversidad.

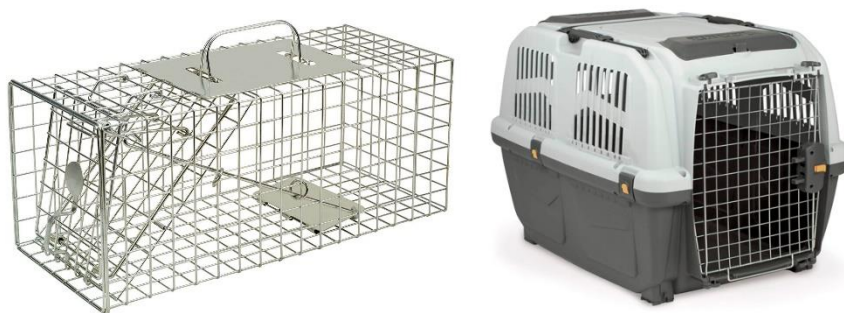
Metodología:

El plan de rescate se debe ejecutar antes de la instalación de los equipos y maquinarias y antes de iniciar la extracción del mineral en el Cerro Gordo, para la ejecución de este se deberá contar con la inspección previa de un profesional idóneo (biólogo), a fin de establecer el estado y diversidad de las especies, y contar con referencia actualizada antes de los trabajos de rescate. Los grupos de vertebrados a ser rescatados comprenden principalmente: (a) mamífero, (b) aves incapaces de movilizarse (c) fauna acuática (d) reptiles y (e) anfibios.

Captura de mamíferos

Para realizar la captura de los mamíferos terrestres medianos se realizará con trampas tipo Tomahawk (40 de largo x 14 de alto x 14 de ancho; medidas en centímetros) y Sherman (30 de largo x 9 alto x 8 de ancho; medidas en centímetros). Las trampas de cada tipo serán colocadas en pares en sitios estratégicos y con características de hábitats potenciales a nivel del suelo. Dichas trampas serán cebadas con mantequilla de maní, plátano, tuna y/o sardina, etc. En horas de la tarde (5:00 p.m.) y revisadas en la mañana (07:00 a.m.). Los ejemplares capturados serán mantenidos en jaulas hasta el momento de su liberación, la cual se realizará en un área que contigua al proyecto, ya que cuenta con un hábitat adecuado para cada una de las especies.

Figura 9.1. Materiales utilizados para la captura y el transporte de mamíferos pequeños y medianos.



Captura de reptiles y anfibios:

Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada o al revisar los microhábitats de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, éste será capturado manualmente; en el caso de las serpientes, éstas serán capturadas con la ayuda de ganchos y guantes de cuero, para ser luego colocadas en sacos de tela. Las ranas, sapos y lagartijas, serán colocados en bolsas plásticas (ziploc) o cajas transportadoras con vegetación húmeda en su interior.

Otros Equipos requeridos:

Machete, navaja, libreta de anotaciones, marcadores, linternas frontales y de mano, GPS, cámara fotográfica digital y equipos de comunicación (teléfonos celulares y radios de dos bandas).

El presente plan deberá aplicarse durante todas las fases del proyecto y llevar un registro de la cantidad de especies de fauna rescatada y reubicada.

9.5 Plan de Educación Ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad, obra o proyecto).

Objetivo General:

- Desarrollar un plan de capacitación que permita concientizar a los trabajadores que laborarán en el proyecto minero y a la comunidad asentada en la zona de influencia indirecta, sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, la conservación, la preservación de los recursos naturales.

Objetivos Específicos:

- Incorporar en los trabajadores y en la comunidad asentada en la zona de influencia indirecta del proyecto, una cultura de protección y conservación del medio ambiente.
- Divulgar el contenido del Plan de Manejo Ambiental con el fin de que los trabajadores y la comunidad esté enterada de las acciones que desarrolla el promotor para prevenir, controlar y mitigar los impactos que genera el proyecto minero.

Acciones y medidas:

- Realizar campañas de concientización ambiental a los trabajadores y comunidad aledaña del proyecto.
- Continuar con las actividades orientadas al fortalecimiento en el conocimiento sobre la importancia de la protección de los recursos naturales
- Dar a conocer la importancia del cumplimiento del plan de manejo ambiental y desempeño minero a los colaboradores.
- Realización de talleres y charlas de sensibilización, sobre la importancia del cuidado y protección del medio ambiente.
- Realización de reuniones, jornadas y talleres dirigidos a la comunidad, población estudiantil y familiares de trabajadores, orientados a la divulgación de las actividades ambientales que desarrolla el proyecto en lo referente al cuidado y protección del ambiente.

Monitoreo y Seguimiento:

- Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de educación y capacitación ambiental desarrolladas
- Observaciones sobre la efectividad del proceso de capacitación.

9.6 Plan de Contingencia

Introducción:

El Plan de Contingencia es una herramienta valiosa que permite implementar medidas de tipo preventivo que aminoren o eviten la ocurrencia de accidentes, tanto del personal vinculado directamente a las labores de la cantera, como a los habitantes del área de influencia que sean vulnerables ante cualquier tipo de amenaza que provenga del proyecto.

Objetivos:

- Establecer las medidas de prevención, atención y control requeridas para atender eventos o siniestros, con fin de manejar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir en el área de influencia del proyecto.
- Asignar funciones y responsabilidades dentro del personal vinculado del proyecto minero, que permitan generar acciones operativas prácticas, eficaces, ágiles frente a la probable ocurrencia de un evento o siniestro.
- Proporcionar la información necesaria al personal que labora en la cantera, para que puedan responder de forma inmediata y correcta a las situaciones de emergencia.

Alcance:

Este Plan de Contingencia será aplicado a todo el personal y las actividades involucradas en la cantera. Este alcance comprende desde el momento de la notificación de una emergencia hasta el momento en que todos los eventos que ponían en riesgo la seguridad de las personas, la integridad de las instalaciones y la protección del medio ambiente estén controlados.

Niveles de Emergencia:

- Emergencia de grado 1: se ocasiona puntualmente y sus impactos pueden ser controlados con los recursos disponibles en el lugar del incidente.
- Emergencia de grado 2: aquella que para su control requiere tanto de recursos disponibles en el área como de recursos externos previstos.
- Emergencia de grado 3: aquella que por sus condiciones de magnitud e implicaciones requiere de todos los recursos tanto internos como externos y la participación de los directivos de la cantera.

Estructura Organizativa del Plan:

La estructura organizativa hace referencia a la organización necesaria para responder por la activación del plan de contingencias, mantener una actualización permanente del mismo y en general garantizar la oportuna atención de un evento contingente.

La estructura organizativa para el manejo y activación del plan de contingencia debe considerar la conformación y coordinación de los siguientes comités:

- Comité de emergencias: para la atención de contingencias que se presenten en la cantera se conformará un comité de emergencia, el cual estará bajo la dirección del gerente o encargado de la cantera. Este comité de emergencia estará conformado por un (1) personal técnico de cada área de trabajo de la cantera.

Este comité de Emergencias tendrá la responsabilidad de manejar y coordinar las contingencias que se presenten en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto minero. Tendrá a cargo el manejo de los recursos humanos, físico y tecnológicos que sean necesarios para la atención de contingencias. Sus funciones serán las siguientes:

- Coordinar y actualizar el plan de contingencias.
 - Coordinar las acciones preventivas, de atención y control que hacen parte del plan de contingencias.
 - Actualizar los procedimientos del plan de contingencia.
 - Dirigir y coordinar las acciones de las brigadas de emergencias.
 - Capacitar a los integrantes que conformarán la brigada de emergencias.
 - Inspeccionar, revisar y mantener en buen estado los equipos y elementos que se utilizarán para la atención de las emergencias.
 - Organizar simulacros de atención de emergencias con todo el personal perteneciente al proyecto.
 - Mantener en condiciones óptimas el sistema de comunicaciones y todos los equipos utilizados, durante y después de la contingencia.
 - Mantener contacto permanente con todo el personal y las entidades externas involucradas en la eventualidad.
 - Coordinar y proporcionar los vehículos necesarios para la movilización y transporte, tanto de recurso humano como técnicos, indispensables para la atención oportuna de la emergencia.
 - Realizar el seguimiento de la evolución del estado de salud de las personas afectadas por una contingencia, hasta su completo restablecimiento.
- Brigadas de emergencia: es un grupo de apoyo en las eventualidades de contingencia y estará conformada por personal técnico y obrero que labore en el proyecto minero. Las funciones serán las siguientes:
 - Afrontar las contingencias, inspeccionar áreas afectadas, evaluar y reportar daños, rescatar y trasladar a sitios seguros personas atrapadas y lesionados.
 - Evacuar las víctimas fatales del área donde se presentó la contingencia.
 - Recibir entrenamiento previo para la atención de desastres y de seguridad industrial.
 - Saber operar todos los equipos disponibles.
 - Conocer todos los planes de acción de emergencias.
 - Realizar evaluaciones periódicas de los sistemas de seguridad para garantizar en lo que corresponda al proyecto, la atención de actos delictivos.
 - Realizar simulacros periódicos en coordinación con el comité de emergencias en los sitios del proyecto más vulnerables a la ocurrencia de eventos de carácter social.
 - Afrontar y manejar situaciones de contingencias sociales

Entidades de apoyo ante una contingencia.

Ante la posible ocurrencia de contingencia que por su magnitud e implicaciones no pueden ser atendidas totalmente por la empresa promotora, es necesario el apoyo y participación de instituciones públicas y entidades municipales con objetivos e infraestructura diseñados para la atención de emergencias. A continuación, se relacionan las entidades de apoyo para la atención de contingencias en el área de influencia del proyecto:

Bomberos: las estaciones del Cuerpo de Bomberos más cercanas a la cantera es la Estación Pablo Ardito Barleta, ubicada en la Avenida Dr. Belisario Porras, Las Tablas, cuyos teléfonos son 926-0264.

Salud: comprende las instalaciones especializadas en actividades de servicios médicos y quirúrgicos más cercanas al proyecto, las cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Instalaciones de Salud más cercanas al proyecto.

Tipo de instalación	Corregimiento	Dependencia
Hospital Joaquín Pablo Franco Sayas	Las Tablas	MINSA

Policía Nacional: La Zona de Policía de Los Santos se ubica en Paseo Carlos Lopez, Las Tablas, los teléfonos son 994-7000.

Otras entidades:

- SINAPROC: Línea de emergencia son los teléfonos 520-4471 / 520-4459
- Ministerio de Ambiente / Dirección Regional de Los Santos: Tel. 997-7538 / 997-9805
- Emergencias al 911

El Comité de Emergencias del proyecto deberá mantener esta información en lugar visible y actualizar las ubicación y números de contacto de las entidades de apoyo periódicamente.

Recursos para la atención de emergencias.

Los recursos humanos, logísticos, físicos y económicos necesarios para atender las contingencias se presentan a continuación:

- Recursos humanos: están representados por el personal capacitado y entrenado que conforma el comité y la brigada de emergencia mencionados anteriormente; adicionalmente se encuentra el personal perteneciente a las entidades de apoyo externo ya nombradas en el numeral.
- Recursos físicos y logísticos: dentro de estos recursos encontramos todos los elementos, equipos y maquinaria necesarios para afrontar una contingencia, tales como:
 - Unidades móviles: se deberá designar o proporcionar uno o dos vehículos, especialmente para la atención de contingencias, los cuales tendrán la función principal de acudir inmediatamente al llamado de alguna emergencia y transportar a los heridos a las entidades prestadoras de servicios médicos. Estos vehículos estarán en perfectas condiciones de funcionamiento y en el

- caso de que alguno de ellos sufriera algún daño o desperfecto deberá ser a remplazado temporalmente por otro, mientras es reparado.
- **Sistemas de comunicaciones:** la implementación y manejo de un sistema de comunicaciones es fundamental para garantizar el éxito en la atención de contingencias y en la restauración de los efectos ocasionados por ellas. Para la atención de una contingencia en el proyecto se utilizarán los siguientes dispositivos de comunicación:
 - Radios portátiles: será un sistema de alerta en tiempo real, se proporcionará un radio portátil en cada frente de trabajo con el fin de comunicar una contingencia inmediatamente al director del comité de emergencia y a su vez a la brigada de emergencia.
 - Celulares: con el fin de comunicar a las entidades externas de apoyo a contingencias se dispondrán y dotará de celular al director del comité de emergencia.
 - Sistema de alarma: se ubicarán alarmas en lugares estratégicos, las cuales advertirán al personal la presencia de un peligro. Las alarmas instaladas en el proyecto deberán estar totalmente familiarizadas con todo el personal que labora en esta.
 - Equipos contra incendios: todos los vehículos y maquinarias contarán con extintores; en las instalaciones se dispondrán y ubicarán extintores en un lugar visible y de fácil acceso. Son necesarios algunos equipos y elementos como mangueras, palas, cobija contra fuego y botiquín.
 - Botiquín de primeros auxilios: que deberá ser reaprovisionado regularmente, conservado adecuadamente y colocado en posición estratégica en el lugar visible, de fácil acceso. El cual debe contar como mínimo con: Venda de gasa en rollo, bolitas de algodón, gaza estéril, pads oval estéril para ojos, pad combinado estéril para hemorragias, esparadrapo a prueba de agua, palillos de algodón, curitas estériles de tela, férula acolchada de cartón, vendaje elástico, torniquete para el control de sangrado, gel alcoholado para limpiar manos, guantes estériles de látex y otros insumos.
 - Insumos para derrames: se tendrá en un lugar de fácil acceso y señalizado para el almacenamiento de aserrín, arena, paños absorbentes, baldes, tanques con su respectiva tapa, palas y picos, herramientas como pala y pico para remoción del material contaminado.
 - Equipos para control de movimientos de remoción en masa: maquinaria pesada como retro-excavadoras, bulldozers, palas, volquetes y otros
 - **Recursos económicos:** se deberá disponer de un rubro económico que de viabilidad al Plan Contingencia y que cubra en gran medida los gastos correspondientes a la atención de emergencias.

Capacitación, divulgación y entrenamiento.

Con el fin de asegurar un óptimo desarrollo del Plan de Contingencias se implementarán planes de capacitación, divulgación y entrenamiento para todo el personal que labore en la cantera.

Las actividades de capacitación, divulgación y entrenamiento irán dirigidas al personal directivo, profesional, técnico y obrero del proyecto. El encargado de desarrollar estas actividades será el Comité de Emergencias.

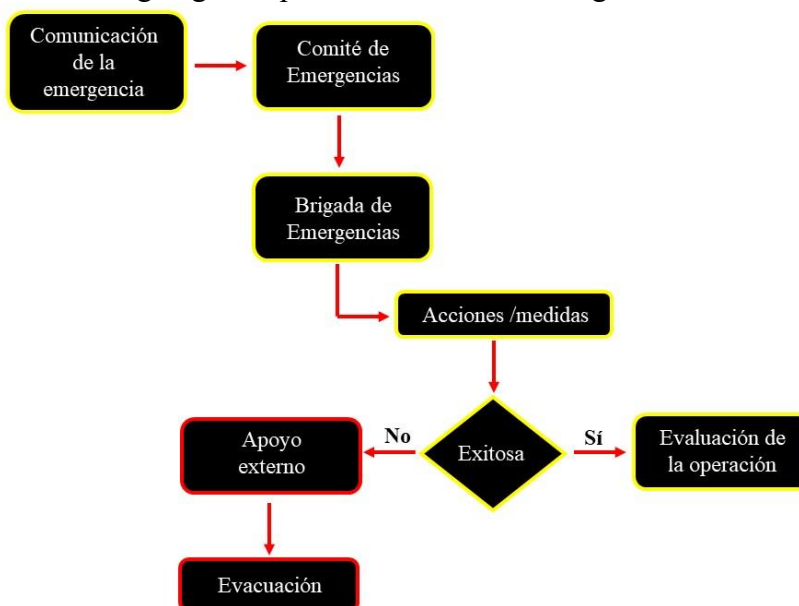
- Divulgación: el objetivo de la divulgación del Plan de Contingencias es de informar y dar herramientas al personal que labora en el proyecto para realizar las acciones que deben seguir en el momento de afrontar una emergencia; adicionalmente se pretende comunicar las responsabilidades y la forma organizacional del Plan de Contingencias. Para conseguir este objetivo se realizarán las siguientes actividades:
 - Charlas: se realizarán charlas donde se traten los siguientes temas: definición, objetivos, estructura y alcance del plan de contingencias, causa, magnitud y consecuencia de los riesgos, identificación de áreas más vulnerables (zonas de riesgo), seguridad industrial y salud ocupacional, medidas preventivas, primeros auxilios, comportamiento de las personas durante la emergencia, técnicas de orientación y movilización, manejo de información y medios de comunicación y equipos utilizados para la emergencia e instrucciones de manejo.
 - Folletos: se elaborarán folletos y cartillas didácticas, de forma sencilla donde se explique el manejo de equipos, información y medios de comunicación durante una emergencia, pasos a seguir durante una emergencia y sitios seguros. Este material se entregará a todo el personal.
- Capacitación: una vez conformados el comité y la brigada de emergencias, se iniciará un periodo de capacitación, en el cual participarán entidades especializadas en atención de emergencia y desastres como Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, SINAPROC, entre otras. Esta actividad está a cargo del comité de emergencia.
- Entrenamiento: con el propósito de que el personal que labora en el proyecto tenga un mejor desenvolvimiento ante una situación de emergencia, se programarán cursos, talleres y simulacros, consiguiendo una mejor preparación de dicho personal. Los talleres y cursos están enfatizados en temas como: manejo de contingencias, uso de equipos, sistema de evacuación, atención de heridos, sistema de comunicación de emergencias y prestación de primeros auxilios. Los simulacros se planificarán con anterioridad a su ejecución, estos serán evaluados con el fin de corregir las fallencias presentadas al atender una emergencia.

Procedimiento en caso de una emergencia.

En el evento de una contingencia, inicialmente se reportará al director del Comité de emergencia, quien en forma inmediata decidirá el plan de atención a emplear dependiendo

del nivel de emergencia (grado 1, 2 o 3) e informará a la brigada de emergencia, con el fin de que éste atienda inmediatamente la contingencia.

Organigrama para la atención de emergencias.



Planes de respuestas a contingencias.

En el presente numeral se describen los planes de atención de emergencias, que contienen los procedimientos y acciones particulares para atender a cada uno de los riesgos en el momento de su desarrollo.

Procedimiento en caso de evaluaciones médicas:

En los casos de evacuaciones médicas, a continuación, se describirán los lineamientos y procedimientos generales para realizar una evacuación adecuada y oportuna del personal herido o enfermo desde el sitio del accidente hasta los centros de salud. El procedimiento para seguir:

- Ubicar el lugar del accidente.
- Movilizar los recursos necesarios para atender los heridos.
- Identificar el personal herido.
- Retirar al personal herido a un lugar seguro para brindarles los primeros auxilios.
- Evaluar la condición del accidentado.
- Trasladar el (los) herido(s) al centro de salud más cercano.
- Evaluar las causas del accidente y describir las lesiones.

Procedimiento en caso de la contingencia de Accidentes de trabajo:

- Comunicar inmediatamente la contingencia al comité de emergencias, quien a su vez informará a la brigada de Emergencias.
- La brigada de emergencia atenderá de inmediato el evento, desplazando recursos como personal capacitado, vehículos para transportar heridos del lugar del accidente.

- Luego, según sea la gravedad del evento, se pedirá apoyo a las entidades externas, como hospitales, bomberos y autoridades locales.
- Simultáneamente se evacuará todo el personal del lugar del accidente.
- Una vez controlada la emergencia se hará una evaluación de los hechos que originaron el accidente y la magnitud de su gravedad.

Procedimiento en caso de la contingencia de Accidentes de tráfico

- Cada vez que ocurra un accidente de tráfico se debe informar al comité de emergencia, quien convocará a la brigada de emergencias para que se encargue del evento.
- La brigada acudirá de forma inmediata al lugar del evento con los equipos necesarios (botiquín, camillas, extintores, etc.) para atender la emergencia.
- El sitio del accidente deberá ser acordonado para evitar algún incendio o explosión a causa de combustibles.
- Si resultan heridos del accidente se evaluará su estado y si es el caso se trasladará hasta el centro medio más cercano.
- Si el accidente se presenta en vía pública fuera del polígono del proyecto, la brigada de emergencias se comunicará con la policía de tránsito y emergencia 911, con el fin de que esta apoye la emergencia.
- Trasladado el personal herido se procederá hacer una limpieza del lugar del accidente.
- Una vez atendido el accidente se hará una evaluación y se redactará un informe de lo sucedido.

Procedimiento en caso de la contingencia de derrame de combustible:

- En caso de presentarse el derrame de combustibles, por el volcamiento de un vehículo, se dará aviso al comité de emergencia.
- Se deberá aislar la zona del derrame y evitar que se acerque personal, pues se debe evitar la posibilidad de ocurrencia de un incendio.
- El comité de emergencias evaluará el evento determinando su magnitud
- Dependiendo de la magnitud del daño instruirá a la brigada de emergencia para activar el plan de acción que consiste en la intercepción del derrame mediante zanjas construidas en el camino de migración del combustible.
- Controlado el evento se realizará una evaluación de los efectos sobre el suelo, para posteriormente restaurar el área afectada.
- De manera inmediata se procederá a remover en su totalidad el combustible derramado.

Procedimiento en caso de la contingencia de incendio:

- En el momento en que ocurra un incendio el personal debe guardar la calma e informar inmediatamente al comité de emergencia, el cual informará a la brigada de emergencias.
- La brigada de emergencias evaluará la magnitud del fuego, de esta manera establecerá si se puede controlar con los recursos del proyecto o se pedirá apoyo al Cuerpo de Bomberos

- Si se trata de incendio de materiales comunes como papeles, caucho, cartón, incendio forestal, se podrá apagar con agua.
- En el caso de que se trate de un incendio de líquidos o materiales inflamables, se apagará el fuego con extintores de polvo químico seco o se empleará arena o tierra; nunca se utilizará agua para apagar incendios de gasolina.
- Si se presentan heridos se activará el procedimiento descrito en evacuaciones médicas.
- Después de controlado el fuego se hará una evaluación e informe del evento sucedido.

Procedimiento en caso de la contingencia de inundación:

- Estar pendientes de alertas de tormentas emitidas por las autoridades competentes.

Evaluación y emisión de informes.

Una vez controlada la emergencia, se procederá a realizar una evaluación y un informe del evento sucedido contemplando la siguiente información:

- Evaluación de la emergencia: se elaborará ficha para el reporte de una contingencia, estas deberán contener como mínimo la siguiente información:
 - Fecha, lugar y hora.
 - Número, tipo y gravedad de las víctimas.
 - Lugar exacto de ocurrencia del accidente o incidente.
 - Daño ambiental que pueda ocasionar la contingencia.
 - Circunstancias y descripción breve del accidente o incidente.
 - Valor de pérdidas económicas.
 - Valor de las operaciones de emergencia, multas, indemnizaciones, atención médica.
 - Nivel de deterioro de la empresa.
 - Tiempo de parálisis de las operaciones propias del proyecto.
 - Tiempo y zonas afectadas.
 - Inventario de equipos utilizados en la emergencia determinada.
- Evaluación del plan de contingencia: cada vez que ocurra una contingencia el equipo que conforma el comité de emergencia en conjunto con la brigada de emergencia debe verificar si los procedimientos establecidos en el plan de contingencias cumplieron sus objetivos. Para ellos se deben contestar las siguientes preguntas:
 - Área afectada.
 - Causa de la contingencia.
 - ¿Fue efectivo el procedimiento del plan de acción?
 - ¿Fue oportuna y rápida la evacuación?
 - ¿Se utilizaron las técnicas y sugerencias recomendadas?
 - ¿Existe equipo de control y atención en los sitios cercanos a la contingencia?
 - Equipos importantes faltantes.
 - ¿Los comités cumplieron con sus funciones?
 - ¿Se requirió ayuda de otras instituciones?
 - Recomendaciones

9.7 Plan de Cierre.

Generalidades

El presente plan de cierre se aplica a las operaciones del proyecto “*Extracciones de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)*” cuyo promotor es CANTERA SANTEÑA, S.A., y constituye un instrumento de planificación que incorpora medidas orientadas a restituir al ambiente, en la medida que la factibilidad técnica lo permita, en cumplimiento con las exigencias de la normativa ambiental vigente y el Código de Recursos Minerales de Panamá.

Para la formulación del presente plan se ha considerado que el plan de extracción de la cantera debe incluir con anticipación objetivos de cierre, con la finalidad de hacer la actividad sensible al ambiente y evitar costo de cierre extremadamente altos que influyan negativamente sobre la economía global de la cantera.

Cuando se agote su yacimiento y decida cerrar su actividad de extracción o parte de ella, ejecutará el presente plan de cierre como parte de su compromiso ambientales. Asimismo, asumirá el compromiso de ejecutar las acciones necesarias para cerrar las operaciones, sin perjuicio de ejecutar mejoras al presente plan en un futuro. El responsable de la ejecución del plan será el promotor del proyecto que es la sociedad CANTERA SANTEÑA, S.A., por lo cual los recursos a utilizar serán, personal, maquinaria, equipos, entre otros.

Objetivo del plan de cierre:

- Establecer las medidas de acondicionamiento para el cierre del área del proyecto “*Extracción del mineral no metálico (tosca y piedra de cantera)*”, con el fin de reducir el riesgo para la salud y el ambiente.
- Incorporar medidas para la extracción del mineral no metálico (tosca y piedra de cantera) que contribuyan después del cierre a reducir los riesgos a la salud, el ambiente y el mejor uso del área.

Criterios para el cierre

En esta sección se presenta los criterios para diseñar las medidas de cierre y abandono de las operaciones de extracción de la cantera. Estos criterios, cuando se decida el cierre, podrán orientar el rediseño de las medidas o generación de nuevas alternativas, de acuerdo con los estándares y tecnologías de la época en se implemente el cierre.

Debido a que, la extracción del mineral no metálico (tosca y piedra de cantera) se realizará mediante el método de extracción a cielo abierto o tajo abierto, las medidas de cierre estarán orientadas principalmente a la estabilidad de taludes en el área de extracción de la cantera.

Criterio para la estabilidad física:

- Al retirar un gran volumen de roca, se altera el balance de los esfuerzos de los materiales internos, por lo que es importante conocer tanto la estabilidad geodinámica como geotécnica del lugar. Por lo tanto, es necesario tener en consideración eventos extraordinarios como los sismos, puesto que la operación de extracción genera áreas

con taludes que pueden tener cierta inestabilidad frente a sismo de gran intensidad y magnitud.

- La extracción del mineral no metálico (tosca y piedra de cantera) por debajo de la cota 10 en la medida que avancen los años de la concesión, se conformará un *hoyo u open pit*, que al final de la vida útil del yacimiento, será utilizado como un lago artificial.

Medidas de cierre para la estabilidad física

Las medidas de cierre para la estabilidad física se aplicarán tanto al área de extracción de la cantera, como en el área de trituración y procesamiento del material pétreo y las áreas administrativas. A continuación, se presenta una descripción de las medidas.

Taludes en el área de extracción de la cantera

Al final de la operación, al cierre de la cantera, los taludes estarán estables y no habrá bloques desestabilizados. Sin embargo, por la importancia de la estabilidad de los taludes de la cantera, se consideran las siguientes medidas:

- Los taludes de la cantera serán acondicionados a pendientes de reposo.
- Se deberá verificar que las pendientes de reposo mantengan la fluidez del drenaje natural del área evitando la acumulación de aguas de lluvia en el sitio
- Se limitará el acceso a zonas con riesgo de derrumbes, mediante letreros de advertencia, restricción de acceso y vigilancia.
- Descapote de la vegetación herbácea y arbustiva de la preparación del terreno y que ha sido conservado en un área dentro del proyecto; será dispuesto en capas sucesivas compactadas en las áreas que se puedan, que aseguren la estabilidad de los taludes.

Área de hoyo u *open pit* de la cantera

- Verificación de la estabilidad de las paredes y taludes.
- Monitoreo de la calidad de las aguas que se almacenen en el hoyo u open pit.

Área de trituración y procesamiento del material pétreo y las áreas administrativas

- Desmontaje, retiro y traslado de todos los equipos y maquinarias:
- Desinstalación de todas las infraestructuras de la planta de trituración, planta de asfalto, contenedores oficinas y otros.
- Recolección de los desechos sólidos y líquidos peligrosos en tanques adecuados para su adecuada disposición final.
- Recolección, almacenamiento y transporte de residuos como escombros, chatarra, etc.
- Tratamiento de suelos contaminados por aceites y otros hidrocarburos, en caso de que se detecten.

