

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Categoría II

***“EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METALICOS (GRAVA DE RÍO), GARICHÉ”***

Promotor: Panamá Inversiones Empresariales, S.A

Ubicación: Corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí

Coordinado por: José Antonio González V. (DEIA-IRC-009-2019)



## 1. ÍNDICE

	<b>Temas</b>	<b>Pág.</b>
2	Resumen Ejecutivo.	1
2.1	Datos generales del Promotor, que incluyan: a) Persona a contactar; b) Números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Página Web; e) Nombre y registro del consultor.	1
2.2	Una breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado.	1
2.3	Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.	4
2.4	La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.	4
2.5	Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.	5
2.6	Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.	6
2.7	Descripción del plan de participación pública realizado.	7
2.8	Las fuentes de información utilizadas (bibliografía).	8
3	Introducción.	10
3.1	Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.	10
3.2	Categorización: Justificar la categoría del EIA en función de los criterios de protección ambiental.	11
4	Información general.	15
4.1	Información sobre el promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representante legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato y otros.	15
4.2	Paz y Salvo emitido por MiAMBIENTE, y copia del recibo de pago, por los trámites de evaluación.	15
5	Descripción del proyecto, obra o actividad.	16
5.1	Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.	16
5.2	Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas geográficas del polígono del proyecto.	16
5.3	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambientales aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.	23
5.4	Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.	26
5.4.1	Planificación.	26
5.4.2	Construcción / ejecución.	27
5.4.3	Operación.	30
5.4.4	Abandono.	32
5.4.5	Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.	33
5.5	Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.	35
5.6	Necesidades de insumos durante la construcción / ejecución y operación.	35
5.6.1	Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).	36

5.6.2	Mano de obras (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.	37
5.7	Manejo y Disposición de desechos en todas las fases.	37
5.7.1	Sólidos.	37
5.7.2	Líquidos.	38
5.7.3	Gaseosos.	38
5.7.4	Peligrosos.	39
5.8	Concordancia con el plan de uso de suelo.	40
5.9	Monto global de la inversión.	40
6	Descripción del ambiente físico.	41
6.1	Formaciones geológicas regionales.	41
6.1.1	Unidades geológicas locales.	41
6.1.2	Caracterización geotécnica	42
6.2	Geomorfología	42
6.3	Caracterización del suelo.	42
6.3.1	La descripción del uso del suelo.	43
6.3.2	Deslinde de la propiedad.	45
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud.	45
6.4	Topografía.	46
6.4.1	Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000.	46
6.5	Clima.	48
6.6	Hidrología.	48
6.6.1	Calidad de las aguas superficiales.	49
6.6.1.a	Caudales (máximos, mínimos y promedio anual).	50
6.6.1.b	Corrientes, mareas y oleajes.	50
6.6.2	Aguas subterráneas.	50
6.7	Calidad de aire.	50
6.7.1	Ruido	50
6.7.2	Olores	51
6.8	Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente amenazas naturales en el área.	51
6.9	Identificación de los sitios propensos a Inundaciones.	51
6.10	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos.	52
7	Descripción del ambiente biológico.	54
7.1	Características de la flora.	54
7.1.1	Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por MiAMBIENTE).	60
7.1.2	Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.	63
7.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000.	63
7.2	Características de la fauna.	63
7.2.1	Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.	76
7.3	Ecosistemas frágiles.	77
7.3.1	Representatividad de los ecosistemas.	78
8.	Descripción del ambiente socioeconómico.	79
8.1	Uso actual de la tierra en sitios colindantes.	79

8.2	Características de la población (nivel cultural y educativo).	79
8.2.1	Índices demográficos, sociales y económicos.	80
8.2.2	Índice de mortalidad y morbilidad.	80
8.2.3	Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.	80
8.2.4	Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.	83
8.3	Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana).	83
8.4	Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados	87
8.5	Descripción del paisaje.	88
9	Identificación de impactos ambientales y sociales específicos.	89
9.1	Ánálisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.	89
9.2	Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.	93
9.3	Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucradas.	98
9.4	Ánálisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto.	102
10	Plan de Manejo Ambiental (PMA)	105
10.1	Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.	105
10.2	Ente responsable de la ejecución de las medidas.	121
10.3	Monitoreo.	122
10.4	Cronograma de ejecución.	124
10.5	Plan de participación ciudadana.	125
10.6	Plan de Prevención de Riesgos.	136
10.7	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.	141
10.8	Plan de Educación Ambiental.	142
10.9	Plan de Contingencia.	143
10.10	Plan de Recuperación Ambiental y Abandono.	153
10.11	Costos de la Gestión Ambiental.	154
11	Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo – beneficio final.	155
11.1	Valoración monetaria del impacto ambiental.	163
11.2	Valoración monetaria de las Externalidades sociales	172
11.3	Calculo del VAN	175
12	Lista de Profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental (s), firma (s), responsables.	179
12.1	Firmas debidamente notariadas.	179
12.2	Número de registro de consultor(es).	179
13.	Conclusiones y Recomendaciones.	180
14.	Bibliografía.	181
15.	Anexos.	183

15.1	Certificado de Registro Público de la empresa PANAMÁ INVERSIONES EMPRESARIALES, S.A y copia de cédula del Representante Legal notariada.	183
15.2	Certificado de Registro Público de la finca y cédula del Sr. Federico Salvador Hernández, notariada	186
15.3	Contrato de arrendamiento.	189
15.4	Paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia del recibo de pago por los trámites de evaluación del EsIA	193
15.5	Resolución DEIA-IA-137-2018 de 14 de septiembre de 2018 que aprueba el EsIA, Categoría II, del proyecto titulado “Extracción de minerales no metálicos (grava de río) y actividades de procesamiento”, cuyo promotor es ININCO, S.A.	196
15.6	Plano Minero a escala 1:250,000	206
15.7	Esquema de la solicitud de concesión con los polígonos de extracción en el río Gariché, área de soporte operativo, camino de acceso al sitio de extracción y ruta de ingreso y la distancia de estos a las viviendas más cercanas y poblados.	208
15.8	Reporte de Muestreo y Análisis de Agua Superficial	210
15.9	Informe de Ensayo de Calidad del Aire Ambiental	221
15.10	Informe de Ensayo de Ruido Ambiental	230
15.11	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000.	243
15.12	Encuestas aplicadas	245
15.13	Informe de Prospección Arqueológica	269
15.14	Estudio Hidrológico.	305

## 2. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al Estudio Impacto Ambiental (EsIA), Categoría II, presentado por PANAMA IMVERSIONES EMPRESARIALES, S.A, para las etapas de planificación, construcción, operación y cierre del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*” a ser desarrollado en una (1) zona de 154.96 hectáreas, ubicada en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, que será solicitadas en concesión a la Dirección Nacional de Recursos Minerales (DNRM) del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI).

### 2.1 Datos generales del Promotor, que incluyan: a) Persona a contactar; b) Números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Página Web; e) Nombre y registro del consultor.

En la Tabla 2.1, se presenta información de la empresa promotora y el consultor responsable del Estudio de Impacto Ambiental.

**Tabla 2.1. Datos generales del promotor y consultor.**

<b>Empresa:</b>	Panamá Inversiones Empresariales, S.A.
<b>Representante Legal:</b>	Rodolfo Antonio Olmos Castrellón
<b>Cédula de identidad personal:</b>	4-276-385
<b>Consultor:</b>	José Antonio González V.
<b>Número de Registro:</b>	DEIA-IRC-009-2019
<b>Teléfonos:</b>	6215-9876
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:jgonzalv@hotmail.com">jgonzalv@hotmail.com</a>

### 2.2 Una breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado.

El proyecto consiste en la extracción de minerales no metálicos (*grava de río*) en el río Gariché, dentro de una (1) zona de 154.96 hectáreas, ubicada en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, que será solicitada en concesión a la Dirección Nacional de Recursos Minerales (DNRM) del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), dentro del polígono solicitado en concesión se contará con las siguientes actividades mineras y rutas de acceso:

- Un polígono de soporte operativo con un área de 3.0 hectáreas. Dentro de este polígono se desarrollará todas las actividades para el procesamiento del mineral por

lo que se contará con: acopio de material crudo, planta de trituración, acopio de mineral procesado, planta de asfalto, oficinas administrativas, área de estacionamiento, un taller para mantenimiento de equipos, tanque para agua cruda, tanque para almacenar combustible, tanque de almacenamiento de aceite (emulsión asfáltica), baños portátiles, comedor, portón y garita de seguridad. (*Ver coordenadas en la Tabla 5.2*).

- Un polígono de extracción de mineral no metálico en el río Gariché, con un área de 8.41 hectáreas. (*Ver coordenadas en la Tabla 5.3*)
- Un camino de acceso al sitio de extracción en el río Gariché, con una distancia de 245 metros y un ancho de 3 metros aproximadamente. (*Ver coordenadas en la Tabla 5.4*).
- Ruta de acceso al proyecto desde la Carretera Panamericana. (*Ver coordenadas en la Tabla 5.5*).

El área de soporte operativo y el camino de acceso al sitio de extracción en el río Gariché se encuentran dentro de la propiedad privada del Sr. Federico Salvador Hernández Santamaría con cédula de identidad personal 4-139-1869, en la Finca Folio Real No. 49290 con una superficie total de 38.26 ha, por lo que, el promotor PANAMÁ INVERSIONES EMPRESARIALES, S.A cuenta con un contrato de arrendamiento para el desarrollo de las actividades dentro de la finca (*Ver Anexo No. 15.3 contrato de arrendamiento*). Cabe aclarar que del total de la superficie de la Finca Folio Real 49290 solo se utilizará 3 hectáreas para el área de soporte operativo y el camino de acceso existente de 245 m hasta el río Gariché.

Es importante mencionar que el desarrollo de este nuevo proyecto se encuentra en las mismas áreas que fueron impactadas por el proyecto titulado “**Extracción de minerales no metálicos (grava de río) y actividades de procesamiento**”, EsIA, Cat. II, aprobado mediante la Resolución No. DEIA-IA-137-2018 de 14 de septiembre de 2018 (*Ver Anexo 15.5*), el material extraído y procesado fue utilizado para el desarrollo de la obra pública “**Rehabilitación Carretera San Andrés – Santa Cruz – Dominical – Caisán – Monte Lirio y Circunvalación, provincia de Chiriquí**” promovido por el Ministerio de Obras Públicas y el subcontratista ININCO, S.A, por lo que, las áreas a utilizar ya fueron impactadas.

Fases del proyecto, obra o actividad:

- Planificación: se realizará una serie de actividades con el propósito de lograr una adecuada ejecución en las fases de planificación, construcción, operación y abandono del proyecto. Se levanta información normas, 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.
- Construcción: para esta fase se contempla la preparación de los sitios a utilizar para el desarrollo de la concesión minera, como la instalación de las maquinarias y equipos en el área de soporte operativo, tales como una planta trituradora, una planta de

asfalto, tanque para agua cruda, tanque para almacenar combustible, tanque de almacenamiento de aceite (emulsión asfáltica), oficinas contenedor, un taller para mantenimiento de equipos, baños portátiles, comedor y estacionamiento para equipo pesado y visitas, garita y portón de control de acceso.

Preparación del sitio de extracción en el río Gariché, no se contempla tala, solo se removerá la capa vegetal (*paja*) en algunos sitios para ingresar a los playones de material del río, se procederá a canalizar el flujo del agua por el centro del río, mediante muros o espigones de material del mismo río creando un camino de material en los márgenes del río, para asegurar que el material quede expuesto y sin contacto con el cauce del río.

- Operación: Para la operación de esta concesión de extracción de minerales no metálicos (*grava de río*) se contemplan las siguientes actividades:

Consiste en la extracción controlada de material del lecho del río Gariché, para esto se tomará especial cuidado para mantener canalizado el flujo de agua por el centro río, los bancos de piedra, cascajo y ripio serán aislados del cuerpo de agua, con la conformación de muros o espigones del mismo material, con el objetivo de coadyuvar a mantener el cauce del río sin afectarlo y para que las maquinarias puedan extraer el material en seco sin ingresar al cauce del río; luego de acumulado el material, se cargarán los camiones de volquetes que son los encargados de transportar el material a la planta de trituración en el área de soporte operativo.

El material proveniente del río, es vertido en la tolva de alimentación de la planta de trituración, de esta a través de fajas transportadoras pasa a una chancadora primario con quijada y de allí pasa a una criba vibratoria de 5' x 16' sacando agregado de menos de 1 ½''. Todo aquel material superior a 1 ½'' es recogido por una faja transportadora llevándolo a un molino secundario de cono, que pasa nuevamente a través de una faja a otra criba vibratoria de tres niveles para producir los demás agregados (3/4'', ½'', 3/8'', 4B). La producción de la planta se estima en 250 m<sup>3</sup> mínimos por jornada de 8 horas de producción. Los agregados que se producirán cuando se culmine esta fase son capa base, piedra # 4, piedra de ½'' a 3/4'', piedra de ½'', 3/8'', polvillo y arena.

Se contará con una planta de asfalto, la mezcla asfáltica es una combinación de agregados gruesos, agregado finos y relleno mineral. Un cargador frontal se encargará de cargar los distintos productos 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.

- Abandono: luego de transcurrido el periodo de concesión de 20 años, el promotor deberá implementar un Plan de Abandono el cual contará como mínimo con las siguientes acciones: desmontaje, retiro y traslado de todos los equipos y maquinarias,

remoción de los tanques, limpieza y recolección de los desechos sólidos y restauración, revegetación y arborización de las áreas afectadas.

Se estima que para el desarrollo del proyecto una inversión de aproximadamente B/. 3,850,000.00 balboas.

### **2.3 Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.**

El área de influencia directa del proyecto lo conforman los polígonos mencionados en el punto anterior, cada uno tiene características ambientales diferentes, el área de soporte operativo se encuentra totalmente desprovisto de vegetación, es un terreno nivelado con una capa de grava compactada debido a la anterior actividad minera; el camino de acceso al río se encuentra en perfecto estado, durante todo su trayecto se encuentra bordeado de vegetación y árboles y no requiere de rehabilitación para su uso; la ruta de acceso al proyecto es un camino de tierra, tosca y grava en buen estado y el polígono de extracción de material en el río Gariché se caracteriza por tener acumulación de material pétreo en forma de playones y en las riberas con vegetación compuesta de gramínea y algunos parches de bosques secundarios y de galería. En este punto es importante mencionar que para el desarrollo del proyecto no se requerirá de la intervención o tala de árboles y del bosque a orillas del río y del colindante con el camino de acceso.

El área de influencia indirecta se caracteriza por estar rodeada de fincas privadas dedicadas a la actividad de ganadería y agricultura, aproximadamente a 400 metros de distancia del área de soporte operativo en la ruta de acceso al proyecto se encuentra 5 viviendas y la comunidad más cercana es Aserrío de Gariché que se encuentra a 800 metros de distancia aproximadamente, la comunidad de Santo Domingo se encuentra a una distancia de más de 5 km del proyecto. Aguas arriba del río debajo del Puente sobre el río Gariché a más de 500 metros de distancia del sitio de extracción se encuentra un balneario utilizado por la comunidad.

### **2.4 La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.**

El desarrollo del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariche*” puede ocasionar los siguientes problemas críticos:

- Pérdida de la calidad del agua del río Gariché: se puede ver alterada por la actividad de extracción y el uso de equipos y maquinaria pesada del proyecto.
- Disminución de la calidad de las aguas superficiales debido al incremento de sedimentos.

- Disminución de la fauna terrestre por el incremento de ruido.
- Incremento de material particulado (polvo).
- Incremento de los niveles de ruido: puede afectar a la población y trabajadores por la intensidad y duración del ruido:
- Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>): causada por el transporte del material y el procesamiento (trituración y producción de asfalto).
- Incremento del flujo vehicular.
- Incremento de accidentes laborales.
- Aceleración de procesos erosivos por el tránsito de maquinarias, equipos y vehículos por en el área de soporte operativo, camino acceso al río y en el área de extracción en el río Gariché.
- Pérdida de especies acuática debido a cambios físicos en el hábitat.
- Deterioro de la calidad visual por la presencia de maquinarias en el río Gariché y la operación de maquinarias y equipos.

## **2.5 Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.**

Entre los impactos ambientales negativos y positivos que generará el proyecto se identificaron los siguientes:

<b>Impactos Negativos</b>
Disminución de la calidad de las aguas superficiales debido al incremento de sedimentos.
Contaminación de las aguas superficiales por derrame de combustible y lubricante.
Contaminación de las aguas superficiales por desechos sólidos y materia orgánica
Generación de vibraciones
Incremento de material particulado (polvo)
Incremento de los niveles de ruido
Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas (CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )
Aceleración de proceso erosivos
Contaminación del suelo por derrames de combustible, lubricante y grasas.
Disminución de la fauna terrestre por el incremento de ruido
Disminución de la fauna terrestre por el incremento de presencia humana
Pérdida de especies acuática debido a cambios físicos en el hábitat
Deterioro de la calidad visual del paisaje por la presencia de maquinaria en el río y la operación de maquinarias y equipos
Incremento de flujo vehicular
Incremento de accidentes laborales

### Impactos Positivos

Disminución del riesgo de inundación por extracción de mineral en el río

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

### 2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.

La descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental se plantea en el Capítulo 10, denominado Plan De Manejo Ambiental, en cuya sección se indican los programas que se llevaran a cabo en el proyecto para reducir los perjuicios ocasionados por el desarrollo del mismo. En la siguiente tabla se presentan los impactos ambientales esperados por la ejecución del proyecto y los Programas y Planes que se implementaran como medidas de prevención, corrección, mitigación, control y/o compensación.

Impactos	Medidas Preventivas, correctivas, mitigantes, control o compensación
Disminución de la fauna terrestre por el incremento de ruido.	Programa de Manejo y Protección de la Flora y Fauna.
Disminución de la fauna terrestre por el incremento de presencia humana.	
Pérdida de especies acuáticas debido a cambios físicos en el hábitat.	
Incremento de material particulado (polvo).	
Incremento de los niveles de ruido.	
Generación de vibraciones.	Programa de Manejo y Control de Calidad del Aire y Ruido.
Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas (CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ).	
Incremento del flujo vehicular.	
Incremento de accidentes laborales.	Programa de Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
Aceleración de proceso erosivos.	
Contaminación del suelo por derrames de combustibles, lubricantes y grasas.	Programa de Manejo y Conservación de Suelos
Disminución de la calidad de las aguas superficiales debido al incremento de sedimentos.	Programa de Manejo y Control de Calidad del Agua Superficial

Contaminación de las aguas superficiales por derrame de combustible, lubricantes y grasas.	
Contaminación de las aguas superficiales por desechos sólidos y materia orgánica.	Programa de Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos.
Deterioro de la calidad visual por la presencia de maquinarias en el río Gariché y la operación de maquinarias y equipos.	Programa de Revegetación y Paisajismo.

## 2.7 Descripción del plan de participación pública realizado.

El plan de participación ciudadana del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*”, se efectuó con el objetivo de conocer como los intereses de la población que habita en el área de influencia del proyecto podrían verse afectados o beneficiados por los posibles impactos sociales, económicos, ambientales y culturales generados a partir de la realización de la actividad.

Para el desarrollo de este plan se utilizó la metodología de aplicación de 23 encuestas en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo y la identificación de los actores claves colindantes o más cercanos al proyecto, entre los cuales tenemos:

- Las viviendas más cercanas se encuentran a más de 450 metros de distancias del área de soporte operativo.
- El poblado de Aserrío de Gariché se encuentra a 890 metros aproximadamente del área del polígono de extracción en el río Gariché.
- La Junta Comunal de Aserrío de Gariché, el H.R Irving Saavedra.
- La comunidad de Santo Domingo, aunque se encuentra a más de 5 km de distancia del proyecto, por esté estar dentro de este corregimiento se procedió a tomar en cuenta su opinión.
- La Junta Comunal de Santo Domingo, el H.R Enoris Quiel
- El Alcalde del distrito de Bugaba, el H.A. Rafael Quintero.

El día 14 de marzo de 2021, se desarrolló un proceso de participación a través de aplicación de encuestas a los moradores más cercanos al proyecto, previa a la aplicación de la encuesta, se le brindó al encuestado una breve explicación de las generales del proyecto, su ubicación y la razón de la entrevista, la participación ciudadana se dirigió a los sectores como pequeños comercios y residencias más cercanas a donde se desarrollará la obra. Adicional de las encuestas aplicadas a las comunidades, se procedió a tener entrevistas con las autoridades locales donde se les brindó información del proyecto, su ubicación, impactos y beneficios para la región y posteriormente aplicación las encuestas.

Algunos de los resultados de la encuesta realizada arrojaron la siguiente información el 96 % de los encuestados vive en la zona y el 4 % trabaja; un 26 % de los encuestados califica al proyecto como positivo, el 44% califica al proyecto como negativo y un 30% no sabe si es positivo o negativo y sin embargo, un 38 % de los entrevistados considera que dentro de los aspectos positivos del proyecto se encuentra el aumento de empleo, 38 % considera que genera mejoras a la economía de la región y 24% considera que no sabe.

## 2.8 Las fuentes de información utilizadas (bibliografía).

- Código de Recursos Minerales.
- 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. 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. 106 de 8 de octubre de 1973. Sobre Régimen Municipal.
- Texto Único de la Ley No. 41, Ley General de Ambiente de la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo No 123 del 14 de agosto de 2009, Reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 de agosto de 2011. Que modifica el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo N° 975 del 23 de agosto de 2012. Que modifica el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo No. 36 del 3 de junio de 2019. Modifica el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 y por el Decreto Ejecutivo No. 975; los artículos 38, 39, 58, 59, 60, 62 y 63 del Decreto Ejecutivo No. 123 y deroga el Artículo 68 del Decreto Ejecutivo No. 123 y el Decreto Ejecutivo No. 975.
- Decreto Ejecutivo No. 248 de 31 de octubre de 2019. Suspende el uso de la plataforma para el Proceso de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Sistema Interinstitucional del Ambiente, denominada PREFASIA y dicta otras disposiciones.
- Decreto Ley No 35 de 1966, Ley de aguas, concesiones y permisos de agua.
- Ley No 1 de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal.
- Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. Vida silvestre.
- Resolución No AG – 0235 – 2003 de junio de 2003, por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica.
- Decreto No 252 de 197, Legislación laboral reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ley No 66 de 10 de noviembre de 1947. Código Sanitario.

- 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.
- Acuerdo No 1 y No 2 de noviembre de 1970 que establece las prestaciones de riesgo y el programa de Riesgos Profesionales en la Caja del Seguro Social (CSS).
- Ley No 58 de agosto de 2003, que regula el Patrimonio Histórico de la Nación. INAC.
- Decreto Ejecutivo N°2 de 15 de febrero de 2008 Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL). “Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción”.
- Contraloría General de la República. Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo, Estadística Panameña, Situación Física, Meteorología Años 2002-2003. Censo de Población y Vivienda 2010.

### **3. INTRODUCCIÓN**

El presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, corresponde al proyecto denominado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*” está desarrollado con base en lo estipulado en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009, “*por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006*” y sus modificaciones. En este capítulo se presenta el alcance, los objetivos, la metodología utilizada y la determinación de los Criterio de Protección Ambiental que pueden verse afectados con la ejecución del proyecto.

#### **3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.**

##### **Alcance:**

El presente documento abarca el análisis de todos los aspectos ambientales y sociales relacionados con las etapas de planificación, construcción, operación y cierre del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*” a ser desarrollado en una (1) zona de 154.96 hectáreas, ubicada en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, que será solicitada en concesión a la Dirección Nacional de Recursos Minerales (DNRM) del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI). El documento ha sido elaborado de conformidad con los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones.

##### **Objetivos:**

- Identificar y priorizar los posibles impactos positivos y negativos significativos que se puedan generar en la ejecución del proyecto.
- Establecer las medidas de mitigación correspondientes, en función de la magnitud de los posibles impactos identificados.
- Cumplir con todos los requisitos, leyes, normas y decretos que aplican a la actividad en la República de Panamá.

##### **Metodología:**

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se deben identificar y caracterizar los posibles impactos generados por la actividad, obra o proyecto a desarrollar, establecer la línea base y las medidas de mitigación para cada uno de los impactos ambientales identificados. Para esto, se realizaron las siguientes acciones:

- Revisión de los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones.

- Revisión de información obtenida de instituciones públicas como Ministerio de Comercio e Industrias, Ministerio de Ambiente, Contraloría General de la República de Panamá, Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y otros.
- Todas las normas, leyes, convenios y decretos vigentes que son aplicables a la actividad del sector minero en la República de Panamá.
- Se realizaron varias visitas de campos con los profesionales idóneos que participaron en la elaboración del EsIA.
- Levantamiento de datos e información a través de observación en campo, ubicación con GPS, utilización de bases cartográficas nacionales y planos de ubicación del proyecto.
- Implementación del Plan de Participación ciudadana en el área de influencia directa e indirecta.
- Realización de monitoreos de ruido, calidad de agua y otros para el establecimiento de la línea base del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto.
- Realización de la prospección arqueológica.
- Reuniones de trabajo para la identificación, valorización y jerarquización de los impactos ambientales positivos y negativos posiblemente generados por el proyecto, mediante técnicas discusión, análisis y concertación de expertos.

### **3.2 Categorización: Justificar la categoría del EIA en función de los criterios de protección ambiental.**

Toda actividad, obra o proyecto que se encuentra tipificada en la Lista Taxativa descrita en el Artículo 16 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, 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, como a continuación se detalla:

CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	IMPACTO SIGNIFICATIVO	
	SÍ	NO
<b>Criterio 1. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la ocurrencia del nivel del riesgo, se considerarán los siguientes factores:</b>		
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.		X

b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	X	
c. Los niveles, frecuencias y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	X	
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.	X	
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	X	
f. El riesgo de la proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		X
<b>Criterio 2. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores:</b>		
a. La alteración del estado de conservación de suelos.	X	
b. La alteración de suelos frágiles.		X
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	X	
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.		X
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.		X
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	X	
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.		X
h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.		X
i. La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.		X
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	X	
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.		X
l. La inducción a la tala de bosques nativos.		X
m. El reemplazo de especies endémicas.		X

n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.		X
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.		X
p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.		X
q. Los efectos sobre la diversidad biológica.		X
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.	X	
s. La modificación de los usos actuales del agua.		X
t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.		X
u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.		X
v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	X	
<b>Criterio 3. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas o zonas se deberán considerar los siguientes factores:</b>		
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.		X
b. La generación de nuevas áreas protegidas.		X
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.		X
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.		X
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.		X
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.		X
g. La modificación en la composición del paisaje.		X
h. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.		X
<b>Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias:</b>		
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente		X
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		X

c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.		X
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.		X
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.		X
f. Los cambios en la estructura demográfica local.		X
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.		X
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.		X
<b>Criterio 5. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores:</b>		
a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.		X
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.		X
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.		X

Luego de la revisión y análisis de los cinco (5) Criterio de Protección Ambiental establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, se determinó que el proyecto titulado “*Extracción de mineral no metálico (grava de río), Gariché*”, incidirá significativamente en los Criterio 1 y 2. En cuanto al Criterio 1, serán afectados los acápite: b, c, d, e; en tanto el Criterio 2, se afectará los acáپites: a, c, f, j, r y v, sin embargo, como los impactos ambientales negativos son de carácter significativo y afectarán parcialmente el ambiente, 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.

#### **4. INFORMACIÓN GENERAL.**

##### **4.1 Información sobre el promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representante legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato y otros.**

El proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*” promovido por la empresa PANAMÁ INVERSIONES EMPRESARIALES, S.A, es una sociedad anónima debidamente constituida de acuerdo con las leyes de la República de Panamá, inscrita en el Folio N°759508 de la Sección de Micropelícula (Mercantil) del Registro Público de Panamá (*ver certificación en Anexo 15.1*).

Empresa: PANAMA INVERIONES EMPRESARIALES, S.A

Representante Legal: Rodolfo Antonio Olmos Castrellon

Cédula de identidad personal: 4-276-385

Dirección: El Bichal, corregimiento de Las Lomas, distrito de David, provincia de Chiriquí

Teléfonos: 776-9614

Correo electrónico: lourdeswong@ininco.com

Persona para contactar:

Nombre: José Antonio González

Teléfonos: 6215-9876

Correo electrónico: jgonzalv@hotmail.com

##### **4.2 Paz y Salvo emitido por MiAMBIENTE, y copia del recibo de pago, por los trámites de evaluación.**

El Paz y Salvo y el recibo de pago por la admisión y evaluación del presente estudio de impacto ambiental, se encuentran en el Anexo 15.4.

## **5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.**

En este capítulo se describen las diferentes características de ejecución del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*”, incluyendo aspectos tales como objetivo, ubicación geográfica, normativa ambiental aplicable, 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.

### **5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.**

Objetivo:

El objetivo del proyecto es extraer grava de río y procesarlo para la obtención de productos y subproductos de diferentes tamaños, necesario para la cubrir la demanda de proyectos viales y de construcción en la provincia de Chiriquí.

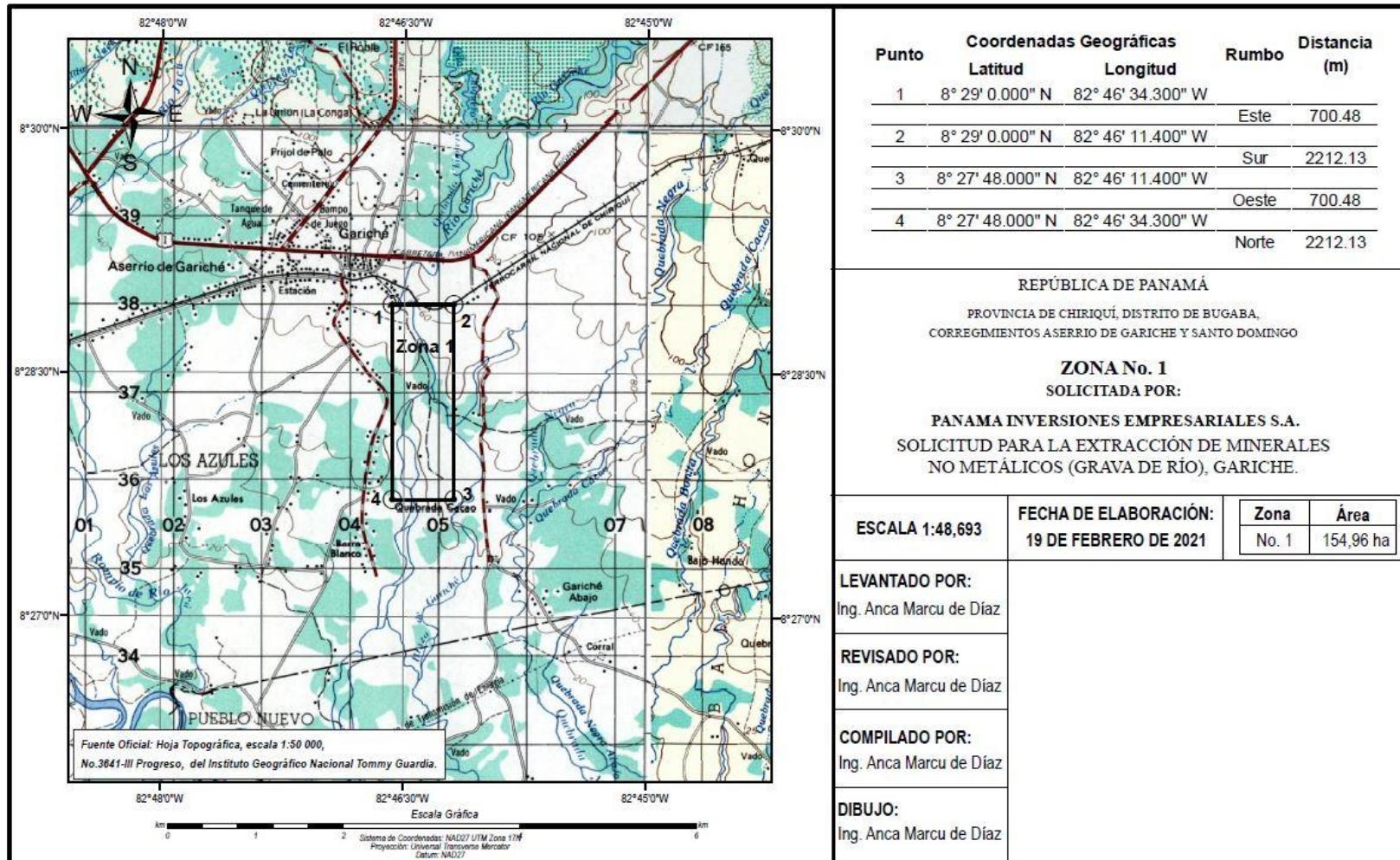
Justificación:

El proyecto “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*” contempla cubrir parte de la demanda actual y futura del mercado local, está destinada en su mayoría a proyectos viales y de construcción, esto traerá múltiples beneficios para la reactivación económica de la región luego del impacto en la economía provocado por la Pandemia COVID-19, puesto que se requerirán servicios de equipos pesados, insumos, materias primas, creación de puestos de empleos directos e indirectos, pagos de impuestos municipales, mejoramiento en la oferta de materiales de construcción en el mercado regional, entre otros.