Seguimiento de la estabilidad física.

El área de extracción de la cantera será monitoreada mediante inspecciones visuales. El monitoreo de estabilidad física y el monitoreo de la calidad de las aguas del hoyo u open pit, se realizará en forma semestral y por un periodo de un (1) años.

Responsabilidades

Para la puesta en marcha y ejecución de los procedimientos descritos en el presente documento se han establecidos los siguientes niveles de responsabilidad.

Jefe de la cantera

- Velar porque las actividades que están a su cargo se adecuen al cumplimiento del plan de cierre.
- Coordinar los trabajos de cierre de operaciones, retiro de la maquinaria y el manejo de los residuos generados en esta actividad según lo establecido en el presente plan.
- Velar por que la supervisión de los trabajos se lleve a cabo de acuerdo con lo descrito en el plan.

Supervisor ambiental

- Supervisar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental y normativa vigente.
- Supervisar la limpieza y estado final de las zonas afectadas por el cierre de la actividad cumpla con todos los acuerdos obtenidos con la autoridad competente.

Presentación del informe de cierre

Se presentará ante el Ministerio de Ambiente y la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias un informe de cierre final de la cantera, dos (2) años que finalice la concesión o cuando el yacimiento se agote, para su revisión y supervisión.

9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático

Panamá es un país con un alto grado de exposición a desastres y según el Banco Mundial, ocupa el puesto 14 entre los países con mayor nivel de exposición a amenazas naturales. La principal amenaza en cuanto a la variabilidad climática que se enfrenta el país, son los cambios en los patrones de lluvia.

Los impactos negativos del cambio climático afectan significativamente a las infraestructuras, por ende, es fundamental identificar los riesgos e implementar sistemas de prevención, adaptación y mitigación que se alineen a la vulnerabilidad climática que presenta el país.

Adicionalmente, el desarrollo de infraestructuras y proyectos bajos en carbono contribuyen a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Esto a su vez, garantiza la sostenibilidad nacional, promueve la transición a una economía verde y el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el país ante la gestión eficiente del cambio climático (Ministerio de Ambiente, 2022).

A continuación, se presentan una serie de medidas adaptación y mitigación al cambio climático, destinadas a gestionar de manera sostenible el ciclo de vida del proyecto de “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)”, ubicado en Cerro Gordo, corregimiento de El Manantial, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos.

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático.

En la actualidad, diferentes estudios demuestran que las principales amenazas relacionadas al cambio climático que afectan nuestro país son: lluvias prolongadas, temporadas secas más intensas y prolongadas, así como la elevación del nivel del mar. Estas amenazas, han reflejado impactos negativos en los sectores de interés nacional, entre ellas: la disponibilidad de agua en la temporada seca, una mayor demanda de energía debido a las altas temperaturas, pérdida de cultivos y de suelos, pérdida de la línea de costa ante marejadas, así como mayores inundaciones en grandes centros urbanos, con daños a infraestructura y servicios.

El área donde se desarrollará el proyecto se destacan formaciones geológicas que determinan la presencia de minerales no metálicos. Los sitios colindantes a dicha área se dedican a la ganadería, cultivo de productos como el maíz, galeras de producción de pollo y aproximadamente 2 kilómetros se encuentra el vertedero del Municipio de Las Tablas.

En cuanto a la flora, el muestreo realizado en la zona del proyecto registró un total de 26 especies de plantas, entre árboles, arbustos, hierbas y otros; distribuidos en 20 familias. La familia con mayor número de especies es la Fabaceae (5), seguido de Malvaceae (2), Asteraceae (2) y Poaceae (2).

En cuanto a la fauna, se registró un total de 22 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios; distribuidos en 16 familias y 11 órdenes (Tabla 6.6). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 16 especies (72.7 %), como es de esperarse el orden

Passeriformes agrupo la mayor diversidad registrando tres (3) familias y cuatro (4) especies. Todos los demás grupos taxonómicos (mamíferos, anfibios y reptiles), registraron dos (2) especies, distribuidas en dos órdenes y dos familias.

La biodiversidad dentro del polígono es baja, debido a que la zona se ha visto sujeta a cambios importantes en el uso del suelo lo que ha disminuido la vegetación natural y por ende los hábitats necesarios para el desarrollo de poblaciones saludables de fauna silvestre. Debemos resaltar que actualmente en el área de influencia directa del proyecto es utilizado en la ganadería, actividad que requiere de grandes extensiones para el pastoreo, lo que implica eliminar la cobertura boscosa y por ende los hábitats naturales de la zona.

En el ámbito social, el proyecto se ubica en el corregimiento de El Manantial, el cual pertenece al distrito de Las Tablas y para el año 2023 tenía una población de 1,497 habitantes y una densidad poblacional de 55.6 personas por km²; este corregimiento está formado por las comunidades de: Las Cocobola, Campo Alegre, Uverito, Mensabé, Playa El Jobo, Estero, Boca La Laja.

En el ámbito general, la economía de Las Tablas se fundamenta en la ganadería, agricultura y el comercio.

A. Descripción del Proyecto

La sociedad **CANTERA SANTEÑA, S.A.**, pretenden desarrollar un proyecto de extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera), ubicado en Cerro Gordo, corregimiento de El Manantial, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos. Con la finalidad de cubrir parte de la demanda actual y futura del mercado local de los productos y subproductos, la mezcla asfáltica y de concreto, está destinada en su mayoría a proyectos viales y de construcción tanto de obras públicas como privadas.

Considerando los aspectos climáticos descritos en la sección 5.8 y de manera cuantitativa por medio de los datos geoespaciales del Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá se pudo determinar que el corregimiento de El Manantial, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos (zona donde se desarrollará el proyecto), presenta un rango de vulnerabilidad de bajo.

De igual manera se han identificado una serie de amenazas e impactos climáticos que podrían presentarse durante el ciclo de vida del proyecto (ver Tabla 9.2.), por lo cual se identificaron una serie de medidas de adaptación al cambio climático por parte del proyecto que tienen como finalidad reducir los posibles impactos en la zona del proyecto y promover la resiliencia climática en la zona del proyecto (ver Tabla 9.3) las cuales se implementarán durante la etapa de construcción y operación, según corresponda, y se les dará un seguimiento para monitorear y evaluar su efectividad.

B. Caracterización de los Impactos

Teniendo en cuenta las amenazas y vulnerabilidades a las que se encuentra expuesta el proyecto, a continuación, se detallan posibles impactos climáticos que de manera general pueden afectar el área del proyecto.

Tabla 9.2. Caracterización de los Impactos Climáticos al proyecto de “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)”.

Sistemas Prioritarios	Amenaza	Impactos
Recursos Hídricos	Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano	Estrés hídrico
		Interrupción en servicios de agua para consumo humano
		Aumento de probabilidad de incendios
	Déficit de lluvias en verano	Afectación al sector energético, servicios y navegación marítimo
		Interrupción en servicios de agua para consumo humano
		Niveles críticos en ríos y zonas de recarga hídrica
		Interrupción en servicio de agua potable
	Lluvias intensas en invierno	Inundaciones
		Aumento temporal del nivel del mar
		Daños a infraestructuras y vías de comunicación
Salud Humana	Déficit de lluvias en invierno (Sequía)	Afectación a la navegación marítima
		Dificultad para la higiene ante escasez de agua
	Lluvias intensas en invierno (Inundaciones)	Proliferación de vectores
		Aumento de enfermedades gastrointestinales.
		Casos de alergias y enfermedades transmitidas por vectores (malaria, zika, Chikungunya).
		Aumento de influenza
	Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano (Olas de calor)	Aumento de enfermedades respiratorias
		Casos de deshidratación
		Problemas gastrointestinales.
		Cuadros de diarrea
		Aumento de enfermedades transmitidas por mosquitos (dengue, malaria)
		Problemas respiratorios

Sistemas Prioritarios	Amenaza	Impactos
Agricultura	Déficit de lluvias entre época seca e invierno (sequía)	Retrasos o pérdidas en el inicio de la temporada de siembra.
		Estrés vegetal.
		Déficit hídrico en reservorios.
		Plagas y enfermedades.
	Lluvias intensas en invierno	Pérdidas de cosechas.
		Desbordamiento de ríos y cañadas.
		Daños a infraestructura y vías de comunicación.
		Erosión de la cobertura del suelo
		Pérdida de nutrientes.
	Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano	Estrés vegetal
		Plagas y enfermedades
		Aumento de masa vegetal para incendios

Fuente: Elaboración propia en base a datos de (Ministerio de Ambiente, 2019).

Las medidas de adaptación tienen como finalidad limitar los riesgos, impactos, vulnerabilidades y fortalecer la resiliencia climática en los sistemas humanos, principalmente en miras a un desarrollo sostenible. Es por ello por lo que las medidas que se presentan a continuación están alineadas a fortalecer la capacidad adaptativa del área en donde se desarrollará el proyecto, reduciendo en la medida de lo posible, la vulnerabilidad climática presente y procurando robustecer la resiliencia climática de la zona influenciada por el proyecto.

Tabla 9.3. Medidas de adaptación.

Factor de Cambio Climático	Medidas de Adaptación	Fase
Déficit de lluvias en verano e invierno	Implementar sistemas de cosechas de agua de lluvia para labores domésticas, actividades operativas, entre otras.	Construcción/ Operación
	Uso eficiente y racional del agua	Construcción/ Operación
	Programas de capacitación y sensibilización sobre la importancia de la conservación del agua y el uso eficiente de los recursos hídricos entre los colaboradores.	Construcción/ Operación

Factor de Cambio Climático	Medidas de Adaptación	Fase
	Instalación y utilización de sanitarios y equipos en general, de bajo consumo de agua	Construcción
Lluvias intensas en invierno	Implementar sistemas de drenaje pluvial eficientes para evitar acumulación de agua en la cantera y prevenir inundaciones	Construcción
	Implementar sistemas de control de erosión para prevenir la degradación del suelo y posibles deslizamientos	Construcción/Operación
	Desarrollo e implementación de sistemas de alerta temprana	Construcción/Operación
	Promover la reforestación y la conservación de áreas verdes en la zona del proyecto para reducir las afectaciones por escorrentía	Construcción/Operación
	Implementar sistemas de monitoreo meteorológico en tiempo real, promoviendo la toma de decisiones de manera oportuna y la activación de medidas de prevención de afectaciones al personal y/o actividades de construcción y/u operativas.	Construcción/Operación
Aumentos de Tormentas tropicales y vientos intensos	Desarrollo de un Plan de Emergencia y Evacuación para la cantera, incluyendo rutas de evacuación, posibles albergues temporales y procedimientos de respuesta.	Operación
	Protocolos de comunicación con las autoridades locales competentes en caso de la ocurrencia y/o afectaciones en la zona del proyecto.	Construcción/Operación
	Siembra y/o reforestación con vegetación que sirva de barreras naturales para reducir la velocidad del viento.	Construcción/Operación
	Programas de capacitación en técnicas de protección y respuesta ante fenómenos climatológicos. Incluyendo el desarrollo de simulacros y ejercicios de respuesta a emergencias regularmente, para garantizar la preparación y capacidad de respuesta del personal y la comunidad local.	Construcción/Operación
	Implementar sistemas de control de erosión para prevenir la degradación del suelo y posibles deslizamientos	Construcción
	Implementar sistemas de monitoreo meteorológico en tiempo real, promoviendo la toma de decisiones de manera oportuna y la activación de medidas de	Construcción

Factor de Cambio Climático	Medidas de Adaptación	Fase
	prevención de afectaciones al personal y/o actividades de construcción y/u operativas.	
Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano (Olas de Calor)	Implementar sistemas de refrigeración y ventilación eficientes y sostenibles ambientalmente (bajo consumo energético)	Construcción
	Utilizar materiales de construcción y diseño que minimicen la absorción de calor y reduzcan el consumo de energético de sistemas de refrigeración y/o ventilación, como techos reflectantes, entre otros.	Construcción
	Promover la plantación de vegetación y áreas verdes alrededor del proyecto para proporcionar sombra y reducir la temperatura ambiente	Construcción/Operación
	Implementar programas de concienciación y capacitación sobre la prevención de afectaciones por golpes de calor, la importancia de mantenerse hidratado y protegido del sol durante las altas temperaturas	Construcción/Operación
	Desarrollar un plan de contingencia para situaciones de altas temperaturas, que incluya medidas de emergencia, protocolos de actuación y sistemas de alerta temprana para proteger la salud y seguridad de las personas en la cantera	Construcción/Operación
Disminución en los valores de la temperatura mínima en invierno	Mejorar la aislación térmica de las oficinas del puerto, por medio de distintos mecanismos, entre ellos: el uso de materiales aislantes en las paredes, techos y suelos, así como el uso de ventanas con vidrios aislantes.	Construcción
	Instalar sistemas de calefacción eficientes y de bajo consumo energético y de ser posible, que aprovechen la energía solar.	Construcción

Fuente: Elaboración propia del consultor.

C. Plan de Monitoreo

El monitoreo de las medidas de adaptación al cambio climático diseñadas para este proyecto es fundamental para evaluar los resultados, ya sean positivos o negativos, de las acciones tomadas. Determinando así su efectividad en miras de aumentar la resiliencia climática de la zona de influencia del proyecto y haciendo los ajustes pertinentes, en casos de ser necesarios. A continuación, se presenta un cronograma anual de monitoreo y evaluación de las medidas planteadas en el apartado anterior durante las etapas de construcción y operación.

Tabla 9.4 Plan de Monitoreo y Evaluación de las Medidas de Adaptación del proyecto

Medidas de Adaptación	Años												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	20	
Implementar sistemas de cosechas de agua de lluvia para labores domésticas, actividades operativas, entre otras.													
Uso eficiente y racional del agua													
Programas de capacitación y sensibilización sobre la importancia de la conservación del agua y el uso eficiente de los recursos hídricos entre los colaboradores.													
Instalación y utilización de sanitarios y equipos en general, de bajo consumo de agua													
Implementar sistemas de drenaje pluvial eficientes para evitar acumulación de agua en la cantera y prevenir inundaciones													
Implementar sistemas de control de erosión para prevenir la degradación del suelo y posibles deslizamientos													
Desarrollo e implementación de sistemas de alerta temprana													
Promover la reforestación y la conservación de áreas verdes en la zona del proyecto para reducir las afectaciones por escorrentía													
Implementar sistemas de monitoreo meteorológico en tiempo real, promoviendo la toma de decisiones de manera oportuna y la activación de medidas de prevención de afectaciones al personal y/o actividades de construcción y/u operativas.													
Desarrollo de un Plan de Emergencia y Evacuación para la cantera, incluyendo rutas de evacuación, posibles albergues temporales y procedimientos de respuesta.													
Protocolos de comunicación con las autoridades locales competentes en caso de la ocurrencia y/o afectaciones en la zona del proyecto.													
Siembra y/o reforestación con vegetación que sirva de barreras naturales para reducir la velocidad del viento.													
Programas de capacitación en técnicas de protección y respuesta ante fenómenos climatológicos. Incluyendo el desarrollo de simulacros y ejercicios de respuesta a emergencias regularmente, para garantizar la preparación y capacidad de respuesta del personal y la comunidad local.													

Medidas de Adaptación	Años												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	20	
Implementar sistemas de control de erosión para prevenir la degradación del suelo y posibles deslizamientos													
Implementar sistemas de monitoreo meteorológico en tiempo real, promoviendo la toma de decisiones de manera oportuna y la activación de medidas de prevención de afectaciones al personal y/o actividades de construcción y/u operativas.													
Implementar sistemas de refrigeración y ventilación eficientes y sostenibles ambientalmente (bajo consumo energético)													
Utilizar materiales de construcción y diseño que minimicen la absorción de calor y reduzcan el consumo de energético de sistemas de refrigeración y/o ventilación, como techos reflectantes, entre otros.													
Promover la plantación de vegetación y áreas verdes alrededor del proyecto para proporcionar sombra y reducir la temperatura ambiente													
Implementar programas de concienciación y capacitación sobre la prevención de afectaciones por golpes de calor, la importancia de mantenerse hidratado y protegido del sol durante las altas temperaturas													
Desarrollar un plan de contingencia para situaciones de altas temperaturas, que incluya medidas de emergencia, protocolos de actuación y sistemas de alerta temprana para proteger la salud y seguridad de las personas en la cantera													
Mejorar la aislación térmica de las oficinas del puerto, por medio de distintos mecanismos, entre ellos: el uso de materiales aislantes en las paredes, techos y suelos, así como el uso de ventanas con vidrios aislantes.													
Instalar sistemas de calefacción eficientes y de bajo consumo energético y de ser posible, que aprovechen la energía solar.													

Fuente: Elaboración propia del consultor.

9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)

El aporte de Panamá a las emisiones globales de gases de efecto invernadero representan aproximadamente el 0.02%, lo que indica que el país no contribuye significativamente al cambio climático. Aunque Panamá sigue siendo altamente vulnerable a los efectos de este (Organización Mundial de la Salud & Organización Panamericana de la Salud, 2022).

Los sistemas de infraestructura generan niveles significativos de emisiones de GEI, teniendo una influencia directa sobre más del 90% de todas las emisiones antropogénicas. Por lo que el diseño sostenible de infraestructuras es una medida que permite reducir estos altos niveles de emisiones (Ministerio de Ambiente, 2022).

En la Tabla 9.5 se enlistan una serie de medidas de mitigación encaminadas a mitigar las fuentes potenciales de emisión del proyecto que se mencionaron en la Tabla 1 durante la etapa de construcción y operación del proyecto. A su vez se presenta el cronograma anual de implementación.

Tabla 9.5. Medidas de Mitigación del proyecto de “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)”.

Fuentes de Emisión	Fase	Acciones de Mitigación	Años											
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	20	
Consumo de combustible por maquinaria del proyecto	Construcción/ Operación	Ejecución de programas de inspección y mantenimiento preventivo de los motores de vehículos y equipos pesados.												
		Llevar registros del consumo de combustible por cada etapa del proceso constructivo y operativo												
		Uso racional de combustibles, manteniendo la maquinaria apagada cuando no están siendo utilizados.												
		Sensibilización y capacitación al personal sobre uso racional de combustible y la importancia de las medidas de mitigación												
Consumo de combustible por vehículos que transportan insumos y del personal del proyecto	Construcción/ Operación	Desarrollar un programa de provisión de materiales e insumos, para reducir el volumen de viajes y por ende el consumo de combustible.												
		Planificación óptima de las rutas más eficientes para reducir el tiempo de recorrido y consumo de combustible												
		Llevar registros del consumo de combustible por cada etapa del proceso constructivo y operativo												
		Uso racional de combustibles, manteniendo el motor apagado cuando no están siendo utilizados.												
Consumo de combustible por generador de electricidad	Construcción/ Operación	Implementar programas de inspección del sistema eléctrico												
		Llevar registros del consumo de energía por cada etapa del proceso constructivo y operativo, así como el consumo de combustible												
		Uso racional de combustibles, manteniendo el motor apagado cuando no están siendo utilizados.												
Usos de equipos de	Construcción/ Operación	Realizar inspección recurrente de todos los equipos, en especial los de alto nivel potencial de fuga en campo.												

Fuentes de Emisión	Fase	Acciones de Mitigación	Años										
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	20
refrigeración en obra		Adquisición de equipos de refrigeración eficientes.											
Consumo de electricidad para equipos y aparatos eléctricos	Construcción/Operación	Llevar registros del consumo de energía por cada etapa del proceso constructivo y operativo.											
		Capacitar y sensibilizar al personal sobre el buen uso y manejo del recurso energético.											
Biomasa (remoción de cobertura vegetal)	Construcción	Compensación por medio del Plan de Reforestación, priorizando la plantación de vegetación nativa o endémica de la zona											
		Implementar prácticas de construcción sostenible que minimicen la perturbación/alteración de la composición natural del suelo y la vegetación durante las etapas de construcción y operación del puerto.											
Emisiones provenientes de los suelos por la conversión de uso de la tierra	Construcción	Reducir al mínimo la perturbación del suelo y los ecosistemas durante las etapas de construcción, por medio de tecnologías y prácticas sostenibles.											
		Protección y conservación del suelo expuesto por medio de técnicas de control de erosión y sedimentación, como la revegetación, la instalación de barreras físicas y la estabilización del suelo.											
		Ofrecer capacitación en prácticas sostenibles de manejo del suelo, conservación de la biodiversidad y uso responsable de la tierra, promoviendo un desarrollo equilibrado y sostenible.											

Fuente: Elaboración propia del consultor.

Nota. Es importante destacar que el 1er año del proyecto es de planificación. Por lo cual, el cronograma de implementación se diseñó a partir del 2do año.

9.9 Costos de la Gestión Ambiental

En la siguiente tabla se presenta un estimado del costo mínimo de inversión que requiere la gestión ambiental del proyecto para garantizar un adecuado manejo ambiental del proyecto, estos costos son por año.

Tabla 9.6. Tabla de los costos de los componentes del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, anual.

Componentes del Plan de Manejo	Costo aproximado (B/.)
Medidas de Mitigación	B/. 15,500.00
Plan de Monitoreo	B/. 2,000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	B/. 1,000.00
Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.	B/. 1,000.00
Plan de Prevención de Riesgos Ambientales	B/. 2,500.00
Plan de Educación Ambiental	B/. 2,000.00
Plan de Contingencia	B/. 2,000.00
Plan de Cierre	B/. 2,000.00
Plan para la Reducción de los Efectos del Cambio Climático	2,000.00
Total	B/. 30,000.00

10. ANÁLISIS ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS.

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el análisis financiero, en donde el promotor proporciona los recursos necesarios y asume los beneficios y todos los riesgos del proyecto. En esta modalidad, el promotor debe demostrar previamente que los recursos que asigne a estos proyectos (financieros, humanos, tecnológicos, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

La evaluación económica del proyecto “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)” ubicado en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Empleomanía, Aumento de la actividad económica; por lo cual se consideró el efector multiplicador del sector construcción, para medir el impacto positivo que tendrá en el área de influencia del proyecto para la sociedad en general.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como lo son los cambio de la calidad del aire por material particulados, ruido, deterioro de la calidad de las aguas superficiales, fauna, paisaje, entre otros, los cuales han sido calculados utilizando metodologías de precio de mercado y transferencia de bienes, las cuales son sencillas de aplicar, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales, los cuales podemos observar con más detalle en el cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

Metodología

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.
- Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios

Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)

Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, que se elaboró en el Capítulo 9 del presente estudio.

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

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).

Análisis Costo Beneficio (ACB)¹: Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EsIA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

¹ CEDE, Uniandes

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

Paso 1 - Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución de este y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.

Paso 2 - Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos o impactos del proyecto o política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.

Paso 3 – Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

Paso 4 – Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con al proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

Paso 5 – Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad

monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

Paso 6 – Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de periodos considerado.

El tipo de interés es r

Paso 7 – Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar la prueba del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o

indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Tabla 10.1. Cálculo del Valor Actual Neto

Valor	Significado	Decisión para tomar
VAN > 0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
VAN < 0	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
VAN = 0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

Metodologías basadas en Precios de Mercado: Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que, aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

Método de Cambios de la Productividad²²: Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1 – Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la

²² IDEM

actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación o el incremento en las lluvias.

Paso 2 – Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

Método de los Costos Evitados / Inducidos: El hecho de carecer de mercado no impide que los bienes ambientales estén relacionados con bienes que sí lo tienen. Un caso particular es el de aquellos bienes ambientales que están relacionados con otros bienes como sustitutos de estos.

Para conocer cómo afecta un cambio en la calidad ambiental en el valor de los bienes privados o directamente en el bienestar de las personas, se utiliza la función de dosis-respuesta. Esta mide cómo se ve afectado el receptor por los cambios en la calidad del Medio Ambiente.

Esta metodología está estrechamente vinculada al concepto de “gastos defensivos” (también llamados preventivos) que son los realizados con el fin de evitar o reducir los efectos ambientales no deseados de ciertas acciones. La justificación para ellos es que los costos ambientales son difíciles de valorizar y que es más fácil ponerles valor a los mecanismos para tratar de evitar el problema. Esto, a la vez, evita la necesidad de evaluar el activo sobre el que se impacta en sí mismo, como habría que hacer en el caso de querer valorizar las consecuencias.

Método de Funciones de Transferencia de Resultados³: La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003)

³ Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008.

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y, sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el metaanálisis (Azqueta, 2002)

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua, Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande, entre otros. Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

Selección de los Impactos del proyecto que serán valorados económicamente

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso de este proyecto se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

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

Los impactos ambientales del proyecto identificados en el capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) estos se clasifican según su importancia en bajos, moderados, altos y muy altos. De acuerdo con los parámetros establecidos por el Ministerio de Ambiente se determina el número aproximado de impactos ambientales a ser valorados, aplicando la siguiente fórmula:

$$N = 0.3*IB + 0.6*IM + 0.9*IA$$

Dónde:

N = Número de impactos a valorar

IB = Número de impactos de importancia muy baja y baja
 IM = Número de impactos de importancia moderada o media
 IA = Número de impactos de Importancia alta y muy alta

Para comprender la aplicación de la fórmula descrita, se utiliza la escala establecida en el capítulo 9, en lo que respecta a la jerarquización de los impactos:

Tabla 10.2. Valoraciones de la Matriz de Importancia

Valor Mínimo	Valor Máximo	Importancia del Impacto (IM)	Número de Impactos
> 75		Muy Alto (MA)	
>50	≤75	Alto (A)	4
>25	≤50	Moderado (M)	8
0	≤25	Irrelevante (I)	6

Aplicando la fórmula antes descrita, se obtienen la cantidad de impactos a los cuales se le realizará la valoración económica correspondiente:

$$N = 6(0.3) + 8(0.6) + 4(0.9)$$

$$N = 1.8 + 4.8 + 3.6$$

$$N = 10.2 \approx 10$$

Tabla 10.3. Número de Impactos Positivos y Negativos seleccionados para la Valoración

Descripción de impacto negativo y positivos	Construcción	
	No. de Impactos Negativos Seleccionados	No. de Impactos Positivos Seleccionados
Muy Alto (MA)		
Alto (A)		2
Moderado (M)	6	
Irrelevante (I)	2	
Total	8	2

Para el desarrollo del presente capítulo se consideraron 10 impactos ambientales y sociales de los 16 identificados en el Capítulo 8. De estos son 8 negativos y 2 positivos, los cuales están clasificados como impactos irrelevantes (son 2 negativos), moderados (son 6 negativos); y altos (2 positivos) de los cuales se consideraron aquellos impactos con los valores más altos, que reflejamos en el cuadro siguiente:

Tabla 10.4. Matriz de Valoración de impactos

Componente	Impacto ambiental identificado	(IM)	Metodología de Valoración Económica
Agua	Disminución de la calidad de las aguas de la Quebrada Cerro Gordo o Santo Domingo debido al incremento de sedimentos	-18	IRR.

Componente	Impacto ambiental identificado	(IM)		Metodología de Valoración Económica
Aire	Incremento de los niveles de partículas suspendidas en la atmosfera	-27	MOD.	Transferencia de Bienes
	Incremento de los niveles de ruido	-27	MOD.	Transferencia de Bienes
	Incremento de la concentración de emisiones de gases (CO, CO ₂ , NO _x)	-27	MOD.	Transferencia de Bienes
Suelo	Aceleración de proceso erosivos	-31	MOD.	Transferencia de Bienes
	Contaminación del suelo por derrames de combustible, lubricante y grasas.	-17	IRR.	
	Cambio en el uso de suelo	-35	MOD.	
Vegetación	Disminución de la cobertura vegetal	-17	IRR.	Transferencia de Bienes
Fauna	Disminución de la fauna terrestre	-17	IRR.	
Paisaje	Cambios en el paisaje del entrono	-35	MOD.	Transferencia de Bienes
	Generación de desechos sólidos	-22	IRR.	Transferencia de Bienes
	Generación de desechos líquidos	-22	IRR.	
	Incremento de flujo vehicular	-27	MOD.	Transferencia de Bienes
	Incremento de accidentes laborales	-26	MOD.	
	Generación de empleo	POSITIVOS		Precio de Mercado
	Incremento de la economía local	POSITIVOS		Efecto Multiplicador de la Inversión
	Incremento de ingresos municipales por la generación de empleos	POSITIVOS		No aplica por ser un Análisis Económico
	Incremento de ingresos municipales por el pago de regalías de la concesión	POSITIVOS		No aplica por ser un Análisis Económico

10.1 Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales) describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.

De la lista de impactos potenciales generados por el proyecto fueron considerados para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto 7 impactos ambientales, con nivel de importancia irrelevante o compatible y moderada de acuerdo con los parámetros establecidos por MiAMBIENTE para la selección y cálculo de estos.

Tabla 10.5. Impactos Ambientales Valorados Económicamente.

Componente	Impacto ambiental identificado	(IM)		Metodología de Valoración Económica
Aire	Incremento de los niveles de partículas suspendidas en la atmosfera	-27	MOD.	Transferencia de Bienes
	Incremento de los niveles de ruido	-27	MOD.	Transferencia de Bienes

Componente	Impacto ambiental identificado	(IM)	Metodología de Valoración Económica
	Incremento de la concentración de emisiones de gases (CO, CO ₂ , NO _x)	-27 MOD.	Transferencia de Bienes
Suelo	Aceleración de proceso erosivos	-31 MOD.	Transferencia de Bienes
Vegetación	Disminución de la cobertura vegetal	-17 IRR.	Transferencia de Bienes
Paisaje	Cambios en el paisaje del entorno	-35 MOD.	Transferencia de Bienes
Socio económico	Generación de desechos sólidos	-22 IRR.	Transferencia de Bienes

Costos Económicos Ambientales

- **Incremento de los niveles de partículas suspendidas en la atmosfera e Incremento de la concentración de emisiones de gases (CO, CO₂, NO_x)**

La afectación a la calidad del aire, durante la etapa de construcción, podría generarse debido a las actividades de movimiento de tierra, construcción de las fundaciones, adecuación del cuarto de vaciado, demolición del cuarto eléctrico y estructuras de polipastos que aportarán materiales particulados.

En lo que respecta a las emisiones de gases, en las actividades para la construcción contribuirán al aumento de emisiones de gases provenientes de equipos, maquinarias y vehículos que utilizan hidrocarburos como fuente de combustible. De igual manera el tránsito de vehículos hacia los sitios de trabajo para el transporte del material de construcción y la retirada del material de desecho hacia los sitios de disposición, movimiento de tierra, la construcción de infraestructura y la demolición de infraestructura, son actividades que va a requerir de maquinaria y vehículos, los cuales generan emisiones de CO₂, NO_x, SO₂.

Para valorar económicamente la contaminación por polvo, gases y partículas, hemos considerado la metodología de los efectos a la salud, se ha realizado nuestro análisis utilizando los datos de la Tesis Doctoral “Valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación con el turismo”. Casos prácticos: Las Palmas de Gran Canaria (España) / Montevideo (Uruguay)⁴, en donde se establece un marco de referencia comparable del estado de la contaminación en ambas ciudades y se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NO_x, SO₂ y O₃)

Por lo anteriormente expuesto, se consideró la disposición a pagar (DAP), que se realizó para un programa ambiental de reducción de los riesgos de salud, realizada en Noruega, mediante método de Valoración Contingente que varía entre 16,62 € para episodios de tos hasta 44,2 € para problemas respiratorios, que en nuestro caso sería de B/.17.93 a precio de mayo de 2024 por episodio de tos; y B/.47.68 por problemas respiratorios en los poblados que se

⁴ MARCELO MAUTONE. Noviembre 2015 Las Palmas de Gran Canaria.

encuentran dentro del área de influencia directa, en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos

Para realizar los cálculos se utilizó el valor más alto, es decir B/.47.68 establecido por problemas respiratorios, tomando en consideración el 1% de la población identificada dentro del área de influencia directa del proyecto.

$$\text{Valor Económico del Impacto} = 3,729 (1\%) * 47.68 = \text{B}/1,777.99$$

- **Incremento de los niveles de ruido**

En la fase de construcción, se determinó en el capítulo 8 (mediciones realizadas) que el nivel de ruido equivalente registrado para el horario diurno y nocturno sobrepasaba los límites máximos permisibles establecidos en la norma. Igualmente, en la fase de operación se generará un aumento en los niveles de ruido a causa de las actividades de la planta de concreto y el funcionamiento de la planta de prefabricado

Por lo anteriormente expresado, se procedió a realizar la valoración económica de este impacto, utilizando el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, aplicando el Método de Transferencia de Bienes que permite interpolar un valor de un estudio relacionado para obtener el dato. En este caso la experiencia chilena estableció un costo de B/.22.32 por decibeles anuales, en un período de 19 meses, que se espera dure la construcción. Para lo cual se consideró un 20% de los hogares que puedan afectarse, que representa un aproximado de 264 viviendas en el área de influencia directa de los corregimientos de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos; así como como también el tiempo de ejecución de la obra.

Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionado por exceso de ruido se utilizó la siguiente fórmula:

$$CPB_{tm} = (H_a * C_a) * C_{dba} * dB_{snl}$$

En donde,

CPB_{tm}: Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación

H_a: Número de hogares afectados

C_a: Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido

C_{dba}: Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido

dB_{snl}: Cantidad de dB(A) que se debe reducir por tramo o estación

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$CPB_t = \sum_n CPB_{z1} + CPB_{z2} + CPB_{z3} + \dots + CPB_{zn}$$

donde,

CPBt: Costo total de la pérdida de bienestar.

CPBzn: Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

Tabla 10.6. Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido

Hogares afectados	Costo anual por decibeles	Años de exposición	Costo del ruido
264	22.32	2	11,784.96

- **Generación de Erosión**

Pérdida de Nutrientes por Erosión

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo⁵ del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo.

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

$$VE (Cs) = AD \times Ve$$

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 26.9340 \times 22.10 = 595.24$$

⁵ ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011).

Pérdida de Productividad por erosión

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea⁶ en un sitio determinado *i* se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

Donde

C_i: Es el costo de la erosión por hectárea

P_m: Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

Δy_{ij} Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio *i*.

El precio de mercado utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

$$VE = 26.9340 * 567.92 = 15,296,36$$

El valor económico total de este impacto se aprecia en el cuadro siguiente

Tabla 10.7 *Tabla 10.8* *Valoración económico total del Impacto*

Descripción	Valor Económico Anual del Impacto
Pérdida de Nutrientes por Erosión	B/. 595.24
Pérdida de Productividad por erosión	B/.15,296.36
Valor Total del Impacto	B/.15,891.60

- **Disminución de la Cobertura Vegetal**

El proyecto “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)” ubicado en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, se afectarán 26.9360 hectáreas de cobertura vegetal conformada la gran mayoría de las especies tiene un crecimiento tipo herbáceas, gramíneas con presencia de árboles

⁶ ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011).

sumamente baja y dispersos en el área de influencia directa del proyecto, las cuales se describen a continuación:

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmósfera como factor de valoración; en donde cada hectárea de bosque latifoliado contiene cierta cantidad de toneladas de carbono de acuerdo al tipo de vegetación, en donde cada hectárea contiene cierta cantidad de toneladas de carbono de acuerdo al tipo de vegetación, se utilizó para la obtención del dato, los estudios realizados por el Ministerio de Ambiente⁷, quienes indican que cada hectárea de rastrojo y vegetación arbustiva contiene 37.2 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{F}_{\text{tCO}_2}$$

en donde,

TONdeCO₂TRANSFERIDoporPROYECTO: Toneladas de dióxido de carbono (CO₂) transferidas para cada tipo de vegetación del proyecto “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)” ubicado en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, es:

No. has: Número de hectáreas afectadas = 26.9360 ha;

CO_{ton/ha}: Toneladas de carbono por hectárea = Gramíneas = 37.2 ton/ha;

F_t = Factor de transferencia de carbono a dióxido de carbono (CO₂ = 3.7 ton)

TONdeCO₂TRANSFERIDoporPROYECTO para:

Manglar:	= 26.9360 * 37.2 * 3.67	=	3,677,41 toneladas (CO₂)
-----------------	--------------------------------	----------	--

Las 26.9360 hectáreas que se van a afectar, producen 3,677.41 toneladas de CO₂ hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de mayo 2024 es de 65.72 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (mayo 2024), obteniendo como resultado B/.70.90 US\$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida del potencial de captura de carbono por la eliminación de la cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

⁷ Inventario Nacional Forestal y de Carbono de Panamá Resultados de la Fase Piloto 2013-2015 Programa de colaboración de las Naciones Unidas para la reducción de emisiones de la deforestación y la degradación de bosques en los países en desarrollo ONU-REDD. Programa Nacional Panamá

$$\text{PCV} = 3,677.41 * 70.90 = 260,728.40$$

- **Cambios en el paisaje del entorno**

Gestionar un manejo adecuado de las afectaciones generadas por el proyecto en el paisaje, debido a la presencia de maquinaria, equipos y obras provisionales fue considerado a través de las medidas preventivas y de mitigación, consignadas en el Capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental. Sin embargo, este proyecto ocasionará cambios en el paisaje urbano, natural, sobre la calidad del paisaje, entre otros.

Para valorar monetariamente este impacto aplicamos la disposición a pagar por los nacionales para preservar la calidad del paisaje en la Isla de Coiba, el cual equivale a B/.3.93 Encuesta de disponibilidad a pagar⁸ que señala que cerca del 40% de la población está dispuesta a pagar por preservar la calidad visual del paisaje existente que se transformará con la ejecución del proyecto “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)” ubicado en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos.

Tabla 10.9. Afectación de la Calidad Visual del Paisaje.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR
Personas residentes en el área del proyecto	Personas	3,729
% de personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	%	40%
Cantidad de Personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	Personas	1,492
Disposición a pagar por preservar calidad visual		3.93
Costo total de afectación de la Calidad Visual		B/.5,861.99

- **Generación de desechos sólidos**

La implementación de un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos resultantes de las operaciones del proyecto, para evitar riesgos sobre la salud pública y la contaminación del suelo, aire, agua y contaminación visual por una incorrecta disposición de estos, se establecieron en el Plan de Manejo Ambiental.

La disposición inadecuada de escombros también es una problemática ambiental urbana que se relaciona no sólo con la invasión de espacio público y destrucción de ecosistemas, sino

⁸ Consorcio BCEON-TERRAN. Consultoría para la Valoración Económica de los Recursos Forestales, Agua y Áreas Protegidas. ANAM 2006.

que también por inconvenientes presentados en los sistemas de acueductos y alcantarillados por las obstrucciones que pueda ocasionar. Es importante que los generadores de escombros o residuos de construcción o demolición revalúen la estrategia de contratar un servicio para deshacerse de estos desechos, puesto que generalmente son vertidos o arrojados en forma inescrupulosa a las zonas verdes, vías públicas y áreas recreativas. Es por ello que para valorar económicamente éste impacto hemos considerado el método de transferencia de bienes del Estudio realizado sobre “Valoración Económica del manejo integral de los residuos sólidos de la Ciudad de Lambaré, Departamento Central, Paraguay, realizado en 2010, donde se obtuvo la disponibilidad a pagar, cuyo resultado fue de GS.18,829, que convertido a dólares estadounidenses representa un valor de B/.2.72 del monto actual de pago, que multiplicado por el total de las viviendas de influencia directa de los corregimientos de El Manantial y Santo Domingo, en el Distrito de Las Tablas, en la provincia de Los Santos se obtiene un valor económico para éste tipo de desechos sólidos:

$$VE = 1,673 * 2.72 = 4,550.56$$

10.2 Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.

De la lista de impactos potenciales generados por el proyecto fueron considerados para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto 3 impactos sociales tanto para la fase de construcción y operación, con nivel de importancia moderado; así como alta de acuerdo con los parámetros establecidos por MiAMBIENTE para la selección y cálculo de estos.

Tabla 10.10. Impactos Sociales Valorados Económicamente

Factor	Componente afectado	Impacto Generado	Etapas del Proyecto	Importancia *	Categoría de Impacto	Metodología de Valoración Económica
	Socio económico	Mejoras a la economía local	C y O	62	Alto	Efecto Multiplicador de la Inversión
	Población	Incremento del tráfico vehicular	C y O	-34	Moderado	Transferencia de Bienes
	Población	Incremento de mano de obra calificada y no calificada	C y O	62	Alto	Precio de Mercado
		Generación de pagos al Municipio	C	44	Alto	No aplica por ser un Análisis Económico

Beneficios Económicos Sociales

- **Mejoras a la economía local**

De acuerdo con los datos suministrados por el Instituto de Estadística y Censos de la Contraloría General de la República, el desempeño de la economía panameña, durante el 2023, medido a través del Producto Interno Bruto (PIB), en medidas de volumen encadenadas con año de referencia 2018, presentó un incremento de 7.3% respecto al período similar del año previo. El PIB registró un monto de B/.78,823.4 millones para el período estimado, que correspondió a un aumento de B/.5,374.1 millones.

De las actividades internas que presentaron un desempeño positivo, para el 2023 estuvieron: Construcción, actividades comerciales, transporte, industrias manufactureras, servicios financieros, electricidad, inmobiliarias y empresariales, artísticas, de entretenimiento y recreativas, y otras de servicios.

La actividad de minas y canteras presentó un aumento en su Valor Agregado Bruto de 4.8%, explicado por la demanda del material básico como piedra, arena y arcilla, insumidos en el sector de la construcción. Sin embargo, las exportaciones de concentrado de cobre y sus derivados alcanzaron un monto de 306,417 toneladas, producción menor en un 10.8%, respecto al año anterior.

El proyecto “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)” ubicado en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador del sector construcción. El monto total estimado de la inversión es de B/.757,500 millones de balboas durante el tiempo que dure la construcción de la obra, que es de aproximadamente de 2 años.

El efecto multiplicador del sector industrial⁹ a nivel nacional es de 1.73; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = IE_l * M_i * EM$$

en donde:

IE_l = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión

I_a = Inversión Anual = 378,750 millones anuales

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector agropecuario = 1.73

⁹ Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONeP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 378,750 * 1.73 * 0.60 = 393,142.50 \text{ balboas anuales.}$$

El aporte a la economía local (regional) será de B/.786,285 de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en 2 años.

En cuanto a la etapa de operación se espera que el efecto multiplicador de la inversión genere unos B/.1,965,713 millones de balboas a la economía regional durante los tres (3) años proyectados de una forma decreciente.

- **Incremento de mano de obra calificada y no calificada**

El proyecto tendrá influencia sobre el factor social de forma positiva, en todas sus fases y en cada uno de los componentes es el de empleo, éste se verá impactado positivamente ya que para el desarrollo de la obra se necesitará de mano de obra calificada y no calificada durante su fase de construcción, lo cual permitirá a los pobladores de la zona tener opción de realizar labores en el proyecto, que permitirá mejorar la calidad de vida de la población.

El proyecto generará empleos indirectos de aproximadamente 15 personas lo que generará remuneraciones en la región a concesionarios y negocios alrededor del área de influencia del proyecto, que guarden relación con las actividades futuras que se desarrolle en el proyecto durante la etapa de operación; esto a su vez genera que por cada persona contratada durante esta etapa se generan empleos indirectos de aproximadamente 3 personas, que para este proyecto serían aproximadamente 45 personas al año que se beneficiarán durante la operación de este.

Costos Económicos Sociales

- **Afectación del tráfico Vehicular**

Las actividades constructivas obligarán a modificar la infraestructura de la red vial existente de forma temporal y durante su operación se percibirá positivamente las mejoras al flujo vehicular.

Para valorar este impacto, hemos utilizado el estudio “El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador”, realizado durante el 2019, el cual determina el costo social que genera la congestión vehicular y se realiza un análisis de la perspectiva de los usuarios frente a esta problemática, aplicándose un modelo matemático que permite calcular el costo social que cada uno de los usuarios de transporte urbano deben pagar por la congestión vehicular en la ciudad de Ambato.

La congestión vehicular es un fenómeno que afecta a miles de ciudades alrededor del mundo, debido al constante crecimiento de zonas urbanas y al aumento de la necesidad de la población para transportarse; los resultados de dicha investigación establecen el costo social

que los usuarios de transporte urbano deben asumir por causa de la congestión vehicular y lo calculan en USD 22.70 anual, es decir, USD 2.27 mensuales, dato que hemos interpolado para el área del distrito de Boquerón es decir el área de influencia directa del presente proyecto conformada por la población de los corregimientos de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2023, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá.

$$VE = 3,729 * 22.70 = 84,648.30$$

- **Costo de la Gestión Ambiental**

Los costos medioambientales son los costos de las medidas emprendidas por una empresa; para prevenir, reducir y/o mitigar el deterioro ambiental como resultado de las actividades que realiza la empresa o para contribuir a la conservación de los recursos renovables y no renovables.

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 9 es el siguiente:

Tabla 10.11. Costos de Gestión Ambiental

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO PROMEDIO B/.
Implementación de las medidas de mitigación.	Anual	B/.30,000.00
Equipo de seguridad para mano de obra/trabajadores del proyecto.	Anual (por el promotor)	
Botiquín e insumos	Anual (por el promotor)	
Implementación del Plan de Monitoreo	Anual	
Implementación del Plan de Educación Ambiental	Anual	
Implementación del plan de prevención de riesgos	Anual	
Implementación del plan de contingencia	Anual	
Imprevisto para otros costos de manejo ambiental	Global	
Mantenimiento áreas verdes	Mensual	

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

10.3 Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de la actividad, obra o proyecto.

El Análisis Costo-Beneficio consiste en la cuantificación de los costos y beneficios¹⁰ asociados a la implementación de un proyecto a lo largo de un período de tiempo o de su vida útil. Esta es la principal herramienta analítica utilizada para la evaluación económica de proyectos e implica medir y comparar todos los beneficios y costos de un proyecto, para conocer su conveniencia desde el punto de vista del país en su conjunto. Con este enfoque se evalúan todos los efectos que recaen sobre la población afectada por la inversión, y no solamente aquellos que recaen sobre el titular del proyecto.

Para realizar el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales de un proyecto a través del Análisis Costo-Beneficio, puede resultar útil seguir algunos pasos generales que se adaptan conforme a la necesidad y características del proyecto, pasos que se describen a continuación:

- **Determinar el horizonte de tiempo para el análisis económico de proyecto.¹¹**

Es importante tener en cuenta el período en que se generan los beneficios del proyecto, pues no es lo mismo generar beneficios tempranos que en un tiempo lejano. Para el caso en que el período de análisis sea más corto que la vida útil del proyecto se deberá estimar el valor de rescate de la inversión a finalizar el período, para tomarlo en cuenta como un beneficio en el flujo de fondos. El valor de rescate o valor residual de la inversión (VR) es el valor actualizado de los activos al momento final de dicho horizonte de análisis económico del proyecto.

Para la elaboración del cuadro de Flujo de Fondos Netos Económicos con externalidades se consideraron 8 años como horizonte para el análisis del proyecto “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)” ubicado en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos.

- **Construcción de la matriz o Flujo de Fondos para el ajuste por externalidades sociales y ambientales del proyecto.**

Se procedió a construir el Flujo de Fondos netos tomando en consideración los beneficios financieros, los costos de inversión y los costos de operación y de mantenimiento, todos ellos

¹⁰ Guía Básica Ajustes por externalidades, diciembre 2020. En el caso del ajuste económico por externalidades sociales y ambientales de proyectos implica costos y beneficios financieros, sociales y ambientales.

¹¹ Basado en la Guía de análisis costo-beneficio. Aplicación para medidas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario en Uruguay. FAO, 2019.

calculados durante el análisis financiero del proyecto, que, para un mayor entendimiento, los describimos a continuación:

- ✓ Beneficios financieros: Pueden ser todos los ingresos generados por la venta de productos, subproductos, servicios y otros que se puedan considerar como subsidios, incentivos, etc.
- ✓ Costos de inversión: Son todos los costos incurridos para establecer las condiciones necesarias para el funcionamiento del proyecto, tales como los costos de maquinaria, equipos, materiales, mano de obra, terrenos, costos financieros y otros, según las características del proyecto; que en este caso ascienden a 757,500.00 balboas.
- ✓ Costos de operación: incluye todos los costos necesarios para mantener el proyecto en funcionamiento, tales como los costos de energía, combustible, insumos, administrativos y otros, según las características del proyecto.
- ✓ Costos de mantenimiento: incluye todos los costos y gastos necesarios para mantener la infraestructura, equipos y procesos en buen estado.
- **Incorporación en el flujo de fondos de las externalidades sociales y ambientales de proyectos**

El objetivo del análisis económico con externalidades sociales y ambientales de proyectos es ajustar o ponderar los indicadores de viabilidad financiera de un proyecto, mediante la incorporación de los costos externos sociales y ambientales ocasionados por los posibles impactos. De este modo, las externalidades del proyecto que debe contener el análisis económico son los siguientes:

- ✓ Beneficios sociales: Todos los beneficios directos e indirectos que recibe la sociedad y que son generados por el proyecto, como por ejemplo los empleos, la dinamización de la economía local y nacional, reducción de precios de productos y servicios, mejoras en el transporte, salud, educación, vivienda, servicios públicos, entre otros.
- ✓ Beneficios ambientales: Todos los beneficios asociados a los impactos directos e indirectos del proyecto sobre la calidad ambiental y los recursos naturales, como por ejemplo mejoras en la calidad del aire, mejoras en la calidad del agua, mejoras en la conservación de recursos naturales, aumento de áreas verdes, entre otros. En el desarrollo del presente capítulo no contamos con beneficios ambientales.
- ✓ Costos de gestión ambiental: donde se debe incluir todos los costos relacionados con los estudios ambientales. Así como los costos para el cumplimiento de obligaciones derivadas del Estudio de Impacto Ambiental (medidas de prevención, mitigación, compensación y otras).
- ✓ Costos sociales: incluye los costos directos e indirectos asociados a la pérdida de bienestar ocasionada por los impactos y externalidades del proyecto sobre la sociedad. Por ejemplo: enfermedades, reducción de la productividad laboral, stress,

intranquilidad, aumento de precio de productos y servicios, pérdida de bienes y valores culturales, etc.

- ✓ Costos ambientales: incluye todos los costos causados por los impactos directos e indirectos del proyecto sobre el ambiente y los recursos naturales, como por ejemplo la contaminación de aire, contaminación de agua, pérdidas activas naturales, pérdidas de bienes y servicios ambientales, etc.

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto Económico, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del Proyecto “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)” Ubicado en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos.

Tabla 10.12. Flujo de Fondo Neto para la Evaluación Económica con Externalidades
 Proyecto “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)” Ubicado en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos (en balboas)

CUENTAS	INVERS.	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)										LIQUID.
		AÑOS DE OPERACION										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FUENTES DE FONDOS												
Ingresos Totales		676,569	676,569	676,569	676,569	676,569	676,569	676,569	676,569	676,569	676,569	
Valor de rescate												505,000
Externalidades Sociales		1,272,285	1,141,238	1,010,190	486,000	486,000	486,000	486,000	486,000	486,000	486,000	
Impulso a la economía local		786,285	655,238	524,190								
Generación de empleos directos e indirectos.		486,000	486,000	486,000	486,000	486,000	486,000	486,000	486,000	486,000	486,000	
Externalidades Ambientales		0	0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL DE FUENTES	0	1,948,854	1,817,806	1,686,759	1,162,569	1,162,569	1,162,569	1,162,569	1,162,569	1,162,569	1,162,569	505,000
USOS DE FONDOS												
Inversiones	757,500				-	-	-	-	-	-	-	
Costos de operaciones		304,456	304,456	304,456	304,456	304,456	304,456	304,456	304,456	304,456	304,456	-
- Costo de Administración y Mantenimiento		304,456	304,456	304,456	304,456	304,456	304,456	304,456	304,456	304,456	304,456	
Externalidades Sociales		114,648	84,648	84,648	84,648	84,648	84,648	84,648	84,648	84,648	84,648	
Costo de la Gestión Ambiental		30,000	0	0	0	0	0	0	0			
Afectación del Tráfico Vehicular		84,648	84,648	84,648	84,648	84,648	84,648	84,648	84,648	84,648	84,648	
Externalidades Ambientales		299,628	299,628	299,628	299,628	299,628	299,628	299,628	299,628	299,628	299,628	
Incremento de los niveles de partículas suspendidas en la atmosfera e Incremento de la concentración de emisiones de gases (CO, CO2, NOx)		1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	1,778	
Incremento de los niveles de ruido		11,785	11,785	11,785	11,785	11,785	11,785	11,785	11,785	11,785	11,785	
Generación de erosión		15,892	15,892	15,892	15,892	15,892	15,892	15,892	15,892	15,892	15,892	
Disminución de la Cobertura Vegetal		259,760	259,760	259,760	259,760	259,760	259,760	259,760	259,760	259,760	259,760	
Cambios en el paisaje del entorno		5,862	5,862	5,862	5,862	5,862	5,862	5,862	5,862	5,862	5,862	
Generación de desechos sólidos		4,551	4,551	4,551	4,551	4,551	4,551	4,551	4,551	4,551	4,551	
TOTAL DE USOS	757,500	718,732	688,732	688,732	688,732	688,732	688,732	688,732	688,732	688,732	688,732	0
FLUJO DE FONDOS NETOS	-757,500	1,230,122	1,129,075	998,027	473,837	473,837	473,837	473,837	473,837	473,837	473,837	505,000
FLUJO ACUMULADO	-757,500	472,622	1,601,697	2,599,724	3,073,561	3,547,398	4,021,235	4,495,072	4,968,909	5,442,746	5,916,584	6,421,584

10.4 Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto.

Los criterios para determinar la viabilidad de proyectos son similares en la evaluación económica que en la evaluación financiera. Sin embargo, la evaluación económica procura determinar la viabilidad haciendo énfasis en la perspectiva social y para ello, el principal indicador es el Valor Presente Neto Económico (VPNE o VANE). También existen otros indicadores como la Relación Beneficio Costo (RBC) y la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), que también pueden ser utilizados.

El artículo 25 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 1 de 1° marzo de 2023, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; señala que los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN); no obstante, se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a diez (10) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

Valor Actual Neto Económico. Es el valor actualizado de todos los flujos de beneficios netos incluyendo la inversión (flujo de caja económico: beneficios – costos), a la tasa de descuento apropiada. Su cálculo puede ser representado por la siguiente ecuación:

$$VANE = \sum_{t=1}^n \left(\frac{B_t - C_t}{(1 + r)^t} \right)$$

Dónde:

VANE = Valor Actual Neto Económico

t = Los años que dura el proyecto = 0 a n años

B_t = Beneficios económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

C_t = Costos económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

r = Tasa de descuento

En cuanto al Valor Actual Neto Económico, al contrario de la TIR, cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina hoy en día cuál sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.3,953,905 con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de 472,622 balboas hoy en día, es decir el proyecto a partir de su primer (1er) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Los resultados de este indicador pueden evaluarse conforme a los criterios establecidos para la interpretación de este, que en el proyecto “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)” Ubicado en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos.

Tabla 10.13. Cálculo del Valor Actual Neto Económico

Criterio	Decisión para tomar
VANE es positivo (> 0)	el proyecto debería ser aceptado
VANE es negativo (< 0)	el proyecto debería ser rechazado
VANE igual a 0	El proyecto no produciría ni ganancias ni pérdidas, la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Relación Beneficio Costo. Es el cociente que resulta de dividir el valor presente de los beneficios del proyecto entre el valor presente de los costos. Determina cuál es el beneficio económico neto de cada balboa que se invierte en el proyecto. Su cálculo puede ser representado por la siguiente ecuación:

$$RBC = \frac{\sum_{t=1}^n \left(\frac{B_t}{(1+r)^t} \right)}{\sum_{t=1}^n \left(\frac{C_t}{(1+r)^t} \right)}$$

Donde:

RBC = Relación Beneficio Costo

t = Los años que dura el proyecto = 0 a n años

B_t = Beneficios económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

C_t = Costos económicos del año t (financieros, sociales y ambientales)

r = Tasa de descuento

Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.79, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtiene beneficio social de 0.79, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, ya que el proyecto es aceptado y tiene un impacto económico a la

sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Tabla 10.14. Criterios de la Relación Costo-Beneficio

Criterio	Decisión para tomar
Si $RBC > 1$	el proyecto es aceptado
Si $RBC < 1$	el proyecto es rechazado

Tasa Interna de Retorno Económica.