### **5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1: 50,000 y coordenadas geográficas del polígono del proyecto.**

El proyecto se localiza en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, a unos 1.14 kilómetros de distancia de la Carretera Panamericana al proyecto. A continuación, se presenta el mapa topográfico en escala 1: 50,000 con la ubicación del proyecto.

**Mapa 5.1. Ubicación geográfica del proyecto en mapa a escala 1:50,000.**



Fuente oficial: Hoja Topográfica, escala 1: 50,000, No. 3641-III Progreso, del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.

El proyecto consiste en la extracción de minerales no metálicos (grava de río) en el río Gariché, dentro de una (1) zona de 154.96 hectáreas, ubicada en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, que será solicitada en concesión a la Dirección Nacional de Recursos Minerales (DNRM) del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), dentro del polígono solicitado en concesión se contará con las siguientes actividades mineras y rutas de acceso:

- Un polígono de soporte operativo con un área de 3.0 hectáreas; dentro de este polígono se desarrollará todas las actividades para el procesamiento del mineral por lo que se contará con: acopio de material crudo, planta de trituración, acopio de mineral procesado, planta de asfalto, oficinas administrativas, área de estacionamiento, un taller para mantenimiento de equipos, tanque para agua cruda, tanque para almacenar combustible, tanque de almacenamiento de aceite (emulsión asfáltica), baños portátiles, comedor, portón y garita de seguridad (*Ver coordenadas en la Tabla 5.2*).
- Un polígono de extracción de mineral no metálico en el río Gariché, con un área de 8.41 hectáreas. (*Ver coordenadas en la Tabla 5.3*)
- Un camino de acceso al sitio de extracción en el río Gariché, con una distancia de 245 metros y un ancho de 3 metros aproximadamente. (*Ver coordenadas en la Tabla 5.4*).
- Ruta de acceso al proyecto desde la Carretera Panamericana. (*Ver coordenadas en la Tabla 5.5*).

El área de soporte operativo y el camino de acceso al sitio de extracción en el río Gariché se encuentran dentro de la propiedad privada del Sr. Federico Salvador Hernández Santamaría con cédula de identidad personal 4-139-1869, en la Finca Folio Real No. 49290 con una superficie total de 38.26 ha, por lo que, el promotor PANAMÁ INVERSIONES EMPRESARIALES, S.A cuenta con un contrato de arrendamiento para el desarrollo de las actividades dentro de la finca (*Ver Anexo No. 15.3 contrato de arrendamiento*). Cabe aclarar que del total de la superficie de la Finca Folio Real 49290 solo se utilizará 3 hectáreas para el área de soporte operativo y el camino de acceso existente de 245 m hasta el río Gariché.

Es importante mencionar que el desarrollo de este nuevo proyecto se encuentra en las mismas áreas que fueron impactadas por el proyecto titulado “**Extracción de minerales no metálicos (grava de río) y actividades de procesamiento**”, EsIA, Cat. II, aprobado mediante la Resolución No. DEIA-IA-137-2018 de 14 de septiembre de 2018 (*Ver Anexo 15.5*), el material extraído y procesado fue utilizado para el desarrollo de la obra pública “**Rehabilitación Carretera San Andrés – Santa Cruz – Dominical – Caisán – Monte Lirio y Circunvalación, provincia de Chiriquí**” promovido por el Ministerio de Obras Públicas y el subcontratista ININCO, S.A, por lo que, las áreas a utilizar ya fueron impactadas.

**Tabla 5.1. Coordenadas UTM WGS84 de la zona solicitado en concesión al MICI  
(Área: 154.96 hectáreas).**

Punto	Norte	Este
<b>1</b>	938178.94	304472.11
<b>2</b>	938178.94	305172.59
<b>3</b>	935966.81	305172.59
<b>4</b>	935966.81	304472.11

**Tabla 5.2. Coordenadas UTM WGS84 del polígono de extracción en el río Gariché  
(Área: 8.41 hectáreas).**

Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este
<b>1</b>	937632.163	304914.087	<b>26</b>	936189.350	304678.620
<b>2</b>	937523.067	304985.542	<b>27</b>	936245.800	304687.100
<b>3</b>	937471.020	304953.560	<b>28</b>	936321.210	304677.820
<b>4</b>	937327.570	304951.440	<b>29</b>	936371.300	304651.810
<b>5</b>	937169.380	304985.140	<b>30</b>	936403.270	304597.530
<b>6</b>	937081.913	304977.010	<b>31</b>	936458.670	304571.740
<b>7</b>	937031.799	304944.917	<b>32</b>	936517.590	304579.780
<b>8</b>	937004.737	304885.743	<b>33</b>	936592.850	304650.930
<b>9</b>	936978.678	304828.576	<b>34</b>	936685.440	304680.380
<b>10</b>	936935.580	304788.459	<b>35</b>	936781.228	304636.013
<b>11</b>	936856.399	304731.292	<b>36</b>	936853.392	304649.051
<b>12</b>	936779.224	304698.195	<b>37</b>	936904.730	304697.223
<b>13</b>	936636.830	304720.540	<b>38</b>	936965.869	304760.408
<b>14</b>	936579.950	304701.540	<b>39</b>	937047.054	304864.713
<b>15</b>	936508.850	304670.350	<b>40</b>	937077.123	304909.845
<b>16</b>	936436.340	304643.340	<b>41</b>	937169.991	304918.057
<b>17</b>	936355.640	304691.720	<b>42</b>	937196.816	304926.170
<b>18</b>	936268.160	304709.590	<b>43</b>	937232.582	304929.058
<b>19</b>	936199.610	304719.250	<b>44</b>	937301.463	304918.421
<b>20</b>	936161.140	304687.460	<b>45</b>	937396.595	304910.884
<b>21</b>	936071.260	304640.000	<b>46</b>	937472.132	304904.012
<b>22</b>	936002.960	304615.700	<b>47</b>	937495.854	304913.382
<b>23</b>	936012.980	304590.500	<b>48</b>	937539.302	304910.589
<b>24</b>	936069.630	304615.890	<b>49</b>	937613.944	304877.744
<b>25</b>	936133.440	304651.400			

**Tabla 5.3. Coordenadas UTM WGS84 del polígono de soporte operativo  
(Área: 3 hectáreas).**

Puntos	Norte	Este	Puntos	Norte	Este
1	937928.166	305060.816	13	937923.331	304826.333
2	937921.819	305046.943	14	937938.979	304824.171
3	937900.92	305045.481	15	937940.088	304824.795
4	937864.052	305030.533	16	937959.554	304845.841
5	937819.723	305014.428	17	937986.859	304875.015
6	937816.967	305008.241	18	937989.412	304877.743
7	937825.412	304989.331	19	938018.902	304909.124
8	937850.633	304961.472	20	938040.132	304931.449
9	937866.971	304930.141	21	938050.127	304951.884
10	937870.031	304884.439	22	938045.017	304959.787
11	937883.519	304869.975	23	938045.674	304961.619
12	937909.971	304842.768			

**Tabla 5.4. Coordenadas UTM WGS84 del camino de acceso al sitio de extracción en el río Gariché (Longitud de 245 m y un ancho promedio de 3 m aproximadamente).**

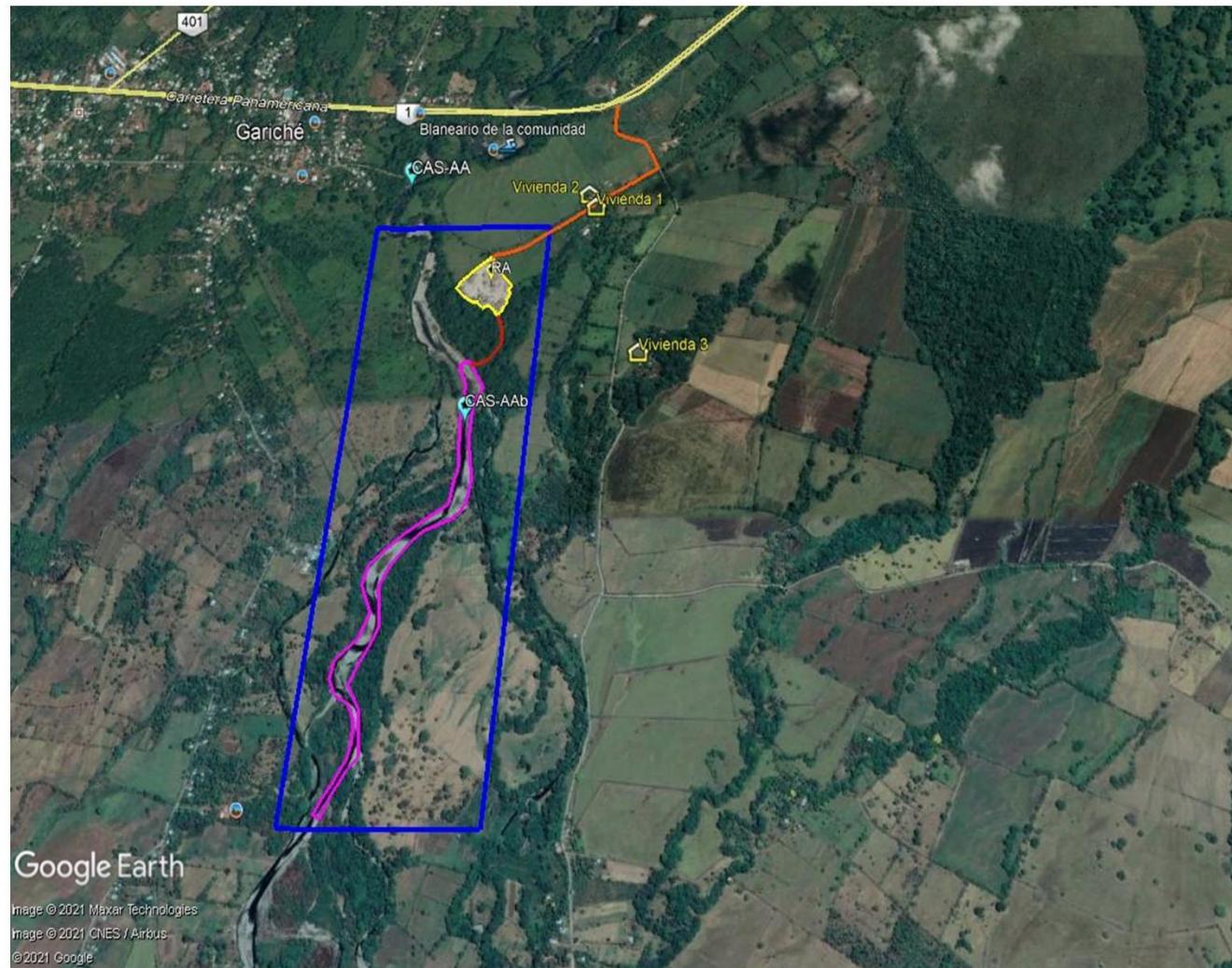
Puntos	Norte	Este	Puntos	Norte	Este
1	937624.036	304945.449	8	937702.204	305025.092
2	937628.601	304963.089	9	937715.127	305029.005
3	937637.579	304983.172	10	937732.810	305032.059
4	937639.767	304988.358	11	937756.381	305029.524
5	937654.748	305001.971	12	937778.536	305022.136
6	937669.529	305010.738	13	937803.914	305011.460
7	937672.614	305013.505			

**Tabla 5.5. Coordenadas UTM WGS84 de la Ruta de acceso al proyecto desde la Carretera Panamericana (Longitud de 1.14 km aproximadamente).**

Puntos	Norte	Este	Puntos	Norte	Este
1	938722.236	305392.855	15	938383.038	305489.693
2	938695.310	305394.547	16	938373.293	305472.097
3	938625.431	305396.783	17	938364.396	305459.164
4	938606.351	305399.720	18	938332.950	305411.412
5	938594.704	305415.309	19	938292.407	305355.190
6	938586.888	305433.742	20	938259.359	305317.877

<b>7</b>	938562.474	305514.397	<b>21</b>	938191.357	305211.873
<b>8</b>	938559.061	305521.096	<b>22</b>	938153.895	305162.745
<b>9</b>	938552.630	305528.321	<b>23</b>	938104.757	305085.420
<b>10</b>	938542.654	305535.546	<b>24</b>	938083.069	305036.584
<b>11</b>	938452.737	305584.985	<b>25</b>	938074.859	305000.515
<b>12</b>	938449.508	305585.068	<b>26</b>	938070.793	304959.139
<b>13</b>	938441.809	305577.363	<b>27</b>	938058.899	304942.860
<b>14</b>	938421.036	305547.175			

En el Anexo No. 15.6 se muestra planos de la solicitud de concesión y en el Anexo 15.7 se muestra un esquema de los polígonos de las actividades dentro de la solicitud de concesión y de las distancias de estos con las viviendas más cercanas, comunidad de Gariché y Balneario en el río Gariché. A continuación, se muestra un esquema de todas las actividades minera dentro del polígono que será solicitado en concesión.



Estudio de Impacto Ambiental  
Categoría II

Proyecto:  
"Extracción de minerales no  
metálicos (grava de río), Gariché"

Promotor  
Panamá Inversiones Empresariales

#### Leyenda

- Polígono de solicitud de concesión de 1 zona de 154.96 has.
- Polígono del área de extracción en el río Gariché.
- Polígono del área de soporte operativo.
- Camino de acceso al río Gariché.
- Ruta de acceso al proyecto.

### **5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambientales aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.**

A continuación, se mencionan las leyes, decretos y convenios internacionales regulativas más relevantes en función con la naturaleza del proyecto en discusión:

- **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 de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia.
- **Ley No. 41 de 1 de julio de 1998**, “*Ley General de Ambiente*”. 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. 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*”. Los objetivos del convenio son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre cosas.

- **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. 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. 66 de 10 de noviembre de 1947**. “*Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá*”.
- **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. 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. 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. 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. 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*”
- **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)*”.

- **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*”.
- **Decreto Ejecutivo N° 123, de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones, Reglamenta el 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 la Ley 4º1 del 1º de junio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.
- **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. 150 de 19 de febrero de 1971.** “*Por el cual se establece el Reglamento sobre los Ruidos Molesto que producen las fabrica, talleres y locales comerciales o cualquier otro establecimiento*”.
- **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. 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 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 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 DM-137-2020.** Por la cual se adopta en todas sus partes el protocolo para preservar la higiene y salud en el ámbito laboral para la prevención ante el covid-19,

elaborado por el MITRADEL en conjunto con el MINSA, representantes del sector trabajador y del sector empresarial.

- **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*”.
- **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.

#### **5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.**

A continuación, se presenta una descripción de las distintas etapas que comprenden el presente proyecto.

##### **5.4.1 Planificación**

En esta etapa del proyecto, el promotor realizará una serie de actividades con el propósito de lograr una adecuada ejecución en las fases de planificación, construcción, operación y abandono del proyecto.

- 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.
- Contratación de idóneo para la evaluación de yacimiento y elaboración de planos Mineros para el sitio de extracción.
- Plano de ubicación de infraestructura en el área de soporte operativo.
- Calculo de presupuesto.
- Gestión del financiamiento.
- Adquisición o alquiler de equipos.
- Contrato de arrendamiento con el o los dueños 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)

Aunque esta fase incluyó recorrido en el área 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.

#### **5.4.2 Construcción / ejecución.**

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

- Preparación del área de extracción: para la preparación del sitio de extracción no se contempla la tala o remoción del bosque de galería y/o árboles a orilla del río Gariché, solo se removerá la capa vegetal (*paja*) en algunos sitios para ingresar a los playones de material del río, se procederá a canalizar el flujo del agua por el centro del río, mediante muros o espigones de material del mismo río creando un camino de material en los márgenes del río, para asegurar que el material quede expuesto y sin contacto con el cauce del río. Es importante aclarar que no se contempla la construcción de ninguna estructura permanente en el río, la conformación de una especie de camino de material en la orilla del río es para realizar los trabajos de extracción en seco, sin contacto con el cauce del río, extrayendo de aguas abajo hacia aguas arriba. En la fotografía 5.1 se puede observar el área que será utilizada como sitio de extracción en el río Gariché.
- Preparación del área de soporte operativo: en este polígono no se realizará descapote de vegetación ni tala de árboles, actualmente cuenta con una capa de grava compactada, debido a que fue impactada por la anterior actividad minera para obra pública. En esta área se instalará una planta trituradora, una planta de asfalto, tanque de reserva de agua cruda de 1,000 galones, tanque de almacenamiento de combustible de 10,000 galones y tanque de almacenamiento de aceite (emulsión asfáltica) de la planta de asfalto, oficinas contenedor, un taller para mantenimiento de equipos, baños portátiles, comedor y estacionamiento para equipo pesado y visitas, garita y portón de control de acceso. También se tendrá un sitio de acopio de material crudo proveniente del río y acopio de mineral procesado. En la fotografía 5.2 se puede observar las condiciones actuales del área que será utilizada como soporte operativo.
- El camino de acceso existente al río: es un camino existente que se encuentra en buenas condiciones, de 245 metros de largo y 3 metros de ancho aproximadamente, que conecta el área de soporte operativo con el área de extracción en el río Gariché,

para la utilización de este camino no se requiere de rehabilitación, ni la tala de árboles. Es importante mencionar que durante todo el trayecto del camino se encuentra bordeado de vegetación y árboles y a aproximadamente a la mitad colinda con una quebrada sin nombre, no se realizará ninguna intervención en la quebrada, se mantendrá su protección, se colocará señalización de velocidad para el tránsito de los camiones. En la fotografía 5.3 se puede observar las condiciones actuales del camino.

- Ruta de acceso al proyecto: es un camino de tierra y grava que se encuentra en buenas condiciones, que va desde la carretera Panamericana hasta el área de soporte operativo. Para su uso no se requerirá de rehabilitación, para el control de flujo vehicular se colocará señalización de velocidad en la ruta y capacitación al personal del proyecto. En la fotografía 5.4 se puede observar las condiciones actuales de la ruta de acceso al proyecto.

**Fotografía 5.1. Área de extracción en el río Gariché.**



**Fotografía 5.2. Área de Soporte Operativo.**



**Fotografía 5.3. Camino de acceso al río Gariché.**



#### Fotografías 5.4. Ruta de acceso al proyecto.



Condiciones de la ruta de acceso al proyecto.



Entrada desde la Carretera Panamericana

#### 5.4.3 Operación.

La operación del proyecto se realizará siguiendo el Plan de Evaluación del Yacimiento 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 (grava de río), en una (1) zona de 154.96 hectáreas. Para la operación de la concesión se estima una producción de grava de 66,000 m<sup>3</sup> anualmente; para el cálculo del depósito de reserva en el río se utilizó la siguiente formula:

$$V = L * A * P$$

Donde,

- *V: reserva del depósito en el río.*
- *L: es el largo del río, esta es el largo del río en el polígono de extracción y no el largo total del río Gariché, el cual es 1830 metros.*
- *A: el ancho promedio del río. El río tiene un ancho promedio en el polígono de extracción de 45.3 metros.*
- *P: la profundidad de extracción menor de 5 metros.*

La fórmula para el cálculo de la vida útil de un deposito se utilizó la siguiente:

$$\text{Vida Util del depósito} = \frac{\text{Reserva del depósito}}{(\text{Producción anual} - \text{Reposición})}$$

Se estima que el polígono de extracción en el río Gariché tiene una reserva de depósito de 414,495 m<sup>3</sup> aproximadamente y como el área donde se extraerá el material la pendiente se

allana se asumen que un 60% del volumen propuesto para la extracción se redepositará anualmente por la acción de las crecidas del río Gariché, dando una vital útil del proyecto de 15.7 años aproximadamente.

Para la operación de esta concesión de extracción de minerales no metálicos (grava de río) se contemplan las siguientes actividades:

- Extracción: consiste en la extracción controlada de material del río Gariché, para esto se tomará especial cuidado para canalizar el flujo del agua por el centro del río, mediante muros o espigones de material del mismo río creando un camino de material en los márgenes del río, para asegurar que los bancos de materiales en los playones queden expuestos completamente. Es importante aclarar que no se contempla la construcción de ninguna estructura permanente en el río, la conformación de muros y una especie de camino de material en la orilla del río es para realizar los trabajos de extracción en seco, sin contacto con el cauce del río. La extracción se realizará de aguas abajo hacia aguas arriba, a una profundidad máxima de 5 metros, para permitir que la corriente restaure el material extraído. Para la extracción se utilizará tractor y pala que retirará de los bancos el material y se acumularán.
- Carga y acarreo de material: luego de acumulado el material, la pala hidráulica (Cat de 1.2 m<sup>3</sup>) cargara los camiones de volquetes (Mack de 20 m<sup>3</sup>) que son los encargados de transportar el material al sitio de acopio de material crudo en el área de soporte operativo.
- Trituración, molienda y apilamiento: el material procedente del río o previamente acumulado en el área de soporte operativo es vertido en la tolva de alimentación, de esta a través de fajas transportadoras pasa a una chancadora primario con quijada y de allí pasa a una criba vibratoria de 5' x 16' sacando agregado de menos de 1 ½''. Todo aquel material superior a 1 ½'' es recogido por una faja transportadora llevándolo a un molino secundario de cono, que pasa nuevamente a través de una faja a otra criba vibratoria de tres niveles para producir los demás agregados (3/4'', 1/2'', 3/8'' 4B).

La producción de la planta se estima en 250 m<sup>3</sup> mínimos por jornada de 8 horas de producción. Cuando se muele solamente capa base, la producción puede aumentar hasta 500 metros cúbicos por día, contando con un adecuado suministro de material apilado. Los agregados que se producirán cuando se culmine esta fase son los siguientes:

- Capa Base
- Piedra # 4

- Piedra de  $\frac{1}{2}''$  a  $3/4''$
  - Piedra de  $\frac{1}{2}''$ ,  $3/8''$
  - Polvillo
  - Arena
- Producción de asfalto: se contará con una planta de asfalto, 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.
  - Carga y Transporte 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.

#### **5.4.4 Abandono.**

El promotor PANAMA INVERSIONES EMPRESARIALES, S.A presentó al Ministerio de Comercio e Industrias (MICI) una solicitud de concesión para la extracción de minerales no metálicos (grava de río), para un periodo de 20 años que son prorrogables, siempre y cuando la empresa haya cumplido satisfactoriamente con sus obligaciones, condiciones y términos establecidos en la Leyes al momento de la solicitud de prórroga.

En virtud de lo anterior, luego de transcurrido el periodo de concesión y si el promotor decide o no prorrogar su concesión, en caso de culminar las operaciones, deberá implementar un Plan de Abandono (*ver capítulo 10, Punto 10.10*), el cual contará como mínimo con las siguientes acciones:

- Desmontaje, retiro y traslado de todos los equipos y maquinarias.
- Remoción de los tanques.
- Limpieza y recolección de los desechos sólidos y líquidos.
- Limpieza y remediación del suelo en el área de soporte operativo.
- Restauración, revegetación y arborización de las áreas afectadas.

#### **5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.**

El tiempo de preparación del Proyecto para el inicio de la operación y prolongación de toda su vida útil es de (20) veinte años, estará sujeta a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental que se presenta y posteriormente a la obtención del Contrato de Concesión con el Ministerio de Comercio e Industrias.

En la Tabla 5.6, se muestra el cronograma de ejecución de cada fase del proyecto.

**Tabla 5.6 Cronograma de ejecución de cada fase del proyecto.**

FASES	ACTIVIDADES	AÑOS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11, 12.....	19
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	Instalación de equipos y maquinarias en el área de soporte operativo												
	Señalización de las áreas operativas del proyecto												
	Instalación de tanques de reserva de agua cruda y de combustible.												
	Preparación del área de extracción en el río Gariché												
OPERACIÓN	Extracción del mineral del río Gariché												
	Transporte del mineral extraído												
	Procesamiento del mineral												
	Almacenamiento del mineral												
	Producción de asfalto												
	Transporte de los productos obtenidos												
ABANDONO	Desmontaje, retiro y traslado de todos los equipos y maquinarias												
	Remoción de los tanques de reserva de agua y combustible												
	Limpieza y recolección de los desechos sólidos y líquidos												
	Limpieza y remediación del suelo en el área de soporte operativo.												
	Restauración, revegetación y arborización de las áreas afectadas.												

## **5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.**

### **Infraestructura a construir:**

Para la ejecución de este proyecto se requerirán lo siguiente:

- Un contenedor como oficina para el personal encargado del área de soporte operativo.
- Un contenedor para comedor, vestidor y baños portátiles para los trabajadores.
- Adecuar las bases para montar la planta trituradora, criba y la planta de asfalto.
- Un taller para reparaciones y mantenimiento menor.
- Instalación de un tanque de almacenamiento de combustible de capacidad de 10,000 galones y construcción con su tina de contención que deberán tener capacidad de un 10% por encima de la capacidad de almacenamiento del tanque.
- Instalación de un tanque de almacenamiento de aceite (*emulsión asfáltica*) de capacidad de 15,000 galones y construcción con su tina de contención que deberán tener capacidad de un 10% por encima de la capacidad de almacenamiento del tanque.
- Construcción de un tanque de almacenamiento de agua cruda para una capacidad de 1,000 galones.

### **Equipo a utilizar:**

Para la operación y/o ejecución del proyecto se requerirá los siguientes equipos:

- 5 camiones Mack o similares de 25 T
- 2 tractor Cat D-6
- Un camión cisterna
- 1 planta trituradora y molienda con accesorios
- 1 planta de asfalto
- 2 cargador frontal
- 2 palas hidráulica
- 1 pick up 4x4
- 1 generador eléctrico.

## **5.6 Necesidades de insumos durante la construcción / ejecución y operación.**

- Personal técnico
- Mano de obras
- Equipo de seguridad para todo el personal (botas, casco, guantes, chalecos con cintas reflectoras, protección auditiva, entre otros).
- Agua cruda y potable.
- Combustible
- Lubricantes, aceites, filtros, grasas, repuestos automotriz y otros insumos de mecánica.
- Transformadores eléctricos.

- Madera
- Otros

### **5.6.1 Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).**

**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 y potable:**

- Agua cruda: para el desarrollo del proyecto se requerirá el suministro de agua cruda para el procesamiento del mineral y control de polvo generado por todas las actividades de operación del proyecto. Se requerirá contar un tanque de almacenamiento de agua cruda del río Gariché, este tanque tendrá una capacidad 1,000 galones y para el control de polvo se utilizará un camión cisterna para el riego de agua cruda. Se tramitará una concesión de agua del río Gariché ante el Ministerio de Ambiente.
- Agua Potable: para el consumo de los trabajadores será suministrada por el promotor en garrafones de agua potable.

**Transporte público:** al área donde se pretende desarrollar el proyecto solo se puede acceder con transporte particular.

**Combustible:** se contará con un tanque de almacenamiento con capacidad de 10,000 galones con su tina de contención y señalización, para esto se tramitarán los permisos antes el Benemérito Cuerpo de Bomberos.

**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:** el acceso al proyecto es mediante la carretera Panamericana, pasando el puente sobre el río Gariché en dirección hacia David, a unos 240 metros a la mano derecha por un camino de tosca y tierra de aproximadamente 1.14 kilómetro de distancia desde entrada hasta el área de soporte operativo. Ver fotografía 5.4 y coordenadas en la Tabla 5.5.

## **5.6.2 Mano de obras (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.**

Durante el proceso de contratación se priorizará el recurso humano disponible en las comunidades cercanas, previa identificación y evaluación de estos, y cuya formación en caso de ser necesario podría ser reforzada a través de capacitaciones adicionales.

Durante la fase de construcción del proyecto se pueden generar 14 puestos de trabajo entre: administrativos, operadores de equipo camionero, conductores de volquetes, mecánicos, trabajadores manuales, entre otros

Durante la fase de operación del proyecto se pueden generar 18 puestos de trabajos, tales como: ingeniero encargado, ingeniero Ambiental, administrativo, operadores, soldador, chofer, ayudantes generales, mecánicos, supervisores, entre otros.

El horario de trabajo será de 8 horas/día, con una hora para el almuerzo. La operación que se ha estimado para el desarrollo del proyecto es un horario diurno de siete de la mañana (7:00 a.m.) a cuatro de la tarde (4:00 p.m.).

## **5.7 Manejo y Disposición de desechos en todas las fases.**

### **5.7.1 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.
- 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 será llevados al vertedero municipal.
- Abandono: durante esta fase todos los desechos sólidos deben ser retirados de todas las áreas utilizadas en el proyecto.

## 5.7.2 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. Su mantenimiento lo realizará la empresa en donde alquilan, se solicitarán factura y comprobante de buena disposición final.
- Operación: durante esta fase se generarán desechos líquidos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores y del proceso de trituración de la piedra. En el caso de los desechos por necesidades fisiológicas, 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.

En el caso de los desechos líquidos generados por el proceso de trituración de la piedra, se mantendrá una tina de sedimentación con un área de 6 m<sup>2</sup> y una profundidad de 5.8 m<sup>2</sup>, el agua acumulada será utilizada para mantener las áreas húmedas para el control de polvo. A continuación, se presenta las coordenadas de ubicación de la tina de sedimentación dentro del área de soporte operativo.

**Tabla 5.7. Coordenadas de ubicación de la tina de sedimentación (área de 6 m<sup>2</sup>).**

Puntos	Coordenadas UTM WGS84	
	Este	Norte
1	304905.079	937905.857
2	304905.079	937903.857
3	304902.079	937903.857
4	304902.079	937905.857

- Abandono: durante esta fase no se generarán desechos líquidos.

## 5.7.3 Gaseosos.

- Planificación: durante esta fase no se generarán desechos gaseosos.
- Construcción: durante esta fase se generarán desechos gaseosos por los 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 de soporte operativo para la ejecución de este.
- Operación: durante esta fase se generarán desechos gaseosos por los 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 área de soporte operativo para la ejecución de este.

- Abandono: durante esta fase se generarán desechos gaseosos por los equipos que realizarán las actividades contempladas en el Plan de Abandono.

#### 5.7.4 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 hidrocarburos en el río Gariché, camino de acceso y el área de soporte operativo; para el control de esto se contará con un área de taller dentro del área de soporte operativo, 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 hidrocarburos en el río Gariché, camino de acceso y el área de soporte operativo; para el control de esto se contará con un área de taller dentro del área de soporte operativo, 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 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.

- Abandono: durante esta fase se podrían generar desechos peligrosos producto del movimiento de maquinarias en los trabajos de desmontaje de maquinaria y restauración de las zonas impactadas.

## 5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo.

No existe un Plan de Uso de Suelo definido por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) que es la autoridad competente, sin embargo, el área donde se pretende desarrollar el proyecto ya fue utilizada para la misma actividad de extracción y procesamiento de minerales y en las áreas colindantes son dedicadas a la ganadería y agricultura.

**Fotografía 5.5. Actividades de ganadería colindantes con el área del proyecto.**



## 5.9 Monto global de la inversión.

El monto total de la inversión se estima entre B/. 3,850,000.00 balboas.

## **6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.**

En este capítulo se describen las características físicas del área de influencia del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*”, utilizando como apoyo la carta topográfica a escala 1: 50,000, los planos mineros, evaluación de yacimiento, certificado de registro de la finca, monitores de ruido ambiental, material particulado y de calidad de las aguas el río Gariché e información levantada en campo.

### **6.1 Formaciones geológicas regionales.**

De acuerdo con el mapa geológico de la República de Panamá tenemos que la geología del área donde se pretende desarrollar el proyecto se caracteriza por la presencia de aluviones, sedimentos no consolidados, areniscas conglomerados, lutitas, entre otros. Este tipo de sedimentos pertenecen a la formación Las Lajas, Grupo Aguadulce, rocas sedimentarias, contacto con la Formación Barú compuestas por rocas volcánicas, la cual consiste en rocas de varios tipos como: andesita, basaltos, tobas aglomerados, conglomerados, gravas y arenas. Los sedimentos no consolidados y aluviones pertenecen a la época del Pleistoceno, formando la principal litología de la zona solicitada en concesión.