La TIRE se define como aquella tasa de descuento que iguala el VANE a cero. Se ilustra en la siguiente ecuación:

$$VANE = \sum_{t=1}^n \left(\frac{B_t}{(1+r)^t} \right) - \sum_{t=1}^n \left(\frac{C_t}{(1+r)^t} \right) = 0$$

Donde:

VANE = Valor Presente Neto Económico

t = Los años que dura el proyecto = 0 a *n* años

B_t = Beneficios económicos del año *t* (financieros, sociales y ambientales)

C_t = Costos económicos del año *t* (financieros, sociales y ambientales)

TIRE = Tasa Interna de Retorno Económica

Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a diez (10) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 149.84%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)” Ubicado en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos económicos y aportar un adecuado margen de utilidad social y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio; así como brindará soluciones de viviendas a un sector de la población necesitado.

Tabla 10.15. Criterios de la Tasa Interna de Retorno Económica

Criterio	Decisión para tomar
Si TIRE > 1 tasa de descuento económica	el proyecto es aceptado
Si TIRE < 1 tasa de descuento económica	el proyecto es rechazado

Los resultados obtenidos a la luz de la aplicación de los parámetros de evaluación sobre este flujo nos indican que el proyecto, al igual que en la evaluación financiera sigue siendo no rentable y se recomienda que no se ejecute. En el cuadro a continuación podemos observar los resultados de los criterios de evaluación sin externalidades.

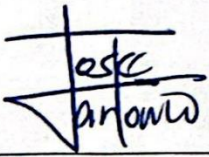


Tabla 10.16. Criterios de Evaluación Económica con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	149.84%
Valor presente Neto (VAN)	3,953,905
Relación Beneficio-Costo	1.79

11. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

11.1 Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.


En el siguiente cuadro se presentan los nombres y registro de los consultores ambientales responsables.

Nombre	Registro / Componente
 José Antonio González Cédula: 8-434-991	Registro No. IRC-009-2019 Consultor Líder del EsIA Componente Social y evaluación de impactos
 Fabian Maregocio Cédula: 8-403-247	Registro No. IRC-031-2008 Componente de riesgos e impactos ambientales
 Erick Augusto Morales De La Cruz Cédula: 8-841-2094	Registro No. DEIA-IRC-003-2020/Act.ARC-006-2023 Planes de manejo ambiental



11.2 Lista de nombre, números de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula.

A continuación, se presentan los profesionales especializaste de apoyo que participaron


Nombre del profesional	Colaboración
 Alvaro M. Brizuela Casimir Cédula: PE-6-170 Registro 04-09 DNPH	Prospección Arqueológica


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Alvaro Martin
Brizuela Casimir

NOMBRE USUAL:
 FECHA DE NACIMIENTO: 16-SEP-1967
 LUGAR DE NACIMIENTO: MEXICO
 SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE: A+
 EXPEDIDA: 30-ENE-2020 EXPIRA: 30-ENE-2030

PE-6-170






La Suscrita, **NORMA MARLENIS VELASCO C.**, Notaria Pública Duodécima del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-250-338.


CERTIFICO:


Que la (s) firma (s) anterior (ee) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por los firmantes, por consiguiente; dicha (s) firma (s) es (son) auténtica (s).

21 MAY 2024

Panamá _____

Testigos _____ Testigos _____


Licda. NORMA MARLENIS VELASCO C.
 Notaria Publica Duodécima

Nombre del profesional	Colaboración
 Milky Rodriguez Ruiz Ingeniero en Minas Lic. No 82-010-001	Informe de Evaluación de Yacimiento Plan de Trabajo



La Suscrita, **NORMA MARLENIS VELASCO C.**, Notaria Pública Duodécima del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-250-338,

CERTIFICO:

Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por los firmantes, por consiguiente, dicha (s) firma (s) es (son) verdadera (s).

22 MAY 2024



Panamá _____


Linda. NORMA MARLENIS VELASCO C.
Notaria Pública Duodécima

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Una vez realizado los análisis ambientales para el proyecto “Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)”, se concluye lo siguientes:

- La operación del proyecto es ambientalmente viable. El balance de los impactos ambientales sobre el medio (físico, biológico y socioeconómico), demuestra que el mismo no será alterado mayormente; considerando la condición inicial del área donde se desarrollará.
- Las medidas de mitigación, prevención y control que se deberán aplicar, colaborarán a minimizar y reducir los posibles impactos esperados en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, por lo cual el promotor deberá cumplir con su ejecución.
- Con la ejecución de este proyecto de extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera) contribuirá con el incremento de la economía en la Región de Azuero, especialmente en Las Tablas y sus alrededores, con la generación de empleos directos e indirectos, incremento de ingresos al municipio, estos a su vez generan, contratación de servicios, compra de insumos, entre otros.

Recomendaciones:

- El promotor deberá brindar las facilidades a las autoridades competentes, para la supervisión y fiscalización del cumplimiento de las medidas de mitigación; y acatar las observaciones y recomendaciones que surjan de las visitas de las autoridades y/o instituciones públicas del Estado.
- Las autoridades competentes tales como el MiAMBIENTE, MICI, Autoridades Locales, MINSA, MITRADEL y CSS, deberán realizar seguimientos y vigilancia al cumplimiento de los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo Ambiental del proyecto, así como todas las normativas aplicables a la actividad.
- El promotor debe cumplir con la presentación ante la Dirección Regional de Ministerio de Ambiente en la provincia de Los Santos, del informe de seguimiento ambiental, de acuerdo con la periodicidad que la Resolución de aprobación.

13. BIBLIOGRAFÍA.

- Código de Recursos Minerales.
- Contraloría General de la República. Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo, Estadística Panameña, Situación Física, Meteorología. Censo de Población y Vivienda 2023.
- Benavides, H., & León, G. (2007). INFORMACIÓN TECNICA SOBRE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO. <http://ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf>
- Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño. (2022). ¿Qué es el Cambio Climático? <https://ciifen.org/que-es-el-cambio-climatico/>
- Clima. (n.d.). Pelmorex Corp.
- Enciclopedia Concepto. (2022, June 13). Clima. Editorial Etecé. <https://concepto.de/clima-2/>
- Grünwaldt, A. (2021, March 22). Siete recomendaciones claves sobre capacidad adaptativa en el sector de agua. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/siete-recomendaciones-claves-sobre-capacidad-adaptativa-en-el-sector-de-agua/>
- Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá. (n.d.). Estaciones en Tiempo Real. Retrieved May 7, 2024, from <https://www.imhpa.gob.pa/es/estaciones-satelitales>
- Masson-Delmotte, Zhai, P., Pörtner, H. O., Roberts D., Skea, J., Shukla, P. R., Pirani, A., Moufouma-Okia, Péan, Pidcock, Connors, Matthews, Chen, Zhou, Gomis, Lonnoy, Maycock, Tignor, & Waterfield. (2018). Glosario. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 oC con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza.
- Ministerio de Ambiente. (2018). Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.
- Ministerio de Ambiente. (2019). ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 2050.
- Ministerio de Ambiente. (2021). Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá.
- Ministerio de Ambiente. (2022). Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública.
- Ministerio de Ambiente. (2023). Resumen Ejecutivo Riesgo de Cambio Climático Precipitación, Temperatura, Ascenso del Nivel del Mar 2030,2050,2070.
- Organización Mundial de la Salud, & Organización Panamericana de la Salud. (2022). Hacia la Salud Universal en Panamá. Hacia La Salud Universal En Panamá. <https://www3.paho.org/pan/dmdocuments/Cambio%20climatico%20y%20salud%20en%20Panama.pdf>

- Sistema Nacional de Cambio Climático. (2021). Vulnerabilidad al cambio climático. <https://cambioclimatico.gob.mx/vulnerabilidad-al-cambio-climatico/>
- Weather Atlas. (n.d.). Clima y previsión meteorológica mensual Las Tablas, Panamá. Weather Atlas. Retrieved May 4, 2024, from <https://www.weather-atlas.com/es/panama/las-tablas-clim>

14. ANEXOS.

14.1 Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental. Copia de cédula del promotor del proyecto

Panamá, 27 de mayo de 2024.

Ministro
MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministerio de Ambiente

Respetado ministro:

Por este medio, le solicitamos el ingreso para evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del proyecto titulado **"EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (TOSCA Y PIEDRA DE CANTERA)"**, que se desarrollará en los corregimientos de Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, dentro de las fincas: Folio Real N° 34022 (F), Código de Ubicación 7106 con una superficie de 6 has + 9391 m², Folio Real N° 7587 (F) Código de Ubicación 7501 con una superficie de 9 has + 549 m² y el Folio Real N° 7590 (F), Código de Ubicación 7501 con una superficie de 11 has, estas fincas suman una superficie total de 26 has + 9,340 m².

El promotor es la sociedad **CANTERA SANTEÑA, S.A.**, registrada en el Folio Mercantil N° 155745371, cuyo representante legal es el señor **RAMÓN ALBERTO CANALIAS SANTOS**, portador de la cédula de identidad personal 9-703-487, ubicable Local No. 10, Edificio Flex 2, Ave. Domínguez Díaz, Parque Sur, provincia de Panamá, para contactos y notificaciones a José Antonio González, al teléfono 6215-9876 y a los correos: jagonzalv@hotmail.com y canteralasantena@gmail.com

El Estudio de Impacto Ambiental cuenta con los requerimientos de un Categoría II y conforme a lo establecido en el artículo 6 del Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024; el cual consta de _____ páginas debidamente enumeradas, incluyendo los anexos. El Estudio fue elaborado por los consultores ambientales: **JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ VERGARA** (Registro de consultor IRC-009-2019), **FABIAN MAREGOCIO** (Registro de consultor IRC-031-2008) y **ERICK MORALES DE LA CRUZ** (Registro de consultor DELA-IRC-003-2020/Act. ARC-006-2023), todos debidamente inscritos en el registro de consultores que lleva el Ministerio de Ambiente.

Acompañan esta nota de entrega los siguientes documentos:

- Paz y salvo original vigente.
- Recibo de pago de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II.
- Certificado de Registro Público de la sociedad Cantera Santeña, S.A (original y vigente).
- Copia de cédula notariada del representante legal.
- Certificado de Registro Público de las fincas: Folio Real N° 34022 (F), Código de Ubicación 7106, Folio Real N° 7587 (F) Código de Ubicación 7501 y el Folio Real N° 7590 (F), Código de Ubicación 7501 (original y vigente).
- Nota autenticada de autorización de la dueña de las fincas para el trámite del Estudio de Impacto Ambiental.
- Copia de cédula autenticada de la dueña de las fincas.
- Copia de las solicitudes de actualización de corregimientos ante la Autoridad Nacional de Administración de Tierras.

Adjunto un documento original y dos (2) copias digitales del total del contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

Sin más por el momento,

Atentamente,


RAMÓN ALBERTO CANALIAS SANTOS
9-703-487
Representante Legal
Cantera Santeña, S.A.



La Suscrita **NORMA MARLENIS VELASCO C.**, Notaria Pública Duodécima del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 8-250-338.

CERTIFICO:

Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por los firmantes, por consiguiente, dicha (s) firma (s) es (son) auténtica (s).

Panamá **31 MAY 2024**


Testigos
Licda. NORMA MARLENIS VELASCO C.
Notaria Pública Duodécima



TE TRIBUNAL ELECTORAL
LA JUSTICIA ES PARA TODOS



Yo, **NORMA MARLENIS VELASCO C.**, Notaria Pública Duodécima del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-250-338.

CERTIFICO:

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original y la he encontrado en todo conforme.

27 MAY 2024

Panamá _____


Licda. NORMA MARLENIS VELASCO C.
Notaria Pública Duodécima



14.2 Copia de paz y salvo, y copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitidos por el Ministerio de Ambiente.

24/5/24, 2:59 p.m.

Sistema Nacional de Ingreso



Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

No.

75397

Información General

Hemos Recibido De

CANTERA SANTEÑA, S.A. * / 155745371-2-2023 DV-35

Fecha del Recibo

2024-5-24

Administración Regional

Dirección Regional MIAMBIENTE Panama Metro

Guia / P. Aprob.

Agencia / Parque

Ventanilla Tesorería

Tipo de Cliente

Contado

Efectivo / Cheque

No. de Cheque

Transferencia

B/. 1,253.00

La Suma De

MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES BALBOAS CON 00/100

B/. 1,253.00

Detalle de las Actividades


Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2.2	Evaluaciones de Estudios Ambientales, Categoría II	B/. 1,250.00	B/. 1,250.00
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00
Monto Total				B/. 1,253.00	

Observaciones

CANCELA EST. DE IMPACTO AMBIENTAL CAT. 2 PAZ Y SALVO TRANSF-

Día	Mes	Año	Hora
24	05	2024	02:58:48 PM

Firma



Nombre del Cajero

Edma Tuñon

REPUBLICA DE PANAMÁ

GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE AMBIENTE

PAGADO

Sello

IMP 1

finanzas.miambiente.oob.pa/ingresos/final_recibo.php?rec=75397

1/1

MINISTERIO DE
AMBIENTE

República de Panamá
Ministerio de Ambiente
Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo
N° 238825

Fecha de Emisión:

24	05	2024
----	----	------

(día / mes / año)

Fecha de Validez:

23	06	2024
----	----	------

(día / mes / año)

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

CANTERA SANTEÑA, S.A.

Representante Legal:

RAMON ALBERTO CANALIAS

Inscrita

Tomo

Folio

Asiento

Rollo

Ficha

155745371

Imagen

Documento

Finca


Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la
fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado

Jefe de la Sección de Tesorería.

14.3 Copia del certificado de existencia de persona jurídica.



Registro Público de Panamá
FIRMADO POR: GLADYS EVELIA JONES CASTILLO
FECHA: 2024.05.20 10:00:15 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA
Gladys E. Jones

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD
214348/2024 (0) DE FECHA 29/05/2024

QUE LA PERSONA JURÍDICA

CANTERA SANTEÑA, S.A.
TIPO DE PERSONA JURÍDICA: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 155745371 DESDE EL MARTES, 5 DE DICIEMBRE DE 2023
- QUE LA PERSONA JURÍDICA SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: RAMON ALBERTO CANALIAS SANTOS
SUSCRIPTOR: FABIAN ABDUL MORALES ALBA

DIRECTOR / PRESIDENTE: RAMON ALBERTO CANALIAS SANTOS
DIRECTOR / SECRETARIO: FABIAN ABDUL MORALES ALBA
DIRECTOR / TESORERO: NATHANAEL SAID MORALES ALBA

AGENTE RESIDENTE: BATISTA, ORTEGA & ASOCIADOS


- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
EL PRESIDENTE TENDRÁ LA REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA SOCIEDAD Y EN SU AUSENCIA EL SECRETARIO.

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 DÓLARES AMERICANOS
EL CAPITAL SOCIAL SERÁ DE DIEZ MIL DÓLARES (US\$10,000.00) DIVIDIDO EN CIENTO (100) ACCIONES COMUNES, CON UN VALOR DE CIENTO DÓLARES (US\$100.00) CADA UNA Y ÚNICAMENTE SERÁN NOMINATIVAS.
ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES INDEFINIDA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , CORREGIMIENTO CIUDAD DE PANAMÁ, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO
NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .


EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MIÉRCOLES, 29 DE MAYO DE 2024 A LAS 10:06 A. M..
NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404630474



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: EA453599-D381-496A-A073-AC383A6D10AE
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

14.4 Copia del certificado de propiedad(es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del precio.

 **Registro Público de Panamá**

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON
ALVARADO
FECHA: 2024.05.21 18:44:43 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 196401/2024 (0) DE FECHA 05/17/2024./J.J.R.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) LAS TABLAS CÓDIGO DE UBICACIÓN 7106, FOLIO REAL Nº 34022 (F) UBICADO EN CALLE S , BARRIADA S , CORREGIMIENTO EL MANANTIAL, DISTRITO LAS TABLAS, PROVINCIA LOS SANTOS CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 6 HA 9391 M² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 6 HA 9391 M² EL VALOR DE TRASPASO ES B/.84.00 (OCHENTA Y CUATRO BALBOAS)

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

NERYS TERESA JAEN VASQUEZ DE PAZ (CÉDULA 7-92-2787) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES


NO CONSTAN GRAVAMENES VIGENTES A LA FECHA.

RESTRICCIONES: ESTA ADJUDICACIÓN QUEDA SUJETA A LAS RESTRICCIONES LEGALES DEL CÓDIGO AGRARIO, CÓDIGO ADMINISTRATIVO, LEY 1 DEL 3 DE FEBRERO DE 1994, LEY 41 DE 1 DE JULIO DE 1998 DE AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, DECRETO GABINETE 35 DEL 6 DE FEBRERO DE 1969 Y DEMÁS DISPOSICIONES QUE LE SEAN APLICABLES SE ADVIERTE A LA COMPRADORA QUE ESTA EN LA OBLIGACIÓN DE DEJAR UNA DISTANCIA DE QUINCE METROS (15MTS.) DESDE LA CERCA DE LA PARCELA ADJUDICADA HASTA EL EJE DEL CARRETERA DE LAS TABLAS A EL UVERITO CON EL CUAL COLINDA AL SUR Y DOS METROS (2MTS.) DESDE LA CERCA DE LA PARCELA ADJUDICADA HASTA EL EJE DEL CAMINO DE SERVICIO EN CERRO GORDO CON EL CUAL COLINDA AL OESTE. FECHA DE REGISTRO: 20070531 19:28:26.3MAQUI

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA LUNES, 20 DE MAYO DE 2024 3:37 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404609928

 Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 417C602A-6835-48AC-ABC9-C47D4976DF32
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: KATYBEL SOLIS
VASQUEZ
FECHA: 2024.05.20 15:12:47 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: VERAGUAS, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 196429/2024 (0) DE FECHA 05/17/2024.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) POCRÍ CÓDIGO DE UBICACIÓN 7501, FOLIO REAL Nº 7590 (F)
UBICADO EN CORREGIMIENTO POCRÍ, DISTRITO POCRÍ, PROVINCIA LOS SANTOS CON UNA SUPERFICIE INICIAL DE 11 ha Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 11 ha CON UN VALOR DE B/.600.00 (SEISCIENTOS BALBOAS) Y UN VALOR DE TERRENO DE B/.600.00 (SEISCIENTOS BALBOAS) COLINDANCIAS: NORTE: LOTE QUE PERTENECE A MIGUEL ANTONIO JAEN VASQUEZ SUR: LOTE QUE CORRESPONDE A LUIS ARTURO JAEN VASQUEZ ESTE: QUEBRADA EL CERRO GORDO OESTE: LOTE QUE CORRESPONDE A AGUSTIN JAEN VASQUEZ Y FRANCISCO JAVIER JAEN VASQUEZ, CAMINO DE EVERARDO ZAMBRANO Y OTROS.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

NERYS TERESA JAEN VASQUEZ (CÉDULA 7-92-2787)

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTE FOLIO A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA LUNES, 20 DE MAYO DE 2024 1:26 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404609957



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: A8BC5A40-94D4-4F1E-A940-4C035C2F5C14
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: BELLA MIGDALIA
SANTOS PALACIOS
FECHA: 2024.06.05 17:02:57 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD (CON LINDEROS Y MEDIDAS)

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 212956/2024 (0) DE FECHA 05/28/2024

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) POCRÍ Código de Ubicación 7501, Folio Real Nº 7587 (F) UBICADO EN CORREGIMIENTO POCRÍ, DISTRITO POCRÍ, PROVINCIA LOS SANTOS
SUPERFICIE INICIAL DE 9 ha 549 m²
SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 9 ha 549 m²
VALOR DE B/.450.00 (CUATROCIENTOS CINCUENTA BALBOAS)

LINDEROS: NORTE: TERRENO DE LOS SUCESTORES DE JOSE DEL CARMEN VASQUEZ, Y LOTES DE JOSE DEL CARMEN JAEN VASQUEZY FRANCISCO JAVIER JAEN VASQUEZ
SUR: LOTE QUE CORRESPONDE A ALCIBIADES JAEN VASQUEZ
ESTE: QUEBRADA DEL CERRO GORDO Y TERRENO DE LOS SUCESTORES DE JOSE DEL CARMEN VASQUEZ OESTE;
LOTES QUE CORRESPONDEN A ALCIBIADES JAEN VASQUEZ Y FRANCISCO JA VIER JAEN VASQUEZ.
NO CONSTA DESCRIPCION DE MEDIDAS.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

NERYS TERESA JAEN VASQUEZ(CÉDULA 7-92-2787)TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD
QUIEN LA ADQUIRIO EL 16 DE NOVIEMBRE DE 1977.

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTA FINCA A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE..

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS EN PROCESO

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 5 DE JUNIO DE 2024:59 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404628883



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: 3458B51F-E719-474D-86B7-27586E8365D0
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

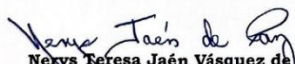
14.4.1 En caso que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, copia de cédula del propietario, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.

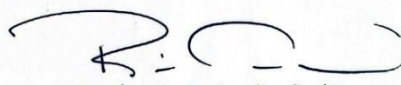
Nota Autorización Uso de Finca para Estudio de Impacto Ambiental

Por este medio Yo, **Nerys Teresa Jaén Vásquez de Paz**, mujer, panameña, mayor de edad, portadora de cédula de identidad personal número 7-92-2787, actuando como propietaria de las fincas Folio Real N° 34022 (F), Código de Ubicación 7106, Folio Real N°7587 (F) Código de Ubicación 7501 , Folio Real N° 7590 (F),Código de Ubicación 7501 , confiero **Autorización Especial** amplia y suficiente a, **RAMON ALBERTO CANALIAS SANTOS**, varón, panameño, empresario, mayor de edad, portador de cédula de identidad personal número 9-703-487, quien actúa en calidad de representante legal de **CANTERA SANTEÑA, S.A.**, sociedad anónima debidamente inscrita a Folio N° 155745371 Mercantil del Registro Público, a fin de que pueda solicitar, firmar, tramitar, gestionar, autorizar, designar, en general realizar todos los trámites correspondientes al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II para extracción de mineral no metálico, dentro de las antes citadas fincas de mi propiedad ; autorización en la que se debe actuar ante las instituciones y entidades, funcionarios o autoridades competentes en los trámites necesarios para los fines del Estudio de Impacto Ambiental.

Autorizo:

Acepto Autorización:


Nerys Teresa Jaén Vásquez de Paz
Cédula 7-92-2787


Ramón Alberto Canalias Santos
Cantera Santeña, S.A.





Yo, **NORMA MARLENIS VELASCO C.**, Notaria Pública Duodécima del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-250-338.

CERTIFICO:

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original y la he encontrado en todo conforme.

27 MAY 2024

Panamá _____

Licda. NORMA MARLENIS VELASCO C.
Notaria Pública Duodécima



14.5 Solicitud de Actualización de corregimiento ante la Autoridad Nacional de Administración de Tierras

AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS			
Teléfonos: 524-0434 / 524-0443		CENTRO DE ATENCION A USUARIOS	CONTROL DE SERVICIOS
Horario: Lun-Vie 8.00am - 4.00pm		ANATI SEDE CENTRAL	512-683926
Fecha / Hora	Solicitante / Remitente	Identificación	Teléfono
09-abr.-24 9:24:11 AM	NERYS TERESA JAEN VASQUEZ	7-92-2787	6215-9876
Presentado por: JOSE GONZALEZ		Cédula: S/N	
OBSERVACIONES		DESCRIPCION DEL SERVICIO	
SE REMITE SOLICITUD DE CERTIFICACION DE UBICACIÓN DE LA FINCA 7590-7501 QUE EN LA ACTUALIDAD COREGIMEINTO DEM EL MANANTIAL . ADJ: 1- SOLICITUD 2- CEDULA 3-PLANO DE CORREGIMIENTO 5-PLANO DE LA FINCA 6-COPIA DE ESCRITURA.		Atender	
		INSTITUCION	
		Persona Natural	
		Finca	Tipo Finca
Enviado a: ANATI SEDE CENTRAL		Ruc	Nro Tramite
		S/N	
Al departamento de: DIRECCION NACIONAL DE MENS		Dirigido al funcionario: Paulette Navarro	
Funcionario Receptor del Centro: Yaribett Garcés		CAU	
DOCUMENTACIÓN ENTREGADA			
<p>Visite nuestro sitio web www.anati.gob.pa</p> <p>Consulte el estado de su trámite entrando a la sección "Consulta de Trámites"</p>			

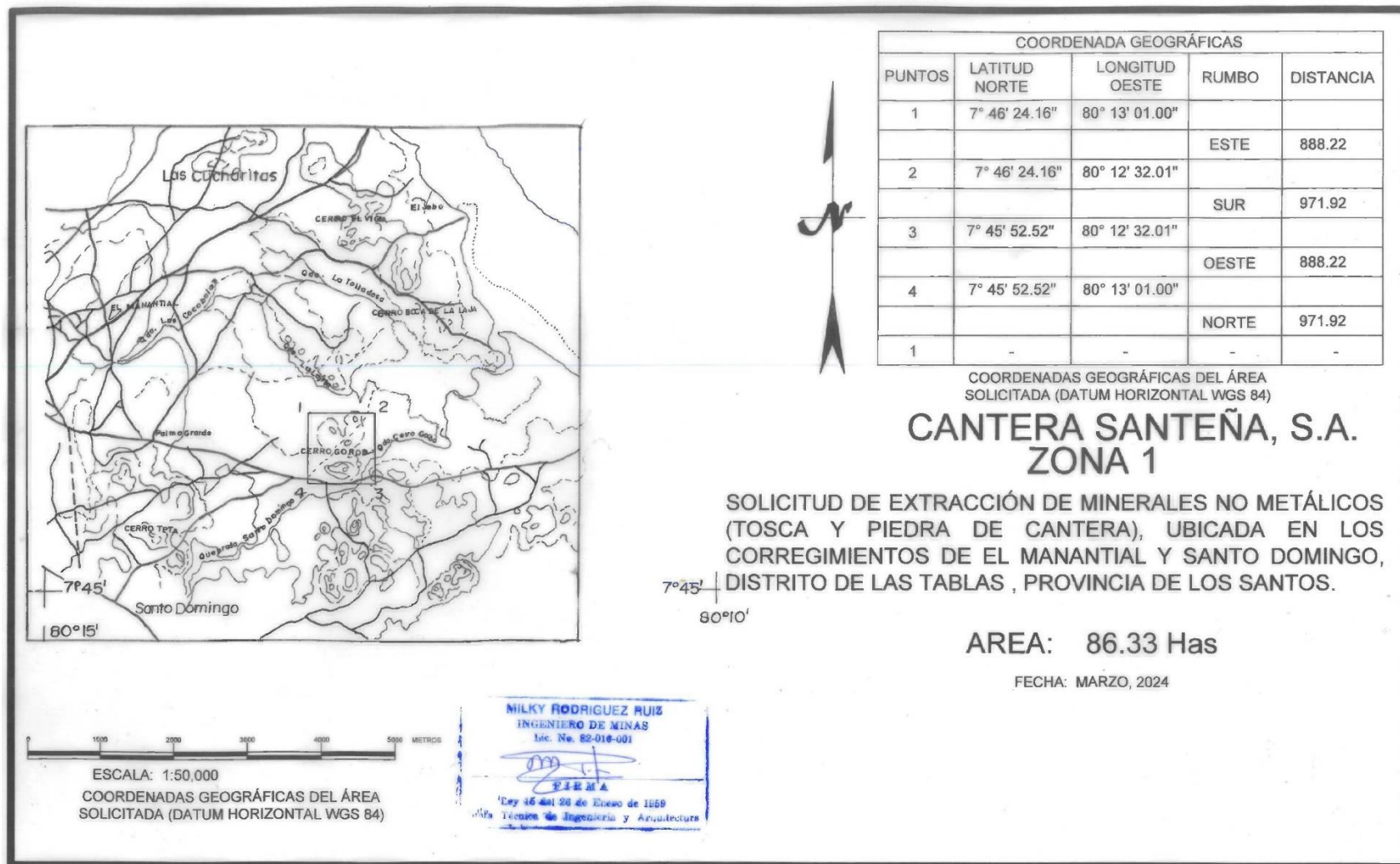
AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

Teléfonos: 524-0434 / 524-0443		CENTRO DE ATENCION A USUARIOS		CONTROL DE SERVICIOS
Horario: Lun-Vie 8:00am - 4:00pm		ANATI SEDE CENTRAL		512-683931
Fecha / Hora	Solicitante / Remitente	Identificación	Teléfono	
09-abr.-24 9:32:42 AM	NERYS TERESA JAEN VASQUEZ	7-92-2787	6215-9876	
Presentado por: JOSE GONZALEZ		Cédula: S/N		
OBSERVACIONES		DESCRIPCION DEL SERVICIO		
SE REMITE SOLICITUD DE CERTIFICACION DE UBICACIÓN DE LA FINCA 7587-7501 DONDE EN LA ACTUALIDAD SE ENCUENTRA EL CORREGIMIENTO EL MANANTIAL . ADJ: 1-SOLICITUD 2-CEDULA 3- PLANO DE CORREGIMIENTO 4-PLANO DE LA FINCA 6-COPIA DE ESCRITURA.		Atender		
		INSTITUCION		
		Persona Natural		
		Finca	Tipo Finca	Cant. de Fincas
Enviado a: ANATI SEDE CENTRAL		Ruc	Nro Tramite	
		S/N		
Al departamento de: DIRECCION NACIONAL DE MENS		Dirigido al funcionario: Paulette Navarro		
Funcionario Receptor del Centro: Yaribett Garcés		CAU		

DOCUMENTACION ENTREGADA

Visite nuestro sitio web www.anati.gob.pa
 Consulte el estado de su trámite entrando a la sección "Consulta de Trámites"

14.6 Planos Mineros.



14.7 Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental



**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (1 Hora)

CANTERA SANTEÑA, S.A.
**Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra
de cantera)**
Las Tablas, Provincia de Los Santos

FECHA DE LA MEDICIÓN: 03 de abril de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Línea Base
NÚMERO DE INFORME: 2024-038-111-002
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-038-001 v.1
REDACTADO POR: Kathlin Mendieta
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Icaza

Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusiones	4
Sección 5: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Certificado de calibración	5
ANEXO 2: Fotografía de la medición	7

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Cantera Santeña, S.A.
Actividad principal	Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)
Ubicación	Las Tablas, Provincia de los santos
País	Panamá
Contraparte técnica	Jose Antonio Gonzalez
Sección 2: Método de medición	
Método	Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos.
Horario de la medición	1 hora para PM-10 (ver sección de resultados)
Instrumentos utilizados	Medidor de emisiones de gases en tiempo real a través de sensores electroquímicos: Particles Plus, modelo: EM-10000 con número de serie 4476.
Resolución del instrumento	PM-10= $\pm 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Rango de medición	PM-10= 0,1 – 20 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Vigencia de calibración	Ver anexo 1
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos

Sección 3: Resultado de la medición

Monitoreo de emisiones ambientales		
Punto 1: Punto interno (Línea Base)	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 N	586924 m E 858731 m N

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	33,8	51,6

Observaciones: Durante la medición se registró cielo despejado y flujo vehicular.

Horario de monitoreo (1 hora)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 1 hora
Hora de inicio: 11:15 a. m.	PM-10 (µg/m³)
11:15 a. m. - 12:15 m.d.	23,58
Promedio	23,58

Sección 4: Conclusiones


- Se realizó monitoreo de calidad de aire para identificar el nivel existente en un (1) área.
- El parámetro monitoreado: material particulado (PM-10).
- El resultado obtenido fue de: 23,58 µg/m³.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
José Herrera	Técnico de Campo	8-1001-895
Rubén Herrera	Técnico de Campo	8-859-2001

ANEXO 1: Certificado de calibración

REPORT # 284-2023-322 v.0



CERTIFICATE OF CALIBRATION
SIZE CALIBRATION

MODEL NUMBER	EM-10000
SERIAL NUMBER	4476

SIZE CALIBRATION AND VERIFICATION OF SIZE SETTING				
Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Cutpoint	Expanded Uncertainty
1	0,3 µm	High	3245	2,0%
2	0,5 µm	High	24513	1,4%
3	1,0 µm	Low	7485	1,2%
4	2,5 µm	Low	18996	1,1%
5	5,0 µm	Low	31475	8,0%
6	10,0 µm	Low	44562	4,9%

FALSE COUNT RATE						
Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/M³)	Measured Counts (#)	95% UCL (Count/M³)	Allowable Range	Pass/Fail
60	175,2	0,0	0	27,7	≤ 110,7	PASS

SIZE RESOLUTION			
Size (µm)	Actual	Limit	Pass/Fail
2,5	7,8%	≤ 15%	PASS

COUNTING EFFICIENCY			
Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail
0,3 µm	50% ± 20	54,8%	PASS
0,5 µm	100% ± 10	103,5%	PASS


January 2, 1900			
Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail
2,83	2,92	3,1%	PASS

Calibration Date:	November 2023, 21
Calibration Due Date:	November 2023, 27

ITS Technologies, Inc. hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.

Page 1 of 2

REPORT # 284-2023-522 v.0



CERTIFICATE OF CALIBRATION
NIST REPORT

MODEL NUMBER	5301P
SERIAL NUMBER	4476

Temperature	21,60	°C
Relative Humidity	61,00	% RH
Barometric Pressure	1013,00	mbar

PARTICLES PLUS CALIBRATION EQUIPMENT				
Measurement Variable	Model	Serial Number	Date Last Calibrated	Calibration Due Date
Particle Counter	SP61	SP610010	22-ene-04	23-ene-04
Flow Meter	4146	41462003009	23-feb-20	24-feb-20
Temperature/Humidity	MX1102A	21126726	22-dic-06	23-dic-06
Barometric Pressure	4228	2512956	23-abr-17	24-abr-17

PARTICLE STANDARDS					
Certified Mean Diameter	Standard Uncertainty	Standard Deviation	Lot Number	Expiration	Manufacturer
0,303 µm	± 0,006 µm, k=2	0,0047 µm	240943	24-May	Thermo
0,510 µm	± 0,007 µm, k=2	0,0092 µm	242804	24-Jul	Thermo
0,702 µm	± 0,006 µm, k=2	0,0049 µm	242110	24-Jul	Thermo
1,036 µm	± 0,012 µm, k=2	0,0100 µm	241634	24-Jun	Thermo
2,02 µm	± 0,015 µm, k=2	0,0210 µm	242314	24-Jun	Thermo
2,630 µm	± 0,040 µm, k=2	0,0290 µm	246421	24-Oct	Thermo
2,994 µm	± 0,031 µm, k=2	0,0300 µm	241638	24-Jun	Thermo
5,034 µm	± 0,050 µm, k=2	0,0500 µm	591917	25-Mar	Thermo
10,0 µm	± 0,06 µm, k=2	0,0900 µm	242825	24-Jul	Thermo

ITS Technologies, Inc. hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.

Calibrated By

Date

November 21, 2023

Page 2 of 2

ANEXO 2: Fotografía de la medición



Punto 1: Punto interno (Línea Base)

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.



Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



Informe de Ensayo Ruido Ambiental

CANTERA SANTEÑA, S.A. Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera) Las Tablas, Provincia de Los Santos

FECHA DE MEDICIÓN: 03 de abril de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Línea Base
NÚMERO DE INFORME: 2024-038-111-001
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-038-001 v.1
REDACTADO POR: Kathlin Mendieta
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	4
Sección 5: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	5
ANEXO 2: Localización de los puntos de medición	6
ANEXO 3: Certificados de calibración	7
ANEXO 4: Fotografía de la medición	14

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Cantera Santeña, S.A.
Actividad principal	Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)
Ubicación	Las Tablas, Provincia de los santos
País	Panamá
Contraparte técnica	Jose Antonio Gonzalez
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales 2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Horario de la medición	Diurno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis, modelo SoundExpert LxT serie 6071.
	Calibrador acústico marca Larson Davis modelo Cal150, serie 6496.
	Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca Larson Davis serie 6496 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0,5$ dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.) 2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: Artículo 9: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluará así: → Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. → Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	1 hora por punto
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	L_{eq} = Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). L_{90} = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

Sección 3: Resultado de las mediciones¹

Punto No.1 en horario diurno						
Punto Interno- Línea base		Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
		17P	586934	m E	Inicio	Final
			858727	m N	11:20 m.d.	12:20 p.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición						
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa		
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Cielo parcialmente nublado.		
57,6	1,2	757,4	32,7	El instrumento se situó a 20 m aproximadamente de la fuente.		
				Superficie cubierta de tierra por lo cual se considera suave		
				Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa.		
				El ruido de esta fuente se considera continuo.		
Condiciones que pudieron afectar la medición:			Canto de aves y ruido de insectos			
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones		
L _{eq}	L _{max}	L _{min}	L ₉₀	Ninguna.		
42,6	64,1	30,8	33,5			

Sección 4: Conclusiones

1. Los resultados obtenidos para el monitoreo en fue el siguiente:

Niveles de ruido obtenidos (11:20 a.m.-12:20 m.d.)		
Localización	Nivel medido (dBA)	Turno
Punto 1	42,6	diurno

2. Los resultados medidos en el punto 1 (Punto Interno- Línea base) están por debajo del límite normado.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Rubén Herrera Trejos	Técnico de Campo	8-859-2001

¹ NOTA:

Condiciones que pudieron afectar la medición: Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

Observaciones: Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

PT-02-02 v.15

2024-038-111-001

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.

Derechos Reservados -2024

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Página 4 de 14

ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición (σ_T) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

dB

Siendo:

1 = incertidumbre del instrumento

X = incertidumbre operativa

Y = incertidumbre por condiciones ambientales

Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	Nivel medido
I	41,1
II	43,5
III	43,0
IV	41,9
V	40,9
PROMEDIO	42,1
X=	$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
X²=	1,31
Nota: Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.	

En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.

X²= 1,31 dBA.

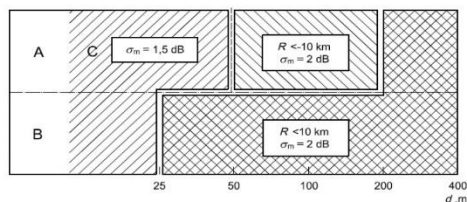
Y= 1,50 dBA.

Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$\sigma_T = 2,14$ dBA

$\sigma_{ex} = 4,27$ dBA (k=95%)



PT-02-02 v.15

2024-038-111-001

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.

Derechos Reservados -2024

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Página 5 de 14

ANEXO 2: Localización de los puntos de medición



ANEXO 3: Certificados de calibración

ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate
Certificado No: 284-2024-041 v.0

Datos de Referencia													
Cliente: Customer	EnviroLAB												
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB												
Dirección: Address	Urbanización Chanis, Vía Principal, Edificio J Tres, N°145												
Datos del Equipo Calibrado													
Instrumento: Instrument	Sonómetro												
Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH												
Fabricante: Manufacturer	Larson Davis												
Fecha de recepción: Reception date	2024-feb-05												
Modelo: Model	SoundExpert LXT												
Fecha de calibración: Calibration date	2024-feb-07												
No. identificación: ID number	ICPA176												
Vigencia: Valid Thru	2025-feb-06												
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f) en Página 4. See Section f) on Page 4.												
Resultados: Results	ver inciso c) en Página 2. See Section c) on Page 2.												
No. Serie: Serial number	0006071												
Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate	2024-feb-20												
Patrones: Standards	ver inciso b) en Página 2. See Section b) on Page 2.												
Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver inciso a) en Página 2. See Section a) on Page 2.												
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d) en Página 3. See Section d) on Page 3.												
<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Temperatura (°C):</td> <td>Humedad Relativa (%):</td> <td>Presión Atmosférica (mbar):</td> </tr> <tr> <td>Condiciones ambientales de medición</td> <td>21,90</td> <td>65,1</td> <td>1014</td> </tr> <tr> <td>Environmental conditions of measurement</td> <td>Final 22,20</td> <td>61,2</td> <td>1013,1</td> </tr> </table>			Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):	Condiciones ambientales de medición	21,90	65,1	1014	Environmental conditions of measurement	Final 22,20	61,2	1013,1
	Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):										
Condiciones ambientales de medición	21,90	65,1	1014										
Environmental conditions of measurement	Final 22,20	61,2	1013,1										
Calibrado por: Danilo Ramos M. Técnico de Calibración	Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. Director Técnico de Laboratorio												

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6to Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel: (507) 222-2253 / 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@estecno.com

ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Calificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONÓMETROS).

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración Last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad Traceability
Sonómetro 0	801060002	2023-abr-11	2024-abr-10	ISI / a2L.a
Calibrador Acústico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Scootek / INVLAP
Calibrador Acústico Quest Cal	K77 070002	2023-abr-12	2024-abr-11	ISI / a2L.a
Generador de Funciones	42566	2022-dic-07	2024-dic-06	SAS / BEST
Termohigrometro	20781519	2023-jul-24	2024-jul-23	Mettler SI

c) Resultados:

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	90,0	89,5	90,5	90,5	90,2	0,20	0,06	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	100,5	100,1	0,10	0,06	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	110,4	110,0	0,03	0,09	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,0	0,00	0,06	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	120,4	120,0	0,00	0,06	dB
Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,9	97,8	-0,1	0,06	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105,6	105,3	0,1	0,06	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	111,1	110,8	0,0	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	115,2	115,0	0,2	0,06	dB
Pruebas realizadas para octava de banda								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB

784 2024 041 v.0

<div>ITS Technologies</div> <div>FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0</div> <div>Calibration Certificate</div>							
Pruebas realizadas para tercio de octava de banda							
Frecuencia	Nominal	Margen inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)
12.5 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
16 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
20 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
25 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
31.5 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
40 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
50 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
63 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
80 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
100 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
125 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
160 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
200 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
250 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
315 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
400 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
500 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
630 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
800 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
1 kHz (Ref.)	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
1.25 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
1.6 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
2 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
2.5 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
3.15 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
4 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
5 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
6.3 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
8 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
10 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
12.5 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	0.06
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.8	114.0	0.0	0.06
20 kHz	114.0	113.8	114.2	113.8	113.9	-0.1	0.06
d) Incertidumbre:							
La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruidos (sonómetros) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.							
La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.							
$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$							
El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.							

284-2024-041 v.0

ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

N/A

g) Referencias:

Los equipos de medición incluyen sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 o 2), en cumplimiento con la norma IEC 61260 (con filtros de octavo de banda y fracciones de octavo).

FIN DEL CERTIFICADO

284-2024-041 v.0

ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate
Certificado No 2023-284-122 v.0

Datos de Referencia	
Cliente: Customer	EnviroLAB
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB
Dirección: Address	Urbanización Chanis, Local 145
Datos del Equipo Calibrado	
Instrumento: Instrument	Calibrador Acústico
Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH
Fabricante: Manufacturer	Larson Davis
Fecha de recepción: Reception date	2023-may-11
Modelo: Model	Cal 150
Fecha de calibración: Calibration date	2023-may-26
No. Identificación: ID number	ICPA 030 CAL
Vigencia: Valid Thru	2024-may-25
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f); en Página 4. See Section f); on Page 4.
Resultados: Results	ver inciso c); en Página 2. See Section c); on Page 2.
No. Serie: Serial number	6496
Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate:	2023-jun-01
Patrones: Standards	ver inciso b); en Página 2. See Section b); on Page 2.
Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver Inciso a); en Página 2. See Section a); on Page 2.
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d); en Página 3. See Section d); on Page 3.

Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Initial	Temperatura (°C): 23.90	Humedad Relativa (%): 50.0	Presión Atmosférica (mbar): 1012
	Final	23.10	47.7	1012


Calibrado por: Danilo Ramos M. *Danilo Ramos M.*
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. *Rubén R. Ríos R.*
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización. ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J2Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7600 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itsinfo.com



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (PISTÓFONO CALIBRADOR) v.0.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Multímetro digital Fluke	9205004	2023-mar-28	2024-mar-27	CENAMEP
Sonómetro Patón	BD060002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSI / #2La
Calibrador Acústico B&K	2512996	2023-abr-17	2024-abr-16	HBS&K / #2La
Termohigrómetro HOBO	21126726	2022-dic-06	2023-dic-06	Metricontal

c) Resultados:

Prueba de VAC								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	1000,0	9,99	1,01	n/a				V

Prueba Acústica								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	94	93,5	94,5	94,6	114,0	20,0	0,199	dB
1 kHz	114	113,5	114,5	114,6	94,0	-20,0	0,199	dB

Prueba de Frecuencia								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
250 Hz	250	225	275	n/a				Hz
1 kHz	1000	975	1025	n/a				Hz

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

2023-264-122 v.0

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realiza ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del Instrumento:

N/A

g) Referencias:

Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido denominados Pistófonos calibradores, incluyen en cumplimiento con la norma IEC 60942 (clase 1 o 2), IEC 61010-1.

FIN DEL CERTIFICADO

2023-284-122 v.0

ANEXO 4: Fotografía de la medición



Punto 1
Punto Interno- Línea base

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

14.9 Informe de Ensayo de Vibración Ambiental



Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



Informe de Ensayo Vibración Ambiental

CANTERA SANTEÑA, S.A.

**Extracción de minerales no metálicos (tosca y
piedra de cantera)**

Las Tablas, Provincia de Los Santos

FECHA DE MEDICIÓN: 03 de abril de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Línea Base
NÚMERO DE INFORME: 2024-038-111-003
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-038-001 v.1
REDACTADO POR: Kathlin Mendieta
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Icaza

PT-27-02 v.14

Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.

Derechos Reservados -2024

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Página 1 de 10

Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Consideraciones	4
Sección 4: Resultado de las mediciones	5
Sección 5: Conclusión	5
Sección 6: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Posición y montaje de los transductores	6
ANEXO 2: Certificados de calibración	7
ANEXO 3: Ubicación del punto de medición	8
ANEXO 4: Fotografía de las mediciones	9
ANEXO 5: Gráfica de la medición	10

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Cantera Santeña, S.A.
Actividad principal	Extracción de minerales no metálicos (tosca y piedra de cantera)
Ubicación	Las Tablas, Provincia de los santos
País	Panamá
Contraparte técnica por la empresa	Jose Antonio Gonzalez
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.
Método	ISO 4866:2010 – Vibración ambiental
Horario de la medición	N/A
Instrumentos utilizados	Micromate with ISEE Geophone con número de serie UM10220
Especificaciones del instrumento	
Rango del geófono	0 - 254 mm/s
Resolución	0,127 mm/s
Error máximo	± 5% o 0,5 mm/s
Densidad del transductor	2,13 g/cm ³
Rango de frecuencias (ISEE/DIN)	2 a 250 Hz
Incertidumbre	± 5,77 mm/s
Vigencia de calibración	Ver anexo 2
Descripción de los ajustes de campo	Se programó el instrumento para realizar medición en campo libre.
Límites tolerables referencias	
Tipo de edificio	Limite como PPV
	4 Hz a 15 Hz >15 Hz
Edificios normales: con estructuras reforzadas y edificios comerciales	50 mm/s a 4 Hz o más.
Edificios especiales: residencias, edificios no reforzados o con valor histórico, centros educativos, hospitales, asilos, hoteles.	15 mm/s de 4 Hz hasta 14 Hz; 20 mm/s a 15 Hz. 20 mm/s de 15 Hz a 39 Hz; 50 mm/s a 40 Hz o más.
Para frecuencias <4 Hz, el máximo desplazamiento no debe exceder 0,6 mm.	
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-27 Vibraciones Ambientales

Sección 3: Consideraciones

La principal fuente de vibración es el tráfico terrestre, acentuado por las irregularidades o condición de deterioro de los caminos, que pueden caracterizarse por un escenario: fuente móvil-camino / distancia – suelo / receptor humano-edificación. Las vibraciones pueden caracterizarse de estado continuo, con amplitud máxima y frecuencia asociada.

Los vehículos inducen cargas dinámicas contra el terreno y espectros característicos, donde cada impacto varía en intensidad según el sistema de suspensión, masa y velocidad del móvil. También juega un rol importante la rugosidad o el estado del camino, sea asfalto, piedras u hormigón.

El parámetro utilizado por las normas internacionales para caracterizar los daños a cualquier tipo de edificaciones es la velocidad pico de las partículas del terreno (PPV). Las componentes horizontales están más directamente relacionadas con las fuerzas cortantes en la estructura y así con cualquier daño, incluso no estructural y cosmético, que como respuesta y condición estructural del diseño y materiales, en umbrales muchos mayores a la respuesta humana. El Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá, utiliza el parámetro de desplazamiento en mm, cuando las frecuencias son menores de 4 Hz.

Por su parte, el confort y los niveles tolerables consideran la sensación física de percepción humana en donde el eje vertical Z le es más sensible y molesto.

Los datos colectados el 03 de abril de 2024, fueron procesados para ser comparados con los límites máximos permisibles establecidos por el Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.

Sección 4: Resultado de las mediciones

Punto 1		Coordenadas UTM (WGS 84)			
		Zona 17 N			
Punto Interno- Línea Base		586924	m E	858731	m N
Datos y resultados relevantes					
Descripción de la fuente de vibración: Terreno con cerros, área ver don arboles dispersos.					
Tipo de edificio: Normal			Fecha de la medición:		03/04/2024
Distancia de la fuente de vibración: N.A.			Inicio de la medición:		11:24 a.m.
Daños reportados en la estructura:			Ninguno.		
Comentarios: Ninguno.					
Resumen			Análisis		
Afectación en estructuras (mm/s)		Frecuencias (Hz)	Eje dominante (mm/s)		Frecuencia (Hz)
Valores obtenidos		Valores obtenidos	0,166		73
T = 0,166		73	Sobre presión del aire (dB):		107,0
V = 0,063		19	Límite		
L = 0,134		51	50 mm/s a 4 Hz o más.		

Sección 5: Conclusión

Los resultados obtenidos muestran valores por debajo del límite máximo permisible establecido en la norma aplicable.

Notas:

- De acuerdo al Anteproyecto de Calidad Ambiental de Vibraciones, se establece que los proyectos nuevos que generan vibraciones durante las fases de operación o abandono y que pueden afectar los vecinos colindantes, en un radio de hasta 200 metros, en las rutas de acceso al proyecto o donde deben circular los equipos, deben realizar el monitoreo cada seis meses o cuando se introduzcan nuevos equipos o procesos que puedan variar los niveles existentes de vibraciones ambientales.
- De acuerdo al Anteproyecto de Calidad Ambiental de Vibraciones, el radio de evaluación de las vibraciones ambientales será de 1000 metros, si se contemplan actividades de voladuras.

Sección 6: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
José Herrera	Técnico de Campo	8-1001-895
Rubén Herrera	Técnico de Campo	8-859-2001

ANEXO 1: Posición y montaje de los transductores



a) Colocación de saco de arena



Los transductores se deben colocar en dirección a la fuente de vibración.

ANEXO 2: Certificados de calibración



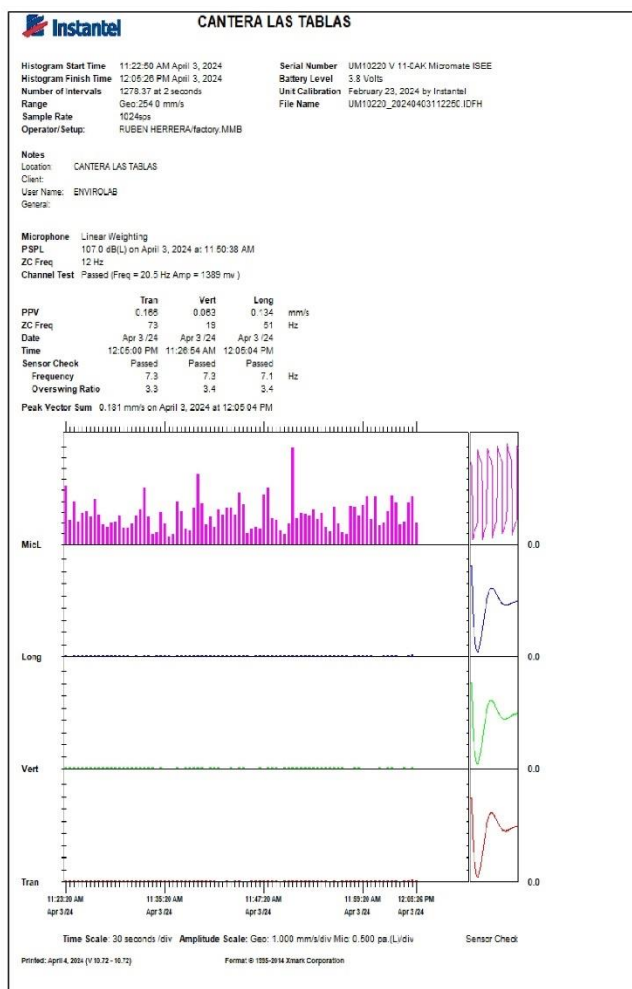
ANEXO 3: Ubicación del punto de medición



ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



ANEXO 5: Gráfica de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.

PT-27-02 v.14

2024-038-111-003

Editado e Impreso por EnviroLab, S.A.