#### **6.1.1 Unidades geológicas locales.**

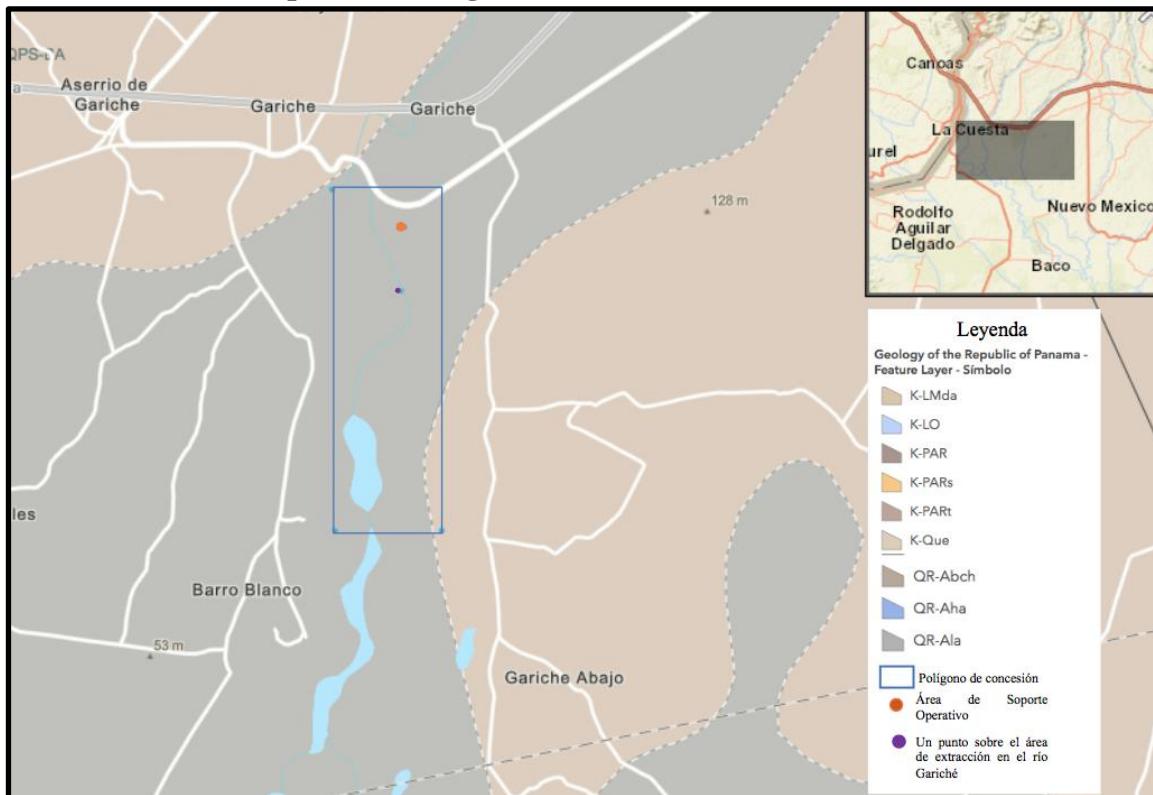
La geología del área solicitada en concesión se define en sedimentos no consolidados, se encontraron una deposición gradual en donde el material de granos más fino, se encuentran localizados en los estratos superiores degradando a más grueso en los estratos inferiores y se hacen secuencias rítmicas. Este material varía en tamaños y composición y se encuentran de formas subredondeadas a redondeadas hasta subangulares de roca andesítica, pórfidos granodioríticos, dacítica, pumicita, arenisca, corneanas; de minerales (cuarzo, feldespatos, biotita, magnetita).

**Tabla 6.1. Características Geológicas del área solicitada en concesión**

<b>Símbolo</b>	QR-Ala
<b>Grupo</b>	Aguadulce
<b>Formación</b>	Las Lajas
<b>Formas</b>	Sedimentarias
<b>Leyenda</b>	Aluviones, sedimentaria consolidada, areniscas, corales, manglares, conglomerados, lutitas carbonosas, disposiciones tipo delta.
<b>Categoría</b>	Tierra

Fuente: *Atlas Geográfico Nacional de la República de Panamá*.

**Mapa 6.1. Geología del área solicitada en concesión.**



Fuente: Arcgis Online - Atlas Geográfico Nacional de la República de Panamá.

### 6.1.2 Caracterización geotécnica.

Esta sección solo se desarrolla en los contenidos mínimos para los EsIA, Cat. III, por lo que, no aplica para el presente proyecto.

### 6.2 Geomorfología.

Esta sección solo se desarrolla en los contenidos mínimos para los EsIA, Cat. III, por lo que, no aplica para el presente proyecto.

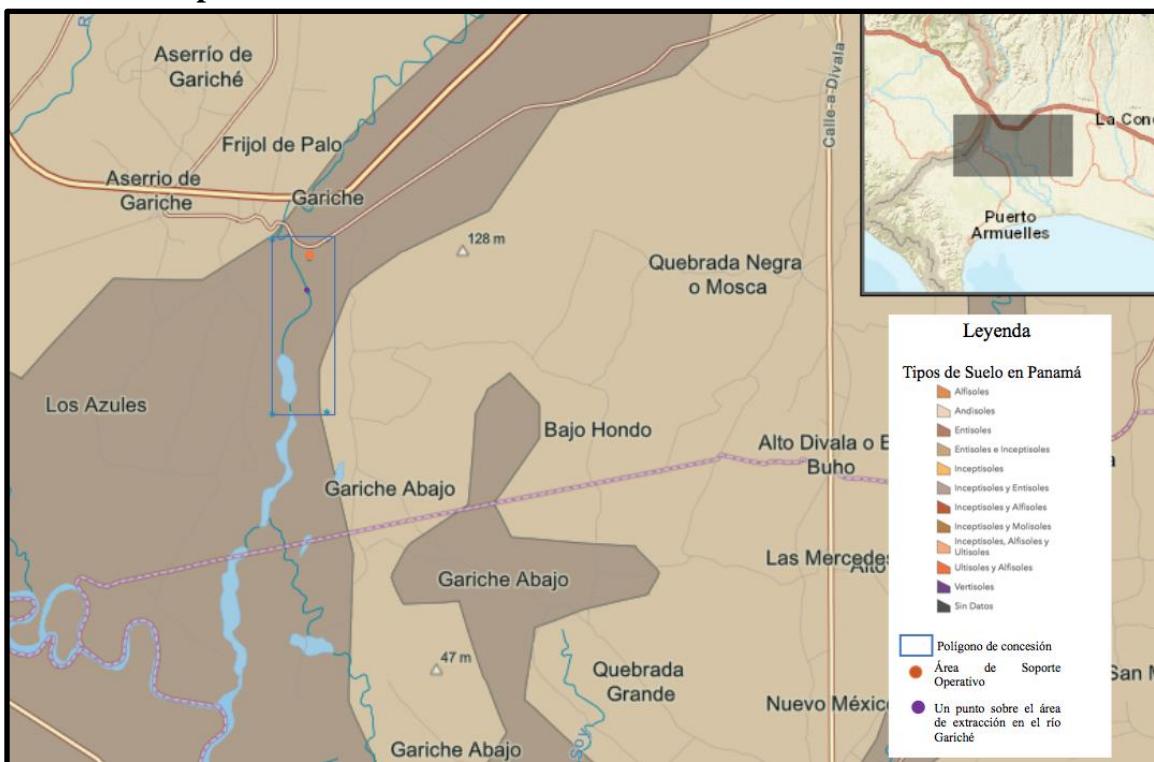
### 6.3 Caracterización del suelo.

- En el área de extracción en el río: se caracteriza por una alta pedregosidad producto de las crecidas del río Gariché, las cuales arrastran grandes cantidades de piedra de las partes altas hacia la parte baja, mediante esta acción las piedras se van fracturando y disminuyendo su tamaño de forma naturalmente. En el área delimitada para la extracción se puede observar en ambos márgenes del río, banco de material que afloran a la superficie.

- En el área de soporte operativo: es un área relativamente plana, el área se encuentra limpia, sin vegetación, cubierto de una capa de grava compactada y algunos montículos con material procesado, debido a que el sitio fue impactado por el proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río) y actividades de procesamiento*”, EsIA, Cat. II, aprobado mediante la Resolución No. DEIA-IA-137-2018 de 14 de septiembre de 2018.

De acuerdo al mapa Sistemático de los Suelos de Panamá de Santander (1986), los suelos del polígono solicitado en concesión al MICI se encuentran dentro del orden Inceptisoles y Entisoles, que son suelos bastante jóvenes y poco desarrollados que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes, son suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles.

**Mapa 6.2. Taxonomía del Suelo del área solicitada en concesión**



Fuente: ArGis Online - Atlas Geográfico Nacional de la República de Panamá.

### 6.3.1 La descripción del uso del suelo.

El área donde se pretende desarrollar la extracción en el río Gariché está caracterizado por la presencia de bancos de material, en los terrenos más alejados de la orilla del río son potreros y áreas dedicadas a la ganadería y agricultura. El área de soporte operativo se encuentra alterada, el área se encuentra limpia, sin vegetación, cubierto de una capa de grava y algunos montículos con material procesado, debido a que el sitio fue impactado por el proyecto

titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río) y actividades de procesamiento*”, EsIA, Cat. II, aprobado mediante la Resolución No. DEIA-IA-137-2018 de 14 de septiembre de 2018.

**Fotografía 6.1. Condiciones actuales del área de soporte operativo y extracción en el río Gariché.**



### **6.3.2 Deslinde de la propiedad.**

El área de extracción de minerales no metálicos (grava de río), es propiedad del Estado, debido a que la misma se encuentra dentro de la servidumbre del río Gariché, ubicado en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí.

El área de soporte operativo y el camino de acceso al río Gariché, se encuentran en la Finca Folio Real No. 49290 con una superficie total de 38.26 ha propiedad del Sr. FEDERICO SALVADOR HERNÁNDEZ SANTAMARÍA con cédula de identidad personal 4-139-1869 con el que se mantiene un contrato de arrendamiento para el desarrollo del proyecto. Cabe aclarar que del total de la superficie de la Finca Folio Real 49290 solo se utilizará 3 hectáreas para el área de soporte operativo y el camino de acceso existente en la finca hasta el río Gariché (245 m de largo por 3 m de ancho aproximadamente).

Colindancias de la Finca Folio Real 49290

Norte: Carretera Panamericana

Sur: Río Gariché

Este: Río Gariché abajo

Oeste: Río Gariché

### **6.3.3 Capacidad de uso y aptitud.**

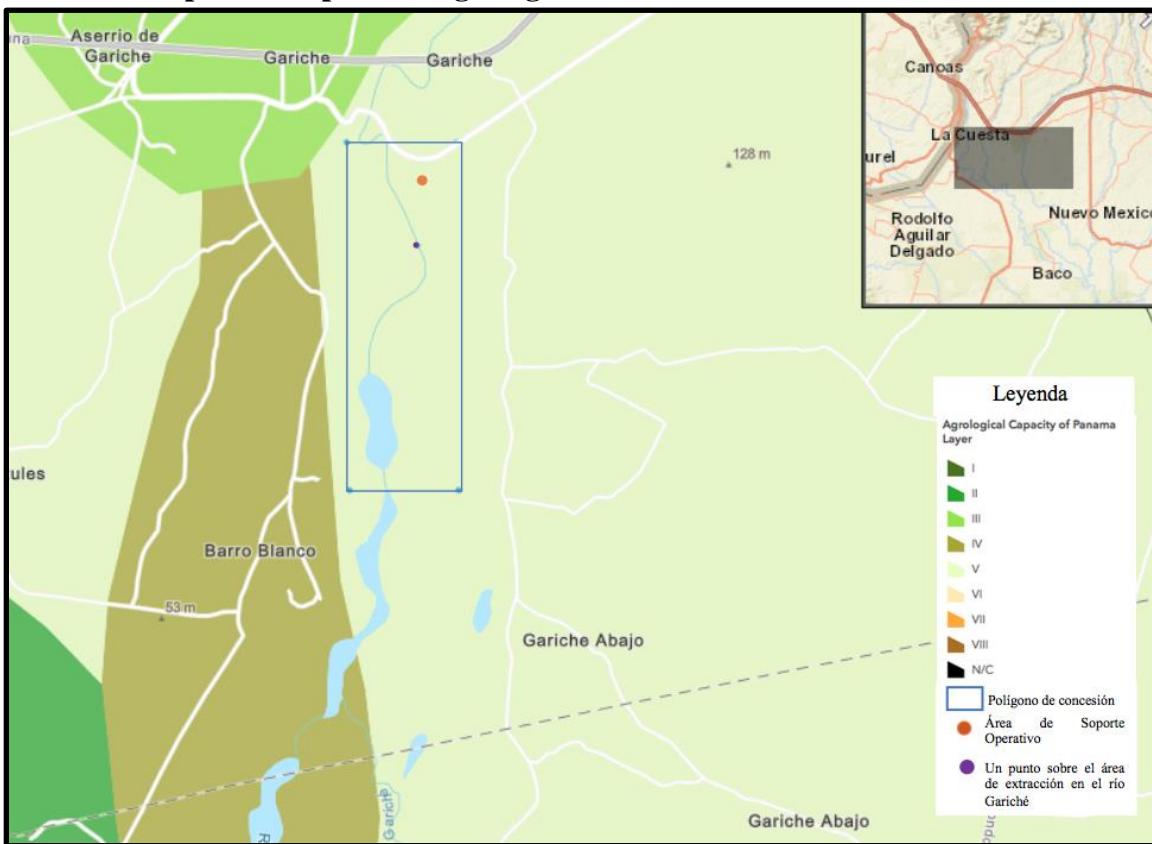
De acuerdo con el sistema de clasificación de capacidad agrológica de los suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, los suelos del área en estudio son clasificados como de Clase V.

**Tabla 6.2. Capacidad agrológica del área solicitada en concesión.**

Color	Clase	Identificación
	V	No arable, poco riesgo de erosión, pero con otras limitaciones, apta para bosques y pastos. Esta clase es apta para la actividad ganadera, también se permite la actividad del manejo del bosque natural cuando hay. Las tierras de esta clase presentan limitaciones y riesgo de erosión de modo tal que los cultivos anuales o permanentes no son aptos en esta.

Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá.

**Mapa 6.3. Capacidad agrologica del área solicitada en concesión.**



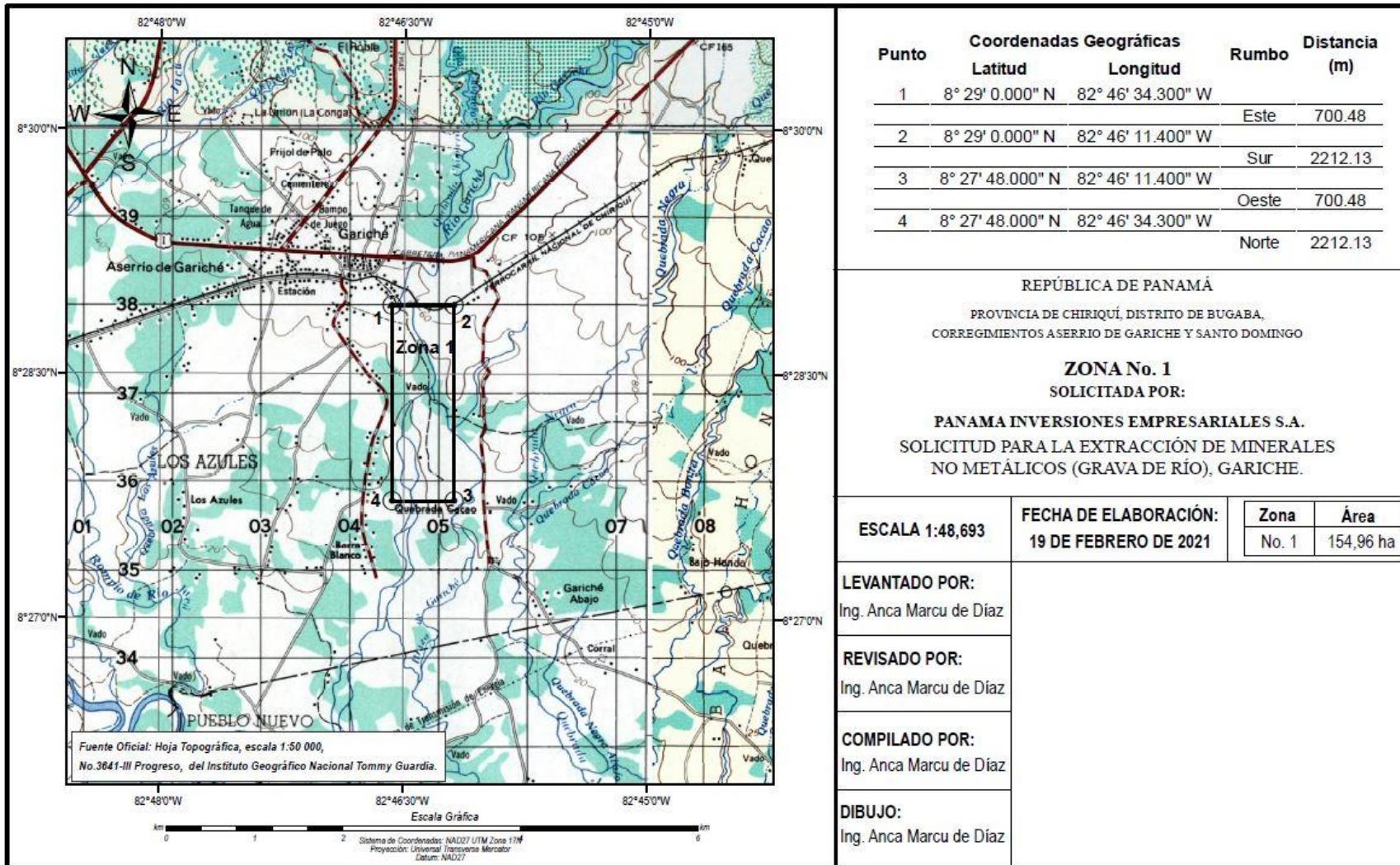
Fuente: Arcgis Online - Atlas Geográfico Nacional de la República de Panamá.

#### 6.4 Topografía.

La topografía del polígono de soporte operativo es plana debido a la anterior actividad minera que se desarrolló, el camino de acceso al río Gariché es un pendiente leve de bajada hacia el río Gariché.

##### 6.4.1 Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1: 50,000.

A continuación, se muestra el mapa topográfico a escala 1: 50,000 de la zona solicitada en concesión al MICI.



Promotor: Panamá Inversiones Empresariales, S.A.  
EsIA, Cat. II, titulado "Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariche"

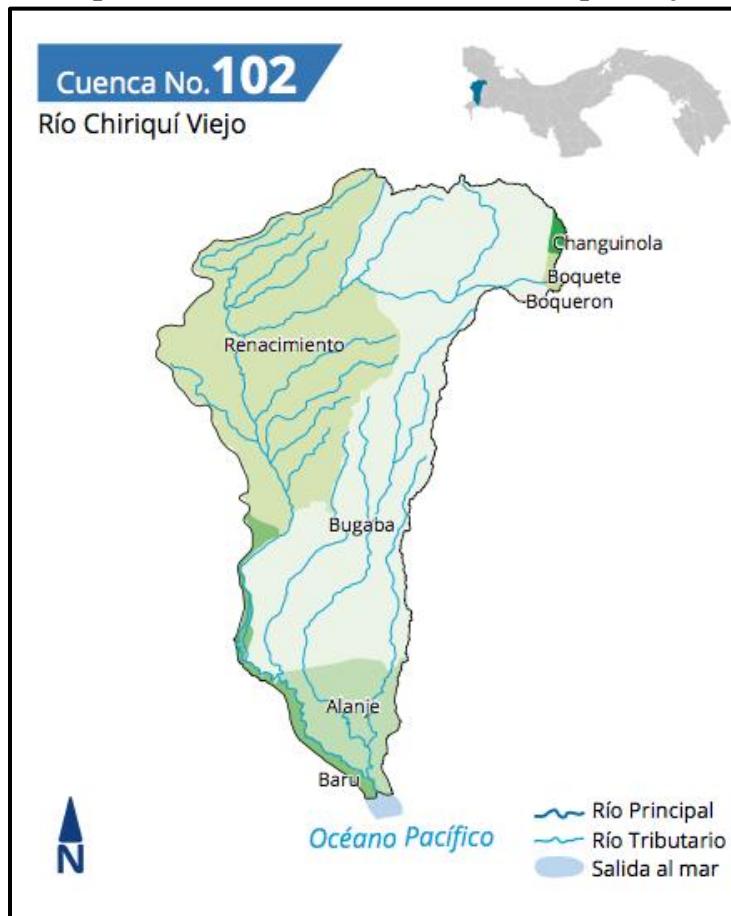
## 6.5 Clima.

De acuerdo con la clasificación de Koppen, el área donde se pretende desarrollar el proyecto se clasifica en clima Tropical Húmedo (Ami), muestra precipitaciones mayores a 2500 mm; uno o más meses con precipitaciones menores a 60 mm y una temperatura media del mes más fresco mayor de 18 grados centígrados.

## 6.6 Hidrología.

El proyecto “Extracción de minerales no metálicos (grava de río) Gariché”, se encuentra ubicado dentro de la Cuenca N°102 cuyo río principal es el Río Chiriquí Viejo con una superficie de 1,339 km<sup>2</sup> y una precipitación media anual de 3,500 l/m<sup>2</sup>. Esta cuenca tiene como afluentes principales a los ríos de Candela, Cotito, Caisán, Jacú y Gariché. El río Gariché, tiene un área de superficie de 169 km<sup>2</sup> y sus principales afluentes son los ríos Cueta, Brazos de Gariché y Davilá.

Mapa 6.4. Cuenca N°102 del Río Chiriquí Viejo.



Fuente: Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050, Agua para todos.

Dentro del polígono solicitado en Concesión ante el Ministerio de Comercio e Industrias para el desarrollo del proyecto “Extracción de minerales no metálicos (grava de río) Gariché”, se encuentran dos cuerpos de agua superficial, el río Gariché que es donde se realizará la extracción y una quebrada sin nombre que pasa en un punto colindando con el camino de acceso al sitio de extracción en el río Gariché, está quebrada sin nombre desemboca en el río Gariché y no será intervenida, actualmente mantiene un bosque de galería y se preservará tal cual y como se encuentra.

Fotografía 6.1. Quebrada Sin nombre que pasa en un punto colindando con el camino de acceso al río Gariché.



### 6.6.1 Calidad de las aguas superficiales.

Para determinar la calidad de las aguas del río Gariché, se realizó un análisis de dos (2) muestras de agua superficial para determinar los parámetros: Coliformes totales, Coliformes fecales, oxígeno disuelto, aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos totales, potencial de hidrógeno, temperatura y turbiedad. Se seleccionaron dos puntos en el río Gariché, en las siguientes coordenadas: Río Gariché – aguas abajo: UTM WGS88 zona 17P 304932 E, 937372 N y Río Gariché – aguas arriba: UTM WGS88 zona 17P 304563 E, 938353 N.

En Reporte de Muestreo y Análisis de Agua Superficial del río Gariché de los parámetros analizados, las coliformes fecales y demanda bioquímica de oxígeno, está fuera del límite

máximo permitido en 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. En el Anexo 15.8 se presenta el Reporte de Muestreo y Análisis de Aguas Superficiales.

#### **6.6.1.a Caudales (máximos, mínimos y promedio anual).**

Para establecer los caudales máximos, mínimos y promedio anual en el río Gariché se procedió a realizar un Estudio Hidrológico para el desarrollo del proyecto, este se encuentra en el Anexo 15.14 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

#### **6.6.1.b Corrientes, mareas y oleajes.**

No aplica, el proyecto de extracción de minerales no metálicos (grava de río) se encuentra distante de la costa, más de 16 kilómetros aproximadamente.

#### **6.6.2 Aguas subterráneas.**

No se contempla el uso de aguas subterráneas en ninguna etapa del proyecto.

#### **6.6.2.a Identificación de acuífero.**

Esta sección solo se desarrolla en los contenidos mínimos para los EsIA, Cat. III, por lo que, no aplica para el presente proyecto.

### **6.7 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) en un punto dentro de la zona que será solicitada en concesión al MICI, específicamente en el área de soporte operativo que es donde se realizarán las labores de trituración y procesamiento del mineral.

El punto de muestreo se encuentra en la coordenada UTM WGS88 zona 17P 304968 E, 937931 N, el Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental se encuentra en el Anexo 15.9.

#### **6.7.1 Ruido**

Durante el mes de abril 2021 se realizó el monitoreo de Ruido Ambiental en el área del proyecto. El objetivo del trabajo realizado fue medir el nivel de ruido ambiental en el área de soporte operativo y la vivienda más próxima al proyecto en un horario diurno. El punto de muestreo se encuentra en las coordenadas: Área de soporte operativo: coordenada UTM

WGS88 zona 17P 304965 E, 937933 N y la Vivienda más cercana: UTM WGS88 zona 17P 305365 E, 938243 N.

El resultado obtenido para el monitoreo en turno diurno está por debajo del límite normado, el Informe de Ensayo de Ruido Ambiental se encuentra en el Anexo 15.10.

### **6.7.2 Olores**

En el recorrido que se realizó en campo, no identificaron fuentes de olores molestos o desagradables en ninguna de las áreas a utilizar para el desarrollo del proyecto.

### **6.8 Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente amenazas naturales en el área.**

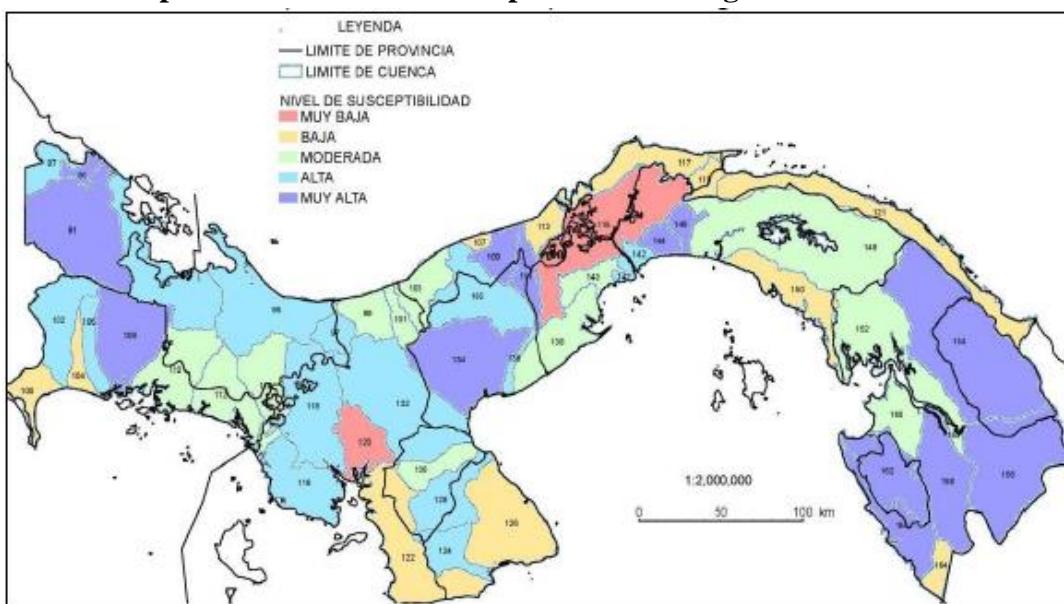
Existe antecedentes de vulnerabilidad en la Cuenca N°102 frente amenazas naturales, como las ocurridas en noviembre de 2020, vinculadas al huracán ETA y su transición a depresión tropical hacia el Sur de la provincia de Chiriquí. Se inundaron terrenos, que son parte de áreas agrícolas de comunidades como Gariché, Chiriquí Viejo y Finca Baco, que forman parte del área de influencia de los ríos Chiriquí Viejo, Gariché y Duablo.

### **6.9 Identificación de los sitios propensos a Inundaciones.**

De acuerdo con el mapa de cuencas con susceptibilidad a riesgo de inundaciones del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) elaborados con los datos de Desinventar para ilustrar el riesgo de inundación por distrito muestra la clasificación de riesgo de muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo; de acuerdo a este mapa la Cuenca N°102 del Río Chiriquí Viejo, se considera dentro de riesgo alto a inundaciones y esta tiene como afluentes principales a los ríos de Candela, Cotito, Caisán, Jacú y Gariché, todos ellos con las características de ser ríos que arrastran gran cantidad de material pétreo y sedimentos que se van acumulando en sus orillas contribuyendo a provocar inundaciones en época lluviosa.

La comunidad de Gariché, se encuentra localizada en la confluencia del río del mismo nombre con una quebrada afluente, estas terrenos son relativamente planos, con la ejecución del proyecto de extracción de mineral no metálico en el río Gariché, no se pretende construir ningún tipo de estructura permanente en el río, con la extracción del material pétreo y los sedimentos acumulados en la orilla del río durante el periodo de concesión de 20 años ayudara a disminuir el riesgo de inundación debido a que se aumenta el área de drenaje de las aguas del río.

**Mapa 6.4. Cuencas con susceptibilidad a riesgo de inundación.**



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

### **6.10 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos.**

De acuerdo con el mapa de Susceptibilidad a Deslizamiento por Distritos del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) elaborados con los datos de Desinventar, el distrito de Bugaba se considera con un nivel de alto riesgo por deslizamiento de tierra.

En el área del polígono de extracción en el río Gariché la vegetación se presenta en formas y estado de altos niveles de intervención por factores naturales y antrópicos. Factores naturales como las crecidas del río Gariché donde el alto caudal remueve árboles y suelo de su ubicación arrastrándolos y afectando negativamente; factores antrópicos asociados a sistemas de producción agropecuaria han ocasionado el cambio del uso de suelo en la mayoría del área del proyecto, en donde ocurrió, ya hace varios años el cambio de uso forestal natural a uso agropecuario (potreros y cultivos).

El bosque secundario a orillas del río Gariché existe como delgadas franjas; estas franjas no exceden los 140 m de ancho en sus mejores sitios; existen sectores en los que no existe el bosque secundario, considerado bosque de galería, en su posición se encuentran las áreas de potreros. Esta carencia de formación arbórea en las riberas del río causa constantemente problemas de pequeños deslizamientos y pérdida de suelo, lo cuales ocurren como eventos de bajas dimensiones, sin embargo, con alta frecuencia principalmente en la época de lluvias y altos caudales en el río. Para disminuir los sitios propensos a erosión y deslizamientos en el área de extracción, la empresa promotora del proyecto no intervendrá el bosque secundario y de galería que se encuentra a orilla del río Gariché y se realizará reforestación en las orillas

del río que se encuentren desprovista de vegetación arbórea como medida de mitigación para prevenir y disminuir la erosión y deslizamientos de la ribera del río.

Foto 7.3. Bosque secundario en la ribera, sector sur.	Árboles removidos del suelo
	

Fuente: Inspección de campo, Jorge Faisal Mosquera, febrero 2021.

El área de soporte operativo no se presentan sitios propensos a erosiones ni deslizamientos, debido a que, el terreno fue nivelado, compactado y tienen una capa de grava por la anterior actividad de minería para Obra Pública. El camino de acceso al sitio de extracción en el río Gariché puede ser una fuente de erosión por el continuo paso de los volquetes, por lo que, no se realizará tala de árboles en este camino de acceso, se regulará la velocidad de los camiones.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

En este capítulo se describen las características biológicas del área de influencia del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*”, utilizando como apoyo información levantada en campo, bibliografía, normativas vigentes, entre otras.

### 7.1 Características de la flora.

Por las características del área del proyecto, la vegetación se presenta en formas y estado de altos niveles de intervención por factores naturales y antrópicos. La vegetación se caracteriza por mezcla de especies graduadas por la composición y la estructura de desarrollo de las mismas.

Con los trabajos de campo, fueron recopilados nombres de las especies existentes dentro del área del proyecto; este listado, arrojó un total de 25 familias, 53 especies de árboles, arbustos y hierbas (Tabla 7.1). Las familias con mayor número de especies son Fabaceae con 13 especies, seguido de Malvaceae con 7 especies.

**Tabla 7.1 Listado de especies identificadas en la huella del proyecto.**

Familia	Especie	Nombre común	Especies por Familia
Amaranthaceae	Celosia argentea		1
Anacardiaceae	Anacardium excelsum	Espavé	3
Anacardiaceae	Cedrela odorata	Cedro amargo	
Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	
Annonaceae	Annona purpurea	Toreta	1
Asteraceae	Bidens reptans		2
Asteraceae	Tessaria integrifolia		
Bignoniaceae	Tabebuia rosea	Roble	1
Burseraceae	Protium panamense	Chutrá	2
Burseraceae	Tetragastris panamensis	Cuatro estómago	
Cannabaceae	Trema micrantha	Capulín	1
Convolvulaceae	Ipomoea phillomega	Batata	1
Cyperaceae	Cyperus involucratus		2
Cyperaceae	Cyperus odoratus		
Euphorbiaceae	Croton schiedeanus		1
Fabaceae	Andira inermis	Harino	13
Fabaceae	Calliandra riparia		
Fabaceae	Desmodium barbatum		
Fabaceae	Diphysa americana	macano	
Fabaceae	Erythrina costaricensis	Pito	
Fabaceae	Gliricidia sepium	Bala	

Familia	Especie	Nombre común	Especies por Familia
Fabaceae	Inga sp.	Guábo	
Fabaceae	Inga spectabilis	Guába	
Fabaceae	Lonchocarpus chiricanus	Chaperno	
Fabaceae	Machaerium sp.		
Fabaceae	Senna reticulata	Laureño	
Fabaceae	Zygia longifolia	Sota caballo	
Fabaceae	Lonchocarpus heptaphyllus	Chaperno	
Malvaceae	Guazuma ulmifolia	Guácimo negrito	7
Malvaceae	Luehea seemannii	Guácimo colorado	
Malvaceae	Malvaviscus arboreus	Papo de montaña	
Malvaceae	Ochroma pyramidale	Balso	
Malvaceae	Pachira quinata	Cedro espino	
Malvaceae	Pseudobombax septenatum	Barrigón	
Malvaceae	Sterculia apetala	Árbol Panamá	
Melastomataceae	Henriettea sp.		1
Meliaceae	Carapa guianensis	Bateo	2
Meliaceae	Trichillia martiana	Conejo colorao	
Moraceae	Ficus insipida	Higo	1
Myrtaceae	Psidium guajava	Guayaba	1
Nyctaginaceae	Guapira costaricana	Mala sombra	1
Onagraceae	Ludwigia octovalvis		1
Piperaceae	Piper arboreus	Hinojo	1
Poaceae	Brachiaria arrecta	Ratana	4
Poaceae	Brachiaria spp.	Brachiaria	
Poaceae	Eleusine indica		
Poaceae	Penisetum purpurea		
Polygonaceae	Triplaris cumingiana	Hormiguero	1
Salicaceae	Lunania mexicana		1
Solanaceae	Solanum sp.2		2
Solanaceae	Solanum sp.2		
Urticaceae	Cecropia peltata	Guarumo	1
Verbenaceae	Lantana camara	cinco negritos	1

Fuente: Trabajos de identificación de campo Jorge Faisal Mosquera y botánico Allen Flores, febrero 2021.