Derechos Reservados - 2024

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Página 10 de 10

14.10 Encuestas

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Alcalde de Las Tabla		
Sexo	M	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Las Tablas		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>		
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>		
Actividad que realiza	Vive en la zona <input type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input checked="" type="checkbox"/>		
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>		
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input checked="" type="checkbox"/>		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	Material para ^{mejoras de} caminos Fuente de trabajo		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	* Ruidos * Polvo * Otros		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input checked="" type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál?		
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	Cuidar el medio ambiente, de no contaminar y otros aspectos		
Nombre del encuestador	Jorge Antonio González		
Fecha	16/02/2024		

nocivos
para
la salud

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Guido Viegas
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Manantial
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	No sabe
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	No sabe
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? _____
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	Respetar y cuidar Carreteras
Nombre del encuestador	Joe Gonzalez
Fecha	14/02/2024

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Martin
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Manantial
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos positivos del proyecto.	
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos negativos del proyecto.	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál?
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	
Nombre del encuestador	José Antonio Amézola
Fecha	16/02/2024

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	<i>Olivia Castillo</i>
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Manantial</i>
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>_____</i>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>_____</i>
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? _____
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	
Nombre del encuestador	<i>Edgardo Hernandez</i>
Fecha	<i>16/02/2024</i>

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	<i>Yolka Jimenez</i>
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Manantial</i>
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Nada</i>
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Nada</i>
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input checked="" type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? _____
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Eliminar crematorio Permitir la cantería proporcionar buen estado</i>
Nombre del encuestador	<i>Yolka Jimenez</i>
Fecha	<i>16/02/2014</i>

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Macelys Domínguez
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Manantial
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	empleo de la comunidad
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	Levantamiento de polvo
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? malos olores
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	NO Sabe
Nombre del encuestador	José Antonio Amézola
Fecha	16/02/2024

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Correño Manantial		
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>	
Corregimiento y distrito	Manantial		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input checked="" type="checkbox"/>	entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>	Más de 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	_____		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	_____		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/>	
	Olores <input checked="" type="checkbox"/>	Aguas residuales <input type="checkbox"/>	
	Deforestación <input type="checkbox"/>	Basura en la zona <input type="checkbox"/>	
	Inundaciones <input type="checkbox"/>	Cuál? _____	
	Otro <input type="checkbox"/>		
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	No contaminar		
Nombre del encuestador	Eduardo Hernandez		
Fecha	16/02/2024		

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Gladys Morales		
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino	<input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Manantial		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 años <input type="checkbox"/>	Mayor de 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona	<input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años	<input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo	<input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	_____		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	Mucho ruido		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/>	
	Olores <input type="checkbox"/>	Aguas residuales <input type="checkbox"/>	
	Deforestación <input type="checkbox"/>	Basura en la zona <input type="checkbox"/>	
	Inundaciones <input type="checkbox"/>	Cuál? _____	
	Otro <input type="checkbox"/>		
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	_____		
Nombre del encuestador	Edgardo Hernandez		
Fecha	16/02/2024		

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Ivan Mendoza	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Manantial	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 años <input type="checkbox"/>
	entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>	mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>
	Universitaria <input type="checkbox"/>	
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
	Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	Beneficia a la comunidad Empleo	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	_____	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? _____
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	tener un buen mantenimiento	
Nombre del encuestador	Edgardo Hernandez	
Fecha	16/02/2024	

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Micaela Cortez		
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino	<input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Manantial		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input checked="" type="checkbox"/>	entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos positivos del proyecto.	_____		
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos negativos del proyecto.	_____		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/>	
	Olores <input type="checkbox"/>	Aguas residuales <input type="checkbox"/>	
	Deforestación <input type="checkbox"/>	Basura en la zona <input type="checkbox"/>	
	Inundaciones <input type="checkbox"/>	Cuál? _____	
	Otro <input type="checkbox"/>		
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	Ayud areas verdes		
Nombre del encuestador	Eduardo Hernandez		
Fecha	16/02/2024		

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Manantial
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos positivos del proyecto.	Materia
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos negativos del proyecto.	Deterioro de la via principal
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál?
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	Eliminar los malos olores
Nombre del encuestador	Edgardo Hernandez
Fecha	16/02/2024

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)**Ubicación:** Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
Provincia de Los Santos.**PROMOTOR:** CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Eulogio Vargas
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Manantial
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	Material de construcción
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	mal manejo
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? _____
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	_____
Nombre del encuestador	Edgardo Hernandez
Fecha	16/02/2024

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Josefina		
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino	<input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Manantial		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/>	entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>
	Universitaria	<input type="checkbox"/>	
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona	<input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años	<input type="checkbox"/>
	Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>		
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo	<input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	_____		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	_____		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/>	Humos	<input type="checkbox"/>
	Olores <input checked="" type="checkbox"/>	Aguas residuales	<input type="checkbox"/>
	Deforestación <input type="checkbox"/>	Basura en la zona	<input type="checkbox"/>
	Inundaciones <input type="checkbox"/>	Cuál?	_____
	Otro <input type="checkbox"/>		
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	_____		
Nombre del encuestador	Eduardo Hernandez		
Fecha	16/02/2024		

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Thomas Samanero	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Manantial	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	Trabaja comunidad	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input checked="" type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <i>porquerías</i>
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	Hacer bien las cosas y que no afecte la comunidad	
Nombre del encuestador	Jorge Antonio González	
Fecha	16/02/2024	

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Manantial
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input checked="" type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaria el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	Material de construcción
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál?
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	No utilizar Explosivos
Nombre del encuestador	Edgardo Hernandez
Fecha	16/06/2024

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Jovantine Ortega		
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino	<input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Santo Domingo		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/>	entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>	Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/>	No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos positivos del proyecto.	<hr/>		
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos negativos del proyecto.	<hr/>		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/>	
	Olores <input checked="" type="checkbox"/>	Aguas residuales <input type="checkbox"/>	
	Deforestación <input type="checkbox"/>	Basura en la zona <input type="checkbox"/>	
	Inundaciones <input type="checkbox"/>	Cuál? <input type="text"/>	
	Otro <input type="checkbox"/>		
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<hr/>		
Nombre del encuestador	Eduardo Hernández		
Fecha	16/02/2024		

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Aminta Gomez		
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino	<input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Santo Domingo		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 años <input type="checkbox"/>	entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>
	Universitaria	<input type="checkbox"/>	
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona	<input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años	<input type="checkbox"/>
	Más de 10 años	<input checked="" type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo	<input type="checkbox"/> No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	—		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	—		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/>	Humos	<input type="checkbox"/>
	Olores <input checked="" type="checkbox"/>	Aguas residuales	<input type="checkbox"/>
	Deforestación	Basura en la zona	<input type="checkbox"/>
	Inundaciones	<input type="checkbox"/>	
	Otro	<input type="checkbox"/> Cuál?	
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	—		
Nombre del encuestador	Eduardo Hernandez		
Fecha	16/06/2024		

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Jesús González
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Santo Domingo
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input checked="" type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input checked="" type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos positivos del proyecto.	Plaza de trabajo
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos negativos del proyecto.	Maquinaria
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál?
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	
Nombre del encuestador	Eduardo Hernández
Fecha	16/02/2024

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	William Grcano
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Santo Domingo
Edad	Menor de 20 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos positivos del proyecto.	Más trabajo
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos negativos del proyecto.	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? _____
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	mano de obra local
Nombre del encuestador	Edgar de Hernandez
Fecha	16/02/2024

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Gerardo Carriazo
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Santo Domingo
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input checked="" type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	Empleó
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	_____
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? _____
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	Mana de obra local
Nombre del encuestador	Edgardo Hernandez
Fecha	16/02/2024

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Willard Gozono
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Santo Domingo
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	Más trabajo para las personas
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	utilizar mano de obra local
Nombre del encuestador	Edgardo Nuñez
Fecha	16/02/2024

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	<i>Gerardino Saenz</i>
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Santo Domingo</i>
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Economía, Empleo</i>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>_____</i>
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? <i>_____</i>
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Más trabajo para los lugareños</i>
Nombre del encuestador	<i>Edgardo Hernandez</i>
Fecha	<i>16/02/2024</i>

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Mylene Concepcion		
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino	<input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Santo Domingo		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 años <input checked="" type="checkbox"/>	Mayor de 30 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona	<input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 3 y 10 años	<input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo	<input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos positivos del proyecto.	Empleo		
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos negativos del proyecto.	Mucho camion		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/>	Humos	<input type="checkbox"/>
	Olores	Aguas residuales	<input type="checkbox"/>
	Deforestación	Basura en la zona	<input type="checkbox"/>
	Inundaciones	Cuál?	<input type="checkbox"/>
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	Hacerlo rapi damente		
Nombre del encuestador	Edgar Hernandez		
Fecha	16/02/2024		

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Elvis Vega
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Santo Domingo
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	Material Economía
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	Daño al ambiente
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? _____
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	Resaltos para la velocidad
Nombre del encuestador	Eduardo Hernandez
Fecha	10/02/2024

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
 Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Alvin Manuel Vega Bayris	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Santo Domingo	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/>
	entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>	mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
	Universitaria <input type="checkbox"/>	
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
	Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos positivos del proyecto.	empleos plazo de trabajo	
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos negativos del proyecto.	tránsito de camiones a PmE	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál?	
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	aporte beneficios de la explotación al pueblo transparencia al sector	
Nombre del encuestador	Jose Antonio Gonzalez	
Fecha	16 febrero / 2024	

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas,
Provincia de Los Santos.
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.


Nombre del encuestado	Magdalena Samaniego	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Santo Domingo	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input checked="" type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos positivos del proyecto.	Beneficio para la comunidad	
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos negativos del proyecto.	Alta movilidad de camiones	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? _____
Alguna recomendación al promotor del proyecto?	Si, dejar la calle lo arregalen	
Nombre del encuestador	Eduardo Hernandez	
Fecha	16/02/20	

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA
PROYECTO: Extracción de Mineral no Metálico (Piedra de Cantera y Tosca)
Ubicación: Corregimiento de El Manantial y Santo Domingo, Distrito de Las Tablas,
Provincia de Los Santos
PROMOTOR: CANTERA SANTEÑA S.A.

Nombre del encuestado	Enck Nunez	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input checked="" type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaria el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos positivos del proyecto.	No	
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos negativos del proyecto.	No	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?		
Nombre del encuestador	Jose Antonio Amézola	
Fecha	16/02/2024	

14.11 Informe de Prospección Arqueológica

Prospección Arqueológica
EsIA Extracción de Mineral No Metálico
Corregimiento de El Manantial, Distrito de Las Tablas, Provincia de Los Santos


Alvaro M. Brizuela Casimir
Registro 04-09 DNPH

1- Resumen ejecutivo

Presentamos los resultados del levantamiento de la línea base arqueológica llevado a cabo en un polígono de terreno que mide 26ha, ubicado en Las Tablas, Provincia de Los Santos; y en donde se ha contemplado llevar a cabo una extracción de mineral no metálico (piedra de cantera y tosca), cuyo promotor es la compañía Cantera Santeña, S.A.

Esta evaluación tuvo como objetivos fundamentales los siguientes:

- Verificar el potencial arqueológico que presenta el polígono de proyecto.
- Identificar posibles afectaciones al recurso patrimonial.
- Efectuar las recomendaciones pertinentes para minimizar las afectaciones al recurso arqueológico.

Los vestigios y restos arqueológicos, parte del acervo patrimonial de la Nación, son recursos no renovables. A través del análisis de dichos objetos y los contextos de donde proceden es posible darles un significado, ya que ambos (objetos rotos o enteros y su ubicación original) permiten al arqueólogo obtener elementos de sustentación para caracterizar tanto los hallazgos realizados, como, por extensión, parte de las actividades o acontecimientos que se suscitaron en ese asentamiento humano en épocas pasadas. Cabe acotar que la destrucción de estos vestigios conlleva –por Ley- una penalización consistente desde una sanción económica, hasta la privación de libertad en prisión (tal como lo indica el código penal vigente), hacia el Promotor del proyecto y/o el responsable de la destrucción.

Resultados:

Se evaluó la totalidad del polígono a nivel superficial y, en los puntos elegidos, a nivel subsuperficial. Se identificaron cinco puntos con algunos fragmentos de material cultural de la época precolombina que reflejan lo que podemos considerar (por el momento) moderado potencial arqueológico.

Se recomienda que el promotor de proyecto contrate a un arqueólogo profesional debidamente registrado en la DNPC-MiCultura, para que elabore y lleve a cabo un Plan de Manejo de los Recursos Arqueológicos antes de que inicien las labores de construcción.

2- Investigación bibliográfica

Arqueológicamente hablando, el territorio nacional ha sido dividido en tres grandes regiones (ver Cooke 1976 y Sánchez y Cooke 2004). Esta división se basa, en cierta medida, en las características estilísticas iconográficas y cronológicas del material cultural procedente de diversos contextos arqueológicos de la Región Central haciéndola extensiva hacia las otras dos regiones. De ello resultan la Región Oriental o Gran Darién, la Región Occidental o Gran Chiriquí, y la Región Central o Gran Coclé, correspondiendo a esta última donde se ubica el área de proyecto.

La Región Central tiene la particularidad de contar con muchos yacimientos arqueológicos que atestiguan desde las primeras ocupaciones humanas en el actual territorio nacional, hasta el periodo de contacto con los europeos; algunos de los cuales han sido ampliamente estudiados y acerca de los que se han realizado diversas publicaciones. Sin embargo, no todos los sitios arqueológicos que en ella se encuentran han corrido con tal suerte, falta mucho por investigar.

Si bien es cierto que en la Región Central, o Gran Coclé, se han desarrollado diversas investigaciones de trascendental importancia para el conocimiento de las culturas precolombinas de Panamá, también lo es el hecho de que en su mayoría se han llevado a cabo entre la porción centro y sur de la Provincia de Coclé; por citar algunos de los sitios tenemos Cueva de los Ladrones (sitio excavado por Cooke y Bird en 1974), El Caño, Sitio Conte, Nata, Cerro Mangote, y el Abrigo de Aguadulce.

La documentación de estos sitios nos reporta evidencia de ocupación humana desde las etapas pre-agrícolas (Abrigo de Aguadulce y Cerro Mangote) cuya datación trasciende los 4000 años de antigüedad a.C.1, hasta los cacicazgos plenamente establecidos (como Nata o El Caño) que estaban “vivos” al momento de la llegada de los europeos en el S XVI. Por consiguiente, la naturaleza de los restos materiales de estas antiguas sociedades son de una diversidad muy amplia (cerámica simple o elaborada –sin decoración o decorada como las famosas policromas Hatillo entre otras- herramientas y armas de piedra); donde se incluye también restos óseos de los animales que formaban parte de la alimentación.

Un trabajo regional en las proximidades del área de proyecto lo constituye la cuenca del río Santa María fue el área de estudio de un proyecto de investigación multidisciplinario que se desarrolló en la década de 1980 y cuyos resultados contribuyeron al conocimiento de la arqueología de Panamá. En la Región Central (últimamente denominada “Gran Coclé”, ver Cooke y Sánchez 2004) se tiene la mejor secuencia cronológica de la ocupación humana, desde la última glaciación, y un extenso registro de la distribución de yacimientos arqueológicos en el paisaje. Se reporta el abrigo rocoso de Los Santanas con datación por radiocarbón del periodo Precerámico Temprano (la fecha publicada es de 7,100 +/- 230 años antes del presente, es decir, a finales del quinto milenio antes de Cristo); se reporta el abrigo rocoso de Vaca de Monte con datación por radiocarbón del periodo Precerámico Tardío (la fecha publicada es de 5,630 +/- 180 años antes del presente, es decir, del cuarto milenio antes de Cristo). Por otro lado, en el pueblo de Bajo Chitra Cooke y Ranere (1992a: fig. 2, sitio CL-4) reportan la presencia de un yacimiento del periodo cerámico tardío, posiblemente asociado al territorio del Cacique Esquegua: “...el pueblo moderno de Bajo Chitra, donde

existe un sitio arqueológico (cl-4) ocupado únicamente durante el período VIIB (1,300-1,500 d.C.). La cerámica policroma del estilo “El Hatillo” encontrada aquí es idéntica a la que se ha reportado en Natá... También se halló una ‘patena’ de oro martillado... Este sitio es, con creces el asentamiento precolombino más grande encontrado en esta zona”. Esquegua era uno de los caciques que confrontaron a los españoles a principios del siglo XVI, pero que luego se alió con ellos en contra de Urraca. Ninguno de estos tres sitios mencionados en las publicaciones citadas coincide con las áreas de influencia directa que fueron inspeccionadas durante el trabajo de campo realizado.

La mayor parte de los sitios reportados en el registro arqueológico corresponden a poblados agrícolas, y sobre todo a cementerios; cuyos emplazamientos se dieron en tierras altas o en las planicies costeras a lo largo y ancho del actual territorio nacional. La escasa (o nula) secuencia estratigráfica que presentan puede interpretarse como evidencia de que los asentamientos humanos tuvieron un solo horizonte ocupacional; es decir, a) que no se utilizaron durante prolongados períodos de tiempo; o b) que las manifestaciones artefactuales, materializadas en los objetos cerámicos, líticos u otros, experimentaron pocos cambios a lo largo de los años. Lo que no significa de ninguna manera que en esta región podamos encontrar otros sitios mucho más complejos. Una excepción a este planteamiento la podríamos llegar a considerar en yacimientos donde pudieran aparecer materiales cerámicos de diferentes fases o épocas y que podrían testimoniar un uso permanente o por temporadas.

La ocupación del territorio panameño se remonta a fechas tan antiguas que rebasan los 10,000 años; cuando el sistema de subsistencia se basaba en la recolección de alimentos, donde los grupos humanos se caracterizaban por el nomadismo; en este periodo se ocupan lugares con abrigos rocosos. Y no es sino hasta hace unos 7000 que cambian su sistema de vida al difundirse el conocimiento de la agricultura, destacándose el cultivo del Maíz. Fitzgerald señala que hacia los años 500 y 1000 d.C. en suelo panameño se comienzan a conformar y desarrollar los primeros cacicazgos (1998); este sistema de organización sociopolítico perdurará en este territorio hasta la llegada de los españoles.

3- Método y técnicas aplicadas

A- Investigación documental.

B- Trabajo de campo- el procedimiento que se llevó a cabo está consignado en la normativa patrimonial vigente, en este caso, realizamos una Prospección Superficial a tarées de un recorrido pedestre del terreno con el propósito de verificar si en la superficie había o no remanentes de artefactos antiguos; de forma complementaria, hicimos una Prospección Subsuperficial a través de sondeos con pala, ubicados aleatoriamente. Los puntos de reconocimiento y hallazgos fueron referenciados con un GPS portátil; se tomaron fotografías del lugar.

C- Procesamiento de datos.

4- Resultados

El polígono de proyecto se verificó en su totalidad. Se trata de un terreno con superficie irregular, sobresaliendo una elevación denominada “Cerro Gordo”, el suelo es una suerte de mezcla de arcilla con arena y tiene un color grisáceo, hay piedra de distinto tamaño diseminada en superficie. La cobertura vegetal está compuesta por pasto y varios árboles de distinto tipo (corotú, guarumo, guácimo, etc.).

En el terreno se observó una vereda de uso frecuente, así como también un corte y un par de puentes para paso vehicular. No se observaron mayores alteraciones antrópicas en el paisaje natural. Aparentemente el terreno se ha destinado a actividades agropecuarias.

5- Listado de yacimientos y caracterización

En cinco puntos se halló material cultural de la época precolombina, tres de ellos a nivel superficial (#1, #2 y #4) y dos en sondeos (#3 y #5). Las coordenadas son las siguientes:

WGS84	
H1LT	17 N 587027 858560
H2LT	17 N 587100 858730
H3LT	17 N 586724 858774
H4LT	17 N 586638 858681
H5LT	17 N 586873 858377

Es muy probable que, a excepción del #4, todos sean consistentes con localidades destinadas a actividades domésticas; en suma, remanentes de casas en asentamientos dispersos.

6- Registro cualitativo

Se cuantificaron un total de 18 elementos, de los cuales 17 corresponden a cerámica y el restante a lítica de la época precolombina. En la cerámica sobresalen varios fragmentos de bordes de vasijas abiertas (n=3) y en la lítica un raspador sobre lasca (n=1).

Cerámica

Bolsa 1. Contiene 2 fragmentos cerámicos. Uno corresponde a un borde de cuenco de cuerpo de silueta compuesta. Diámetro 12 centímetros. El borde está engrosado y labio redondeado. El otro fragmento es un tiesto no diagnóstico. Ambos presentan las paredes alisadas. La pasta es compacta con desgrasantes medios

Bolsa 2. Son 2 fragmentos de cuerpos no diagnósticos. Superficies erosionadas. La pasta es arenosa con inclusiones de arena y arenilla, cocción completa (núcleo y superficie naranja ladrillo).

Bolsa 3. Se cuantificaron 7 cuerpos, uno con pared aquillada. También se colectaron 2 bordes directos con labios redondeados. Los acabados que se observan en algunos fragmentos es

alisado simple. La pasta es semi compacta con desgrasantes medios. El color del núcleo y superficie es café claro.

Bolsa 5. Se cuantificaron 4 fragmentos cerámicos no diagnóstico. La pasta es arenosa con inclusiones de arena y arenilla, cocción completa (núcleo y superficie naranja ladrillo).

# Bolsa	Procedencia	Diagnóstico	No diagnóstico	Tratamiento y acabado superficie		Observaciones
		Borde	Cuerpo	Interior	Exterior	
1	0586938 0858344	1		Alisado	Alisado	Cuenco de silueta compuesta. Borde engrosado (Diámetro 12 cm.)
			1	Alisado	Alisado	
2	0586938 0858344		2	Erosionado	Erosionado	
3	0586938 0858344		6	Alisado	Alisado	
			1	Alisado	Alisado	Aquillado
		2		Alisado	Alisado	Borde directo (Diámetro indeterminado)
			4	Erosionado	Erosionado	
5	0586938 0858344	3	14			
Total		17				
Total diagnóstico		3				

Tabla. Cuantificación cerámica.

Lítica

Bolsa 4. Raspador de base plana. El filo del lado izquierdo sube hasta la parte distal. El lado derecho está fragmentado. Medidas: 6 largo x 4.5 ancho x 2.2 espesor.

# Bolsa	Procedencia	Artefacto	Integridad		Medidas (cm)		
		Raspador	Completo	Incompleto	Largo	Ancho	Espesor
4	0586938 0858344	1	1		6	4.5	2.2
Total		1					

Tabla. Cuantificación lítica.

Relación de Bolsas

# Bolsa	Procedencia	Material	Fecha
1	0586938 0858344	Cerámica	24-feb-24
2	0586938 0858344	Cerámica	24-feb-24
3	0586938 0858345	Cerámica	24-feb-24
4	0586938 0858346	Lítica	24-feb-24
5	0586938 0858347	Cerámica	24-feb-24



Foto. Bolsa 1, cerámica (cuerpo y borde).



Foto. Bolsa 2, cerámica (cuerpos).



Foto. Bolsa 3, cerámica (cuerpos y bordes)



Foto. Lítica (Raspador sobre lasca).



Foto. Cerámica (cuerpos).

7- Evaluación del impacto del proyecto sobre el recurso arqueológico

La realización de este proyecto podría ocasionar un inminente impacto en los puntos reportados, evidentemente cualquier tipo de alteración al suelo y, por ende, al contexto arqueológico, ha de considerarse negativo, pero hasta cierto punto mitigable.

8- Recomendaciones

Será deber del promotor contratar a un profesional especializado en arqueología debidamente registrado en la DNPH-MiCultura, para que redacte un Plan de Manejo de los Recursos Arqueológicos y lleve a cabo las actividades que lo conformen entre las que debe contemplar: prospección intensiva, excavación de rescate en los puntos reportados y en los que puedan ser hallados, análisis de materiales, informes mensuales y final, charlas de inducción al personal de campo, divulgación de resultados.

9- Bibliografía

Arosemena Marcia de, y Raúl González G. 1980 Patrones de enterramiento en un cementerio precolombino de Tonosí. En Actas del primer congreso nacional de antropología, arqueología y etnohistoria. INAC. Panamá.

Brizuela Casimir, AAlvaro M. 2006 Evaluación de los recursos arqueológicos EsIA La Dulce Resort. Inédito. Presentado a la ANAM y la DNPH. 2007 Reporte Final del Rescate Arqueológico Resort la Dulce Sitio 2. Inédito presentado a la DNPH.

Briggs, Peter 1992 La diversidad social de Panamá central: los restos mortuorios del sitio de El Indio, Los Santos. En Revista Patrimonio Histórico. Segunda época Vol. 1 N° 1 INAC-DNPH Panamá.

Casimir de Brizuela, Gladys 1971 Excavaciones en Las Huacas, Distrito de Soná, Veraguas. En Actas del II Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. Universidad de Panamá- Centro de Investigaciones Antropológicas e Instituto Nacional de Cultura y Deportes- Dirección del Patrimonio Histórico. Panamá 1972 Síntesis de arqueología de Panamá. Editorial Universitaria (EUPAN). Serie Arte. Universidad de Panamá.

Informe preliminar de las excavaciones en el sitio arqueológico Las Huacas, Distrito de Soná, Veraguas. En: Actas del II Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. Universidad de Panamá. Centro de Investigaciones Antropológicas. Instituto nacional de Cultura y Deportes. Dirección Nacional del Patrimonio Histórico. Panamá.

Castillero Calvo, Alfredo. 2004 Historia General de Panamá. Tres Volúmenes. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

Cooke, Richard 1976 Panamá Región Central. En Revista Vínculos Vol. 2 N° 1 Revista del Museo Nacional de Costa Rica. 1979 Los impactos de las comunidades agrícolas precolombinas sobre los ambientes del Trópico estacional: datos del Panamá prehistórico. Actas del IV Simposio de Ecología Tropical 3:919-973. Panamá: Instituto Nacional de Cultura.

Cooke, Richard et al 1988 Rasgos mortuorios y artefactos inusitados de Cerro Juan Díaz, una aldea precolombina del “Gran Coclé” (Panamá central). En Revista La Antigua N° 53. USMA. Panamá.

Cooke, R.G. y A.J. Ranere 1994 Relación entre recursos pesqueros, geografía y estrategias de subsistencia en dos sitios arqueológicos de diferentes edades en un estuario del Pacífico central de Panamá. Actas del Primer Congreso sobre la Defensa del Patrimonio Nacional, Panamá 2: 68-114.

Cooke, Richard y Luis A. Sánchez 1975 El papel del mar y de las costas en el Panamá prehispánico y del periodo de contacto: Redes locales y relaciones externas. En Revista de historia / Escuela de Historia. Universidad Nacional, Centro de Investigaciones Históricas, Universidad de Costa Rica. Vol. 1, No. 43 Editorial de la Universidad de Costa Rica 1997 Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en cerro Juan Díaz, Gran Coclé, Panamá. En Boletín del Museo del Oro N° 42 enero-junio. Costa Rica.

2004 Panamá prehispánico, en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

Panamá indígena: 1501-1550, en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

Cooke, Richard y Marcela Camargo. 1977 Coclé y su arqueología: una breve historia. En revista La Antigua. Año VI. No. 9 noviembre. USMA. Panamá.

Fitzgerald B., Carlos M. 1993 Informe preliminar sobre excavaciones arqueológicas en El Caño (NA-20), Temporada 1988, en El Caño: Comunidad y cultura. Centro Subregional de Restauración OEA-INAC / Editorial Mariano Arosemena. Panamá. 1998 Aproximación al estudio de los cacicazgos en el área intermedia y Panamá. En Antropología Panameña. Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor Núñez. Col.Libros de la Facultad de Humanidades. UP EUPAN AECI IPCH Panamá.

González, Raúl y Pedro Quirós. 1972 Informe preliminar sobre recientes hallazgos arqueológicos en la provincia de Veraguas. En Actas del III Simposium nacional de antropología, arqueología y etnohistoria de Panamá. Universidad de Panamá. Centro de Investigaciones Antropológicas. Instituto nacional de Cultura y Deportes. Dirección Nacional del Patrimonio Histórico. Panamá.

Helms, Mary W. 1979 Ancient Panama: Chiefs in Search of Power. Austin: University of Texas Press.

Ichon, Alan 1980 Archeologie du sud de la Peninsule d'Azuerio Panama. Misión Arqueológica y Etnológica Francesa en México. Estudios Mesoamericanos – Serie II N° 3. México.

Isaza A., Ilian I. y Eric M. Vrba 2009 Informe preliminar del proyecto: ocupación precolombina de las islas del Parque Nacional Coiba. Mecanoscrito consultado en la DNPH-INAC

Jiménez, Máximo y Richard Cooke 2001 Pesca Precolombina en un Estuario Neotropical: el Caso de Cerro Juan Díaz (Bahía de Parita, Costa del Pacífico de Panamá). En Noticias de antropología y arqueología Especial NAYA. En www.naya.org.ar

Lothrop, Samuel. 1950 Archaeology of southern Veraguas. Cambridge University.

Leyes, Decretos y Resoluciones

Constitución Política de la República de Panamá de 1972. Reformada por los actos reformativos de 1978, por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos 1 de 1993 y 2 de 1994.

Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009 relacionado con la Ley General del Ambiente de la República de Panamá.

Instituto Nacional de Cultura Ley N° 14 de 1982 –mayo 5- 1990 Dirección nacional del Patrimonio Histórico. Impresora de la nación INAC. Panamá. Ley 17 –10 abril 2002-. Que modifica el Artículo 2 de la Ley 19 de 1984 sobre Monumentos Históricos. Gaceta Oficial N° 24530. Abril 12 de 2002. Panamá.

Ley 58 de 2003 –agosto 7- Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones.

Resolución N° AG-0363-2005 –julio 8- Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

Ley 14 de 2007 Código penal. Capítulo VII artículos 225 a 228. Delitos contra el Patrimonio Histórico de la Nación.

Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008. Por la cual se definen los términos de referencia para los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

Ley 175 General de Cultura. 3 de noviembre de 2020

10- Anexos

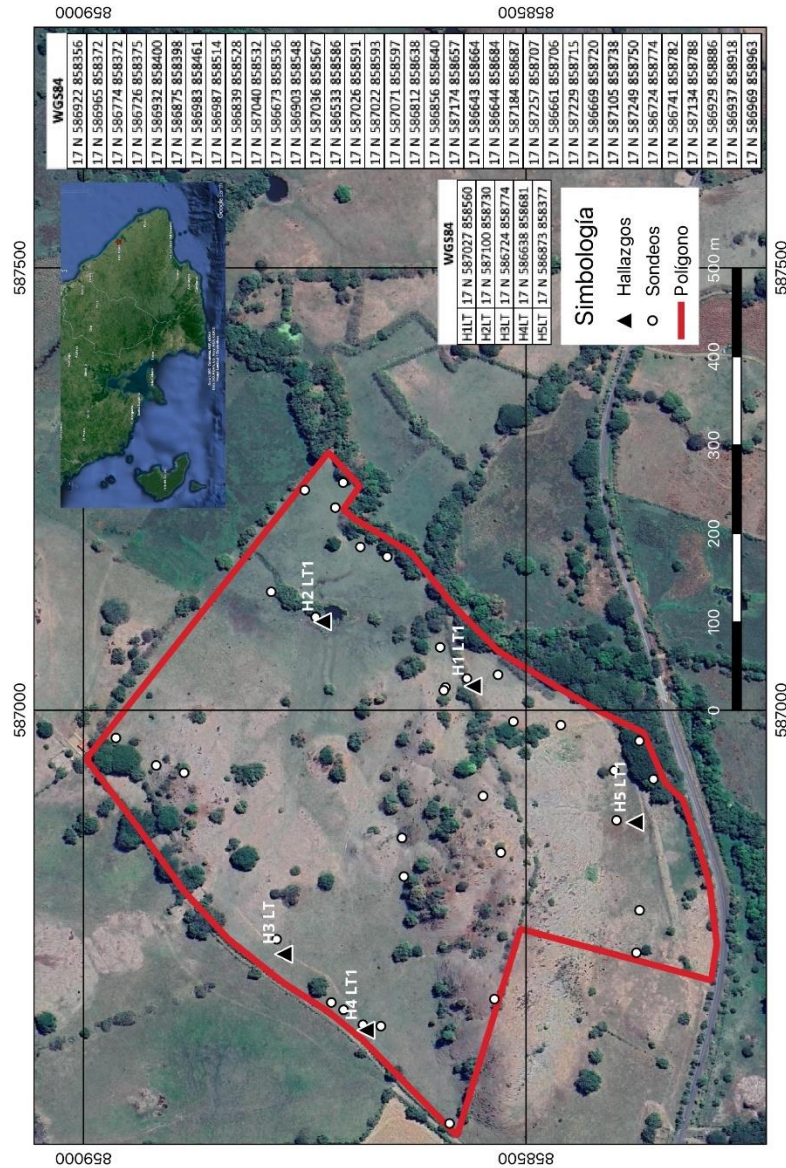
Localización regional del polígono de proyecto (hecho en Google Earth)



Polígono de proyecto (hecho con Google Earth con datos suministrados por el promotor)



Mapa de la prospección arqueológica (hecho por el autor)



Fotografías

Vistas generales





Puentes modernos



Proceso de sondeos



Detalle de algunos sondeos



Sectores de hallazgo



#1



#2



#3



#4



#5

Coordenadas de los sondeos. Datum consignado

WGS84

17 N 586922 858356	17 N 586856 858640
17 N 586965 858372	17 N 587174 858657
17 N 586774 858372	17 N 586643 858664
17 N 586726 858375	17 N 586644 858684
17 N 586932 858400	17 N 587184 858687
17 N 586875 858398	17 N 587257 858707
17 N 586983 858461	17 N 586661 858706
17 N 586987 858514	17 N 587229 858715
17 N 586839 858528	17 N 586669 858720
17 N 587040 858532	17 N 587105 858738
17 N 586673 858536	17 N 587249 858750
17 N 586903 858548	17 N 586724 858774
17 N 587036 858567	17 N 586741 858782
17 N 586533 858586	17 N 587134 858788
17 N 587026 858591	17 N 586929 858886
17 N 587022 858593	17 N 586937 858918
17 N 587071 858597	17 N 586969 858963
17 N 586812 858638	

CANtera SANteña, S.A.

**SOLICITUD DE EXTRACCIÓN DE MINERALES NO
METÁLICOS (TOSCA Y PIEDRA DE CANtera)**

**INFORME DE EVALUACIÓN DE
YACIMIENTO**

MARZO 2024

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

1. - INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Generales del solicitante

Cantera Santeña, S.A. es una empresa panameña constituida según escritura N° 11,718 de 24 de noviembre de 2023, e inscrita en el Registro Público de Panamá según folio (mercantil) N° 155745371, Asiento N° 1.

La empresa se dedicará a la construcción de carreteras, caminos y actividades relacionadas con la extracción de minerales no metálicos y venta de agregados para la construcción. En estas actividades como se sabe se utiliza una gran cantidad de agregados pétreos que van desde rocas para la conformación de gaviones en la estabilización de taludes, capa base y otros agregados finos para la preparación de mezclas asfálticas y concretos. Por lo antes expuesto, se puede ver la importancia para una empresa de la construcción de tener las fuentes de piedra de cantera necesarias tanto para satisfacer sus necesidades como para la venta al público.

Objetivo

En este caso se trata de dar la evaluación técnica de un yacimiento en la provincia de Los Santos, distrito de Las Tablas, corregimientos de El Manantial y Santo Domingo que se encuentra dentro del área del polígono solicitado de mineral no metálico (tosca y piedra de cantera).

Este informe de evaluación de yacimiento pretende cumplir con los requerimientos que exige la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá (DNRM-2020-25). c

CANTERA SANTEÑA, S.A.

1

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

La intención de este informe de evaluación de yacimiento es identificar el mineral no metálico que aflora en varias partes del área, ver sus características técnicas, su geología, la geomorfología del área en donde se encuentra la concesión solicitada y calcular el volumen de mineral no metálico, determinar la tecnología de extracción y la técnica (equipos y maquinarias) que se utilizarán para la extracción del material y al final del estudio se determina la vida útil media del yacimiento a través de las reservas y las producciones proyectadas.

1.2 Metodología

En base a la documentación existente tanto geológica, cartográfica, fotografías aéreas, tecnologías como GPS, programas de Google Earth, etc se preparó la información inicial para posteriormente ir a los trabajos de campo para recoger información más específica del área donde está el yacimiento.

Luego de los trabajos de campos se requiere el procesamiento de la información. Con este trabajo de gabinete y los análisis de las muestras recogidas se determinan y se complementan las características principales de los minerales no metálicos encontrados, sus características y volúmenes que determinen la viabilidad económica de su extracción, al igual se define la vida útil del o de los yacimientos encontrados según la producción anual proyectada.

Al final se fijan los principales parámetros de extracción y beneficio, se determinan las maquinarias a utilizar y los empleos que generara esta actividad económica.

Bajura2107

CANTERA SENTEÑA, S.A.

2

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

1.3 Localización general

El área solicitada en concesión se encuentra localizada en la provincia de Los Santos, distrito de Las Tablas, en el lugar conocido como Cerro Gordo. El polígono en su parte sur pasa cerca del camino que conduce a la costa del pacífico, específicamente playa El Uverito.

Localización específica

El área está enmarcada dentro de las siguientes coordenadas geográficas:

Fig. 1 – Coordenadas geográficas del área solicitada (NAD 27).

Punto	Coordenadas Geográficas		Rumbo	Distancia, m
	Longitud Oeste	Latitud Norte		
1	80°13'01.56"	7°46'19.36"		
			Este	888.22
2	80°12'32.57"	7°46'19.36"		
			Sur	971.92
3	80°12'32.57"	7°45'47.72"		
			Oeste	888.22
4	80°13'01.56"	7°45'47.72"		
			Norte	971.92
1				

El polígono solicitado se encuentra ubicado en los corregimientos de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos y tiene un área de 86.33 hectáreas.

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Fig. 2 – Coordenadas geográficas del área solicitada (Datum WGS 84).

Punto	Coordenadas Geográficas		Rumbo	Distancia, m
	Longitud Oeste	Latitud Norte		
1	80°13' 01.00"	7°46'24.16"		
			Este	888.22
2	80°12' 32.01"	7° 46' 24.16"		
			Sur	971.92
3	80°12' 32.01"	7°45' 52.52"		
			Oeste	888.22
4	80°13' 01.00"	7°45' 52.52"		
			Norte	971.92
1				

Fig. 3- Coordenadas UTM (WGS 84)

UTM	
ESTE	NORTE
1- 586341.54	859324.26
2- 587229.76	859324.26
3- 587229.76	858352.34
4- 586341.54	858352.34

CANTERA SANTEÑA, S.A.

4

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Dentro del polígono solicitado se va a trabajar inicialmente en las fincas Folio Real N° 34022 (F), Código de Ubicación 7106, Folio Real N°7587 (F) Código de Ubicación 7501, Folio Real N° 7590 (F), Código de Ubicación 7501. Estas fincas son propiedad de Nerys Teresa Jaén Vásquez de Paz

Fig. 4- Ubicación de la finca en donde se iniciarán los trabajos de extracción en el área solicitada.



Línea del polígono solicitado

Fincas de inicio de trabajos extractivos, línea azul

2. INFORMACIÓN GEOLÓGICA

2.1 Geología regional

El área solicitada se encuentra en la península de Azuero, cerca de la ciudad de Las Tablas, hacia la playa El Uverito los separan 3.7 km. La geología de esta área se relaciona con el basamento de rocas volcánicas del período secundario formadas en el Cretácico, la presencia de rocas intrusivas del terciario y rocas sedimentarias del Terciario.

De acuerdo con el Mapa Geológico de Panamá de 1991, encontramos en esta área tres (3) formaciones geológicas:

1- Formación Playa Venado (K-VE)

2- Formación Valle Riquito (TEO-RIQ)

3- Formación Macaracas

En la región se identifica una falla regional que va paralela a la línea de la costa y pasa por el área estudiada. Se observa también otras fallas como la falla disectada que pasa por la ciudad de Las Tablas.

Geología local

2.1.1 Descripción geomorfológica

El área evaluada se localiza en la parte costera de la provincia de Los Santos a más o menos 5.9 km de la ciudad de Las Tablas. Se desarrollan dos conjuntos morfológicos:

- Conjunto de Llano o llanura
- Sistema de colinas

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Llanura

Ubicación: La parte llanura se localiza en la parte norte, este, oeste del polígono solicitado.

Morfografía: Presenta un relieve bastante llano, casi horizontal, con pequeña pendiente de menos del 1.75 - 2 %. Tiene una longitud de 888 m. de la línea 1-2 del polígono y cerca de 200 m de la línea 1-2 hacia el sur.

Corresponde a cerca del 65 % del área solicitada en concesión.

Tipo de roca: sedimentaria, formación Macaracas.

Morfocronología: su edad es del oligoceno.

Colinas y cerros

Ubicación: Existe solo una elevación o colina en el área solicitada y se ubica en la parte sur del polígono. Su altura varía entre 30 y 47 m.

Morfografía: el relieve tiene elevación máxima de 47 metros sobre el nivel del mar con cerros en dirección este- oeste. Corresponde a cerca de 35 % del área solicitada.

Tipo de roca: rocas volcánicas del secundario.

Morfocronología: su edad es del. cretácico.

Cerca del punto 3 del polígono se verifica la presencia de la quebrada Santo Domingo.

2.2.2 - Descripción litológica

En la parte sur del polígono solicitado encontramos un cerro de este a oeste en los cuales hay múltiples afloramientos de roca de color gris oscuro.

La roca se distribuye a lo largo y ancho de este cerro. También se encuentran afloramientos en la parte norte del polígono.

CANTERA SANTEÑA, S.A.

7

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

La roca es de estructura porfiroide, textura intergranular, fenocristales de plagioclasa y de escasos piroxenos con parches de alteración clorítica. Magnetita diseminada abundantemente. El análisis petrográfico determina que estamos ante la presencia de un subintrusivo andesítico.

2.2.3 - Descripción estratigráfica

En el área del polígono solicitado se destacan formaciones geológicas que determinan la presencia de minerales no metálicos.

Los afloramientos del depósito evaluado en el área del polígono solicitado se encuentran estratigráficamente en la formación volcánica Playa Venado, del grupo Playa Venado, época del Cretácico, período secundario y la cual se caracteriza por las ocurrencias de basaltos, andesitas y pilow lavas. También se verifica la presencia en el área del polígono la formación sedimentaria Macaracas del grupo Macaracas, del período secundario. Esta formación se caracteriza por la presencia tobas y areniscas tobáceas.

La formación Playa Venado se encuentra a un nivel estratigráfico menor que la formación Macaracas.

2.3- Trabajo de campo

2.3.1 - Actividades desarrolladas

- Recorrido del área de concesión solicitada para el debido reconocimiento e identificación de afloramientos, fallas, cursos de quebradas, relieve, etc.
- Dentro de las actividades realizadas se llevó a cabo el reconocimiento de los afloramientos de material en el área. Se notó cierto nivel de homogeneidad de la roca.

CANTERA SENTEÑA, S.A.

8

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

- Se determinaron estaciones geológicas en los puntos más importantes de afloramiento del mineral evaluado.
- Recolección de datos para confección de mapa geológico del área.
- Se recogió una muestra del mineral encontrado para el análisis petrográfico (coordenadas se adjuntan).

2.3.2- Estaciones geológicas

Se fijaron estaciones geológicas en los afloramientos más sobresalientes, se tomaron las coordenadas, rumbos y buzamiento.

Fig. 5- Estaciones geológicas

Estación	Coordenadas Geográficas, WGS 84		Rumbo	Buzamiento
	Latitud Norte	Longitud Oeste		
1	7°45'59.70"	80° 12'44.51"	N20°E	10° NE
2	7° 45'59.41"	80° 12' 45.60"	N30°E	4° SE
3	7° 46'00.30"	80° 12'46.00"	N40°W	10° NE

2.3.3- Muestreo

Para los efectos de constatar la presencia del mineral no metálico, su homogeneidad, caracterizarlo se recogieron muestras y se realizaron perforaciones con máquina perforadora hidráulica, pero sin testigos pues la misma es una máquina de barrenos de voladura.

. Coordenadas tomadas con GPS Garmin datum WSG 84.

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Muestras 1

Coordenadas: 07° 45' 59.41"

80° 12' 59.30"

Esta muestra dio los siguientes resultados:

Muestra 1: Roca de estructura porfiroide, textura intergranular, fenocristales de plagioclasa y de escasos piroxenos con bordes y parches de alteración clorítica, así como de magnetita. Pasta de fondo gruesa de laminillas de plagioclasa y de piroxeno. Magnetita abundante.

Plagioclasas	± 32 %
Piroxeno	± 23 %
Clorita	± 17 %
Magnetita	± 28 %

La roca es una **subintrusivo andesítico**

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Fig.6- Perforaciones realizadas

Perforación	Coordenadas Geográficas, WGS 84		Profundidad a la que se encuentra roca, m	Profundidad del barreno m
	Latitud Norte	Longitud Oeste		
1	7° 46'00.30"	80°12' 46.60"	0.2	10
2	7° 46'00.63"	80°12' 45.69"	0.5	10
3	7° 46'00.71"	80°12' 45.00"	0.8	10
4	7° 46'01.32"	80°12' 44.00"	Tosca	10
5	7° 45'59.51"	80°12' 46.60"	4	10
6	7° 45'58.31"	80°12' 46.60"	0.20	10
7	7° 45'58.91"	80°12' 46.20"	4	10
8	7° 45'59.41"	80°12' 45.60"	0	10
9	7° 45'59.70"	80°12' 44.51"	0	10
10	7° 45'57.90"	80°12' 47.00"	1	10
11	7° 45'58.21"	80°12' 46.10"	1	10
12	7° 45'58.91"	80°12' 44.20"	0.30	10
13	7° 45'57.79"	80°12' 46.10"	0.4	10
14	7° 45'57.81"	80°12' 44.80"	0.6	10
15	7° 45'57.92"	80°12' 44.10"	0.5	10
16	7° 45'57.81"	80°12' 43.79"	0.8	10
17	7° 45'58.41"	80°12' 43.09"	1.50	10

CANTERA SANTEÑA, S.A.

11

2.3.4- Mapas geológicos

En base a los datos recogidos en las labores de reconocimiento del área, al mapa geológico de la república de Panamá, a programas como Google Earth y otros estudios del área se desarrolló un mapa local del área solicitada en concesión.

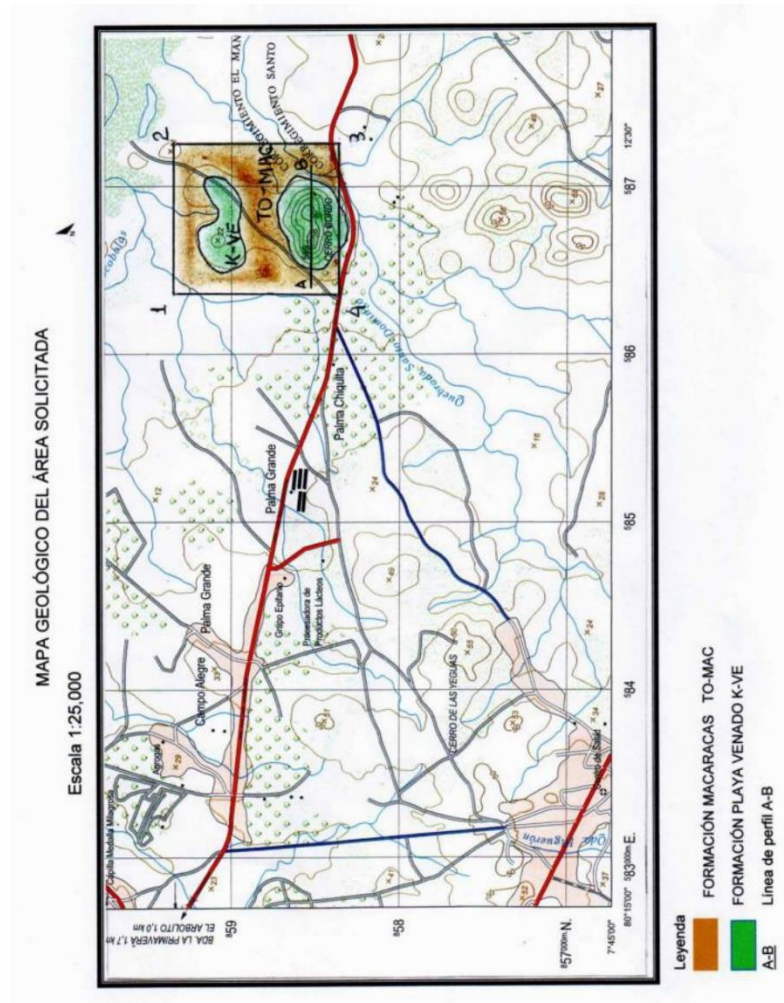
El mapa se desarrolló sobre la base del mapa topográfico del Instituto geográfico Nacional Tomy Guardia en escala 1: 25,000.

En el mismo se refleja el mineral no metálico que es el objeto de esta solicitud conformado con diversos afloramientos en el área.

En este mapa se reflejan las estaciones geológicas creadas en campo luego de la revisión de los afloramientos donde reflejamos el rumbo y el ángulo de buzamiento de las estructuras encontradas. Las estaciones se reflejan en la fig. 5 del presente informe.

En el mapa también se puede observar la línea trazada para definir el perfil geológico A-B que va de oeste a este del área solicitada.

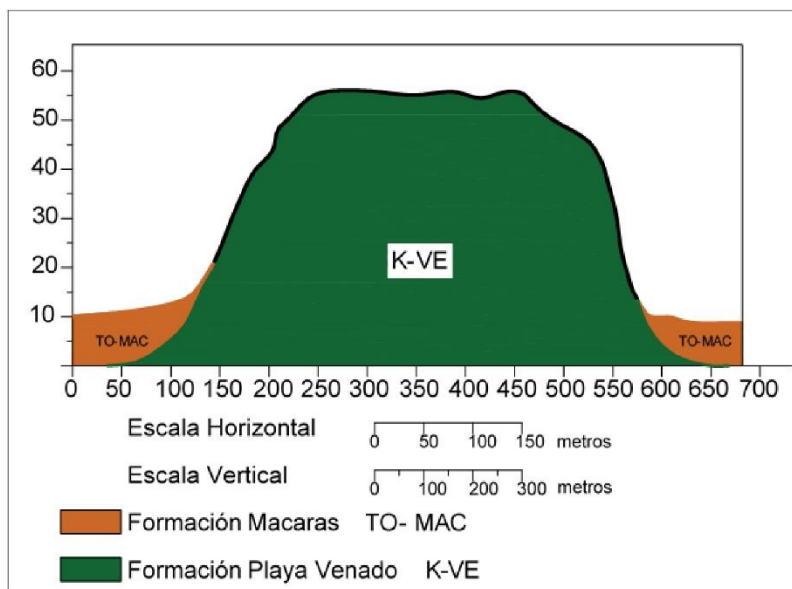
Fig. 7- Mapa geológico



2.3.5- Perfiles geológicos

Se diseñó un perfil geológico que se trazó por la línea A-B del mapa geológico, pues consideramos que es lo más representativo del área solicitada y va de oeste a este. El perfil se desarrolló sobre la base del mapa geológico y observaciones de campo, sobre la base del mapa topográfico del Instituto geográfico Nacional Tomy Guardia en escala 1: 5,000.

Fig. 8 – Perfil geológico



3. INFORMACIÓN MINERA

3.1 Descripción geológico-geotécnico del mineral a extraer

Anteriormente se determinó que el yacimiento está representado por rocas volcánicas: subintrusivo andesítico.

Propiedades del basalto:

- Densidad: 2.7 g/cm³
- Dureza (Mohs): de 6-7
- Resistencia a la compresión: 172 MPa
- Resistencia a la tracción: 6-12 MPa
- Resistencia a la Flexión: 30 MPa
- Módulo de Young: 20-100 GPa

3.2 Estimación de reservas

3.2.1 Metodología y cálculos

Los cálculos que presentamos a continuación son los cálculos de la reserva del material a lo que se refiere esta solicitud: **andesita**. Se basa principalmente en estimaciones del recurso de acuerdo con los afloramientos, la geometría del yacimiento, estimación de sobre carga y se utilizan como base:

- Tres perfiles (construidos en diferentes ejes) con sus respectivos rumbos de acuerdo con las curvas de nivel, en el mapa del área con escala 1: 5,000.
- Levantamiento topográfico en partes del área con cinta métrica, nivel de burbuja manual, brújula.
- Tecnología digital con el programa Google Earth.

3.2.2 Cálculo del volumen

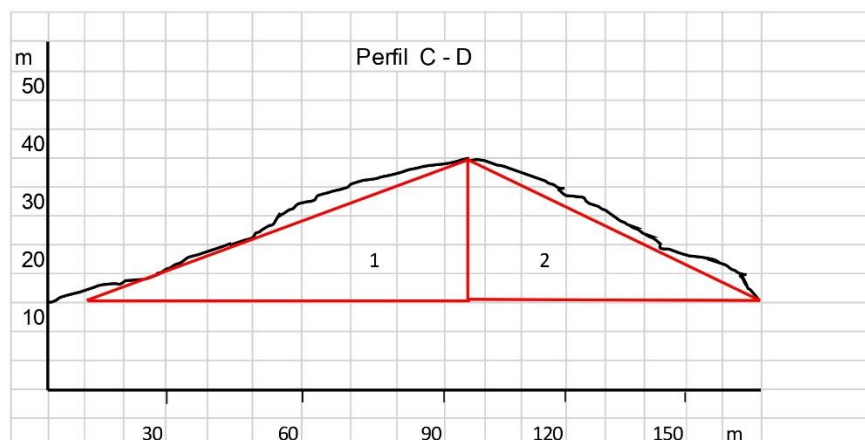
El cálculo del volumen del yacimiento se realiza en un cerro que se encuentran en la sur del polígono solicitado: Cerro Gordo.

Para este cálculo se toman 3 perfiles. Los perfiles C-D, E-F, G-H son perpendiculares al eje A-B (oeste a este). Estos tres perfiles por lo tanto van de norte a sur.

Para efectos de los cálculos se toma la curva de nivel 10 m, también partimos de suponer que el yacimiento es homogéneo y continuo.

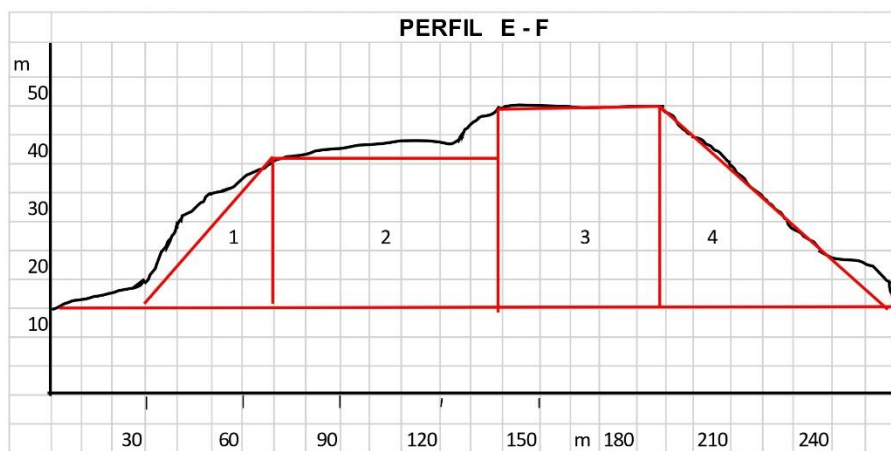
Bajo estas premisas dividimos la sección en figuras geométricas y calculamos el área década una de ellas. Luego por el método de los perfiles calculamos en el mapa la distancia entre los perfiles. La media de las áreas entre dos perfiles se calcula y luego al multiplicar esa área promedio por la distancia entre los perfiles nos da el volumen ente los perfiles

Fig. 9- Esquemas de cálculo de reservas de piedra de cantera perfil C – D



N°	X, m	Y, m	Figura	Área, m2
1	85	25	Rectángulo	2,125
2	75	25	Triángulo	1,875
Total				4,000

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

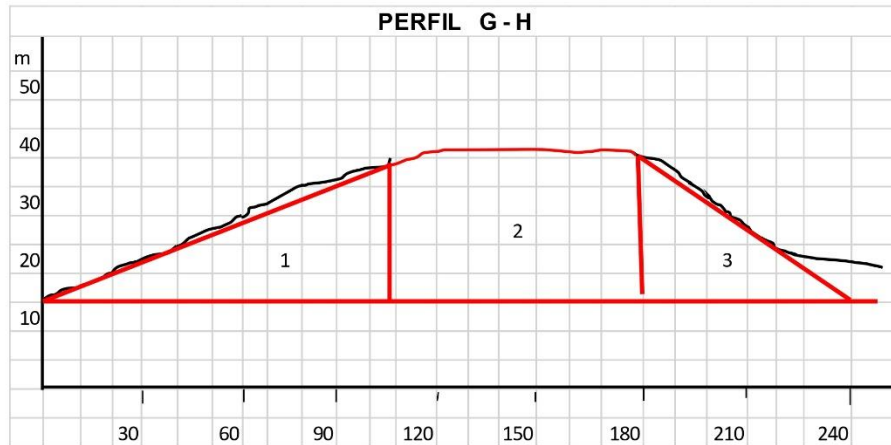


N°	X, m	Y, m	Figura	Área, m ²
1	40	25	Triángulo	500
2	70	27	Rectángulo	1,890
3	50	35	Rectángulo	1,750
4	65	35	Triángulo	1,137.5
Total				5,277.5

CANTERA SANTEÑA, S.A.

18

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO



N°	X, m	Y, m	Figura	Área, m ²
1	105	25	Triángulo	1,312.5
2	75	25	Rectángulo	1,875
3	60	25	Triángulo	750
Total				3,937.5

Distancia entre perfil C - D y E - F es de 185 m

Distancia entre perfil E - F y G - H es de 165 m

Volumen de roca entre los dos primeros perfiles

$$V_1 = \frac{4,000 + 5,277.5}{2} \times 185 = 858,168.75 \text{ m}^3$$

2

CANTERA SANTEÑA, S.A.

19

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

$$V_2 = \frac{5,277.5 + 3,937.5}{2} \times 165 = 760,237.5 \text{ m}^3$$

Volumen total de roca y tosca = 1,618,406 m³

Tomando en cuenta que según las perforaciones realizadas la capa de descapote y roca meteorizada el espesor de esta capa es de más o menos 0.98 m de ahí concluimos que los volúmenes serían:

Volumen de tosca = 68,600 m³

Volumen de roca andesita = 1,549,806 m³

3.3 - Metodología de extracción y beneficio

Las características y el relieve del área determinan que el método de extracción sea **a cielo abierto como extracción en cantera.**

La secuencia típica general de las etapas de extracción sería la de toda cantera de cerro:

- Retirada de la cubierta vegetal
- Arranque del recubrimiento (descapote)
- Explotación del yacimiento (cerro)
- Restauración

La metodología de la extracción se expresa a través de los procesos inherentes a la extracción y beneficio de estos minerales no metálicos: descapote, perforación y voladura, carga y transporte, trituración primaria, secundaria y terciaria, clasificación de los agregados, almacenamiento.

3.3.1 Descripción los procesos mineros y de la maquinaria a utilizar

➤ **Descapote**

Este proceso se realizará con una pala Cat 320, hay que tener la capacidad de separar la cubierta vegetal y guardarla en un lugar para ser utilizada posteriormente en el proceso de restauración. La capa de cobertura vegetal y suelo es mínima.

Perforación y voladura

Estos procesos los realizará una empresa especializada y se utilizarán perforadoras hidráulicas y los explosivos que se venden en el mercado nacional: detonadores no eléctricos, detonadores eléctricos, booster, ANFO, emulsiones, emulsiones sensibles a detonadores, emulex, etc.

Malla de perforación sería 2.75 m x 2.75

➤ **Carga**

Luego de la voladura las canteras se moverán hacia el área cercana al material volado y con la ayuda de una pala Caterpillar 320 se alimentará el alimentador del primario. Esta es una de las ventajas de las trituradoras sobre orugas.

➤ **Trituración**

La trituración primaria se planifica realizar en una trituradora de mandíbulas sobre orugas marca Terex-Pegson, modelo XR 400, tamaño de la mandíbula 1.1 m x 0.65 m (43" x 26").

La trituración secundaria se realizará en una unidad marca Powerscreen, modelo 1300 Maxtrak, de 350 t/h de capacidad.

La clasificación se realiza en una criba de tres niveles marca Powerscreen, modelo 1700, con ancho de 1.22 m. y largo de 2.44 m.

Finalmente se tiene una banda transportadora MGL -842 T.