El conjunto de especies incluye usos y hábitos de crecimiento varios que hacen con que sean creados los diferentes tipos de vegetación y cumplan diferentes funciones naturales. Este listado de las especies fue creado con base en el recorrido de la huella del proyecto y buscó representar o listar cada una de las especies existentes en el área de influencia directa e

indirecta próxima. Los hábitos de crecimiento y el tipo de vegetación en el cual fueron registrados se han plasmado en la tabla a continuación.

**Tabla 7.2 Hábitos de crecimiento y tipo de vegetación al que corresponden las especies.**

Familia	Especie	Nombre Común	Hábito	Gramínea	Bosque Secundario
Amaranthaceae	<i>Celosia argentea</i>		Hierba	x	
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	Árbol		x
Anacardiaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	Árbol	x	x
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Árbol	x	x
Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	Toreta	Árbol		x
Asteraceae	<i>Bidens reptans</i>		Hierba	x	
Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>		Hierba	x	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	Árbol	x	x
Burseraceae	<i>Protium panamense</i>	Chutrá	Árbol		x
Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i>	Cuatro estómago	Árbol		x
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín	Árbol	x	x
Convolvulaceae	<i>Ipomoea phillomega</i>	Batata	Hierba	x	
Cyperaceae	<i>Cyperus involucratus</i>		Hierba	x	
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>		Hierba	x	
Euphorbiaceae	<i>Croton schiedeanus</i>		Árbol	x	
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Harino	Árbol		x
Fabaceae	<i>Calliandra riparia</i>		Árbol	x	
Fabaceae	<i>Desmodium barbatum</i>		Hierba	x	
Fabaceae	<i>Diphysa americana</i>	macano	Arbusto	x	
Fabaceae	<i>Erythrina costaricensis</i>	Pito	Árbol	x	x
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Bala	Árbol	x	
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	Guábo	Árbol		x
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guába	Árbol		x
Fabaceae	<i>Lonchocarpus chiricanus</i>	Chaperno	Árbol		x
Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp.		Árbol	x	x
Fabaceae	<i>Senna reticulata</i>	Laureño	Arbusto	x	
Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i>	Sota caballo	Árbol		x
Fabaceae	<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	Chaperno	Árbol		x
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo negrito	Árbol	x	x
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado	Árbol		x
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Papo de montaña	Arbusto	x	

Familia	Especie	Nombre Común	Hábito	Gramínea	Bosque Secundario
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidalis</i>	Balso	Árbol		x
Malvaceae	<i>Pachira quinata</i>	Cedro espino	Árbol		x
Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	Árbol		x
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	Árbol Panamá	Árbol	x	x
Melastomataceae	<i>Henriettea sp.</i>		Arbusto	x	x
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>	Bateo	Árbol		x
Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	Conejo colorao	Árbol		x
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higo	Árbol		x
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Árbol	x	
Nyctaginaceae	<i>Guapira costaricana</i>	Mala sombra	Árbol		x
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>		Hierba	x	
Piperaceae	<i>Piper arboreus</i>	Hinojo	Arbusto	x	x
Poaceae	<i>Brachiaria arrecta</i>	Ratana	Hierba	x	
Poaceae	<i>Brachiaria spp.</i>	Brachiaria	Hierba	x	
Poaceae	<i>Eleusine indica</i>		Hierba	x	
Poaceae	<i>Penisetum purpurea</i>		Hierba	x	
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Hormiguero	Árbol		x
Salicaceae	<i>Lunania mexicana</i>		Árbol		x
Solanaceae	<i>Solanum sp.2</i>		Liana rastrera	x	
Solanaceae	<i>Solanum sp.2</i>		Arbusto	x	
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	Árbol	x	x
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	cinco negritos	Hierba	x	

Fuente: Trabajos de campo Jorge Faisal Mosquera, febrero 2021.

Los recorridos en el área total del proyecto, permitieron definir los diferentes tipos de vegetación existentes. Cada tipo de vegetación, fue catalogado en función a las características de sus especies considerando la composición y la estructura. Con la composición, nos referimos a las especies existentes y su hábito de crecimiento; la estructura, se refiere al desarrollo en crecimiento.

El área de soporte operativo se encuentra desprovisto de vegetación, por la anterior actividad minera realizada, sin embargo, en su perímetro y colindancia se observó vegetación y árboles que no serán intervenidos para el desarrollo del proyecto. A continuación, se describen los tipos de vegetación existentes dentro del polígono de concesión, camino de acceso al río Gariché y el área de extracción en el río:

### Bosque Secundario

Existen una formación arbórea dentro del área total del proyecto, esta es considerada un bosque secundario con desarrollos variados; acompañando las márgenes del río y quebradas

mantienen un desarrollo mayor, sin embargo, existen parques de mayor dimensión ocupados con bosques bastante jóvenes también conocidos como rastrojos. El bosque secundario ocurre dentro del lecho del río y en las riberas del mismo. En la foto a continuación se representan los mismos.

	
<b>Foto 7.1. Vegetación de bosque en el proyecto.</b>	<b>Foto 7.2. Bosque secundario en la ribera, sector sur.</b>

Fuente: Trabajo de campo, Jorge Faisal Mosquera, febrero 2021.

El bosque secundario a orillas del río existe como delgadas franjas; estas franjas no exceden los 140 m de ancho en sus mejores sitios; existen sectores en los que no existe el bosque secundario, considerado bosque de galería, en su posición se encuentran las áreas de potreros. Esta carencia de formación arbórea en las riberas del río causa constantemente problemas de pequeños deslizamientos y pérdida de suelo, lo cuales ocurren como eventos de bajas dimensiones, sin embargo, con alta frecuencia principalmente en la época de lluvias y altos caudales en el río.

	
<b>Foto 7.3. Presencia de gramíneas donde debería estar el bosque.</b>	<b>Foto 7.4. Bosque joven próximo a las riberas.</b>

Fuente: Jorge Faisal Mosquera, febrero 2021.

En cuanto a las especies, este tipo de vegetación ocurre en composición diferenciada en sitios con características diferentes; es decir que, de acuerdo a los niveles de intervención antrópica,

las especies han colonizado y desarrollado de manera diferente. En la Tabla 7.1 se listan las especies ocurrentes en las áreas de bosque secundario y su hábito de crecimiento, esto representa la composición del bosque.

### Vegetación Gramíneas

Existen grandes porciones dentro del polígono de concesión que están ocupadas por especies gramíneas; estas áreas son representadas por sistemas diversos que incluyen sistemas de producción pecuaria, agrícola y mixta.

	
<b>Foto 7.5. Producción agrícola, pimentón.</b>	<b>Foto 7.6. Sistema pecuario, ganadero.</b>

Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, febrero 2021 de Jorge Faisal Mosquera.

Con esto entendemos que el uso antrópico del área es amplio y su mantenimiento restringe el desarrollo de sistemas forestales o regeneración de los mismos. Lastimosamente, la presencia de sistemas agropecuarios muy próximos del río o dentro de la cuenca puede ser un foco de contaminación del suelo y del agua si no se consideran las correctas prácticas de aplicación de los productos agroquímicos de uso agropecuario; su uso incorrecto puede incurrir en la contaminación hasta de las aguas del río principalmente en época lluviosa.

	
<b>Foto 7.7. Aplicación de fertilizantes químicos.</b>	<b>Foto 7.8. Aplicación de insecticidas</b>

Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, febrero 2021 de Jorge Faisal Mosquera.

La vegetación gramínea, ha sido implementada para proveer de alimento al sistema pecuario; este sistema es acompañado de las cercas vivas que son plantadas en las áreas perimetrales de mangas de potreros y propiedades.

	
<b>Foto 7.9. Áreas de potreros de gramíneas.</b>	<b>Foto 7.10. Cercas vivas.</b>

*Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, febrero 2021 de Jorge Faisal Mosquera.*

En pequeños parches en el lecho del río y en las riberas del mismo, se encuentran especies gramíneas de alto crecimiento (en altura) que cubren el suelo y lo protegen de las fuertes corrientes ocasionadas por los altos caudales.



**Foto 7.11 Gramíneas en el lecho del río.**

*Fuente: Jorge Faisal Mosquera, febrero 2021.*

### **7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por MiAMBIENTE).**

Para la obtención de información de la caracterización vegetal flora e inventario forestal se aplicaron técnicas de inventario forestal, las cuales contemplan la obtención de informaciones recopiladas de los diferentes árboles muestreados dentro de la vegetación arbórea.

Se observaron e identificaron detalles relacionados con características de los árboles representantes de las formaciones arbóreas en el lecho del río. Se seleccionaron árboles con diámetros igual y superior a 10 cm; fueron mensurados para conocer la estructura del bosque. Las mediciones dendrométricas para el inventario forestal, fueron realizadas a lo largo del bosque secundario; se seleccionaron árboles representantes de la vegetación intentando captar informaciones de todas las especies arbóreas existentes.

La información recopilada detalla datos cualitativos y cuantitativos. Dentro de los cualitativos se citan datos taxonómicos, como el nombre común o vulgar del árbol, la especie o nombre científico y la familia. Además, características como el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura son informaciones mensuradas en los árboles consideradas como cuantitativas. Adicionalmente, el volumen de madera, otro índice cuantitativo, fue estimando a partir de una ecuación matemática que considera variables como el diámetro y la altura. Este volumen fue estimado a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Vol} = 0,7854 * (\text{DAP})^2 * \text{H} * \text{f.f};$$

Donde:

- Vol: Volumen de madera individual en metros cúbicos.
- DAP: Diámetro a la altura del pecho o a 1,30 m de altura, en metros.
- H: Altura de los árboles en metros.
- f.f: Factor de forma.

Las informaciones recopiladas conforman la base de datos que fue sometida a análisis y procesos a través del programa Excel con el cual se obtuvieron las tablas finales que contienen la información específica requerida para la evaluación del componente flora.

La descripción de la flora consistió en la síntesis de la información de campo en tablas con la identificación taxonómica de las especies que conforman la masa vegetal complementando su identificación de campo con la ayuda de bibliografías correspondientes.<sup>1</sup>

A continuación, presentamos los datos del inventario forestal realizado:

---

<sup>1</sup> D'Arcy, W. G. 1987. *Flora of Panama. Checklist and Index. Part. II. Index. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, vol. 18, 1987.*

**Tabla 7.3. Datos mensurados en campo y el volumen estimado.**

Nombre	Científico	Familia	Diámetro (cm)	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	24	8	0.1810
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniacea	24	7	0.1583
Guácimo negrito	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	21	6	0.1039
Guácimo negrito	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	13	4	0.0265
Guácimo negrito	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	19	4	0.0567
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	45	16	1.2723
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	55	16	1.9007
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	34	11	0.4994
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	32	9	0.3619
Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	45	12	0.9543
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	13	3	0.0199
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	32	11	0.4423
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	Malvaceae	24	10	0.2262
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	Malvaceae	36	12	0.6107
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	Malvaceae	23	9	0.1870
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	Malvaceae	21	9	0.1559
Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	Malvaceae	42	12	0.8313
Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Anacardiaceae	27	8	0.2290
Sota caballo	<i>Zygia longifolia</i>	Fabaceae	17	4	0.0454
Sota caballo	<i>Zygia longifolia</i>	Fabaceae	13	3	0.0199
Sota caballo	<i>Zygia longifolia</i>	Fabaceae	14	4	0.0308
Sota caballo	<i>Zygia longifolia</i>	Fabaceae	14	4	0.0308
Sota caballo	<i>Zygia longifolia</i>	Fabaceae	18	4	0.0509
Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	Fabaceae	36	9	0.4580
Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	Fabaceae	31	8	0.3019
Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	Fabaceae	42	9	0.6235
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	43	11	0.7987
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	32	7	0.2815
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	23	6	0.1246
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	23	6	0.1246
4 estómagos	<i>Tetragastris panamensis</i>	Burseraceae	16	4	0.0402
Harino	<i>Andira iheringii</i>	Fabaceae	12	3	0.0170
Harino	<i>Andira iheringii</i>	Fabaceae	21	4	0.0693
Guabo	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	16	4	0.0402
Guabo	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	12	2	0.0113

Nombre	Científico	Familia	Diámetro (cm)	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Guabo	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	21	4	0.0693
Guabo	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	15	3	0.0265
Guabo	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	19	4	0.0567
Guabo	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	15	3	0.0265
Fabaceae	<i>Diphysa americana</i>	Fabaceae	12	2	0.0113
Fabaceae	<i>Diphysa americana</i>	Fabaceae	13	3	0.0199
Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Anacardiaceae	21	6	0.1039

Fuente: Datos de campo procesados para el inventario forestal de este EsIA por el profesional idóneo Jorge Faisal Mosquera, febrero 2021.

Para la ejecución del proyecto no se requerirá de la tala de árboles, se conservará el bosque secundario y de galería que se encuentran en la orilla del río Gariché y en el camino de acceso al río, para ingreso al polígono de extracción se realizará por los bancos de material pétreo que se encuentran en la orilla del río Gariché, utilizando la metodología descrita en la sección 5.4.3 Operación de este Estudio.

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

Dentro del listado de las especies identificadas para el proyecto, se destacan las especies vulnerables *Tabebuia rosea* y *Carapa guianensis*; estas dos especies son consideradas a nivel nacional, a nivel internacional no se identifican especies en estas categorías. Esto ocurre debido a la alta intervención de las especies. Para la ejecución del proyecto no se requerirá de la tala de árboles, se conservará el bosque secundario y de galería que se encuentran en la orilla del río Gariché y en el camino de acceso al río.

### 7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1: 20,000.

En el Anexo 15.11 se encuentra el Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1: 20,000.

## 7.2 Características de la fauna.

En la siguiente sección se muestra información relacionada con la fauna silvestre registrada en los diversos tipos de cobertura boscosa. En el área de estudio se pueden observar sucesiones de bosques que van a partir de bosque secundario joven a intermedio y vegetación herbácea, también se observan fuentes de aguas protegidas por bosques de galería en buenas condiciones. Es importante señalar que, dentro del polígono de estudio se encuentran fincas dedicadas a la actividad agropecuaria lo que genera acciones antrópicas generadas por la ganadería, lo que ocasiona un cambio en la utilización del suelo y la perdida de vegetación original, alterando los ecosistemas existentes y por ende la diversidad biológica del área.

Los estudios se basaron en visualizaciones e interpretaciones de las condiciones en campo y de la información disponible de fuentes secundarias fundamentales para conocer el estado existente dentro del área de influjo del proyecto.

La información con respecto a la fauna silvestre que ostentaremos en este capítulo es el producto del trabajo de campo, entrevistas, revisión bibliográfica de trabajos precedentemente ejecutados dentro de los cuales se encuentran; Estudio de impacto ambiental categoría III, titulado Proyecto Central Hidroeléctrica Gariché (Consultores ambientales y multiservicios S, 2005), Estudio de impacto ambiental categoría II, titulado Hidroeléctrica San Andrés II e investigaciones realizadas en este corregimiento.

A continuación, se presenta información relacionada con la fauna terrestre, necesaria para conocer su estado actual en el área de atribución 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, claves o amenazadas según el Ministerio de Ambiente, UICN y CITES.

#### **A. Hábitat Terrestre**

El hábitat es considerado espacio en el cual una población biológica puede residir y reproducirse, de manera tal que asegure perpetuar su presencia en el ecosistema. Para este estudio pudimos identificar los siguientes hábitats:

**Tabla 7.4. Puntos de muestreo por Hábitat**

Hábitat muestreado	Coordenadas UTM WGS84	
	E	N
Bosque secundario	0304972	0937492
Bosque secundario (B. Galería)	0304965	0937324
Vegetación herbácea	0305019	0937004
Bosque secundario	0304573	0936496
Bosque secundario (B. Galería)	0304676	0936547
Bosque secundario	0304605	0936360
Vegetación herbácea	0304507	0936277

*Fuente: trabajo de campo del especialista en fauna silvestre José Rincón.*

**Foto 7.15. Búsqueda generalizada de presencia de fauna (animales, huellas, heces, rastros, marcas)**



*Fuente:* trabajo de campo del especialista en fauna silvestre José Rincón.

### B. Riqueza de Especies

Como resultado del muestreo de campo en los diferentes hábitats y revisión bibliográfica se registró un total de 81 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 44 familias y 21 órdenes (Tabla 7.5).

El grupo de las aves resultó con la diversidad más alta, siendo estas 40 especies (49.3 %), once (11) órdenes y diecinueve (19) familias. Como es de esperarse el orden Passeriformes agrupó la mayor variedad en cuanto a familias cinco (5) y trece especies (13).

Seguida de las aves en número de especies, se encuentran los reptiles con dieciséis (16) especies (19.7 %), distribuidas en dos (2) órdenes y 11 familias. Dentro de este grupo taxonómico, el orden Squamata fue el más representativo con diez (10) familias y quince (15) especies. Los mamíferos (14.8 %) por su parte estuvieron divididos en siete (7) órdenes, nueve (9) familias y doce (12) especies. El grupo de los anfibios (16.2 %) para este proyecto resultó con un (1) orden, cinco (5) familias y trece (13) especies.

**Tabla 7.5. Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del Proyecto**

Grupos	Orden	Familia	Especie	% de Especies
Aves	11	19	40	49.3
Reptiles	2	11	16	19.7
Mamíferos	7	9	12	14.8
Anfibios	1	5	13	16.2
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>44</b>	<b>81</b>	<b>100</b>

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

## Aves

Mediante los diversos métodos de registro empleados, se dividió para el grupo de las aves un total de cuarenta (40) especies, diecinueve (19) familias y once (11) órdenes, siendo el orden Passeriformes el que agrupa la mayor cantidad de familias con cinco (5) y trece (13) especies.

La familia con mayor diversidad fue la Trochilidae con cinco especies (5), seguida de esta en número de especies están la familia Tyrannidae, Thraupidae, Columbidae que contabilizaron cuatro (4) especies cada una. Las especies registradas para estas familias corresponden a especies que se encuentran en áreas agrícolas, bosques secundarios y bosques intermedios, por ejemplo, el Sangre de toro (*Ramphocelus dimidiatus*) y el Bienteveo común (*Pitangus sulphuratus*). Por otra parte, se registraron especies como el Martín 'pescador chico' (*Chloroceryle americana*), el playerito (*Calidris alba*) y el martín pescador grande (*Megacyrle torquata*), estos tres ya mencionados son muy comunes en el hábitat ribereño (Audubon, 2012). La paloma rabiblanca (*Leptotila verreauxi*), la paloma tortolita (*Columbina talpacoti*) y el colibrí (*Amazilia tzacatl*) son habitualmente observados en hábitats boscosos y semi abiertos. (Ebird, 2015).

Las aves resultaron ser el grupo con mayor diversidad de especies debido a ciertas características ecológicas, como son su amplio rango de adaptación a hábitat y de gremios alimenticios. Según la descripción de hábitats y costumbres documentada para las aves de Panamá, gran parte de las especies encontradas en el área de estudio presentan una preferencia de hábitat por el tipo de bosque secundario maduro (32 spp) y bosque secundario intermedio (22 spp).

Fueron encontradas durante los muestreos especies con diferentes hábitos alimenticios frugívoros y granívoros como las palomas (Columbidae), nectarívoras como los colibríes (Trochilidae), insectívoras (Picidae), carnívoras (Accipitridae) y carroñeras (Cathartidae). Entre otras especies registradas se pueden mencionar, el gavilán pollero (*Buteo magnirostri*), el Ermitaño chico (*Phaethornis longuemareus*), el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), cuco ardilla (*Piaya cayana*), el soto rey común (*Troglodytes aedon*) y el caracara (*Milvago chimachima*), la Titira (*Tityra inquisitor*), mielero patirojo (*Cyanerpes cyaneus*) entre otras.

**Foto 7.16. Evidencias de aves observadas**



*Fuente:* Fotografías tomadas en el área del proyecto por José Rincón.

**Tabla 7.6. Listado De Aves Total Registradas En El Área Del Proyecto.**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O. PELECANIFORMES</b>				
<b>Ardeidae</b>				
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	O	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Cathartidae</b>				
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabecirojo	O	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	O	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<b>O. ACCIPITRIFORME</b>				
<b>Accipitridae</b>				
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán pollero	B	BS	VU <sub>PMA</sub> , AII
<b>Falconidae</b>				
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara amarillo	O	BS	LC <sub>IUCN</sub> , AIII
<i>Caracara cherriway</i>	Caracara crestado	O	BS	LC <sub>IUCN</sub> , AII
<i>Hertoheres cachinnans</i>	Caracara	O	BS	LC <sub>IUCN</sub> , AII
<b>O. CORACIIFORME</b>				
<b>Alcedinidae</b>				
<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador chico	O	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Megacyrle torquata</i>	Martin pescador grande	O	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<b>O. COLUMBIFORMES</b>				
<b>Columbidae</b>				
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabi blanca	O	BS, G	LC <sub>IUCN</sub> , AIII
<i>Columba cayennensis</i>	Torcaza común	B, O	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	O	BS, G	LC <sub>IUCN</sub> , AII
<i>Claravis pretiosa</i>	Tortolita azulada	O	BS, G	LC <sub>IUCN</sub> , AII
<b>O. PSITTACIFORMES</b>				

<b>Psittacidae</b>				
<i>Pionus menstruus</i>	Loro cabeciazul	B	BS	VU <sub>PMA</sub> , AII
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbinaranja	O	BS	VU <sub>PMA</sub> , AII
<b>O. CUCULIFORMES</b>				
<b>Cuculidae</b>				
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	B	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común	B	G	LC <sub>IUCN</sub>
<b>O. CHARADRIIFORMES</b>				
<b>Scolopacidae</b>				
<i>Calidris alba</i>	Playerito	O	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<b>O. APODIFORMES</b>				
<b>Trochilidae</b>				
<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí	O	BS	VU <sub>PMA</sub> , AII
<i>Phaethornis longuemareus</i>	Ermitaño chico	O	BS	LC <sub>IUCN</sub> , AII
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí	B, O	BS	VU <sub>PMA</sub> , AII
<i>Phaethornis superciliosus</i>	Ermitaño colilargo	B, O	BS	LC <sub>IUCN</sub> , AII
<i>Glaucis hirsutus</i>	Colibrí	B, O	BS	VU <sub>PMA</sub> , AII
<b>O. PICIFORMES</b>				
<b>Picidae</b>				
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero	O	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Dendrocolaptidae</b>				
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatronco	O	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<b>O. PASSERIFORMES</b>				
<b>Tyrannidae</b>				
<i>Mionectes olivaceus</i>	Mosquero oliváceo	B	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Myiozetetes similis</i>	Tirano social	B, O	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	O	G	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	O	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Icteridae</b>				
<i>Psarocolius montezuma</i>	Chacarero	O	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Tityridae</b>				
<i>Tityra inquisitor</i>	Titira	O	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Troglodytidae</b>				
<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorey común	B, O	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Microcerclus marginatus</i>	Ruiseñor norteño	O	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Coereba flaveola</i>	Reinita	B	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Thraupidae</b>				
<i>Tachyphonus delatrii</i>	Tangara	B	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangre de toro	B, O	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>

<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja	O	BS, G	LCUICN
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero patirojo	O	BS	LCUICN
<b>O. TROGONIFORMES</b>				
<b>Trogonidae</b>				
<i>Trogon massena</i>	Trogon grande	B	BS	LCUICN
<b>Fringillidae</b>				
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Eufonia coroni amarilla	B	BS	LCUICN

**Nomenclatura:** TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BS= bosque secundario; G= gramíneas. 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.

## Reptiles

La riqueza de especies para el grupo de los reptiles estuvo distribuida en dieciséis (16) especies comprendidas en dos (2) órdenes y 11 familias. En el orden Squamata las familias Dactyloidae y Colubridae registraron el mayor número de especies con tres (3spp) cada una. Entre las especies de reptiles registradas podemos mencionar la lagartija (*Anolis limifrons*), la iguana verde (*Iguana iguana*), el meracho (*Basiliscus basiliscus*), entre otras. Dentro del grupo de las serpientes se tiene registrada para el área del proyecto especies como la boa común (*Boa constrictor*), la bejuquilla (*Leptophis ahaetulla*), la coral (*Micruurus nigrocinctus*) y la serpiente venenosa equis (*Bothrops asper*). La mayor diversidad de especies reportadas se registró en el bosque secundario intermedio (15 spp.) y el bosque secundario maduro (14spp). Es importante mencionar que se registra en el área de estudio la presencia del babillo (*Caimán crocodilus*).

### Foto 7.17. Evidencias de reptiles observados



Borriquero (*Ameiva festiva*).

**Fuente:** Fotografías tomadas en el área del proyecto por José Rincón.

**Tabla 7.7. Lista de reptiles total del área de estudio**

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O. CROCODILIA</b>				
<b>Alligatoridae</b>				
<i>Caiman crocodilus</i>	Babillo	R	BS	VU <sub>PMA</sub> , AII
<b>O. SQUAMATA</b>				
<b>Corytophanidae</b>				
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho	B, O	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Iguanidae</b>				
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	B, O, R	BS	LC <sub>IUCN</sub> , AII
<b>Gymnophthalmidae</b>				
<i>Leposoma rugiceps</i>	Lagartija terrestre	B	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Sphaerodactylidae</b>				
<i>Gonatodes albogularis</i>	Limpia casa	B	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Teiidae</b>				
<i>Ameiva festiva</i>	Borriguero	O	G	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Ameiva quadrilineata</i>	Borriguero	B, O	G	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Dactyloidae</b>				
<i>Anolis limifrons</i>	Lagartija	B	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Anolis auratus</i>	Lagartija	B	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Anolis capito</i>	lagartija	O	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Boidae</b>				
<i>Boa constrictor</i>	Boa común	B, E	BS	VU <sub>IUCN</sub> ; AII, VU <sub>PMA</sub>
<b>Colubridae</b>				
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Bejuquilla	B	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra ojo de gato	B	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla chocolate	B	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Viperidae</b>				
<i>Bothrops asper</i>	Equis	B	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Elapidae</b>				
<i>Micruurus nigrocinctus</i>	Coral	B	BS	LC <sub>IUCN</sub>

**Nomenclatura:** TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BS= bosque secundario; G= gramíneas. 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.

## Mamíferos

Los muestreos realizados a lo largo del área de influencia directa del proyecto, en los diferentes hábitats registrados nos dieron como resultado el registro de 12 especies de mamíferos silvestres, comprendidos en siete (7) órdenes y nueve (9) familias. De este grupo taxonómico, el orden Pilosa registró dos (2) familias con dos (2) especies y para el orden Carnívora se registraron dos (2) familias y cuatro (4) especies.

Dentro de las especies de mamíferos reportadas para el área del proyecto podemos mencionar, el Mono aullador (*Alouatta palliata*) especie asociada al hábitat como los bosques secundarios intermedios, Ardilla (*Sciurus variegatoides*) y la zorra común (*Didelphis marsupialis*) estas especies que acostumbran a encontrarse en bosques secundarios y áreas intervenidas (Reid 1997). Otras especies registradas en el área de influencia directa del proyecto, es el Perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*), Armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) y el mapache (*Procyon lotor*).

Cabe que señalar que el mayor número de especies de mamíferos se registró en el bosque secundario intermedio con ocho (8) especies, seguida del bosque secundario maduro con seis (6) especies.

**Tabla 7.8. Lista de mamíferos total registrados en el área de estudio**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O. DIDELPHIMORPHIA</b>				
<b>Didelphidae</b>				
<i>Didelphis marsupiales</i>	Zorra común	B, R	BS	LCUICN
<i>Philander opossum</i>	Zorra cuatro ojos	B	BS	LCUICN
<b>O. PILOSA</b>				
<b>Myrmecophagidae</b>				
<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	B	BS	LCUICN
<b>Megalonychidae</b>				
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos	B, R	BS	LCUICN
<b>O. CINGULATA</b>				
<b>Dasypodidae</b>				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	B, R	BS, G	LCUICN
<b>O. PRIMATES</b>				
<b>Atelidae</b>				
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	B, O,	BS	VUPMA, AI
<b>O. RODENTIA</b>				
<b>Sciuridae</b>				
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	B, O	BS	LCUICN
<b>O. LAGOMORPHA</b>				

<b>Leporidae</b>				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo muleto	B, E	G	LC <sub>IUCN</sub>
<b>O. CARNIVORA</b>				
<b>Procyonidae</b>				
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	R	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Nasua narica</i>	Gato solo	R	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Mustelidae</b>				
<i>Eira barbara</i>	Gato cutarra	R, E	BS	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	R	BS	NT <sub>IUCN</sub>

**Nomenclatura:** TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BS= bosque secundario; G= gramíneas. 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.

## Anfibios

La riqueza de especies para el grupo de los anfibios registrada durante el muestreo correspondió a doce (13) especies, distribuidas en un orden (1) y cinco (5) familias, siendo la familia Hylidae la dominante con cinco (5) especies; le sigue en diversidad de especies la familia Leptodactylidae con cuatro (4) y la familia Bufonidae con dos (2) especies.

Entre las especies registradas podemos mencionar la rana de hojarasca (*Rhaebo haematinicus*), la rana de lluvia (*Craugastor fitzingeri*) la rana túngara (*Engystomops pustulosus*), especies características de bosques secundarios asociadas a cuerpos de agua, los cuales están presentes en el área de estudio.

Es importante señalar que dentro del bosque secundario maduro se reportan tres especies de ranas arbóreas características de este tipo de vegetación, estas son la *Dendropsophus microcephalus*, *Dendropsophus ebraccatus* y la *Scinax boulengeri*.

La mayor cantidad de especies se registró en el bosque secundario maduro con once (11 spp.), seguidos del bosque secundario intermedio con nueve (9 spp.).

**Tabla 7.9. Lista de anfibios total del área de estudio**

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O. Anura</b>				
<b>Bufonidae</b>				
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	B, O	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Rhaebo haematinicus</i>	Rana de hojarasca	B, O	BS, G	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Craugatoridae</b>				

<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana de lluvia	B, O	BS	LCUICN
<b>Leiuperidae</b>				
<i>Engystomops pustulosus</i>	Rana túngara	O	BS, G	LCUICN
<b>Hylidae</b>				
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana arbórea	B	BS	LCUICN
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Rana arbórea	B	BS	LCUICN
<i>Scinax boulengeri</i>	Rana arbórea	B	BS	LCUICN
<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de ojos rojos	B, E	BS	LCUICN
<i>Hypsiboas rosembergi</i>	Rana	B	BS	LCUICN
<b>Leptodactylidae</b>				
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana	B	BS	LCUICN
<i>Leptodactylus savagei</i>	Rana	B, O	BS	LCUICN
<i>Leptodactylus melanotus</i>	Rana	B	BS	LCUICN
<i>Pleurodema brachyops</i>	Rana	B	BS	LCUICN

**Nomenclatura:** TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BS= bosque secundario; G= gramíneas. 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.

## C. Hábitat Acuático

Los peces fueron clasificados según su resistencia o tolerancia fisiológica a la salinidad y a su origen (Villa 1982, Miller 1966) divididos en primarios, secundarios y periféricos.

Los peces primarios son aquellas especies cuyos ancestros o grupos más afines o relacionados también viven en agua dulce. En otras palabras, estas especies no toleran salinidad. Los peces secundarios son aquellas especies cuyos ancestros o grupos más afines o relacionados se encuentran en el ambiente marino. Estos peces consiguen tolerar algunas variaciones de salinidad. Las especies periféricas son aquellas cuyas especies hermanas o pertenecientes a la misma familia viven en el ambiente marino. Por lo general son especies que viven en estuarios y toleran amplias variaciones en la salinidad (desde cero hasta agua marina), generalmente estas especies se encuentran en los sistemas estuarinos del océano Pacífico y Atlántico de Panamá.

## Peces

Los representantes de la fauna acuática en este caso los peces fueron el resultado del muestreo de las estaciones establecidas dentro del área de influencia directa del proyecto y de información secundaria recabada de bibliografía. 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). Métodos pasivos trasmallos chinos y nasas. Métodos activos red de mano y red atarraya.