➤ **Almacenamiento**

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

El material triturado será acopiado en pilas, según su granulometría, con la ayuda de un cargador frontal de 3 m³.

3.3.2 Flujograma de trabajos

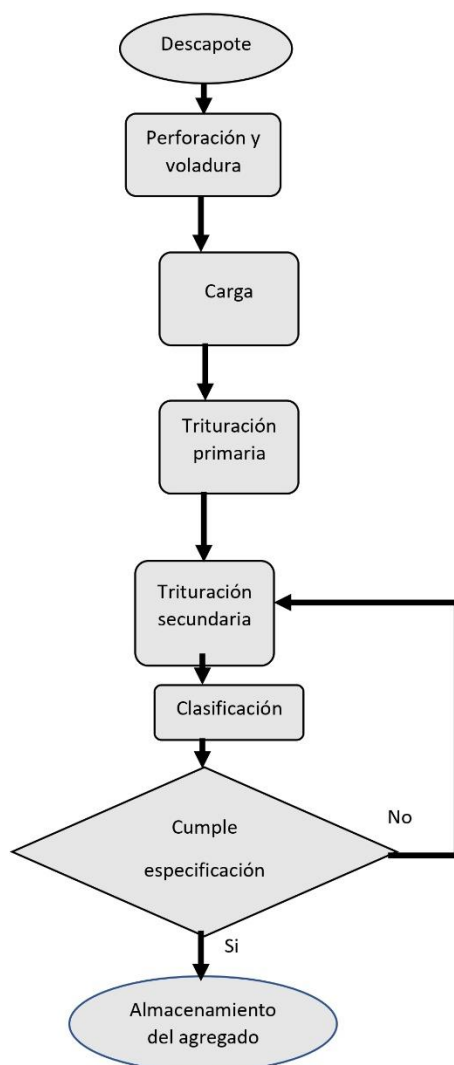
En el párrafo anterior se describieron las actividades o trabajos que se realizan en cada etapa de producción. Se trata de los procesos o trabajos en la etapa de producción de los agregados.

Estos trabajos o procesos están concatenados unos con otros y por lo general van en serie o sea uno tras otro solo al final en el proceso de clasificación hay un momento de decisión  en la cual puede variar la dirección del flujo.

Estos procesos son:

- 1- Descapote
- 2- Perforación y voladura
- 3- Carga y transporte
- 4- Trituración → primaria → secundaria
- 5- Clasificación
- 6- Almacenamiento

Fig. 10- Flujograma de actividades (procesos)



3.3.3- Empleos

El proyecto creará 8 nuevos empleos directos sin contar el personal administrativo (administración y ventas) y los empleos indirectos y actividades colaterales que este tipo de proyectos genera.

La cantidad de personas y su ocupación se muestra en la fig. 11.

Fig. 11 - Personal

Personal	Cantidad
Operador de pala	1
Operador de camión articulado	1
Operador de cantera	1
Ayudante general	2
Operador de cargador	1
Mecánico soldador	1
Capataz	1

4. ANEXOS

4.1- Perfil para cálculo de reserva

4.2 - Mapa geológico.

4.3 - Perfil geológico.

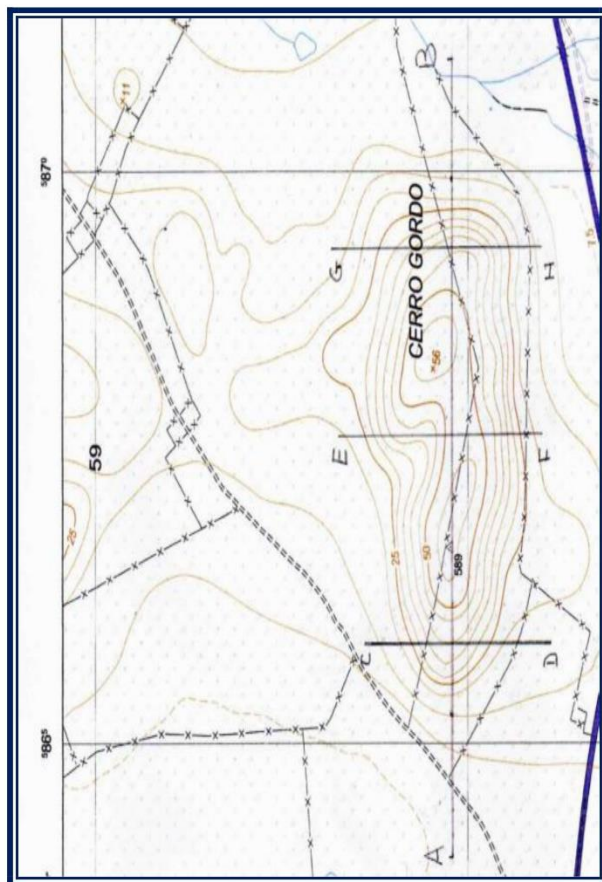
4.4 - Análisis petrográfico.



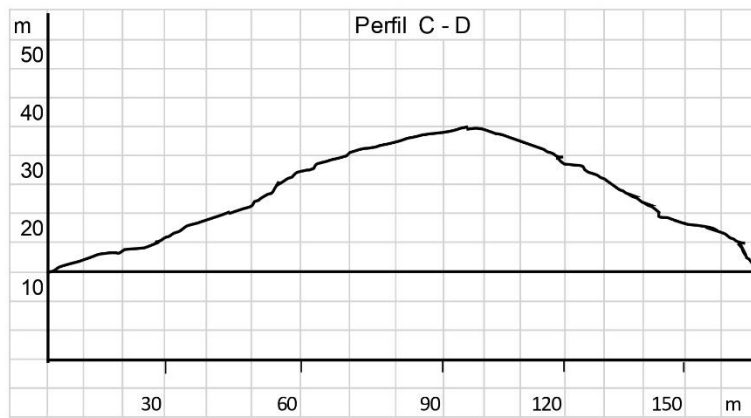
Ing. Milky Rodríguez R.

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

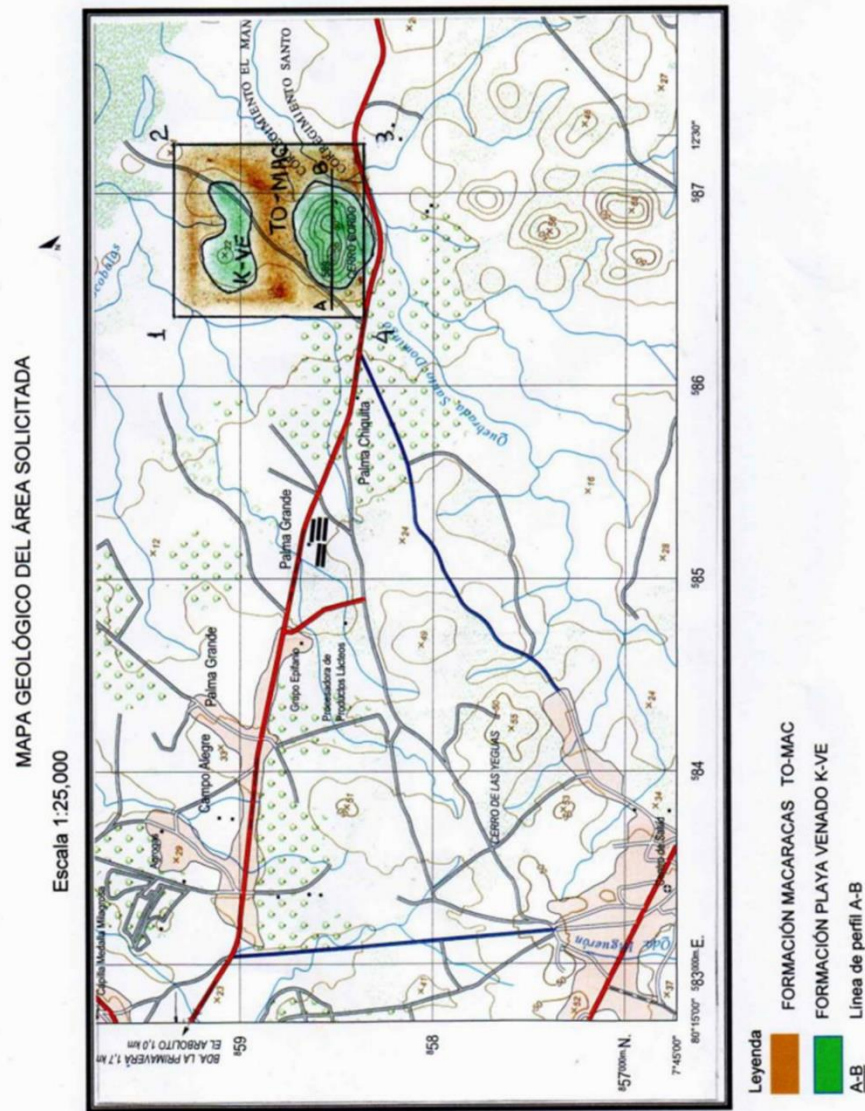
4.1 - PERFILES PARA EL CÁLCULO DE RESERVAS



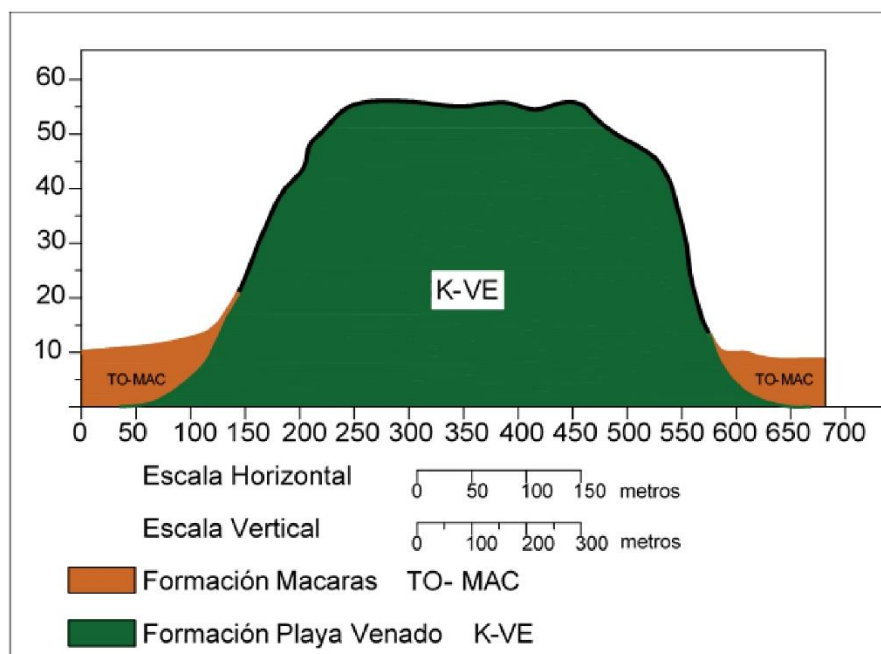
INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO



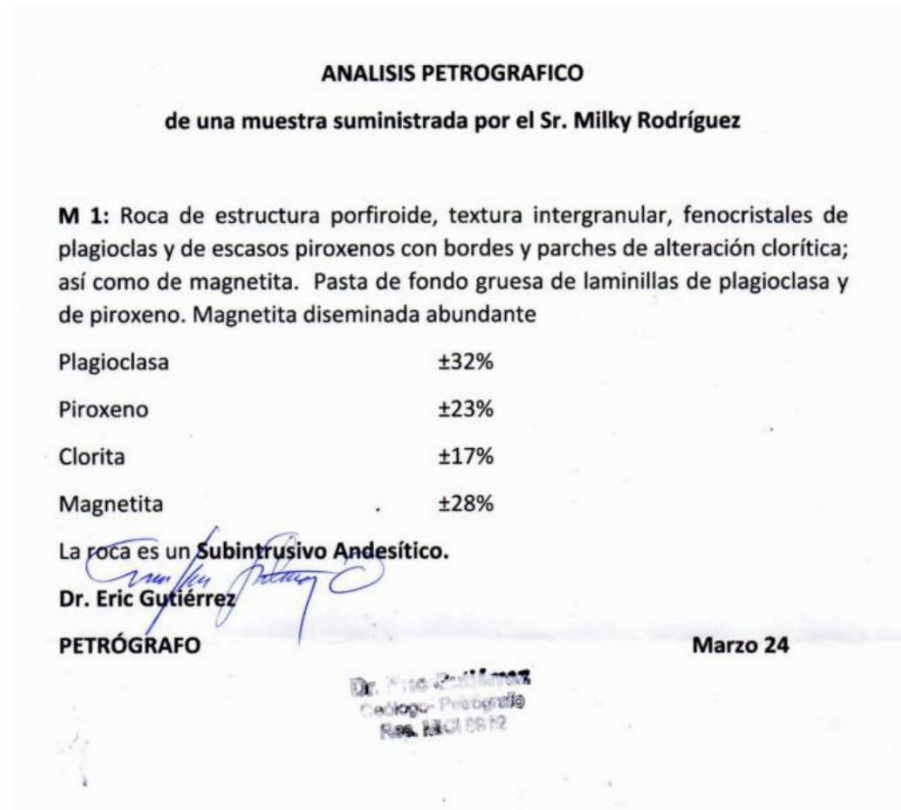
4.2 - MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA SOLICITADA



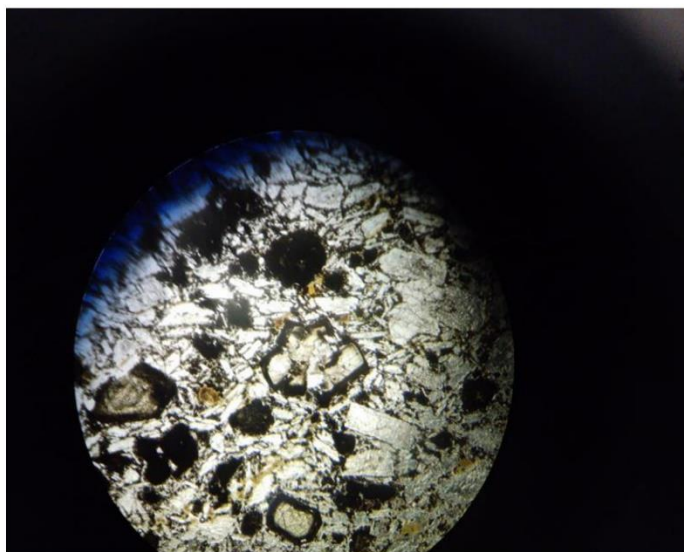
4.3 – PERFIL GEOLÓGICO



4.4 – ANÁLISIS PETROGRÁFICO



MICROFOTO DE LA MUESTRA



CANtera SANteña, S.A.

**SOLICITUD DE EXTRACCIÓN DE MINERALES NO
METALICOS (TOSCA Y PIEDRA DE CANtera)**

**PLAN ANUAL DE TRABAJO
(PRIMER AÑO)**

MARZO 2024

1. Introducción

La empresa Cantera Santeña, S.A, es una empresa nacional inscrita debidamente constituida y existente de acuerdo a las leyes de la República de Panamá según escritura N° 11,718 de 24 de noviembre de 2023, e inscrita en el Registro Público de Panamá según folio (mercantil) N° 155745371, Asiento N° 1.

El presente documento abarca puntos generales tales como la localización del proyecto y sus vías de acceso y aspectos específicos de labores mineras tales como el método de explotación y también los procesos inherentes a las mismas: perforación y voladura, carga y transporte, procesamiento del mineral. Se describen la maquinaria y equipos necesarios, se determina el personal operativo y administrativo necesario.

A la vez se calcula la inversión inicial, los costos de producción, el cronograma de actividades del primer año de labores.

2. Localización del proyecto y vías de accesos

El área solicitada en concesión se encuentra localizada en la provincia de Los Santos, distrito de Las Tablas, en el lugar conocido como Cerro Gordo. El polígono en su parte sur pasa cerca del camino que conduce a la costa del pacífico, específicamente playa El Uverito.

Localización específica

CANTERA LA SANTEÑA, S.A.

1

PLAN ANUAL DE TRABAJO E INVERSIÓN (PRIMER AÑO)

El área está enmarcada dentro de las siguientes coordenadas geográficas:

Fig. 1 – Coordenadas geográficas del área solicitada (NAD 27).

Punto	Coordenadas Geográficas		Rumbo	Distancia, m
	Longitud Oeste	Latitud Norte		
1	80°13'01.56"	7°46'19.36"		
			Este	888.22
2	80°12'32.57"	7°46'19.36"		
			Sur	971.92
3	80°12'32.57"	7°45'47.72"		
			Oeste	888.22
4	80°13'01.56"	7°45'47.72"		
			Norte	971.92
1				

El polígono solicitado se encuentra ubicado en los corregimientos de El Manantial y Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos y tiene un área de 86.33 hectáreas.

Fig. 2 – Coordenadas geográficas del área solicitada (Datum WGS 84).

CANtera LA Santeña, S.A.

2

PLAN ANUAL DE TRABAJO E INVERSIÓN (PRIMER AÑO)

Punto	Coordenadas Geográficas		Rumbo	Distancia, m
	Longitud Oeste	Latitud Norte		
1	80°13' 01.00"	7°46'24.16"		
			Este	888.22
2	80°12' 32.01"	7° 46' 24.16"		
			Sur	971.92
3	80°12' 32.01"	7°45' 52.52"		
			Oeste	888.22
4	80°13' 01.00"	7°45' 52.52"		
			Norte	971.92
1				

Fig. 3- Coordenadas UTM (WGS 84)

UTM	
ESTE	NORTE
1- 586341.54	859324.26
2- 587229.76	859324.26
3- 587229.76	858352.34
4- 586341.54	858352.34

Fig. 4- Vista satelital del área solicitada en concesión y fincas a utilizar



— Línea azul es el perímetro de las fincas a utilizar

3. Potencial minero

3.1 Preparación del frente de trabajo

La preparación del frente de trabajo del material pétreo tiene varios procesos:

- Descapote de la parte orgánica que cubre el yacimiento y su acumulación en botadero especial.
- Construcción del banco inicial de trabajo mediante utilización de perforación y voladura para abrir y construir el primer banco.

3.2 - Método de explotación

La extracción del mineral no metálico que se solicitan se realizará por el sistema de explotación a cielo abierto con el método de construcción de bancos de extracción (banqueo).

En el caso de este yacimiento de material pétreo, debido al relieve, se explotará por medio del método con construcción de 2 bancos de extracción (banqueo) escalonados de forma ascendente en la roca. Esta variante es mejor por la facilidad de apertura de las canteras y el mejor acercamiento de las plantas de trituración.

La altura de los bancos se proyecta en 10 metros máximo de acuerdo con la tecnología y técnica que se utilizará para la perforación y la carga del material (perforadora y pala hidráulica), el ángulo de los taludes no debe sobrepasar los 70 ° en la roca.

3.3 - Perforación y voladura

PLAN ANUAL DE TRABAJO E INVERSIÓN (PRIMER AÑO)

Las perforaciones y voladuras las realizarán una empresa especializada en esos trabajos. Se utilizará la malla de 2.75 m x 2.75 m y diámetro de 3.5 pulgadas con profundidades de hasta 10 metros. De utilizarse un mayor o menor diámetro de perforación se rediseñará la malla de perforación tomando en cuenta las medidas de seguridad que exijan las condiciones. La máquina perforadora que se utilizará sería hidráulica con utilización de barras y brocas de perforación.

Los explosivos para utilizar son de los que se venden en el mercado nacional como hidrogeles, emulsiones, ANFO, emulsiones sensibles a detonadores: magnafrac, emulex y accesorios como detonadores con doble retardo, conectores con retardo para las filas, etc.

Fig. 5- Parámetros de perforación

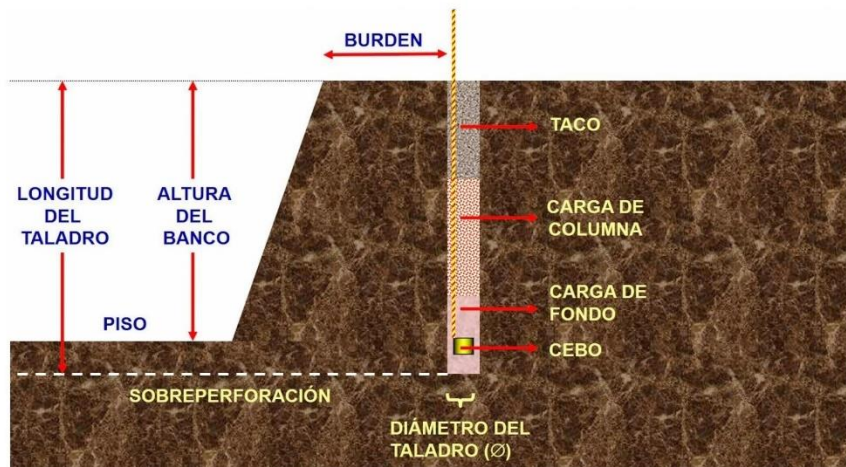


Fig. 6- Cálculo del volumen de voladura típica en el área

PLAN ANUAL DE TRABAJO E INVERSIÓN (PRIMER AÑO)

Volumen de voladura m3	Cantidad de barrenos a perforar	Malla de perforación; m	Cantidad de explosivos por voladura, Kg	Factor de carga. Kg/m3	Volumen con esponjamiento m3
5,672	75	2.75 x 2.75	3,102	0.54	7,090

3.4 - Carga y transporte del mineral

Las trituradoras a utilizar son sobre orugas, característica que da la funcionalidad de movilización de las mismas hacia el frente de extracción y su ubicación en el área cerca del material volado y se alimentará directamente al alimentador de la trituradora primaria por medio de una pala hidráulica.

3.5 - Procesamiento del mineral

La trituración primaria se planifica realizar en una trituradora de mandíbulas sobre orugas marca Terex-Pegson, modelo XR 400, tamaño de la mandíbula

1.1 mx0.65 m (43" x 26").

La trituración secundaria se realizará en una unidad marca Powerscreen, modelo 1300 Maxtrak, de 350 t/h de capacidad.

La clasificación se realiza en una criba de tres niveles marca Powerscreen, modelo 1700, con ancho de 1.22 m . y largo de 2.44 m.

Finalmente se tiene una banda transportadora MGL -842 T.

CANTERA LA SANTEÑA, S.A.

7

4. Descripción de equipos y maquinaria

Las explotaciones de minerales no metálicos a cielo abierto se caracterizan por la utilización de técnica que busca más que nada aliviar las labores de los trabajadores y por ende mejorar la productividad en estas actividades.

Las máquinas y equipos están correlacionadas con los procesos inherentes a las labores en la minería no metálica.

Fig. 7- Equipos y maquinarias

Procesos				
Descapote	Perforación y voladura	Alimentación de trituradora	Trituración	Almacenaje
Pala Hidráulica Cat 320	Perforadora Sandvik DX-800	Pala Hidráulica Cat 320	Primaria Trituradora mandíbulas Marca Terex- Pegson Modelo XR 400 Tamaño 43"x26"	Cargador Cat 950
			Secundaria Marca Powerscreen Modelo 1300Maxtrak	

5. Personal

PLAN ANUAL DE TRABAJO E INVERSIÓN (PRIMER AÑO)

Las operaciones mineras requieren de un número plural de trabajadores entre los calificados, no calificados y administrativos.

La cantidad de personal es:

Fig. 8- Personal necesario para las labores mineras

PERSONAL	
Categoría	Cantidad
Operador de pala	1
Operador de trituradora	1
Operador de cargador	1
Conductor de camión	1
Ayudantes	2
Mecánico	1
Capataz	1
TOTAL	8

6. Inversión inicial

La inversión inicial en este caso tiene que ver con lo invertido en gastos de concesión (estudios mineros, ambientales, gastos legales, etc.) y lo que se pretende invertir en maquinaria y equipos.

Fig. 9- Inversión inicial

CANTERA LA SANTEÑA, S.A.

9

PLAN ANUAL DE TRABAJO E INVERSIÓN (PRIMER AÑO)

INVERSIÓN INICIAL			
N°	EQUIPO/ MAQUINARIA/OTROS	CANTIDAD	PRECIO
1	Estudios mineros, ambientales y trámites		15,000
2	Pala hidráulica Cat 320(usada)	1	70,000
3	Trituradora primaria (usada)	1	225,000
4	Triturador secundario con criba	1	295,000
5	Banda transportadora	1	50,000
6	Cargador frontal tipo cat 950	1	50,000
7	Camión	1	40,000
8	Equipos menores de taller	1	5,000
	Imprevistos 1%		7,500
	Total		757,500

7. Costo de producción

7.1 - Parámetros de producción

Las operaciones de producción se basarán en los siguientes parámetros:

Jornada de trabajo (1 turno) 8 horas

Días laborables en la semana..... 5 días

Días de trabajos por mes de trituración..... 22 días

Horas trabajadas por mes..... 176 horas

Tiempo de mantenimiento..... 1 mes

Volumen de producción

CANTERA LA SANTEÑA, S.A.

10

PLAN ANUAL DE TRABAJO E INVERSIÓN (PRIMER AÑO)

La producción se planifica tomando en cuenta la actual demanda de agregados pétreos y buscando el óptimo de producción con el mínimo costo de producción posible, pero puede variar según las condiciones.

Fig. 10 - Producción

Producción	Extracción, m³
Día	104
Mes	2,288
Año	27,369

Los principales agregados serían: capa base de 1 ½", piedra N° 4, 3/4', 1/2", 3/8", arenón.

Fig. 11 - Personal

RECURSOS HUMANOS			
N°	Personal	Cantidad	Salario
1	Operador de pala	1	936
2	Operador de trituradora	1	832
3	Operador de cargador	1	936
4	Conductor de camión	1	936
5	Ayudantes	2	1,248
6	Mecánico	1	832
7	Capataz	1	900
		Subtotal	6,620
		P.Sociales, 16 %	1,059
		Total mensual	7,679
		Total anual	92150.4

Combustible y lubricantes (anual, 0.8 gls/m3)B/ 65,685.00

Mantenimiento (partes y repuestos)B/ 16,421.00

Perforación y voladura.....B/ 43,790.00

PLAN ANUAL DE TRABAJO E INVERSIÓN (PRIMER AÑO)

Impuestos de extracción..... B/ 13,794.00

Control de calidadB/ 520.00

Depreciación.....B/ 59,000.00

Seguros de equipos.....B/ 7,575

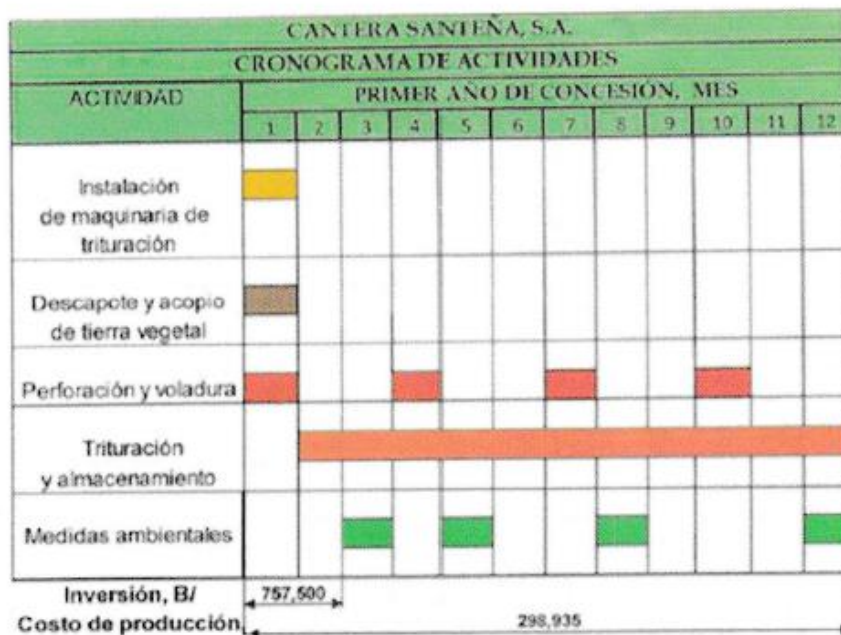
Total costos de producción..... B/ 298,935

Costo de producción unitario por m ³ B/ 10.92 m³ (B/ 8.33 y³)

8- Cronograma de actividades

En el cronograma de actividades se muestra la programación de las actividades en el tiempo del primer año de operaciones. Como se puede notar existe una concatenación de procesos y actividades. El descapote y perforación serían los primeros procesos mineros a realizar.

Fig.12- Cronograma de actividades



Confeccionado por:

Ing. Milky Rodriguez