## 7.20 Métodos de muestreo aplicados



Muestreo con electro pesca

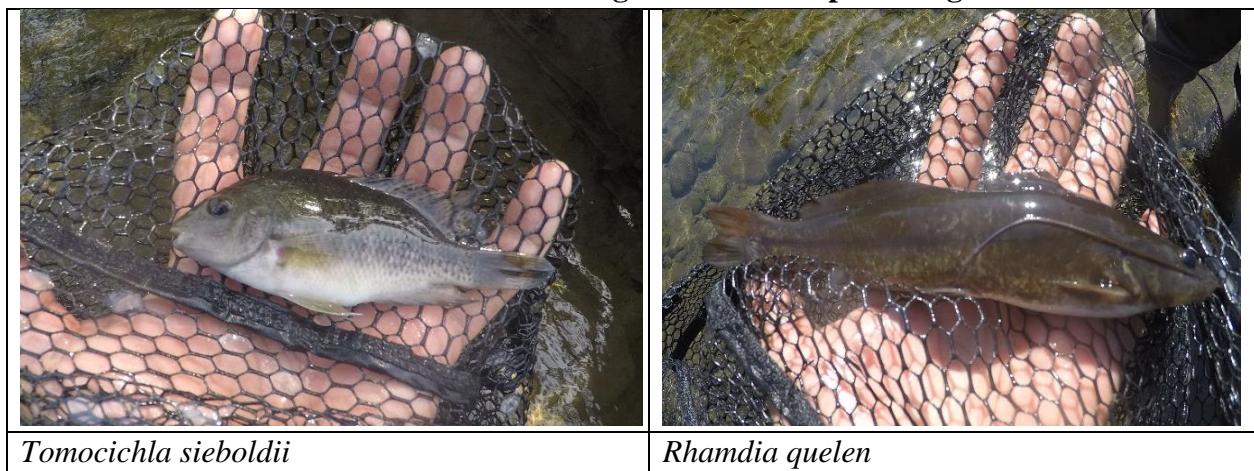
Todos los peces recolectados fueron identificados en campo y devueltos a sus cursos de agua. No hubo la necesidad de preservar ninguna muestra para llevar al laboratorio para su posterior identificación. Para la identificación de los peces se utilizó la Guía de Cíclidos de Centro América de Sands, D. A, y otras bibliografías como Hildebrand (1938), Bussing (1998) y García (1999), la guía de identificación de peces de la ARAP (2012).

La ictiofauna está representada por cinco (5) órdenes, ocho (8) familias, 11 géneros y 11 especies. A continuación, presentamos cuadro de especies reportadas:

**Tabla 7.10. Listado de especies de peces reportados para el área de estudio.**

N°	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	SECA 2021
1	Characiformes	Characidae	<i>Astyanax aeneus.</i>	X
2		Lesbiasinidae	<i>Piabucina sp</i>	X
3	Siluriformes	Pimelodidae	<i>Rhamdia quelen</i>	X
4	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis terrabensis</i>	X
5			<i>Tomocichla sieboldii</i>	X
6		Cichlidae	<i>Andinoacara coeruleopunctatus</i>	X
7			<i>Eleotris picta</i>	X
8	Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus maculatus</i>	X
9			<i>Awaous transandeanus</i>	X
10		Gobiidae	<i>Sicydium salvini</i>	X
11	Mujiliformes	Mujilidae	<i>Agnostomus monticula</i>	X

**Fotos 7.21. Evidencia fotográfica de las especies registradas**



### C. Hábitat con Mayor Riqueza de Especies

Los resultados descritos anteriormente son asociados con la finalidad de mostrar la distribución de las especies en los diferentes ambientes identificados en el área de atribución directa del proyecto. En base a este análisis se observa que, entre los diferentes estados de sucesión del bosque, tenemos que el bosque secundario maduro (63 spp) y el bosque secundario intermedio (54 spp), esto se asocia con los refugios, alimentos y espacios de dispersión que ofrecen estos hábitats boscosos.

Podemos aludir que, en todos los hábitats el grupo de las aves alcanzó la mayor representatividad, debido a que este grupo ocupa una gran diversidad de nichos ecológicos y hábitos alimenticios. Es atractivo que los demás grupos taxonómicos registran el mayor número de especie en el bosque secundario maduro, posiblemente debido al estado de conservación que presenta este hábitat.

**Tabla 7.11. Riqueza de Especies de Fauna Reportada para los Diferentes Tipos de Hábitat en el Área de Influencia Directa**

Grupo	Hábitat	
	BS	G
Aves	38	10
Reptiles	14	7
Mamíferos	11	3
Anfibios	13	3
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>23</b>

**Nomenclatura:** BS = bosque secundario; G=gramíneas.

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



## Hábitat crítico

Los hábitats críticos son ecosistemas naturales que se han mantenido luego de una transformación ecológica, producto principalmente de actividades antrópicas, en este caso las actividades agropecuarias. Para el caso del área de influencia directa del proyecto, el bosque secundario se encuentra ligado a fuentes de agua que a pesar de presentar perturbaciones provee un hábitat que aún mantiene especies de fauna silvestre. El mayor número de especies se encuentran en estos tipos de vegetación, por tal motivo es imperante la conservación de los bosques secundarios asociados a fuentes hídricas.

### 7.2.1 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 nueve (9), lo que representa el 1.56 %. Este porcentaje estuvo distribuido entre todos los grupos taxonómicos; aves, reptiles, anfibios y mamíferos.

#### Especies Endémicas

Durante nuestro muestreo no se registraron especies endémicas.

#### Especies Amenazadas

##### • Fauna terrestre

Con base al listado de la Resolución No. DM-0657-2016, de las 81 especies reportadas en el área de estudio, se registraron nueve (9) especies consideradas vulnerables (VU). De estas especies vulnerables seis (6spp) pertenecen al grupo de las aves, entre ellas el Gavilán pollero (*Buteo magnirostris*), el loro cabeza azul (*Pionus menstruus*), y el colibrí (*Glaucis hirsutus*), dos (2spp) al grupo de los reptiles entre ellos el Babillo (*Caiman crocodilus*) y una especie al grupo de los mamíferos el mono aullador (*Alouatta palliata*).

Por otra parte, en la lista actualizada del Libro Rojo de la UICN 2019 de las 81 especies reportadas en este estudio, se reportó una especie vulnerable (VU) siendo esta la Boa común (*Boa constrictor*) y una especie cercana a peligro (NT) la nutria (*Lontra longicaudis*).

Otra fuente utilizada 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](http://www.cites.org)). Dicha Convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora, incluyéndolas con respecto al grado de amenaza en que se encuentren, estas son los Apéndices: I, II y III.

En el área del proyecto se registraron diecisiete (17) especies listadas en estos apéndices, de las cuales una (1) especie está en el Apéndice I, la cual pertenece al grupo de los mamíferos, quince (15spp) en el Apéndice II, dividida en doce (12) especies para el grupo de las aves y tres (3spp) para el grupo de los reptiles y en el Apéndice III se registraron dos (2) especies que corresponden al grupo de las aves.

**Tabla 7.12. Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres Presentes en el Área de Influencia del Proyecto**

Grupos	Resolución DM-0657-2016*			CITES Apéndices			UICN **			
	VU	CR	EN	I	II	III	VU	DD	LC	NT
Aves	6	-	-	-	12	2	-	-	34	-
Reptiles	2	-	-	-	3	-	1	-	14	-
Mamíferos	1	-	-	1	-	-	-	-	10	1
Anfibios	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>71</b>	<b>1</b>

**Nomenclatura:** Especies en Peligro de extinción para Panamá (Resolución DM-0657-2016). VU: vulnerable, CR= peligro crítico; EN: endémica. IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 2019. VU: vulnerable, DD: datos deficientes, LC: preocupación menor, NT= Cercano a peligro. Apéndice CITES; AI, AII, AIII.

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

#### • Fauna acuática.

En la legislación en Panamá no existen especies de peces de agua dulce protegidos. El estudio realizado por Mc Larney et al. (2010), determina que las especies en cursos de agua dulce, que están más amenazadas de extinción en Panamá y Costa Rica son las diadromas (periféricas). Sin embargo, no registramos especies de este tipo.

### 7.3 Ecosistemas frágiles.

Las condiciones del área del proyecto ya tienen altos grados de intervención y han limitado la calidad de las especies que representan los tipos de ambientes existentes. Los ecosistemas están estables, sin embargo, requieren de programas para su mejora como enriquecimiento.

No existen ecosistemas frágiles dentro del área total del proyecto y las especies arbóreas que lo representan están limitadas a especies comunes y bien distribuidas a nivel nacional. Esto no quiere decir que los ecosistemas o ambientes en el área no requieran de protección o programas de mejoras. Esto quiere decir que es importante considerar además de medidas de

mitigación, programas para mejorar la condición por ejemplo de la vegetación ribereña y de quebradas asociadas.

### **7.3.1 Representatividad de los ecosistemas.**

El ecosistema representativo en el proyecto es el bosque secundario el cual es de vital importancia en la protección del recurso hídrico y en la protección de la fauna silvestre que existe en el área.

## **8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.**

En este capítulo se describen las características socioeconómicas y culturales del área de influencia del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*”, utilizando como apoyo información levantada en campo en la consulta pública del proyecto y por medio de fuentes secundarias, tales como el censo de población, vivienda y agropecuario de la Contraloría General de la República de Panamá, estadísticas de instituciones Públicas del Estado y otros.

### **8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes.**

El uso de los suelos de las tierras colindantes al polígono de extracción en el río Gariché y el área de soporte operativo de acuerdo con el Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo es de pasto, rastrojo y vegetación arbustiva y bosque latifolio mixto secundario, información que ha sido corroborada en campo, se pudo observar fincas colindantes a las áreas del proyecto dedicadas a las agricultura y ganadería y en las orilla del río Gariché se observan parches de gramínea y de bosque secundario y de galería, tal y como explicado en el capítulo 7 de este estudio. Aguas arriba del polígono de extracción en el río Gariché, aproximadamente a 900 metros de distancia está el balneario de la comunidad en las coordenadas: UTM WGS84 304961.99 E, 938500.53 N.

### **8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo).**

El proyecto se desarrollará en los corregimientos de Santo Domingo y Aserrío de Gariché, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí y según el Censo de Población y Vivienda del año 2010, el distrito de Bugaba tiene una extensión de 879.9 km<sup>2</sup> y una población de 78,209 habitantes y presenta una densidad de 88.9 habitantes por km<sup>2</sup>, del total de la población del distrito el 52.3% es masculino y el 48.7% es femenino. El distrito de Bugaba cuenta con 13 corregimientos y es el segundo distrito con mayor población en la provincia de Chiriquí, después de David.

De acuerdo con las estadísticas de MEDUCA 2015, el distrito de Bugaba, se mantenía un porcentaje de deserción del 1.2 % en Primaria y 1.7 % en Premedia y Media, siendo los hombres los mayores desertores. Según el Censo 2010, el porcentaje de analfabetismo es de 7.78 % y 8.95% en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo respectivamente y el 31.62% de la población en edad escolar en Aserrío Gariché asiste a la escuela y un 31.77% en Santo Domingo.

### 8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos.

Según el Censo de Población y Vivienda del año 2010, el corregimiento de Aserrío de Gariché tiene una población de 11,072 habitantes, del total de la población el 51.45% es masculino y el 48.55% es femenino con una densidad 112.1 habitantes por kilómetros cuadrados, mientras que el corregimiento de Santo Domingo tiene una población de 2,625 habitantes, el 51.47% es masculino y el 48.53% es femenino con una densidad de 51.5 habitantes por kilómetros cuadrados. El corregimiento de Aserrío de Gariché es uno de los corregimientos que tiene mayor población por km<sup>2</sup> del distrito de Bugaba.

**Tabla 8.1. Superficie, población y densidad de población en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo.**

Corregimientos	Área (km <sup>2</sup> )	Población	Densidad (hab. /km <sup>2</sup> )
Aserrío de Gariché	98.8	11,072	112.1
Santo Domingo	50.9	2,625	51.5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo. XI Censo de Población y VII de Vivienda de Panamá: Año 2010.

Según los datos estadísticos del Censo 2010, el distrito de Bugaba el ingreso mensual del hogar es de B/.383.00, a nivel de corregimiento en Aserrío de Gariché tiene un nivel de ingreso mensual de B/. 280.00 balboas y en el corregimiento de Santo Domingo de B/. 300.00, sin embargo, más del 50% de la población que recibe ingresos en ambos corregimientos no tienen seguro social.

**Tabla 8.2. Principales indicadores sociodemográfico y económico de la población de los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo.**

Indicadores Sociodemográficos y económicos	Corregimientos	
	Aserrío de Gariché	Santo Domingo
Promedio de habitantes por vivienda	3.6	3.8
Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	106.0	106.0
Porcentaje de hogares con jefe hombre	71.8 %	72.15 %
Porcentaje de hogares con jefe mujer	28.2 %	27.85 %
Mediana de edad de la población total	25.0	26.00
Porcentaje de población menor de 15 años	31.51 %	29.75 %
Porcentaje de población de 15 a 64 años	59.70 %	59.85 %
Porcentaje de población de 65 y más años	8.79 %	10.40 %

Porcentaje de población con edad no declarada	0.00	0.00
<b>Porcentaje de población que no tiene seguro social</b>	<b>66.40 %</b>	<b>61.75 %</b>
Porcentaje de población indígena	3.76 %	11.77 %
Porcentaje de población negra o afrodescendiente	1.40 %	1.30 %
<b>Porcentaje de población que asiste a la escuela actualmente</b>	<b>31.62 %</b>	<b>31.77 %</b>
Promedio de años aprobados (grado más alto aprobado)	6.50	6.60
<b>Porcentaje de analfabetas (población de 10 y más años)</b>	<b>7.78 %</b>	<b>8.95 %</b>
Porcentaje de desocupados (población de 10 y más años)	8.40	10.60
Mediana de ingreso mensual de la población ocupada de 10 y más años	213.00	225.00
<b>Mediana de ingreso mensual del hogar</b>	<b>B/. 280.00</b>	<b>B/. 300.00</b>
Promedio de hijos nacidos vivos por mujer	2.80	2.90

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo. XI Censo de Población y VII de Vivienda de Panamá: Año 2010.

En la Tabla 8.3, se muestran algunas de las características de las viviendas particulares en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda en el 2010. Siendo una de las características más preocupantes que el 43.58% del total de viviendas en los corregimientos de Aserrío de Gariché y el 40.60% en Santo Domingo no cuenten con acceso al agua potable. En el corregimiento de Aserrío de Gariché las principales comunidades sin acceso al agua potable son Exquisito (183), San Isidro (192), El Roble (182) y Celmira (165).

**Tabla 8.3. Algunas características Importantes de las Viviendas Particulares Ocupadas en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo.**

Algunas Características de las Viviendas	Corregimientos	
	Aserrío de Gariché	Santo Domingo
Total	3,022	697
Con piso de tierra	452	66
<b>Sin agua potable</b>	<b>1,317</b>	<b>283</b>
Sin servicio Sanitario	176	48
Sin luz eléctrica	497	114
Cocina con leña	526	155
Cocina con carbón	1	0
Sin televisor	707	170
Sin radio	1,104	207

Sin teléfono residencial	2,789	632
--------------------------	-------	-----

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo. XI Censo de Población y VII de Vivienda de Panamá: Año 2010.

### 8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad.

Esta sección solo se desarrolla en los contenidos mínimos para los EsIA, Cat. III, por lo que, no aplica para el presente proyecto.

### 8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del año 2020, el distrito de Bugaba mantenía e 45% de la población ocupada, el 3.0% desocupada y la no económicamente activa rondaba en un porcentaje de 52%. De todos los corregimientos del distrito de Bugaba, el de Santo Domingo es el que mantiene con menor porcentaje de ocupación, siendo un 38.0% de su población.

Los indicadores de desarrollo humano y bienestar catalogan al distrito de Bugaba con niveles aceptables, con un valor en el 2010 en 3.0% (0.706), ocupando el quinto lugar en la provincia de Chiriquí. También se observó que los indicadores de bienestar social, MEF (2012) por corregimiento y desglosados en los componentes de economía y salud, son bastante bajos con respecto a la ponderación; así en el componente de condiciones económicas, en orden de mayor necesidad, Santo Domingo, Gómez y Aserrió de Gariché se sitúan entre los más bajos con índices entre 4.75 y 4.93 de 15.0 respectivamente.

El mapa de pobreza MEF-2015, muestra un nivel de pobreza del 23.1% en el Distrito de Bugaba y de 6.4% en pobreza extrema. En términos relativos, los corregimientos Gómez, Santa Marta, Sortová, El Bongo y Aserrió de Gariché muestran mayores niveles de pobreza general, por arriba del 30.0%.

La agricultura, ganadería, silvicultura y actividades de servicios conexas son las actividades más representativas en el distrito de Bugaba, con un 27.4% del total de la población económicamente activa ocupada, destacándose las actividades vinculadas a la agricultura y ganadería. El corregimiento de Santo Domingo son los principales productores de aguacate y el corregimiento de Aserrió de Gariché es el principal productor de pixbae con el 51.3% del total de la producción del distrito de Bugaba. El 81.6% de existencia de ganado vacuno en el distrito de Bugaba se concentra en el rubro cría y leche, ubicado principalmente en los corregimientos Volcán, Aserrió de Gariché y La Concepción con el 50.0% del total del Distrito.

Por su lado, el comercio al por mayor y al por menor, ocupa el segundo lugar, con un 20.4%, la construcción con 9.4% y las industrias manufactureras con el 7.3% del total de la población económicamente activa.

#### **8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.**

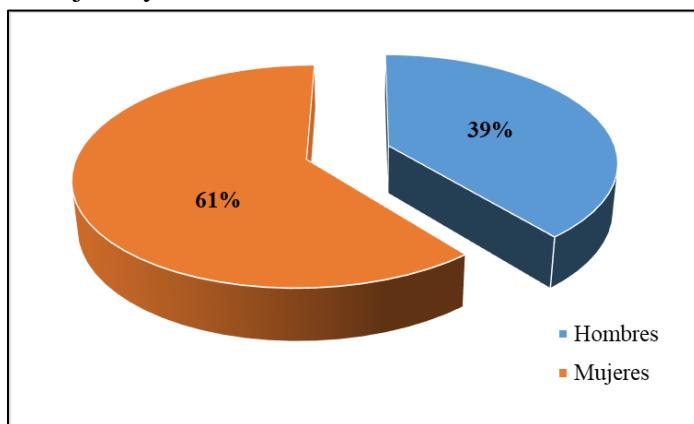
- Red Vial: El área del proyecto queda aproximadamente a 1.14 kilómetros de la Carretera Panamericana.
- Salud: Servicios de salud Centro de Salud de lunes a domingo y el Hospital Policlínica de Bugaba 24 horas.
- Sistema sanitario: No se cuenta con red de alcantarillado.
- Agua Potable: el 80.4% de las viviendas del distrito de Bugaba tienen conexión a agua potable del Instituto Nacional de acueductos y Alcantarillados Nacional (IDAAN), sin embargo, el 43% de las viviendas en el corregimiento de Aserío de Garcihé y el 41% de las viviendas de Santo Domingo no tienen conexión a agua potable del IDAAN, se abastecen de acueductos rurales o pozos.
- La luz de la comunidad es Naturgy.
- Recolección de basura: semanalmente por la empresa Inversiones Castrejo.
- Centro Educativos: Existen escuelas como Colegio Secundario de Aserío / Colegio de Santo Domingo Escuela Básica General de Aserío / Escuela Santo Domingo.

#### **8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana).**

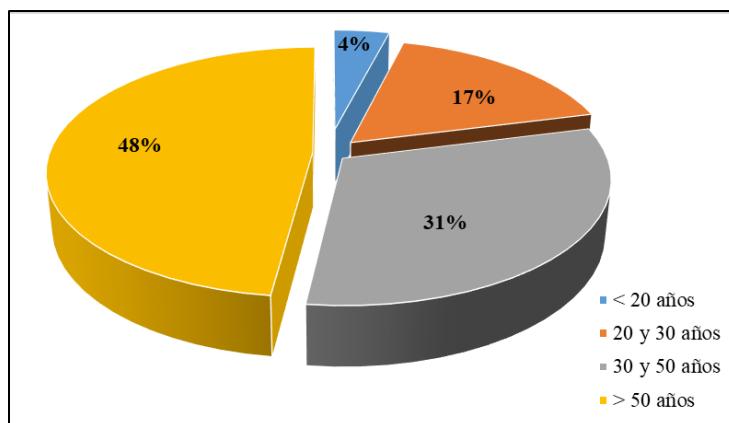
El día 14 de marzo de 2021, se desarrolló un proceso de participación a través de aplicación de encuestas a los moradores de la comunidad de Aserío de Garcihé y Santo Domingo, se aplicaron un total de veintitrés (23) encuestas, previa a la aplicación de la encuesta, se le brindó al encuestado una breve explicación de las generales del proyecto, su ubicación y la razón de la entrevista, la participación ciudadana se dirigió a los sectores como pequeños comercios y residencias más cercanas a donde se desarrollará la obra. Adicional de las encuestas aplicadas a las comunidades, se procedió a tener entrevistas con las autoridades locales donde se les brindó información del proyecto, su ubicación, impactos y beneficios para la región y posteriormente aplicación las encuestas.

De las 23 personas encuestadas, 19 son del corregimiento de Aserío de Garcihé y 4 del corregimiento de Santo Domingo, más del 90% de los encuestados vive en el corregimiento en donde se aplicó la encuesta, solo 2 de los encuestados trabajaba en la zona. A continuación, se presenta un cuadro con el nombre y apellido y corregimiento de los encuestados, las encuestas aplicada se encuentran en el Anexo 15.12 y las evidencias fotográficas en el Plan de Consulta Ciudadana en el Capítulo 10.

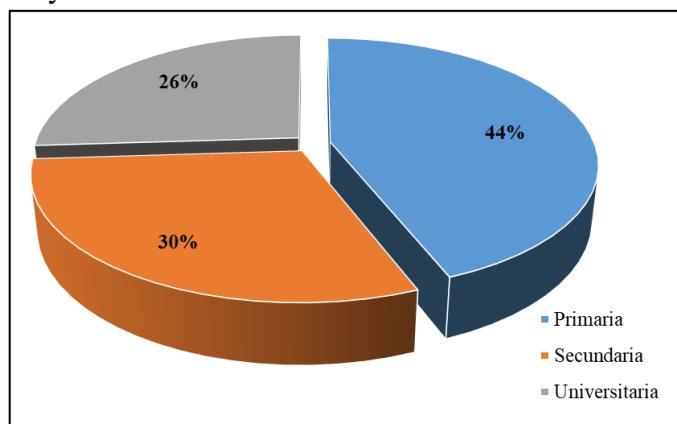
De la información recopilada en las encuestas aplicadas, podemos indicar que el 61 % de los entrevistados fueron mujeres y el 39 % fueron caballeros.



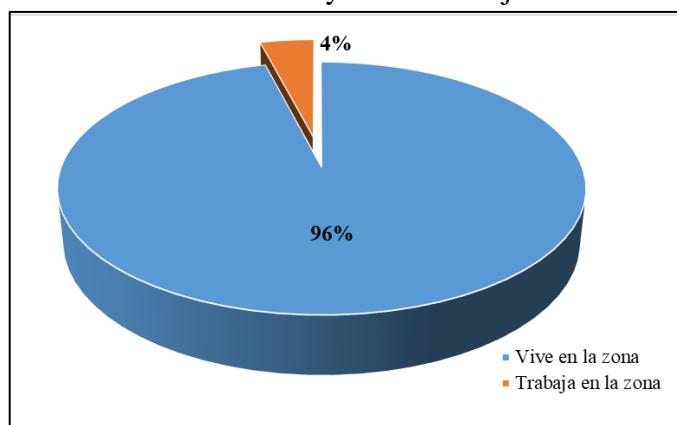
El 4 % de los encuestados tenían edad menos de 20 años, el 17 % de los encuestados está entre 20 y 30 años, 31 % de los encuestados está entre 30 y 50 años y el 48 % está en la edad mayor de 50 años.



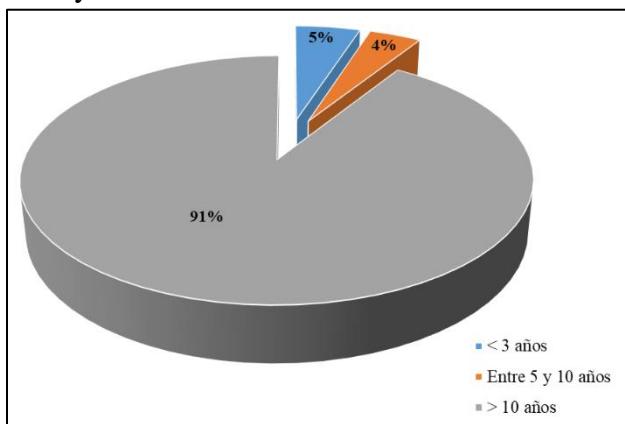
El 44 % de los encuestados tienen un nivel de educación primaria, el 30 % de los encuestados es de nivel secundaria y el 26 % de los encuestados de nivel universitario de educación.



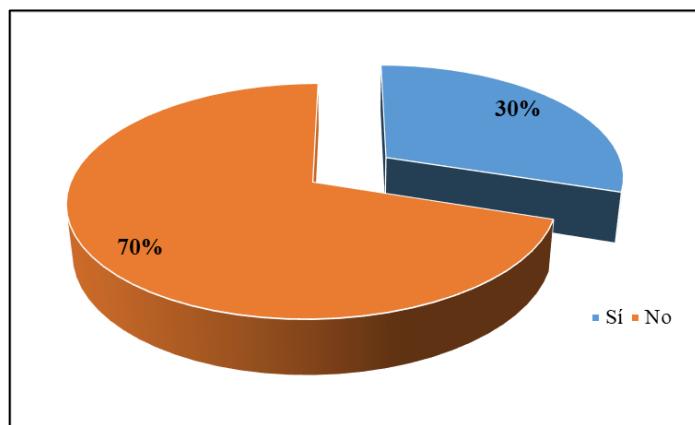
El 96 % de los encuestados vivía en la zona y el 4 % trabaja en la zona.



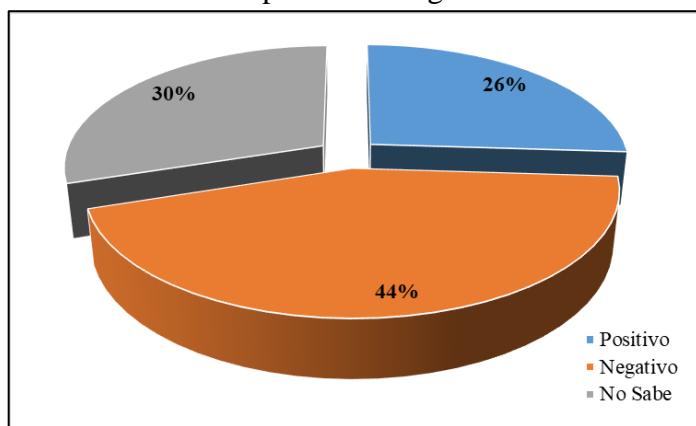
El 5 % de los encuestados tiene menos de 3 años viviendo en la zona, el 4% tienen entre 5 y 10 años de vivir en el área y el 91% tenía más de 10 años en la zona.



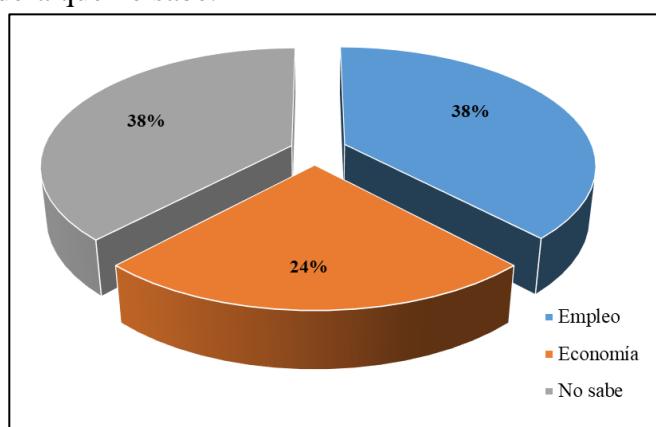
El 70% de los encuestados no conocía sobre el futuro desarrollo del proyecto y el 30% conocía sobre el futuro desarrollo de la obra.



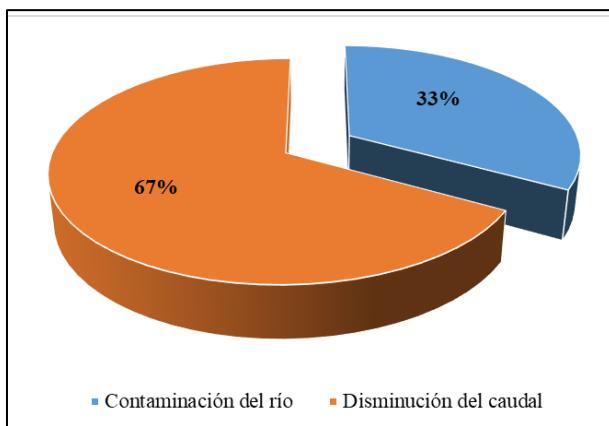
El 26 % de los encuestados califica al proyecto como positivo, el 44% califica al proyecto como negativo y un 30% no sabe si es positivo o negativo



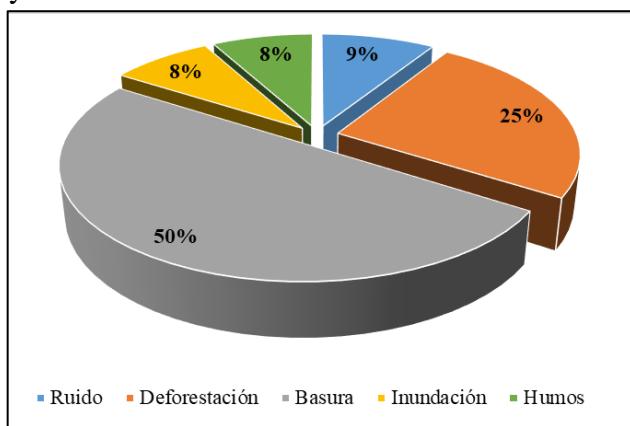
El 38 % de los entrevistados considera que dentro de los aspectos positivos del proyecto se encuentra el aumento de empleo, 38 % considera que genera mejoras a la economía de la región y 24% considera que no sabe.



Entre los impactos negativos se consideran principalmente la contaminación del río y disminución del caudal del río.



Entre los impactos ambientales que han percibido en la zona se mencionan principalmente inundaciones, basura y deforestación.



Entre los aportes y recomendaciones que brindaron las personas encuestadas, indicaron lo siguiente:

- Tomar en cuenta la mano de obra de la comunidad al momento de hacer la obra.
- Buenas prácticas al momento de hacer las extracciones y buen uso del material.
- Arreglar vías de acceso
- Conservar el río

Entre los aportes de las autoridades locales, podemos destacar las siguientes:

- H.A Rafael Quintero, Alcalde del Distrito de Bugaba, informó al equipo consultor que ellos tienen conocimiento de la intención del desarrollo de la obra en las comunidades, que los proyectos bien realizados pueden generar muchos empleos y cambios económicos y significativos a las comunidades, siempre tratando de preservar los recursos y consideran importante involucrar a las comunidades en el desarrollo del mismo, que están dispuestos a apoyar a las iniciativas siempre y cuando sean canalizadas y organizadas tomando en cuenta las autoridades locales.
- H.R. Enoris Quiel, Representante de Santo Domingo, nos manifiesta también el deseo de apoyar la obra con reuniones con las comunidades de Santo Domingo y las demás afectadas donde se le presente de una manera responsable los beneficios y contras de la obra a desarrollar, nos expresó su deseo de apoyo al desarrollo de actividades de este tipo de proyectos que contribuyan al desarrollo.

#### **8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados.**

En el Anexo 15.13 se presenta el Informe Arqueológico realizado para el proyecto, el mismo concluye que en la prospección superficial y subsuperficial no se evidenció la presencia de evidencia arqueológica en el área en estudio. Tampoco se encontró evidencia cerámica prehispánica en el área del proyecto, ni se evidenció estructuras de piedra pertenecientes al Período Colonial o estructuras correspondientes a inicios del período Republicano.

## **8.5 Descripción del paisaje.**

Los diferentes polígono donde se desarrollará el proyecto tienen paisaje con características ambientales diferentes, el área de soporte operativo se encuentra totalmente desprovisto de vegetación, es un terreno nivelado con una capa de grava compactada debido a la anterior actividad minera; el camino de acceso al río se encuentra en perfecto estado, durante todo su trayecto se encuentra bordeado de vegetación y árboles y no requiere de rehabilitación para su uso; la ruta de acceso al proyecto es un camino de tierra, tosca y grava en buen estado y el polígono de extracción de material en el río Gariché se caracteriza por tener acumulación de material pétreo en forma de playones y en las riberas con vegetación compuesta de gramínea y algunos parches de bosques secundarios y de galería. En este punto es importante mencionar que para el desarrollo del proyecto no se requerirá de la intervención o tala de árboles y del bosque a orillas del río y del colindante con el camino de acceso.

El área de influencia indirecta se caracteriza por estar rodeada de fincas privadas dedicadas a la actividad de ganadería y agricultura. A continuación, procedemos a indicar las distancias aproximadas de las viviendas más cercanas al proyecto y los poblados con respecto al proyecto, en el anexo 15.7 se puede ver un esquemática.

- Las viviendas más cercanas se encuentran a más de 450 metros de distancias del área de soporte operativo.
- El poblado de Santo Domingo se encuentra a más de 5 km de distancia aproximadamente del área de soporte operativo y del área de extracción.
- El poblado de Aserrío de Gariché se encuentra a 678 metros aproximadamente del área de soporte operativo.
- El poblado de Aserrío de Gariché se encuentra a 890 metros aproximadamente del área del polígono de extracción en el río Gariché.
- El balneario se encuentra a 902 metros aproximadamente del área del polígono de extracción en el río Gariché.

## **9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.**

En este capítulo se identifica los principales impactos ambientales y sociales que se generarán por la ejecución del proyecto “**Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché**” en las diferentes etapas de su ejecución (*planificación, construcción, operación y cierre*). Se identifican los posibles medios afectados y se caracterizan los impactos en base a su carácter (positivo o negativo); su tipo (directo o indirecto, acumulativo y sinérgico), su grado de perturbación al ambiente; su importancia ambiental y los posibles impactos ambientales en base a los cinco criterios y sus factores establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, que reglamenta el Proceso de Evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental.

### **9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.**

El proyecto consiste en la extracción de minerales no metálicos (grava de río) en el río Gariché, dentro de una (1) zona de 154.96 hectáreas, ubicada en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, que será solicitada en concesión a la Dirección Nacional de Recursos Minerales (DNRM) del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), dentro del polígono solicitado en concesión se contará con las siguientes actividades mineras y rutas de acceso:

- Un polígono de soporte operativo con un área de 3.0 hectáreas; dentro de este polígono se desarrollará todas las actividades para el procesamiento del mineral por lo que se contará con: acopio de material crudo, planta de trituración, acopio de mineral procesado, planta de asfalto, oficinas administrativas, área de estacionamiento, taller, tanque para agua cruda, tanque para almacenar combustible, baños portátiles, comedor, portón y garita de seguridad.
- Un polígono de extracción de mineral no metálico en el río Gariché, con un área de 8.41 hectáreas.
- Un camino de acceso al sitio de extracción en el río Gariché, con una distancia de 245 metros y un ancho de 3 metros aproximadamente.
- Ruta de acceso al proyecto desde la Carretera Panamericana.

El desarrollo de este nuevo proyecto se encuentra en las mismas áreas que fueron impactadas por el proyecto titulado “**Extracción de minerales no metálicos (grava de río) y actividades de procesamiento**”, EsIA, Cat. II, aprobado mediante la Resolución No. DEIA-IA-137-2018 de 14 de septiembre de 2018 (Ver Anexo 15.5), el material extraído y procesado fue utilizado para el desarrollo de la obra pública “**Rehabilitación Carretera San Andrés – Santa Cruz –**

**Dominical – Caisán – Monte Lirio y Circunvalación, provincia de Chiriquí**” promovido por el Ministerio de Obras Públicas y el subcontratista ININCO, S.A, por lo que, las áreas a utilizar ya fueron impactadas con la intervención de la vegetación y el uso de suelo, por estas razones el proyecto no representa nuevos impactos sobre el área, generando impactos que se mitigaran con medidas de fácil aplicación en concordancia con la normativa ambiental existente. Adicional dentro del ámbito social impactará positivamente el desarrollo de este proyecto, en la generación de fuentes de empleos directos e indirectos que ayudarán en la reactivación económica del distrito de Bugaba afectada por la Pandemia Covid-19.

La situación previa ambiental de las áreas que serán afectadas con la ejecución del proyecto, ha sido descrita con detalle a través de los Capítulos 5, 6, 7 y 8 del presente Estudio de Impacto Ambiental, manifestando que el área a utilizar como polígono de soporte operativo para el procesamiento y almacenamiento del mineral se encuentra intervenido con una capa de grava debido a la anterior actividad; el área de extracción en el río presenta en sus riberas bosque secundario y de galería en franjas reducida, posiblemente por la fuerte intervención agropecuaria de la zona. A continuación, se muestra un cuadro comparativo de la situación ambiental actual y la situación ambiental esperada con la ejecución del proyecto.

**Tabla 9.1. Situación ambiental actual vs situación ambiental con el proyecto**

COMPONENTE AMBIENTAL	SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN AMBIENTAL CON EL PROYECTO
Flora	<p>En los sitios en donde se propone realizar la extracción del material pétreo, será sobre los playones rocoso existente en la orilla del río Gariché, lo cual no causará afectación sobre la flora colindante al río (bosque secundario y de galería)</p> <p>El área de soporte operativo es un terreno que fue intervenido por la anterior actividad minera, actualmente se encuentra nivelado, con una capa de grava y no mantiene vegetación.</p> <p>El camino de acceso al río Gariché mantiene vegetación a ambos lados.</p>	<p>Una vez la empresa logre la concesión minera ante el MICI, se iniciarán los trabajos extracción de mineral no metálico y con el tránsito de equipo no será necesario la remoción por el bosque secundario y de galería existente, se conservará sus características y condiciones.</p> <p>Para la utilización del camino de acceso al río tampoco se requerirá la tala o intervención de la vegetación existente, se conservará sus características y condiciones.</p>

Fauna	<p>En el área donde se desarrollará el proyecto se observaron 81 especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios, siendo las aves con la mayor diversidad observándose 40 especie, no hay especies de fauna endémica o en peligro de extinción, pero la misma se alejará por el trasiego de personas, maquinarias y por el ruido ocasionado por la operación de extracción y tamización.</p> <p>Para la fauna acuática se realizó muestreo de campo reportándose 11 especies de peses, no se reportaron especies endémicas o en peligro de extinción.</p>	<p>Una vez la empresa logre la concesión minera ante el MICI, se iniciarán los trabajos extracción de mineral no metálico y con el tránsito de equipo y maquinaria puede ocasionar pérdida o disminución de la fauna terrestre por el incremento de la presencia humana y la generación de ruido lo cual desplazará voluntariamente hacia otros sitios dentro del bosque. Perdida o disminución de la vida acuática en el río debido a cambios físicos en el hábitat.</p>
Agua	<p><u>Polígono de extracción:</u> se realizó un muestreo de la calidad del agua del río Gariché, dando como resultado que la calidad de las aguas del río los parámetros de Coliformes fecales y demanda bioquímica de oxígeno por encima de los establecido en la norma.</p> <p><u>Camino de acceso al río:</u> aproximadamente como a la mitad del camino de acceso al río, este colinda con una quebrada sin nombre que desemboca al río Gariché, que mantienen vegetación a su alrededor.</p>	<p>Una vez la empresa logre la concesión minera ante el MICI, se iniciarán los trabajos extracción de mineral no metálico y con el tránsito de equipo se puede deteriorar la calidad de las aguas superficiales (río Gariché y Quebrada Sin Nombre) por el incremento de sedimentos, contaminación de las aguas superficiales, o por el derramen de combustible, lubricantes y grasas, por desechos sólidos y de materia orgánica.</p>
Suelo	<p><u>Polígono de extracción:</u> En el río Gariché mantiene en sus orillas playones de mineral no metálico acumulado.</p>	<p>Una vez la empresa logre la concesión minera ante el MICI, se iniciarán los trabajos extracción de mineral no</p>

	<p><u>Polígono de soporte operativo:</u> es un terreno que fue intervenido por la anterior actividad de extracción, actualmente se encuentra nivelado, con una capa de grava y algunos montículos de mineral procesados.</p> <p><u>Camino de acceso al río</u> se encuentra en buenas condiciones con vegetación a su alrededor.</p>	metálico y su procesamiento, operación de la planta de asfalto, transito de equipo y maquinarias y mantenimiento de equipos, estos pueden generar desmejoramiento de la calidad del suelo del área por compactación, erosión, sedimentación, contaminación por derrames de combustibles, lubricantes y grasas.
Aire	<p><u>Polígono de extracción:</u> En el río Gariché no se evidenciaron actividades que puedan afectar la calidad del aire; en cuanto al ruido ambiental, el producido por el río.</p> <p><u>Polígono de soporte operativo:</u> se realizó un monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental del área de influencia del proyecto, tomando como referencia los estándares ambientales de calidad de aire para determinar la cantidad de material particulado PM10, y el ruido ambiental dando como resultado encontrándose dentro de lo normado.</p>	Una vez la empresa logre la concesión minera ante el MICI, se iniciarán los trabajos extracción de mineral no metálico y su procesamiento, transito de equipo y maquinarias, estos pueden generar incremento en las emisiones de gases (combustión interna de camiones) y material particulado, estos aspectos pueden deteriorar la calidad atmosférica, (aire) del sector.; generaran ruidos y vibraciones que pudieran afectar a los trabajadores y las 5 viviendas más cercanas al proyecto.
Socioeconómico	El entorno donde se desarrolla el proyecto es rural donde predomina la actividad de agricultura y ganadería, por la ruta de acceso al proyecto aproximadamente 489 metros de distancia se encuentra las viviendas cercanas al proyecto.	Se esperan cambios positivos significativos, puesto que la actividad que se pretende implementar es a largo plazo una concesión de extracción minerales no metálicos (grava de río) durante 20 años, repercutirá positivamente en el incremento de la economía local

		y la generación de empleos directos e indirectos que ayudarán en la reactivación económica en el distrito de Bugaba que fue afectada por la Pandemia Covid-19.
--	--	--

## 9.2 Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.

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 de la concesión minera 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 9.2, 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 9.2. Identificación de los impactos ambientales por etapa de la concesión de minerales no metálicos.**

Comp.	Etapa	Descripción de las actividades	Impactos
Agua	Construcción	Habilitación del sitio de extracción en el río Gariché	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de la calidad de las aguas del río Gariché y Quebrada sin nombre debido al incremento de sedimentos.</li> </ul>
		Tránsito de vehículos y maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación de agua del río Gariché y la quebrada Sin Nombre por derrame de combustible, lubricantes o grasas.</li> </ul>
	Operación	Extracción del mineral en el río Gariché	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación de las aguas superficiales por desechos sólidos y materia orgánica.</li> </ul>
		Operación de maquinarias y equipos	
		Mantenimiento de maquinarias y equipos	
		Operación de planta de trituración	

<b>Aire</b>	<b>Construcción</b>	Instalación de las maquinarias y equipos en el área de soporte operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de vibraciones.</li> <li>- Incremento de los niveles de material particulado (polvo).</li> <li>- Incremento de los niveles de ruido.</li> <li>- Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>)</li> </ul>
		Circulación de vehículos y maquinarias	
		Habilitación del sitio de extracción en el río Gariché	
	<b>Operación</b>	Extracción de mineral no metálico del río Gariché	
		Operación de maquinarias y equipos	
		Operación de la planta de trituración	
		Operación de la planta de asfalto	
		Carga y transporte de productos procesados	
	<b>Abandono</b>	Circulación de vehículos y maquinarias	
		Desmontaje, retiro y traslado de todos los equipos y maquinarias.	
<b>Suelo</b>	<b>Construcción</b>	Habilitación del sitio de extracción en el río Gariché	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceleración de proceso erosivos.</li> <li>- Contaminación del suelo por derrames de combustible, lubricantes y grasas.</li> </ul>
		Circulación de vehículos y maquinarias	
		Instalación de las maquinarias y equipos en el área de soporte operativo	
	<b>Operación</b>	Extracción de mineral no metálico del río Gariché	
		Operación de maquinarias y equipos	
		Operación de planta de trituración	
		Operación de la planta de asfalto	
		Habilitación del sitio de extracción en el río Gariché	
<b>Fauna</b>	<b>Construcción</b>	Circulación de vehículos y maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de la fauna terrestre por presencia humana.</li> <li>- Disminución de la fauna terrestre por incremento de ruido.</li> <li>- Pérdida de especies acuática debido a cambios físicos en el hábitat.</li> </ul>
		Extracción de mineral no metálico del río Gariché	
		Operación de planta de trituración	
	<b>Operación</b>	Operación de la planta de asfalto	
		Operación de maquinarias y equipos	
		Habilitación del sitio de extracción en el río Gariché	
<b>Paisaje</b>	<b>Construcción</b>	Instalación de las maquinarias y equipos en el área de soporte operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deterioro de la calidad visual por la presencia de maquinarias en el río Gariché y la operación de maquinarias y equipos.</li> </ul>

	<b>Operación</b>	Extracción de mineral no metálico del río Gariché Operación de planta de trituración Operación de la planta de asfalto Operación de maquinarias y equipos	
<b>Socioeconómico</b>	<b>Construcción</b>	Instalación de los equipos en el área de soporte operativo y habilitación del sitio de extracción Tránsito y circulación de equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de empleo.</li> <li>- Incremento de flujo vehicular.</li> <li>- Incremento de la economía local</li> <li>- Incremento de accidentes laborales.</li> </ul>
	<b>Operación</b>	Extracción de mineral no metálico del río Gariché Operación de maquinarias y equipos Operación de la planta de asfalto Operación de maquinarias y equipos Mantenimiento de maquinarias y equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento de ingresos municipales por la generación de empleos.</li> <li>- Incremento de ingresos municipales por el pago de regalías de la concesión.</li> </ul>
	<b>Abandono</b>	Desmontaje, retiro y traslado de todos los equipos y maquinarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución del riesgo de inundaciones por extracción de mineral en el río.</li> </ul>

Partiendo de la identificación de los impactos ambientales señalados en la Tabla 9.2, se procedió a elaborar la matriz importancia ambiental, la cual nos permite identificar los impactos positivos y negativos y su jerarquización. En la Tabla 9.3 se muestra la Matriz de Importancia ambiental, en donde se puede identificar los impactos ambientales, de los cuales cinco (5) son considerados irrelevantes negativos, diez (10) moderados negativos y cinco (5) impactos positivos.

Entre los impactos ambientales moderados negativos, se determinaron los siguientes:

- Disminución de la calidad de las aguas superficiales debido al incremento de sedimentos.
- Disminución de la fauna terrestre por el incremento de ruido.
- Incremento de material particulado (polvo).
- Incremento de los niveles de ruido.
- Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>).
- Incremento del flujo vehicular.
- Incremento de accidentes laborales.
- Aceleración de procesos erosivos
- Pérdida de especies acuática debido a cambios físicos en el hábitat.
- Deterioro de la calidad visual por la presencia de maquinarias en el río Gariché y la operación de maquinarias y equipos.

Esta identificación y jerarquización de los posibles impactos ambientales positivos y negativos son la base para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental de este proyecto, en donde se establecen las medidas de mitigación requeridas para minimizar o eliminar los efectos adversos que se pudieran producir durante el desarrollo de la concesión.

**Tabla 9.3. Matriz de Importancia Ambiental**

**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 superficiales debido al incremento de sedimentos	-	4	4	4	2	2	1	1	2	4	4	-40
	Contaminación de las aguas superficiales por derrame de combustible y lubricante.	-	1	1	4	1	2	1	1	2	1	4	-21
	Contaminación de las aguas superficiales por desechos sólidos y materia orgánica	-	1	1	4	1	1	1	1	2	1	4	-20
Aire	Generación de vibraciones	-	2	1	4	1	1	1	1	2	2	4	-24
	Incremento de material particulado (polvo)	-	4	2	4	2	1	1	1	4	2	4	-35
	Incremento de los niveles de ruido	-	2	2	4	1	1	1	1	2	2	4	-26
	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas (CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	-	2	2	4	2	1	1	1	2	2	4	-27
Suelo	Aceleración de proceso erosivos	-	4	2	4	2	2	1	1	1	4	4	-35
	Contaminación del suelo por derrames de combustible, lubricante y grasas.	-	1	1	2	2	2	1	1	4	2	4	-23
Fauna	Disminución de la fauna terrestre por el incremento de ruido	-	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
	Disminución de la fauna terrestre por el incremento de presencia humana	-	1	1	2	2	1	1	1	2	4	2	-20
	Pérdida de especies acuática debido a cambios físicos en el hábitat	-	4	2	4	2	2	1	1	2	4	2	-34
Paisaje	Deterioro de la calidad visual del paisaje por la presencia de maquinaria en el río y la operación de maquinarias y equipos	-	2	2	4	2	2	1	1	4	4	4	-32
Socioeconómico	Incremento de flujo vehicular	-	2	2	1	4	2	1	1	4	1	4	-28
	Incremento de accidentes laborales	-	4	2	2	4	4	1	1	4	1	4	-37
	Disminución del riesgo de inundación por extracción de mineral en el río	+											POSITIVOS
	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

**9.3 Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucradas.**

El método de Conesa Simplificado fue la metodología utilizada para evaluar e identificar los impactos ambientales positivos y negativos del proyecto identificados en las Tablas 9.2 y 9.3. 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 9.4.

**Tabla 9.4. 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 mínima 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).

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 aquél 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 9.4 se evalúa y se califica de acuerdo con los rangos que se establecen en la Tabla 9.5 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 9.5 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		
EFFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4

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 determinaría por medio de la ecuación de importancia (IM) la clasificación de estos como irrelevante, moderado, severo y crítico.

#### a) Naturaleza de las acciones emprendidas:

El proyecto consiste en la extracción de minerales no metálicos (grava de río) en el río Gariché, dentro de una (1) zona de 154.96 hectáreas, ubicada en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, que será solicitada en concesión a la Dirección Nacional de Recursos Minerales (DNRM) del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI). Para determinar la naturaleza de la acción emprendida se utilizó los siguientes pasos: revisión de las normas, leyes, convenio que le aplican a la actividad, inspecciones de campo y reunión del equipo de consultores.

#### b) Variables afectadas:

La identificación de los impactos ambientales se logró con el análisis de la interacción resultante entre las actividades del proyecto y los factores ambientales en su medio circundante. Las componentes ambientales consideradas para la elaboración de la matriz fueron: agua, suelo, aire, fauna terrestre, biota acuática, flora, paisaje y socioeconómico.

#### c) Características ambientales del área de influencia involucrada:

El proyecto consiste en la extracción de minerales no metálicos (grava de río) en el río Gariché, dentro de una (1) zona de 154.96 hectáreas, que será solicitada en concesión a la Dirección Nacional de Recursos Minerales (DNRM) del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), dentro del polígono solicitado en concesión las áreas de influencia directa son: un (1) polígono de soporte operativo con un área de 3.0 hectáreas; un (1) polígono de extracción de mineral no metálico en el río Gariché, con un área de 8.41 hectáreas; camino de acceso

existente entre el área de soporte operativo y el área de extracción en el río Gariché y la ruta de acceso al polígono de Soporte Operativo desde la Carretera Panamericana.

#### **9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto.**

En el siguiente cuadro se muestran los impactos sociales y económicos identificados en la matriz de importancia ambiental (Tabla 9.3) con su respectiva calificación que posiblemente generará el proyecto en las comunidades más cercanas.

MATRIZ DE IMPORTANCIA AMBIENTAL			
Componente	Impacto ambiental identificado	(IM)	
Socioeconómico	Incremento de flujo vehicular	-28	MOD.
	Incremento de accidentes laborales	-37	MOD.
	Disminución del riesgo de inundación por extracción de mineral en el río	POSITIVOS	
	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	

Del cuadro anterior podemos indicar que los impactos sociales y económicos que producirá el proyecto a la comunidad son los siguientes:

##### Impactos Negativos:

- Incremento de accidentes laborales: durante la ejecución del proyecto podrán presentarse accidentes laborales por la presencia de colaboradores y los riesgos propios de la actividad. Para la disminución de estos se capacitará al personal, se le entregará equipo de protección personal y la jornada laboral será de 8 horas en horario diurno.
- Incremento del flujo vehicular: durante la ejecución del proyecto se aumentará el flujo vehicular por la vía de acceso al proyecto, aunque no tiene poblados cercanos, existen viviendas antes de llegar al proyecto, que pudieran verse afectadas por el constante flujo de vehículos, otro riesgo es la generación de accidentes de tránsito en la vía. Para la disminución de esto se colocarán letreros de señalización y capacitación al personal.

### Impactos Positivos:

- Generación de empleos.
- 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.
- Disminución del riesgo de inundaciones por la extracción de mineral del río: con la concesión es por un periodo de 20 años, la constante extracción de material no metálicos del río mantendrá el cauce del río libre de material acumulado, lo que mejorará el drenaje de las aguas en temporada lluviosa así evitando inundaciones.

La Pandemia Covid-19 ha impactado fuertemente la economía a nivel nacional, la tasa de desempleo aumento al 18.5% aproximadamente en la República de Panamá, muchos comercios y empresas cerradas y familias sin fuente de ingresos, con la ejecución de este proyecto de extracción de minerales no metálicos (grava de río) en el río Gariché, dentro de una (1) zona de 154.96 hectáreas, que será solicitada en concesión a la Dirección Nacional de Recursos Minerales (DNRM) del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI) durante un periodo de 20 años contribuirá con la reactivación económica en el país y en especial en la región de Bugaba, con la generación de empleos, incremento de la economía local, incremento de ingresos al municipio de Bugaba, estos a su vez generan empleos indirectos tales como ventas de alimentos, contratación de servicios, compra de insumos, entre otros. Por la naturaleza que nos ocupa, el proyecto se constituye en una importante inyección de capital, tendiente a dar movilidad a la economía, ya sea por el capital a ser invertido en la ejecución del mismo o por la comercialización de los materiales extraídos.

Los diferentes polígono donde se desarrollará el proyecto tienen paisaje con características ambientales diferentes, el área de soporte operativo se encuentra totalmente desprovisto de vegetación, es un terreno nivelado con una capa de grava compactada debido a la anterior actividad minera; el camino de acceso al río se encuentra en perfecto estado, durante todo su trayecto se encuentra bordeado de vegetación y árboles y no requiere de rehabilitación para su uso; la ruta de acceso al proyecto es un camino de tierra, tosca y grava en buen estado y el polígono de extracción de material en el río Gariché se caracteriza por tener acumulación de material pétreo en forma de playones y en las riberas con vegetación compuesta de gramínea y algunos parches de bosques secundarios y de galería. En este punto es importante mencionar que para el desarrollo del proyecto no se requerirá de la intervención o tala de árboles y del bosque a orillas del río y del colindante con el camino de acceso.

El área de influencia indirecta se caracteriza por estar rodeada de fincas privadas dedicadas a la actividad de ganadería y agricultura. A continuación, procedimos a indicar las distancias aproximadas de las viviendas más cercanas al proyecto y los poblados con respecto al proyecto y en el anexo 15.x se puede ver un mapa esquemático.

- Las viviendas más cercanas se encuentran a más de 450 metros de distancias del área de soporte operativo.
- El poblado de Santo Domingo se encuentra a más de 5km de distancia aproximadamente del área de soporte operativo y del área de extracción.
- El poblado de Aserrío de Gariché se encuentra a 678 metros aproximadamente del área de soporte operativo.
- El poblado de Aserrío de Gariché se encuentra a 890 metros aproximadamente del área del polígono de extracción en el río Gariché.
- El balneario se encuentra a 902 metros aproximadamente del área del polígono de extracción en el río Gariché.

## **10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), establece de forma ordenada y detallada las medidas y acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, corregir o compensar los impactos ambientales negativos asociados a la ejecución del proyecto identificados previamente.

### **10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.**

A continuación, se describe los programas de manejo que contemplan las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada impacto ambiental identificado. Cada programa se establecerá en cuadros, indicando el objetivo del programa, los impactos y las medidas aplicar para prevenir, mitigar, corregir o compensar.

Impactos	Medidas Preventivas, correctivas, mitigantes, control o compensación
Disminución de la fauna terrestre por el incremento de ruido.	
Disminución de la fauna terrestre por el incremento de presencia humana.	Programa de Manejo y Protección de la Flora y Fauna.
Pérdida de especies acuáticas debido a cambios físicos en el hábitat.	
Incremento de material particulado (polvo).	
Incremento de los niveles de ruido.	
Generación de vibraciones.	Programa de Manejo y Control de Calidad del Aire y Ruido.
Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas (CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ).	
Incremento del flujo vehicular.	Programa de Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
Incremento de accidentes laborales.	
Aceleración de proceso erosivos.	Programa de Manejo y Conservación de Suelos
Contaminación del suelo por derrames de combustibles, lubricantes y grasas.	
Disminución de la calidad de las aguas superficiales debido al incremento de sedimentos.	Programa de Manejo y Control de Calidad del Agua Superficial
Contaminación de las aguas superficiales por derrame de combustible, lubricantes y grasas.	
Contaminación de las aguas superficiales por desechos sólidos y materia orgánica.	Programa de Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos.
Deterioro de la calidad visual por la presencia de maquinarias en el río Gariché y la operación de maquinarias y equipos.	Programa de Revegetación y Paisajismo.

<b>PROGRAMA DE MANEJO Y PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA</b>	
Objetivo	Garantizar la conservación y manejo adecuado de la diversidad de flora y fauna presente dentro de la zona de concesión durante el desarrollo del proyecto minero.
Impactos ambientales esperados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la fauna terrestre por el incremento de ruido.</li> <li>• Disminución de la fauna terrestre por el incremento de presencia humana.</li> <li>• Pérdida de especies acuáticas debido a cambios físicos en el hábitat.</li> </ul>
<b>ACCIONES / MEDIDAS PROPUESTAS</b>	
<b>Fauna Silvestre:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal sobre la prohibición de caza y captura de especies de fauna y la conservación de las mismas.</li> <li>• Se colocarán letreros para indicar la prohibición de caza y captura de especies de fauna.</li> <li>• Aplicar sanciones a los trabajadores que infrinjan la prohibición de caza, pesca y captura de especies de fauna.</li> <li>• Disponer adecuadamente los desechos sólidos y restos de comidas, para evitar la presencia de fauna.</li> <li>• Plan de mantenimiento periódico de los equipos, maquinarias y vehículos para disminuir el ruido que ahuyente a la fauna.</li> <li>• Limitar la velocidad de circulación en el camino de acceso al río Gariché para minimizar el riesgo de atropello a la fauna.</li> <li>• Adaptar silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido en la planta eléctrica.</li> <li>• Restringir la instalación y uso en cualquier vehículo dentro del proyecto, de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de bajo y de frenos de aire; se debe prohibir el uso de resonadores en el escape de gases de cualquier fuente móvil.</li> </ul>
<b>Fauna acuática:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal sobre la prohibición de pesca de especies de fauna y la conservación de las mismas.</li> <li>• Colocar letreros para indicar la prohibición pesca y captura de especies de fauna.</li> <li>• Aplicar sanciones a los trabajadores que infrinjan la prohibición de pesca y captura de especies de fauna.</li> <li>• Durante las actividades de extracción del material pétreo, se deberá mantener aislado el banco de grava a través de muros o espigones; ello permite que el río fluya sin afectación de la vida acuática. Las llantas de la maquinaria y equipo no</li> </ul>

<p>deben estar en contacto con el agua del río, para lo cual se deben colocar alcantarillas para el paso de los mismos y hacer plataformas con la misma grava de tal manera que solamente la pala pueda extraer el material para así enturbiar menos el agua o evitar el riesgo de contaminación por hidrocarburo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibir que la maquinaria y los camiones volquetares transiten por las aguas del río.</li> <li>• Prohibir lavar la maquinaria y equipos sobre las corrientes de agua.</li> </ul>	
<b>Vegetación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal sobre la importancia de la conservación de la cobertura vegetal.</li> <li>• Señalar el área de extracción en el río Gariché, para evitar el paso innecesario de equipos o maquinarias que afecten el bosque de galería y secundario en la ribera del río.</li> <li>• Conservar el bosque de galería y secundario en la ribera del río Gariché.</li> <li>• Enriquecer con árboles las riberas del río Gariché dentro del polígono de extracción que se encuentren desprovistas de vegetación.</li> <li>• Prohibir la quema de herbazales, basura o cualquier otro material.</li> </ul>	
<b>PERIODO DE APLICACIÓN:</b>	Durante todo el proyecto
<b>Seguimiento y monitoreo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de capacitaciones al personal.</li> <li>• Plan y registro de mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos.</li> <li>• Colocación de los letreros informativos.</li> <li>• Siembra y mantenimiento de árboles en el proyecto.</li> </ul>
<b>PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO.</b>	
Objetivo	Prevenir y reducir al máximo posible la alteración en el componente atmosférico, por la emisión de gases, ruido y vibraciones que se producirá durante ejecución del proyecto minero.
Impactos ambientales esperados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de material particulado (polvo).</li> <li>• Incremento de los niveles de ruido.</li> <li>• Generación de vibraciones.</li> <li>• Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>).</li> </ul>
<b>ACCIONES / MEDIDAS PROPUESTAS</b>	
<b>Manejo de Emisiones de Partículas y gases:</b>	
<b>Vías:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar campañas educativas a los trabajadores vinculados al proyecto sobre contaminación atmosférica y sus medidas de mitigación y control.</li> </ul>	

- La vía de acceso al área del proyecto y el camino de acceso al río deberán 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, el agua cruda a utilizar provendrá del río Gariché.
- Tramitar el permiso de concesión de uso de agua cruda del río Gariché ante el Ministerio de Ambiente.
- Instalar señales que indiquen el límite máximo permitido de velocidad, el cual será de 20 Km./h.
- Implementar métodos de control de la velocidad (señalización, instrucciones y reductores de velocidad) para los vehículos que transiten en el área del proyecto.

#### **Carga y Transporte de material procesado:**

- Inducción a los conductores que participan en la labor de transporte, cargue y descargue, acerca de las normas de velocidad, estado de los equipos y preservación los recursos naturales.
- Todos los vehículos de transporte de 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.

#### **Vehículos, maquinarias y equipos:**

- 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
- 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 para el equipo y repararlo.

#### **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.
- Construcción de una tina de sedimentación.

**Planta de Asfalto:**

- Colocar una cubierta en las tolvas de alimentación de material pétreo de la planta para evitar la expansión del material particulado al momento de la descarga.
- Colocar sellos de cauchos (guardapolvos) en la transferencia de la tolva de descarga a la banda de alimentación para evitar la expansión de materia particulado.
- Colocar las facilidades técnicas para la realización del monitoreo de gases (Instalación puntos de muestreo).
- Mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes fijas de combustión (planta de asfalto, generador eléctrico y caldera) teniendo énfasis principalmente en las pruebas de combustión en sitio y calibración de la mezcla combustible – comburente.

**Acopio del mineral procesado:**

- Mantener humedecimiento las pilas de material extraído y procesado para evitar la acción erosiva del viento disminuyendo las emisiones de partículas en el aire.

**Manejo de Ruidos y Vibraciones:****Maquinarias, equipos y vehículos:**

- Adaptar silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido en la planta eléctrica.
- Restringir la instalación y uso en cualquier vehículo dentro del proyecto, de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de bajo y de frenos de aire; se debe prohibir el uso de resonadores en el escape de gases de cualquier fuente móvil.
- Concienciar a los operadores de los camiones, en cuanto a disminuir el ruido innecesario
- Mantenimiento periódico de los equipos, maquinarias y vehículos para disminuir el ruido

**Planta de Asfalto y Trituradora:**

- El horario de trabajo se deberá ajusten a los periodos de descanso de los residentes más cercanos del área del proyecto, de preferencia entre las 7:00 a.m. y a las 5:00 p.m.
- Todo el personal que labore en las plantas de asfalto y trituración debe usar tapones u orejeras para protegerse del ruido.
- Se instalará amortiguadores de acuerdo con las especificaciones técnicas recomendadas por los fabricantes de los amortiguadores.

**PERIODO DE APLICACIÓN:**

Durante todo el proyecto.

**Seguimiento y monitoreo:**

- Plan y registros de Mantenimiento de los equipos, maquinarias y vehículos.
- Registro de capacitación al personal.
- Realizar monitoreo de fuentes fijas y móviles de acuerdo con el plan de monitoreo ambiental establecido en el Punto 10.3 Monitoreo.
- Realizar mediciones de ruido ambiental en el área de soporte operativo, en el área de extracción en el río Gariché y en un punto medio de las viviendas más cercanas al proyecto, de acuerdo con el plan de monitoreo ambiental establecido en el Punto 10.3 Monitoreo.
- Realizar los monitoreos y exámenes una vez al año al personal que labore en áreas donde se genere o transmiten vibraciones, según lo establecido en la DGNTI-COPANIT-45-2000 “*Higiene y seguridad industrial, condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones*”.
- Realizar los monitoreos y exámenes una vez al año al personal que labora en área donde se generen ruido, según lo establecido DGNTI-COPANIT-44-2000. “*Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere ruido*”.

**PROGRAMA DE HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

Objetivos:	Prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores por el desarrollo de labores en condiciones peligrosas o molestas; procurar que el ambiente de trabajo sea satisfactorio y se tomen en cuenta adecuadas medidas de seguridad industrial y salud ocupacional.
Impactos ambientales esperados:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incremento del flujo vehicular.</li><li>• Incremento de accidentes laborales.</li></ul>

**ACCIONES / MEDIDAS PROPUESTAS**

- Capacitar al personal del proyecto acerca de las normas de seguridad industrial y salud ocupacional para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores; dicha capacitación deberá contemplar los siguientes aspectos:
  - El significado de seguridad industrial y salud ocupacional.
  - La importancia del uso adecuado de protección en el trabajo.
  - Conocimientos básicos de primeros auxilios.
  - Agentes de riesgo en el proyecto y forma de evitarlos.
  - Situaciones de emergencia que se pueden presentar y su medida de control.
  - Aspectos de salud y seguridad de las labores desempeñadas.
  - Peligros de la maquinaria y el equipo.
  - Campañas de prevención de drogadicción, alcoholismo y tabaquismo.
- Fomentar la participación activa de los trabajadores en las acciones que garanticen la seguridad y salud.

- 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. El botiquín de primeros auxilios debe ser de fácil acceso y debe estar listo para ser usado en cualquier momento mientras las personas estén desarrollando sus actividades.
- 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



Máscara para protegerse de polvo



Lentes



Chaleco refractivo

*Nota: las imágenes son de referencia, las compras del EPP se realizarán de acuerdo con los requerimientos de la actividad minera.*

- 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

<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El área de trabajo estará dotada de servicios básicos, como agua potable para consumo, sanitarios (portátiles) y áreas de comedor.</li> <li>• Se elaborará una matriz de riego de cada sitio de trabajo, y estas se mantienen en lugares visibles.</li> </ul>	
<p><b>PERIODO DE APLICACIÓN:</b></p> <p><b>Seguimiento y monitoreo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de las capacitaciones.</li> <li>• Registros de la entrega de equipos de protección personal.</li> <li>• Realizar los monitoreos y exámenes una vez al año al personal que labore en áreas donde se genere o transmiten vibraciones, según lo establecido en la DGNTI-COPANIT-45-2000 “<i>Higiene y seguridad industrial, condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones</i>”.</li> <li>• Realizar los monitoreos y exámenes una vez al año al personal que labora en área donde se generen ruido, según lo establecido DGNTI-COPANIT-44-2000. “<i>Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere ruido</i>”.</li> </ul>	<p>Durante todo el proyecto.</p>

PROGRAMA DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS	
Objetivo	Promover en el proyecto una efectiva gestión de los impactos ambientales provocados sobre el suelo por el desarrollo de las actividades de extracción mineral.
Impactos ambientales esperados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceleración de procesos erosivos.</li> <li>• Contaminación del suelo por derrames de combustibles, lubricantes y grasas.</li> </ul>
ACCIONES / MEDIDAS PROPUESTAS	
<p><b>Conservación de los suelos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitará ubicar cúmulos de material en zonas con peligro de escorrentía o deslizamientos.</li> <li>• En todo momento, las áreas de cobertura arbórea (bosque) localizadas en las riberas de la Quebrada Sin Nombre y el río Gariché se respetará y no se requerirá su tala o intervención, de conformidad con lo que establece la Ley Forestal.</li> <li>• Para reducir los procesos erosivos en la ribera del río Gariché, se enriquecerá con árboles las riberas del río dentro del polígono de extracción que se encuentren desprovistas de vegetación.</li> </ul>	

- Trabajar de manera ordenada dentro de los bancos de grava, evitando dejar huecos y/o montículos de material regados por toda la zona de extracción.
- 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 del camino de acceso al río y las orillas del río (barreras de geotextil, muros de contención, troncos de madera, ramas, piedras, cunetas, estabilización de taludes, revegetación con árboles y gramínea, etc.)
- Señalizar el área de extracción en el río Gariché, para evitar el paso innecesario de equipos o maquinarias que afecten la cobertura vegetal de la ribera del río y no exceder el área de extracción estipulado.

**Manejo de derrames y contaminación del suelo:**

- Capacitar al personal operativo de la planta 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. Mantener una hoja de registro del mantenimiento.
- Establecer un área de taller dentro del área de soporte operativo, en donde se realice los mantenimientos de maquinarias, equipos y vehículos.
- 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.



*Nota: las imágenes son de referencia, las compras de los pallets se realizarán de acuerdo con los requerimientos.*

- 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 los mismos 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 indicadas por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.

**Possible derrame de asfalto:**

- Los residuos provenientes de derrames o limpieza de asfalto y de mezcla asfáltica serán inmediatamente recogidos. En caso de que, por cuestiones técnicas u operativas estos residuos de asfalto o mezcla asfáltica no pudieran ser reutilizados, se dispondrá de ellos por medio de gestores autorizados para su disposición final.
- Se deberá contar con recipientes adecuados (contenedor) y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los residuos producidos.
- Construir una estructura de contención en el área de descarga del asfalto para los camiones.
- Transitar dentro y fuera del área del proyecto a bajas velocidad a fin de evitar el derrame de asfalto.

**PERIODO DE APLICACIÓN:**

Durante todo el proyecto.

**Seguimiento y monitoreo:**

- Plan y registros de Mantenimiento de los equipos, maquinarias y vehículos.
- Registro de capacitación al personal.
- Monitorear la calidad del agua del río Gariché (*aguas arriba y aguas debajo de la extracción*) y la Quebrada Sin Nombre con el propósito de verificar el control de sedimentos el plan de monitoreo ambiental establecido en el Punto 10.3 Monitoreo.

**PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES**

Objetivo	Prevenir y controlar la contaminación ambiental de las aguas por aportes de partículas sedimentarias y/o combustible, lubricantes y grasas.
Impactos ambientales esperados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la calidad de las aguas superficiales debido al incremento de sedimentos.</li> <li>• Contaminación de las aguas superficiales por derrame de combustibles, lubricantes y grasas.</li> </ul>

## ACCIONES / MEDIDAS PROPUESTAS

### Manejo y Control:

- Capacitar a los trabajadores en temas de protección de fuentes hídricas.
- Señalar el área de extracción en el río Gariché, para evitar el paso innecesario de equipos o maquinarias que afecten la cobertura vegetal de la ribera del río y no exceder el área de extracción estipulado.
- Prohibir la entrada de maquinaria, equipo y vehículos al curso del río Gariché.
- No alterar las riberas del río, ni durante ni después de la extracción.
- El proyecto no talará arboles por lo que se mantendrá el bosque de galería y secundario, lo que contribuirá a evitar sedimentación de la fuente hídrica.
- Controlar las aguas de escorrentía en el área de soporte operativo para evitar el aumento de sedimentación en la Quebrada Sin Nombre y el río Gariché.
- Durante la extracción del material pétreo en el río, se deberá mantener aislado el banco de material a través de la conformación de un camino paralelo al río, encausando el río por el centro, esto permite que el río fluya sin afectación de la vida acuática. Esta especie de camino sirve para el paso de la maquinaria y camiones en seco sin contacto con el río, la pala va eliminando el camino y a la vez cargando a los camiones, de aguas abajo hacia aguas arriba.
- En el área de soporte operativo tendrá una tina de sedimentación para la recolección de los desechos líquidos de la planta de trituración, con el objeto de decantar los sedimentos y el agua acumulada será utilizada para mantener las áreas húmedas para el control de polvo. La tina de sedimentación tendrá las siguientes dimensiones: un área total de 6 m<sup>2</sup> y una profundidad de 5.8 m<sup>3</sup> y se ubicará en las siguientes coordenadas:

Coordenadas UTM – WGS84		
Punto	Este	Norte
1	304905.079	937905.587
2	304905.079	937903.857
3	204902.079	937903.857
4	304902.079	937905.857

- Las actividades de mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipos se realizarán fuera del área de extracción, para ello se tendrá un área de taller dentro del área de soporte operativo.
- No se permitirá con el lavado de maquinaria y equipos usados por el proyecto en el cauce del río Gariché o en la Quebrada Sin Nombre.
- No se permitirá el vertimiento de sustancias peligrosas, desperdicios, desechos sólidos, derivados de petróleos, tierra, restos de asfalto en la Quebrada Sin Nombre y el río Gariché.

- Disponer adecuadamente los desechos o residuos aceitosos o de combustibles para que no tengan contacto con las aguas de la Quebrada Sin Nombre y el río Gariché por escurrimiento.
- 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.

**PERIODO DE APLICACIÓN:**

Durante todo el proyecto.

**Seguimiento y monitoreos:**

- Plan y registros de Mantenimiento de los equipos, maquinarias y vehículos.
- Registro de capacitación al personal.
- Registro del mantenimiento y limpieza de la tina de sedimentación.
- Monitorear la calidad del agua del río Gariché (*aguas arriba y aguas debajo de la extracción*) y la Quebrada Sin Nombre con el propósito de obtener el registro de la situación actual del recurso de acuerdo con el plan de monitoreo ambiental establecido en el Punto 10.3 Monitoreo.

**PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y  
PELIGROSOS**

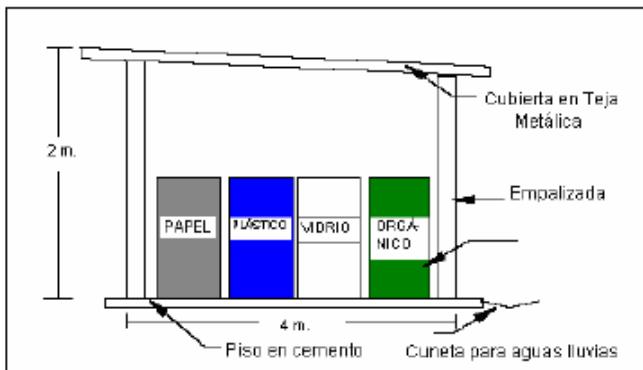
Objetivo	Presentar las medidas necesarias para manejar, recolectar y transportar con el mínimo deterioro ambiental los residuos sólidos y líquidos provenientes de los diferentes sitios y etapas del proyecto minero.
Impactos ambientales esperados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de las aguas superficiales por desechos sólidos y materia orgánica.</li> </ul>

**ACCIONES / MEDIDAS PROPUESTAS**

**Manejo de Desechos Sólidos:**

- Capacitar al personal del proyecto sobre la disposición adecuada de los desechos sólidos donde se expongan los siguientes puntos:
  - Importancia del manejo de los Residuos Sólidos.
  - Clasificación de los Residuos.
  - Manejo de los Residuos.
  - Separación en la Fuente.
  - Almacenamiento y Transporte.
- 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 David para su disposición final, ya que el Municipio de Bugaba no trata sus propios desechos.



*Nota: imagen de referencia*

- Reciclar los residuos que sean posibles, para su reutilización dentro de las labores del proyecto o llevar a casas 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 al río.

#### **Manejo de Desechos líquidos:**

- 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.
- En el área de soporte operativo tendrá una tina de sedimentación para la recolección de los desechos líquidos de la planta de trituración, con el objeto de decantar los sedimentos y el agua acumulada será utilizada para mantener las áreas húmedas para el control de polvo. La tina de sedimentación tendrá las siguientes dimensiones: un área total de 6 m<sup>2</sup> y una profundidad de 5.8 m<sup>3</sup> y se ubicará en las siguientes coordenadas:

Coordenadas UTM – WGS84		
Punto	Este	Norte
1	304905.079	937905.587
2	304905.079	937903.857
3	204902.079	937903.857
4	304902.079	937905.857

#### **Manejo de Desechos Peligrosos:**

- 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.
- Establecer un área de taller dentro del área de soporte operativo, en donde se realice los mantenimientos de maquinarias, equipos y vehículos.

- 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.



*Nota: las imágenes son de referencia, las compras de los pallets se realizarán de acuerdo con los requerimientos.*

- Las áreas para el almacenamiento de grasa y lubricantes deben ubicarse en lugares visibles y deben estar correctamente señalizadas.
- 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.
- En los procesos de mantenimiento de la maquinaria dentro del área del proyecto, los líquidos y grasas serán almacenado temporalmente en recipientes sobre pallet de plástico para recolectar derrames, goteos y evitar que se esparzan por el suelo. Estos recipientes deben cumplir con los siguientes requisitos:
  - Tener alta resistencia a la corrosión.
  - Ser impermeables.
  - Estar provistos de tapa, dejando solamente el orificio de entrada de aceite, el cual se prolonga a través de un tubo con embudo.
  - Tener un rotulo el cual debe ser visible y legible, con un distintivo indicado “aceite usado”.
- 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.

- El aceite lubricante usado se deberá entregar a una compañía especializada en el manejo de este tipo de residuos. Éstos no podrán ser regados sobre vías, cuerpos de agua, suelo, ni redes de drenaje o alcantarillados públicos o privados.

<b>PERIODO DE APLICACIÓN:</b>	Durante todo el proyecto.
-------------------------------	---------------------------

**Seguimiento y monitoreo:**

- Registro de capacitaciones al personal.
- Registro de disposición final de la basura y de los desechos peligrosos.
- Registro del mantenimiento y limpieza de los baños portátiles.
- Registro de mantenimiento y limpieza de la tina de sedimentación.
- Plan y registro de mantenimiento de los equipos, maquinarias y vehículos.
- Registros de los casos de derrames y las acciones emprendidas.

### **PROGRAMA DE REVEGETACIÓN Y PAISAJISMO**

Objetivo	Minimizar el impacto visual y el ruido causado por las actividades del proyecto minero, mediante la arborización que permitan la ocultación de los cambios cromáticos presentes el área.
Impactos ambientales esperados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro de la calidad visual por la presencia de maquinarias en el río Gariché y la operación de maquinarias y equipos.</li> </ul>

### **ACCIONES/MEDIDAS PROPUESTAS**

**Manejo de Revegetación y Paisajismo:**

- En el área de Soporte Operativo (en la entrada) se establecerá barreras naturales de vegetación que estará constituida por árboles y arbusto de follaje espeso y hoja perenne, de esta manera se formarán tres estratos (alto, medio y bajo) que permitirá un mayor ocultamiento y disminución de molestias por ruido hacia las viviendas más cercanas al proyecto.
- En la ribera del río Gariché, se enriquecerá con árboles nativos las áreas dentro del polígono de extracción que se encuentren desprovistas de vegetación.
- Seleccionar especies arbóreas nativas del área y preferiblemente proveniente de viveros comunitarios o de la región.
- Implementación de un Plan de Mantenimiento de las arborizaciones y revegetaciones realizadas para garantizar su desarrollo adecuado.

<b>PERIODO DE APLICACIÓN:</b>	Durante todo el proyecto.
-------------------------------	---------------------------

**Seguimiento y monitoreo:**

- Siembra y mantenimiento de la barrera natural de árboles y enriquecimiento de las orillas del río Gariché.
- Registros fotográfico y especies de árboles sembrados en el proyecto.

<b>PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN CON LA COMUNIDAD</b>	
Objetivo	Propiciar mecanismos de relación, comunicación e información entre el proyecto, la comunidad, instituciones y las autoridades locales a cerca de la actividad minera.
Impactos ambientales esperados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molestias a la comunidad</li> <li>• Generación de empelo</li> </ul>
<b>ACCIÓN / MEDIDAS PROPUESTAS</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer normas de conducta y respeto a los trabajadores de la obra hacia las comunidades cercanas.</li> <li>• Restringir el paso de personas ajenas al proyecto por los frentes de trabajo.</li> <li>• Mantener la ruta de acceso al proyecto en buen estado.</li> <li>• Informar a los residentes más cercanos del inicio de actividades.</li> <li>• Coordinar con vecinos del lugar cualquier actividad que afecte sus intereses o actividades cotidianas.</li> <li>• Mantener un formulario de quejas para comunidad y línea telefónica de comunicación.</li> <li>• Colocar señalizaciones informativas y restrictivas en donde se anuncie el movimiento de camiones en la vía Panamericana en la entrada de acceso al lugar del proyecto, así como en los frentes de trabajo.</li> <li>• Contratación de personal de las comunidades cercanas al proyecto.</li> <li>• Mantener canales de comunicación abiertos con la comunidad y las autoridades locales.</li> <li>• Participar de reuniones con la comunidad.</li> </ul>
PERIODO DE APLICACIÓN:	Durante todo el proyecto.
Seguimiento y monitoreo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de capacitaciones al personal.</li> <li>• Registro de participación en reuniones comunitarias.</li> <li>• Formulario de quejas.</li> </ul>

## **10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas.**

Para la ejecución de este Plan de Manejo Ambiental, el promotor PANAMÁ INVERSIONES EMPRESARIALES es el responsable y deberá contar con personal que realicen las funciones de supervisión de seguridad ocupacional y ambiente del proyecto, cuyo objetivo principal será controlar y verificar permanentemente que las acciones contenidas en este documento se realicen en el proyecto para un mejor desarrollo de la gestión ambiental durante operación de la concesión minera.

Adicional, la empresa promotora, deberá contratar una persona natural o jurídica independiente, que verifique el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, según el plazo establecido por el Ministerio de Ambiente, mediante la resolución que apruebe el presente Estudio de Impacto Ambiental.

### 10.3 Monitoreo.

Para el desarrollo del proyecto, se propone el monitoreo de los parámetros establecidos en la siguiente tabla, los costos de las mediciones están establecidas por muestras y al final se establece el monto total anual.

Parámetro	Método	Normativa	Sitio de Muestreo	Frecuencia	Costo
PM <sub>10</sub>	Lectura directa	Norma de referencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos puntos:</li> <li>- Área de soporte operativo.</li> <li>- Área de Extracción en el río Gariché.</li> </ul>	Semestral	B/. 200.00 por muestra
Fuentes fijas (SOx, NOx, 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos puntos:</li> <li>- Planta de Asfalto</li> <li>- Planta de trituración</li> </ul>	Anual	B/. 600 por punto
Fuentes móviles (CO <sub>2</sub> , 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	B/. 50.00 por punto
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tres puntos:</li> <li>- Área de Soporte Operativo.</li> <li>- Área de extracción en el río Gariché.</li> <li>- Viviendas más cercanas al proyecto.</li> </ul>	Semestral	B/.100.00 por punto

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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos puntos: Planta de Asfalto.</li> <li>- Planta de trituración</li> </ul>	Semestral	B/. 200.00 por punto
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tres puntos: Aguas arriba del sitio de extracción en el río Gariché.</li> <li>- Aguas abajo del sitio de extracción en el río Gariché</li> <li>- Quebrada Sin Nombre</li> </ul>	Semestral	B/. 400.00 por punto

El costo del Monitoreo durante las fases de construcción y operación del proyecto anualmente es de aproximadamente B/. 6,000.00 balboas.

#### 10.4 Cronograma de ejecución.

Medidas de Gestión Ambiental	Momento de Aplicación	Frecuencia de seguimiento y/o monitoreo
Programa de Manejo y Protección de la Flora y Fauna.	Construcción, Operación y Cierre	Semestral
Programa de Manejo y Control de Calidad del Aire y Ruido.	Construcción, Operación y Cierre	Semestral
Programa de Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.	Construcción, Operación y Cierre	Semestral
Programa de Manejo y Conservación de Suelos.	Construcción, Operación y Cierre	Semestral
Programa de Manejo y Control de la Calidad de las Aguas Superficiales.	Construcción, Operación y Cierre	Semestral
Programa de Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos.	Construcción, Operación y Cierre	Semestral
Programa de Revegetación y Paisajismo	Construcción, Operación y Cierre	Semestral
Plan de Prevención de Riesgos	Construcción, Operación y Cierre	Semestral
Plan de Rescate y Reubicación de fauna y flora.	Construcción, Operación y Cierre	Semestral
Plan de Educación Ambiental.	Construcción, Operación y Cierre	Semestral
Plan de Contingencia.	Construcción, Operación y Cierre	Semestral
Plan de Recuperación Ambiental y Abandono.	Operación y Cierre	Semestral

## **10.5 Plan de Participación Ciudadana.**

### **Objetivo:**

Elaborar el plan de participación ciudadana del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*”, con la finalidad de conocer como los intereses de la población que habita en el área de influencia del proyecto podrían verse afectados o beneficiados por los posibles impactos sociales, económicos, ambientales y culturales generados a partir de la realización de la actividad.

### **Objetivos Específicos:**

- Identificar y caracterizar la población del área de del proyecto.
- Identificar los grupos de actores involucrados en el área de influencia directa del proyecto.
- Seleccionar los mecanismos de participación ciudadana para la elaboración del plan de participación ciudadana.
- Informar a la población sobre las características del proyecto, los impactos, beneficios e inconvenientes y las medidas de mitigación a implementar.
- Enriquecer la identificación de impactos socio ambientales relevantes y medidas preventivas, mitigadoras y/o compensadoras, a partir de la información aportada por la población.
- Conocer la percepción de la población, sus inquietudes y sugerencias, con el propósito de establecer estrategias y mejorar el diseño de acciones socio ambientales.

### **Base legal del plan de participación ciudadana:**

- Texto Único de la Ley 41. Ley General de Ambiente
- Decreto Ejecutivo N°123 del 14 de agosto de 2009.5
- Decreto Ejecutivo N°155 del 5 de agosto de 2011.

### **Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad.**

El proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*” se ubica en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, entre los actores claves dentro del área de influencia directa e indirecta más cercanas al proyecto se identificaron lo siguientes:

- Las viviendas más cercanas se encuentran a más de 450 metros de distancias del área de soporte operativo.

- El poblado de Aserrío de Gariché se encuentra a 890 metros aproximadamente del área del polígono de extracción en el río Gariché.
- La Junta Comunal de Aserrío de Gariché, el H.R Irving Saavedra.
- La comunidad de Santo Domingo, aunque se encuentra a más de 5 km de distancia del proyecto, por esté estar dentro de este corregimiento se procedió a tomar en cuenta su opinión.
- La Junta Comunal de Santo Domingo, el H.R Enoris Quiel
- El Alcalde del distrito de Bugaba, el H.A. Rafael Quintero.

### **Técnicas de participación empleadas a los actores claves.**

En la tarea de conocer la percepción de la comunidad se necesita aplicar una herramienta metodológica que permita recopilar información objetiva acerca de la percepción de las comunidades sobre el proyecto que se pretende ejecutar. En este caso se aplicó dos técnicas, entrevistas con las autoridades locales y encuesta dirigida a recopilar los aspectos que se desean conocer y a la vez permitan al encuestado expresar sus puntos de vista. Para el desarrollo de la consulta, el equipo consultor se apoyó en la aplicación de una encuesta semi-estructurada.

El día 14 de marzo de 2021, se desarrolló un proceso de participación a través de aplicación de encuestas a los moradores de la comunidad de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, se aplicaron un total de veintitrés (23) encuestas, previa a la aplicación de la encuesta, se le brindó al encuestado una breve explicación de las generales del proyecto, su ubicación y la razón de la entrevista, la participación ciudadana se dirigió a los sectores como pequeños comercios y residencias más cercanas a donde se desarrollará la obra. Adicional de las encuestas aplicadas a las comunidades, se procedió a tener entrevistas con las autoridades locales donde se les brindó información del proyecto, su ubicación, impactos y beneficios para la región y posteriormente aplicación las encuestas,

### **Resultados obtenidos y su análisis.**

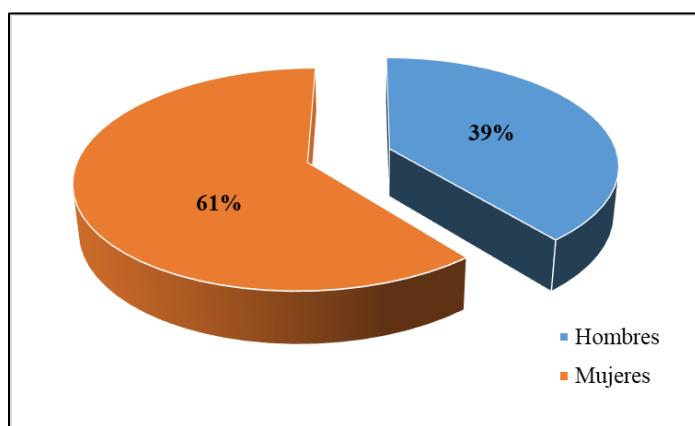
De las 23 personas encuestadas, 19 son del corregimiento de Aserrió de Gariché y 4 del corregimiento de Santo Domingo, más del 90% de los encuestados vive en el corregimiento en donde se aplicó la encuesta, solo 2 de los encuestados trabajaba en la zona. A continuación, se presenta un cuadro con el nombre y apellido y corregimiento de los encuestados, las encuestas aplicada se encuentran en el Anexo 15.12.

#	Nombre	Corregimiento	Actividad que realiza
1	Michael Manzanares	Aserrío de Gariché	Morador (a)
2	Irving Saavedra	Aserrío de Gariché	H.R Aserrío de Gariché

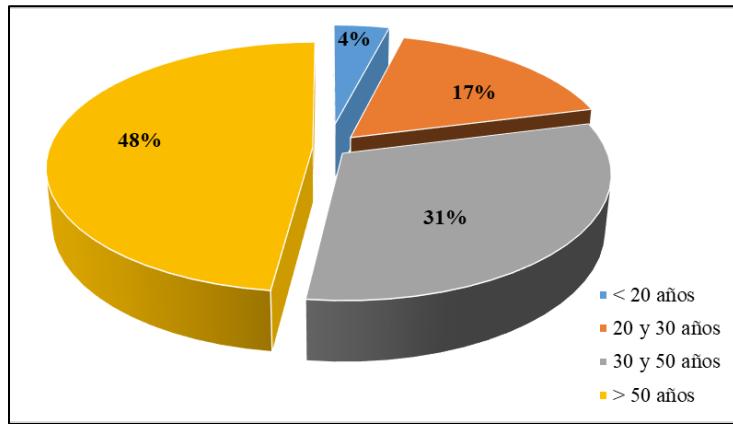
3	Johan Nieto	Aserrío de Gariché	Morador (a)
4	Anónimo	Aserrío de Gariché	Morador (a)
5	Marcelino de Gracia	Aserrío de Gariché	Morador (a)
6	Johan González	Aserrío de Gariché	Morador (a)
7	Nancy Robles	Aserrío de Gariché	Morador (a)
8	Nohelis Montenegro	Aserrío de Gariché	Morador (a)
9	Rebeca García	Santo Domingo	Trabaja en la zona
10	Anais Araúz	Santo Domingo	Morador (a)
11	Enoris Quiel	Santo Domingo	H.R Santo Domingo
12	Porfiria Pinto	Aserrío de Gariché	Morador (a)
13	Anónimo	Aserrío de Gariché	Morador (a)
14	Idalia Cáceres	Aserrío de Gariché	Morador (a)
15	Digna Castro	Aserrío de Gariché	Morador (a)
16	Maricris Nuñez	Aserrío de Gariché	Morador (a)
17	Ofelia Ortega	Aserrío de Gariché	Morador (a)
18	Anónimo	Aserrío de Gariché	Trabaja en la zona
19	Yolanda de Valdez	Aserrío de Gariché	Morador (a)
20	Esther Santamaría	Aserrío de Gariché	Morador (a)
21	Federico Hernandez	Santo Domingo	Morador (a)
22	Cecilio Sarracín	Aserrío de Gariché	Morador (a)
23	Anónimo	Aserrío de Gariché	Morador (a)

Fuente: Evidencias de las Encuestas realizadas el 14 de marzo de 2021.

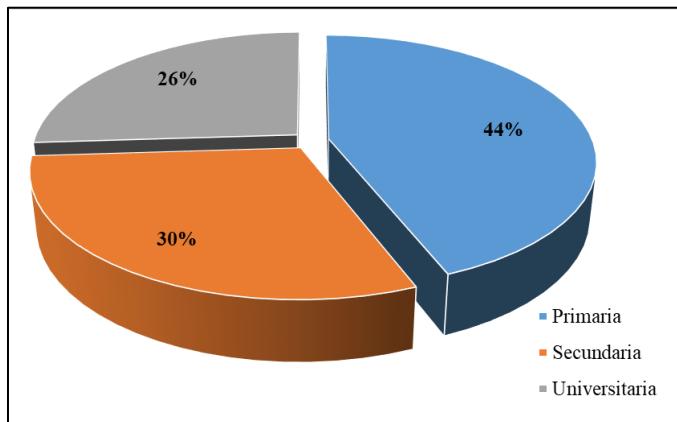
De la información recopilada en las encuestas aplicadas, podemos indicar que el 61 % de los entrevistados fueron mujeres y el 39 % de fueron caballeros.



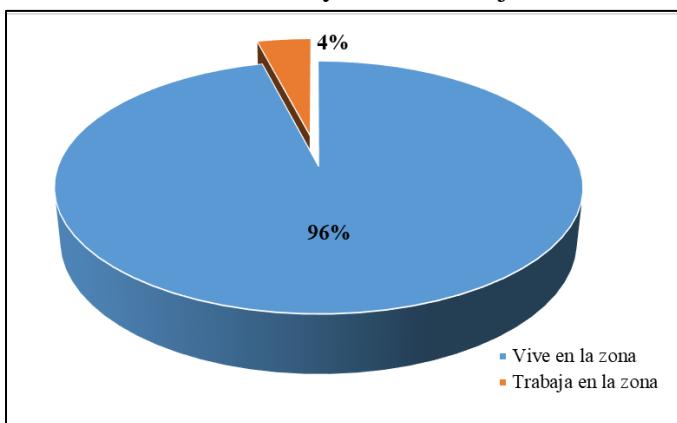
El 4 % de los encuestados tenían edad menos de 20 años, el 17 % de los encuestados esta entre 20 y 30 años, 31 % de los encuestados esta entre 30 y 50 años y el 48 % está en la edad mayor de 50 años.



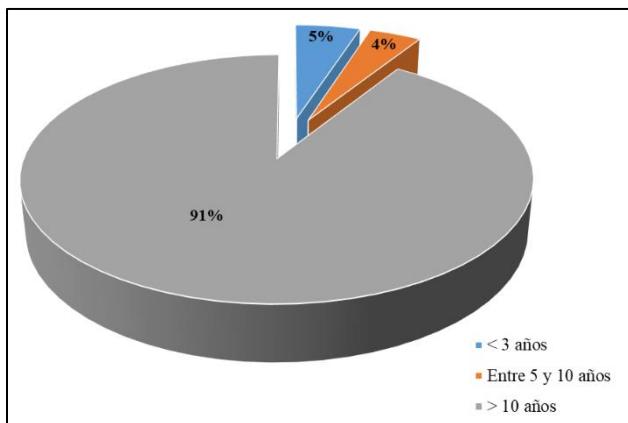
El 44 % de los encuestados tienen un nivel de educación primaria, el 30 % de los encuestados es de nivel secundaria y el 26 % de los encuestados de nivel universitario de educación.



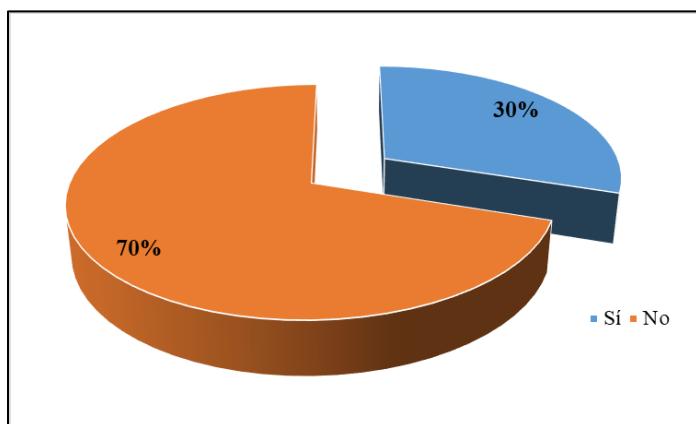
El 96 % de los encuestados vivía en la zona y el 4 % trabaja en la zona.



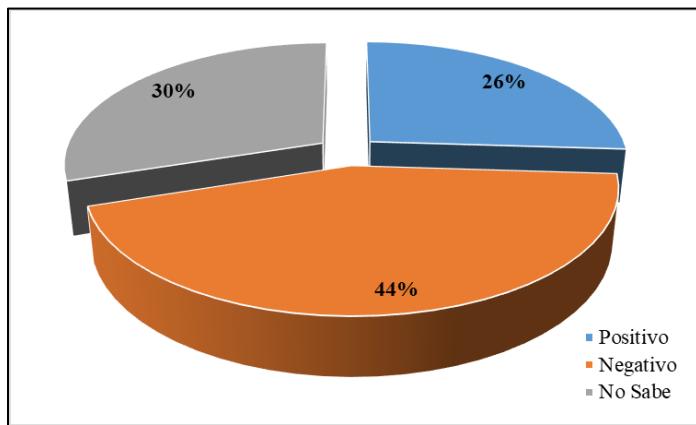
El 5 % de los encuestados tiene menos de 3 años viviendo en la zona, el 4% tienen entre 5 y 10 años de vivir en el área y el 91% tenía más de 10 años en la zona.



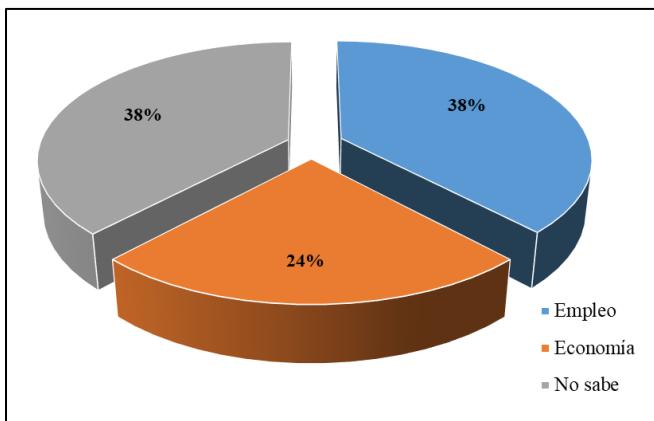
El 70% de los encuestados no conocía sobre el futuro desarrollo del proyecto y el 30% conocía sobre el futuro desarrollo de la obra.



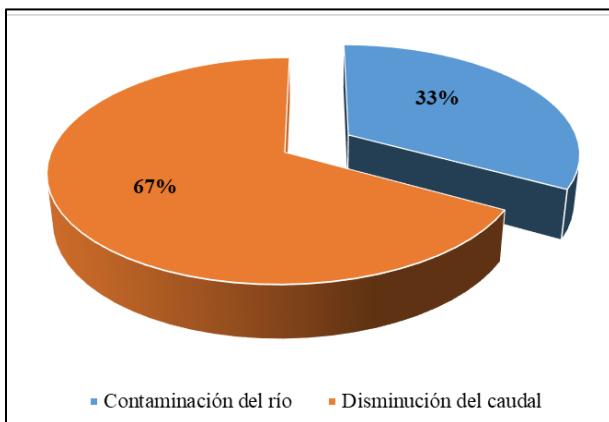
El 26 % de los encuestados califica al proyecto como positivo, el 44% califica al proyecto como negativo y un 30% no sabe si es positivo o negativo.



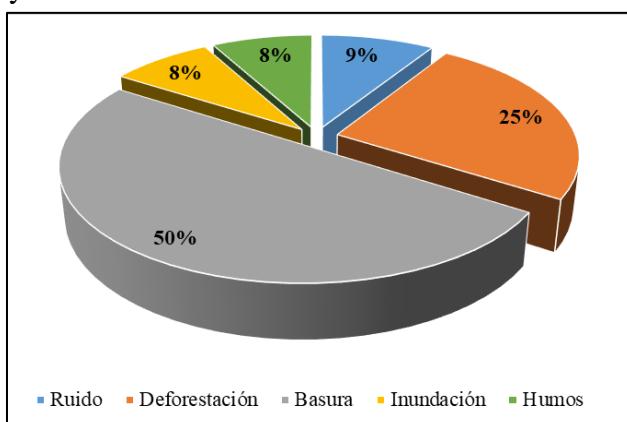
El 38 % de los entrevistados considera que dentro de los aspectos positivos del proyecto se encuentra el aumento de empleo, 38 % considera que genera mejoras a la economía de la región y 24% considera que no sabe.



Entre los impactos negativos se consideran principalmente la contaminación del río y disminución del caudal del río.



Entre los impactos ambientales que han percibido en la zona se mencionan principalmente inundaciones, basura y deforestación.



### Aportes de los actores claves.

Entre los aportes y recomendaciones que brindaron las personas encuestadas, indicaron lo siguiente:

- Tomar en cuenta la mano de obra de la comunidad al momento de hacer la obra.
- Buenas prácticas al momento de hacer las extracciones y buen uso del material.
- Arreglar vías de acceso
- Conservar el río

Entre los aportes de las autoridades locales, podemos destacar las siguientes:

- H.A Rafael Quintero, Alcalde del Distrito de Bugaba, informó al equipo consultor que ellos tienen conocimiento de la intención del desarrollo de la obra en las comunidades, que los proyectos bien realizados pueden generar muchos empleos y cambios económicos y significativos a las comunidades, siempre tratando de preservar los recursos y consideran importante involucrar a las comunidades en el desarrollo del mismo, que están dispuestos a apoyar a las iniciativas siempre y cuando sean canalizadas y organizadas tomando en cuenta las autoridades locales.
- H.R. Enoris Quiel, Representante de Santo Domingo, nos manifiesta también el deseo de apoyar la obra con reuniones con las comunidades de Santo Domingo y las demás afectadas donde se le presente de una manera responsable los beneficios y contras de la obra a desarrollar, nos expresó su deseo de apoyo al desarrollo de actividades de este tipo de proyectos que contribuyan al desarrollo.

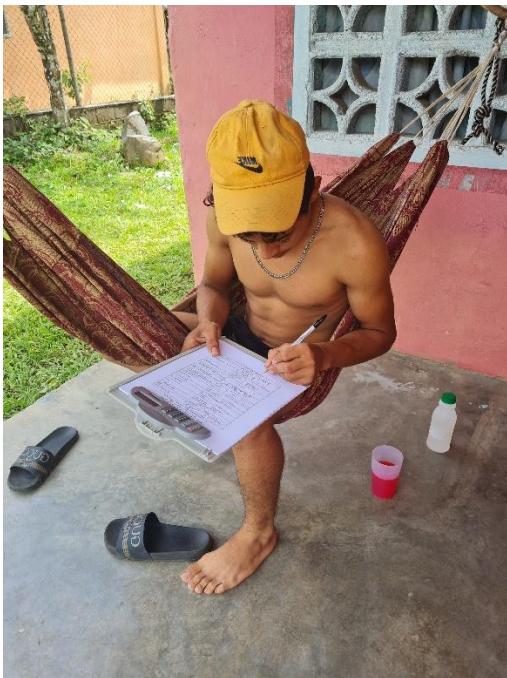
### **Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.**

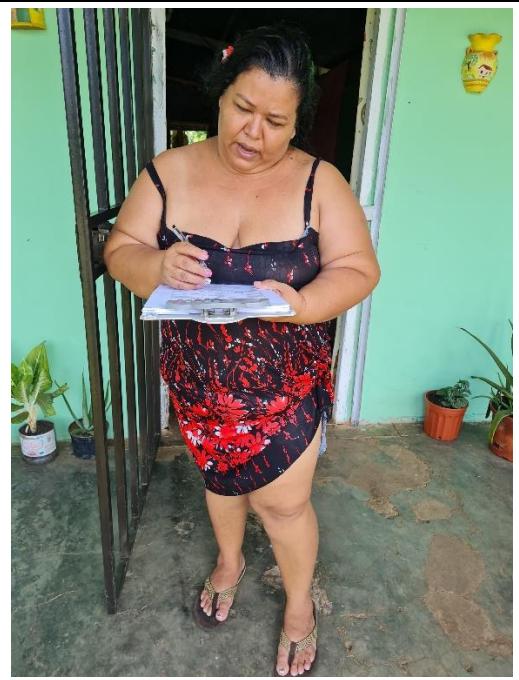
La mayoría de las experiencias exitosas de resolución de conflictos tienen en común el haber sido capaz de realizar mecanismos de cohesión social, razón por la cual el equipo de consultores desde la etapa de planeación de las estrategias para el desarrollo de la consultoría, decidió establecer vínculos directos con la comunidad más poblada con el fin de evitar conflictos por motivos diversos. No se espera que el proyecto minero genere conflictos con la comunidad, porque el proyecto se encuentra en un área de baja densidad poblacional y más de 800 metros de distancia del poblado de Aserrío de Gariché.

El Promotor mantendrá un canal de comunicación permanente con la comunidad y con las autoridades locales e instituciones del estado relacionadas al proyecto. En caso tal de generarse diferencias o conflictos con la población cercana al proyecto o circundante, el promotor del proyecto contará con personal que atenderá dicha situación el cual a su vez brindará respuesta a la comunidad afectada, a fin de conciliar con la población los posibles inconvenientes y mejorar los aspectos sugeridos, mientras dure la etapa de operación del proyecto.

## Evidencias Fotográficas









## **10.6 Plan de Prevención de Riesgos.**

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 laborales. Dentro de este plan se establecen medidas preventivas para evitar y/o reducir accidentes el riesgo o la probabilidad de ocurrencia de un accidente o incidente laboral que puedan perjudicar la salud y seguridad de los colaboradores, la población aledaña y visitantes.

El responsable de la implementación del Plan es la empresa promotora PANAMÁ INVERSIONES EMPRESARIALES, S.A. Entre las medidas generales de prevención de riesgo que la empresa deberá implementar son las siguientes:

- 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 a cada área y tipo de trabajo para el desarrollo del proyecto.

En la siguiente Tabla se presentará el Plan de Prevención de Riesgos, en donde se identifica cada uno de los riesgos, las medidas recomendadas a aplicar y los responsables de ejecutarlas y las autoridades que realizan el seguimiento para verificar el cumplimiento de cada una de estas medidas. Es importante mencionar que este Plan de Prevención de Riesgo debe ser revisado y actualizado por el personal encargado de Seguridad Ocupacional una vez la concesión inicie operaciones.

Riesgos identificados	Medidas o Acciones Preventivas	Responsable	Seguimiento
Accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal del proyecto acerca de las normas de seguridad industrial y salud ocupacional para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores; dicha capacitación deberá contemplar los siguientes aspectos:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- El significado de seguridad industrial y salud ocupacional.</li> <li>- La importancia del uso adecuado de protección en el trabajo.</li> <li>- Conocimientos básicos de primeros auxilios.</li> <li>- Agentes de riesgo en el proyecto y forma de evitarlos.</li> <li>- Situaciones de emergencia que se pueden presentar y su medida de control.</li> <li>- Aspectos de salud y seguridad de las labores desempeñadas.</li> <li>- Peligros de la maquinaria y el equipo.</li> <li>- Campañas de prevención de drogadicción, alcoholismo y tabaquismo.</li> </ul> </li> <li>• Mantener una lista actualizada y accesible, de las Instituciones locales, a quien se pueda llamar en caso de emergencia.</li> <li>• Suministrar el equipo de protección personal (cascos, botas, guantes, gafas, orejeras, protectores de nariz, etc.), y velar por su uso.</li> <li>• Fomentar la participación activa de los trabajadores en las acciones que garanticen la seguridad y salud.</li> <li>• Contratación de personal idóneo (con experiencia en los trabajos asignados) y registrarlos en la CSS.</li> <li>• Revisiones periódicas de todas las maquinarias, equipos y vehículos utilizada.</li> <li>• Mantener los sitios de trabajos organizados, limpios, ordenados y despejando las áreas de circulación de cualquier obstáculo.</li> <li>• Contar con un botiquín de primeros auxilios, que deberá ser reaprovisionado regularmente, conservado adecuadamente y colocado en posición estratégica en</li> </ul>	Promotor	MiAmbiente CSS

	<p>el lugar visible, de fácil acceso, debe estar listo para ser usado en cualquier momento mientras las personas estén desarrollando sus actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar permanentemente con un vehículo disponible que pueda brindar respuesta inmediata para transportar un trabajador o cualquier persona accidentada dentro de las áreas de trabajo, hacia el Centro de Salud. u/o hospital más cercano al proyecto.</li> <li>• Señalar y delimitación la zona de trabajo y en sus alrededores que garanticen la seguridad de todo el personal de trabajo y los usuarios de las vías. Instalando 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 señales y avisos de prevención de accidentes.</li> <li>• Prohibir el acceso de terceros sin autorización a los frentes de trabajo y operación del proyecto.</li> </ul>		
Derrame de aceites, lubricantes, grasas, combustible y asfalto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener visibles letreros informativos alusivos al control y manejo de sustancias peligrosas para que sean cumplidas.</li> <li>• 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.</li> <li>• Mantener una hoja de registro del mantenimiento por equipo.</li> <li>• Al momento del trasiego de combustible, revisar permanentemente las uniones de las mangueras de combustibles del tanque de almacenamiento de combustible para detectar fugas ocasionales y corregir adecuadamente la falla.</li> <li>• Establecer un área de taller dentro del área de soporte operativo, en donde se realice los mantenimientos de maquinarias, equipos y vehículos.</li> <li>• En el taller se tendrá un sitio para el almacenamiento de hidrocarburos (<i>grasas, aceites y lubricantes</i>) debe estar visible, señalizado, limpio y ordenado, tendrá</li> </ul>	Promotor	<p>MiAmbiente Benemérito Cuerpo de Bomberos MINSA</p>

	<p>pallet de plástico para recolectar derrames, los goteos y evitar que se esparzan por el suelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el taller 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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 comunes (basura) y deberán estar en un lugar seguro bajo techo, donde serán almacenados temporalmente.</li> </ul>		
Accidentes de tránsito o vehiculares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener un Plan de mantenimientos periódicos de las maquinarias, equipos y vehículos para que se encuentren en buen estado.</li> <li>• Instalar señales que indiquen el límite máximo permitido de velocidad, el cual será de 20 Km. /h.</li> <li>• Implementar métodos de control de la velocidad (señalización, instrucciones y reductores de velocidad) para los vehículos que transiten en el área del proyecto.</li> </ul>	Promotor	ATT MiAmbiente

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratación de personal con experiencia en manejo de maquinaria y equipo pesado y ligero.</li> <li>• Utilización de cinturón de seguridad</li> <li>• Utilizar las luces encendidas para indicar maquinaria en movimiento.</li> </ul>		
Incendio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal en temas sobre la prevención y control de incendio.</li> <li>• Colocar letreros prohibitivos, como, por ejemplo: prohibido fumar, material inflamable, etc.</li> <li>• Mantener extintores en los frentes de trabajo, camiones volquetes, pala mecánica según la normativa del Benemérito Cuerpo de Bomberos.</li> <li>• Capacitar a los colaboradores manejo y uso de los extintores.</li> <li>• 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.</li> </ul>	Promotor	<p>MiAmbiente Benemérito Cuerpo de Bomberos</p>
Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ante cualquier indicio de crecida o pronóstico de lluvias, se retirar las maquinarias y equipos del río.</li> <li>• Establecer un plan de procedimiento en casos de inundación.</li> <li>• Establecer un sistema de alerta temprana (SAT) automatizado o a través de información comunitaria.</li> </ul>		

## **10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.**

### **Flora:**

El proyecto consiste en la extracción de minerales no metálicos (grava de río) en el río Gariché, dentro de una (1) zona de 154.96 hectáreas, que será solicitada en concesión ante el MICI, dentro del polígono solicitado en concesión se tendrán tres áreas de trabajo las cuales son: polígono de soporte operativo con un área de 3 hectáreas, el polígono de extracción en el río Gariché con un área de 8.41 hectáreas y el camino de acceso al río con una longitud de 245 metros, y para el desarrollo del proyecto del proyecto no se requerirá el descapote de cobertura vegetal, tala de árboles o intervención del bosque en la orillas del río Gariché o del camino de acceso al río y como en el área de soporte operativo se encuentra desprovisto de vegetación, el camino de acceso en perfectas condiciones para su uso y el área de extracción en el río se realizará por los playones de material acumulado sin afectar la vegetación existente, por lo que, se llegó a la conclusión de que no se requerirá de la presentación un Plan de Rescate y Reubicación de Flora para el proyecto.

Como medida adicional de prevención se realizará arborización en la entrada del área de soporte operativo y en las riberas del río Gariché que se encuentren desprovista de vegetación arbórea.

### **Fauna:**

En el capítulo 7 se describió las características de la fauna de cada uno estos polígonos del área de influencia directa del proyecto. Para las etapas de construcción y operación de este proyecto no se requerirá el descapote de cobertura vegetal, tala de árboles o intervención del bosque en la orillas del río Gariché o del camino de acceso al río, debido a que el área de soporte operativo se encuentra desprovisto de vegetación, el camino de acceso en perfectas condiciones para su uso y el área de extracción en el río se realizará por los playones de material acumulado sin afectar la vegetación existente, por lo que no se requerirá la captura y reubicación de especies faunísticas terrestre al momento de inicio de operaciones, ya que las mismas pueden moverse hacia el bosque secundario y de galería que se mantendrán en el área.

La extracción de mineral no metálico en el río Gariché en los bancos o playones en el cauce permitirán que la maquinaria y volquetes queden aislados del río. Sin embargo, si hay la necesidad de rescatar peces que hayan quedado atrapados en charcas formadas por las acciones del proyecto, estos serán reubicados aguas abajo del frente de trabajo, para lo cual se contratará los servicios de un profesional idóneo para que haga la captura aplicando el mejor método para salvaguardar los individuos (ej.: bolsas transparentes para el llenado de agua de río con los peces), tomar las evidencias fotográficas de la labor de rescate y reubicación.

## 10.8 Plan de Educación Ambiental.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	
<b>Objetivo General:</b>	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.
<b>Objetivo Específico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Divulgar el contenido del PMA 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.</li> </ul>
ACCIONES / MEDIDAS	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar campañas de concientización ambiental a los trabajadores y comunidad aledaña del proyecto.</li> <li>Continuar con las actividades orientadas al fortalecimiento en el conocimiento sobre la importancia de la protección de los recursos naturales</li> <li>Dar a conocer la importancia del cumplimiento del plan de manejo ambiental y desempeño minero a los colaboradores.</li> <li>Realización de talleres y charlas de sensibilización, sobre la importancia del cuidado y protección del medio ambiente.</li> <li>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.</li> </ul>
<b>Tiempo de Aplicación:</b>	Las actividades educativas se desarrollarán durante toda la operación del proyecto.
<b>Población Beneficiada:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colaboradores de la empresa.</li> <li>Población del área de influencia directa e indirecta.</li> </ul>
<b>Monitoreo/ Seguimiento:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de educación y capacitación ambiental desarrolladas</li> <li>Observaciones sobre la efectividad del proceso de capacitación.</li> </ul>
<b>Costo por Año:</b>	B/. 3,000.00 balboas

## **10.9 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 del proyecto minero, 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 el proyecto minero, 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 el proyecto minero. 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 del proyecto.

### **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 el proyecto minero se conformará un comité de emergencia, el cual estará bajo la dirección del gerente o encargado del proyecto minero. Este comité de emergencia estará conformado por un (1) personal técnico de cada área de trabajo del proyecto minero y director será el supervisor de Salud Ocupacional y Ambiente del proyecto.

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 utilizaran 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 al proyecto son la de Paso Canoas a 11 kilómetros aproximadamente de distancia y la de Santa Marta a 10 km de distancias. Los teléfonos son (Paso Canoa: 727-6531 y Santa Marta: 776-4100).

**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
Policlínica Pablo Espinoza	La Concepción	CSS
Centros de Salud (sin cama) <ul style="list-style-type: none"> <li>- C.S de Aserrío de Gariché</li> <li>- C.S de San Andrés</li> <li>- C. S de Santo Domingo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aserrío de Gariché</li> <li>- San Andrés</li> <li>- Santo Domingo</li> </ul>	MINSA
Minsa Capsi Bugaba	-	MINSA
Puestos de Salud P.S de San Pedro 1 P.S de Manchulla	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aserrío de Gariché</li> <li>- Santo Domingo</li> </ul>	MINSA

Números de Teléfonos de algunas de las instalaciones de salud:

- Policlínica Especializada Dr. Pablo Espinosa (Bugaba): 770-6246 / 770-6217

- Agencia de Bugaba: Tel: 770-6428
- MINSA CAPSI Bugaba: Teléfono: 770-5148
- Centro de Saludo de Santo Domingo: 776-4266

**Policía Nacional:** cuenta con cinco subestaciones en el distrito de Bugaba, las cuales están ubicadas en los corregimientos La Concepción, Bugaba, Santa Marta, Volcán, Cerro Punta y Aserrío de Gariché. Los teléfonos de la Zona de Policía de Chiriquí - Dirección 730 -3728 / 730 -4797

#### **Otras entidades:**

- SINAPROC: Sección de Emergencias, Búsqueda y Rescate – Respuesta, Tel. 520-4475 / 520-4437 /520-442
- Ministerio de Ambiente / Dirección Regional de Chiriquí: Tel. 500-0922
- 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 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 el proyecto minero.

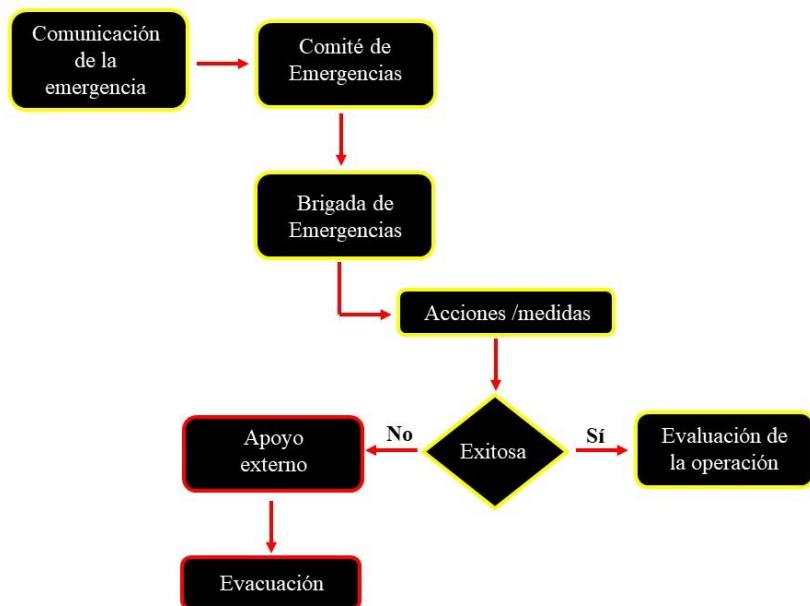
Las actividades de capacitación, divulgación y entrenamiento irán dirigidas al personal directivo, profesional, técnico y obrero del proyecto. El encargado de desarrollar estas actividades será el Comité de Emergencias.

- **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 realizaran 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 falencias 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 a 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 y su traslado a un centro de salud.
- Trasladar el (los) herido(s) al centro de salud más cercano a la arenera.
- Evaluar las causas del accidente y describir las lesiones.

### **Procedimiento en caso de la contingencia de Accidentes de trabajo:**

- Comunicar inmediatamente la continencia 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 al 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 comunicarse 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:**

- El comité de emergencias evaluará el evento determinando su magnitud.
- Se realizará un control inmediato de la fuente, en caso de presentarse el derrame durante el recibo o suministro, o por falla del tanque de almacenamiento.
- Se deberá aislar la zona del derrame y evitar que se acerque personal, pues se debe evitar la posibilidad de ocurrencia de un incendio.
- De manera inmediata se procederá a remover en su totalidad el combustible derramado.
- En caso de presentarse el derrame de combustibles, por el volcamiento de un vehículo, se dará aviso al comité de emergencia, quien 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.

#### **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 ésta 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 apagara el fuego con extintores de polvo químico seco o se empleara arena o tierra; nunca se utilizará agua para apagar incendios de gasolina.
- Si se presentan heridos se activará el procedimiento descrito en evacuaciones médicas.
- Despues de controlado el fuego se hará una evaluación e informe del evento sucedido.

#### **Procedimiento en caso de la contingencia de incendio:**

- El personal debe mantener la calma y controlar el pánico.
- Detener todas las actividades que estén siendo realizadas en ese momento.
- El personal deberá evacuar las áreas de trabajo inmediatamente y desplazarse a espacios abiertos para evitar ser atrapados.
- Se verificará si falta personal.
- Pasado el evento sísmico el Comité de Emergencias verificará el estado de las comunicaciones, de la infraestructura y del personal.
- Se convocará la Brigada de Emergencias para que rescate y de primeros auxilios a los heridos.
- Una vez evacuados los heridos se evaluarán los daños producidos por el sismo.
- Seguidamente se procederá a adecuar la zona afectada eliminando riesgo de derrumbes, escombros, etc.
- Recuperar la estabilidad del lugar.

#### **Procedimiento en caso de la contingencia de inundación:**

- Establecer un sistema de alerta temprana (SAT) automatizado.
- Estar pendientes de alertas de emitidas por las autoridades competentes.

- Los días previo a las alertas evaluar el no ingreso de maquinarias ni personal al río.
- Ante cualquier incidente de crecida retirar el equipo del cauce del río.

### 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

## 10.10 Plan de Recuperación Ambiental y Abandono.

PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y ABANDONO	
<b>Objetivo General:</b>	Planeación y desarrollo de los programas y actividades, orientados a la recuperación de terrenos y del entorno ambiental afectados por la actividad minera con el fin de rehabilitarlos para su uso post minero.
<b>Descripción:</b>	El plan de recuperación ambiental y de abandono, se ejecutará cuando se haya finalizado la vida útil del proyecto de extracción de mineral metálico, que es una concesión minera para un periodo de 20 años.
ACCIONES / MEDIDAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmontaje, retiro y traslado de todos los equipos y maquinarias: eliminación y desinstalación de todas las infraestructuras de la planta de trituración, planta de asfalto, contenedores oficinas y otros.</li> <li>• Remoción de los tanques de almacenamiento.</li> <li>• Recolección de los desechos sólidos y líquidos peligrosos en tanques adecuados para su adecuada disposición final.</li> <li>• Recolección, almacenamiento y transporte de residuos como escombros, chatarra, etc.</li> <li>• Estabilización del terreno donde existan pendientes, apertura de vías de acceso y otras construcciones: las mismas deben tener carácter permanente, entre las que se tiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Barreras muertas utilizando materiales del área (piedra y madera).</li> <li>- Barreras vivas, utilizando hierbas ordinarias y naturales, pastos, árboles frutales y maderables.</li> </ul> </li> <li>• Tratamiento de suelos contaminados por aceites y otros hidrocarburos, en caso de que se detecten.</li> <li>• Nivelación y adecuación del terreno: de acuerdo con el contrato de arrendamiento, el dueño del terreno al finalizar la concesión solicitó el retiro de la grava utilizada en la nivelación y compactación del suelo, para que el terreno vuelva a su estado inicial y pueda ser usado en actividades de ganadería o agricultura.</li> </ul>	
<b>Tiempo de Aplicación:</b>	Terminación de las actividades del proyecto.
<b>Monitoreo/ Seguimiento:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación del cumplimiento de las medidas de manejo ambiental con el enfoque a largo plazo, de recuperación y rehabilitación de terrenos para uso posterior al proyecto.</li> </ul>
<b>Costo:</b>	B/. 5,500.00 balboas.

## **10.11 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 del proyecto, estos costos son por año.

<b>Componentes del Plan de Manejo</b>	<b>Costo aproximado (B/.)</b>
Medidas de Mitigación	22,500.00
Plan de Monitoreo	B/. 6,000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	B/. 800.00
Plan de Prevención de Riegos	B/. 7,500.00
Plan de Participación Ciudadana	B/. 1,500.00
Plan de Educación Ambiental	B/. 3,000.00
Plan de Contingencia	B/. 10,000
Plan de Recuperación Ambiental y Abandono	B/. 5,500.00
<b>Total</b>	<b>B/. 56,800.00</b>

## **11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO – BENEFICIO FINAL.**

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el Estudio Financiero elaborado por el promotor, el cual responde a intereses particulares y busca la maximización de utilidades, de tal manera que las inversiones llevadas a cabo por un sector privado sean exitosas mientras mayor sea la magnitud de la diferencia que se logre entre los ingresos y gastos en la operación del proyecto. En cuanto a la evaluación económica está contempla las relaciones del proyecto con el entorno, es decir los efectos directos a los usuarios del bien o servicio y los efectos externos ocasionados por el proyecto, por lo cual las externalidades son repercusiones o efectos positivos o negativos que el proyecto causa a otros entes económicos o grupos sociales distintos de los usuarios del bien o servicio.

La evaluación económica del proyecto “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*” a realizarse en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, 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, Mejoramiento en los niveles de vida de la población de la región; Disminución de las migraciones hacia la ciudad capital; Mejoramiento de las infraestructuras como carreteras, entre otras; por lo cual se consideró el efecto multiplicador del sector industrial 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 costos de gestión ambiental, pérdida de la cobertura vegetal, erosión del suelo por pérdida de nutrientes y productividad, incremento del ruido, efectos a la salud por pérdida de la calidad del agua, entre otros, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por ser una metodología sencilla, 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 económica 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)<sup>2</sup>:** 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

---

<sup>2</sup> CEDE, Uniandes

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.

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 del mismo 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 ó impactos del proyecto ó 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 ó 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 períodos 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 períodos 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 el test 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.

Valor	Significado	Decisión a 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 Productividad<sup>3</sup>:** 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 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

---

<sup>3</sup> IDEM

cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación ó 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 Resultados<sup>4</sup>:** 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)

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

---

<sup>4</sup> Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

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 meta-análisis (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:

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

## 11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental.

### 11.1.1 Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados

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.

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto titulado “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*” a realizarse en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, se consideraron los impactos que cuentan con datos que permiten realizar el análisis cuantitativo; así como también los impactos iguales o mayores a 25, tal como lo indica la tabla No. 17 (Matriz de importancia Ambiental del proyecto) del EsIA, que reflejamos en el cuadro siguiente:

Componen te	Impacto identificado	ambiental	Importan cia	Significan cia del Impacto	Metodología
<b>Agua</b>	Disminución de la calidad de las aguas superficiales debido al incremento de sedimentos		<b>-40</b>	Moderado.	Medidas de Mitigación
<b>Aire</b>	Incremento de material particulado (polvo)		<b>-35</b>	Moderado.	Medidas de Mitigación
	Incremento de los niveles de ruido		<b>-26</b>	Moderado.	Medidas de Mitigación
	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas (CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )		<b>-27</b>	Moderado.	Medidas de Mitigación
<b>Suelo</b>	Aceleración de proceso erosivos		<b>-35</b>	Moderado.	Perdida de Nutrientes por erosión de suelos Pérdida de Productividad por erosión de suelos
<b>Fauna</b>	Disminución de la fauna terrestre por el incremento de ruido		<b>-27</b>	Moderado.	Medidas de Mitigación
	Pérdida de especies acuática debido a cambios físicos en el hábitat		<b>-34</b>	Moderado.	Medidas de Mitigación
<b>Paisaje</b>	Deterioro de la calidad visual del paisaje por la presencia de maquinaria en el río y la operación de maquinarias y equipos		<b>-32</b>	Moderado.	Medidas de Mitigación
<b>Socio- económico</b>	Incremento de flujo vehicular		<b>-28</b>	Moderado.	Medidas de Mitigación

Componen te	Impacto identificado	ambiental	Importan cia	Significan cia del Impacto	Metodología
	Incremento de accidentes laborales		-37	Moderado.	Efectos a la Salud
	Disminución del riesgo de inundación por extracción de mineral en el río	POSITIVOS			
	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			

### 11.1.2 Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados.

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*” a realizarse en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado para la extracción de material pétreo y la instalación de una planta de agregados para el proceso de este material. A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

#### 11.1.2.1 Costos Económicos Ambientales.

##### ➤ Pérdida de la cobertura vegetal

El proyecto “*Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché*” a realizarse en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, utilizará un área de soporte operativo, la cual se encuentra totalmente desprovisto de vegetación, ya que es un terreno nivelado con una capa de grava compactada debido a la anterior actividad minera. Sin embargo, el área que se afectará es 3.0735 hectáreas que está conformada principalmente por gramínea, vegetación herbácea, ocasionando pérdida de cobertura boscosa y vegetal.

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 se

ha utilizado los datos relacionados del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II “Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix)”, el cual señala que cada hectárea contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{FtCO}_2$$

en donde,

TONdeCO<sub>2</sub>TRANFERIDOporPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) transferidas por el proyecto

No. has - Número de hectáreas afectadas = 3.0735 ha

CO<sub>ton/ha</sub> - Toneladas de carbono por hectárea = Gramíneas = 175 ton/ha

F<sub>t</sub> = Factor de transferencia de carbono a dióxido de carbono (CO<sub>2</sub> = 3.7 ton)

TONdeCO<sub>2</sub>TRANFERIDOporPROYECTO para:

$$\text{Gramíneas} = 3.0735 * 175 * 3.67 = 1,973.96 \text{ toneladas (CO}_2\text{)}$$

La hectárea que se afectará, produce 1,973.96 toneladas de CO<sub>2</sub> y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de abril de 2021 es de 43.33 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO<sub>2</sub> 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 (abril 2021), obteniendo como resultado B/.52.32 US\$/tonelada.

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

$$\text{PCV} = 1,973.96 * 52.32 = 103.277.35$$

➤ **Erosión del Suelo por pérdida de productividad**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea<sup>5</sup> 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  
 $\Delta y_{ij}$  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:

$$VE = 3.0735 * 567.92 = 1,745.50$$

➤ **Erosión del Suelo por pérdida de Nutrientes**

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo<sup>6</sup> 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

<sup>5</sup> ¿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).

<sup>6</sup> ¿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).

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:

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

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 3.0735 * 22.10 = 67.92$$

### ➤ Sedimentación

En un estudio realizado por Elektra Noreste, S.A. para la construcción de la Hidroeléctrica El Salto, se hace referencia a que los ríos, lagos y embalses también captan CO<sub>2</sub> al igual que la atmósfera, los océanos y los bosques.

Dicho estudio cita que “Un grupo de científicos entre los que se encuentra el investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, Carlos Duarte publica un informe en la revista “Ecosystems”, en el que apunta a los sedimentos de los ecosistemas acuáticos como sumideros de carbono. Los ríos, embalses y lagos, por tanto, captarían CO<sub>2</sub> y ayudarían a mitigar el cambio climático: un 12% del CO<sub>2</sub> quedaría almacenado en sus sedimentos, un 48% sería transportado (ríos) hasta los océanos y el 40% volvería a emitirse a la atmósfera”.

Partiendo de esta premisa podría decirse que la actividad de extracción de piedra de río, en un área de 8.41 hectáreas producirían efectos negativos por la pérdida de capacidad de captura de carbono en un 12% que se almacena en los sedimentos.

$$\text{Sedimentos: } = 1.0092 * 175 * 3.67 = 648.16 \text{ toneladas (CO}_2\text{)}$$

$$PS = 648.16 * 52.32 = 33,911.66$$

➤ **Efectos a la Salud por pérdida de Calidad de Agua:**

El valor económico de las afectaciones que podría generarse a la calidad del agua por la extracción de piedra y tosca fue considerado desde el punto de vista de los efectos a la salud, debido a la contaminación de los recursos naturales especialmente el hídrico y enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, que pudieran desarrollarse, tales como:

Enfermedad	Agente causal	Alimentos involucrados
Fiebre tifoidea	Salmonella typhi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Fiebre paratifoidea	Salmonella paratyphi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Shigellosis	Shigella dysenteriae, S. flexneri, S. boydii, S. sonnei	Frutas y hortalizas regadas con aguas servidas. Manos del manipulador portador
Gastroenteritis y diarrea	y Escherichia Coli patógena	Alimentos o agua contaminada con la bacteria.
Cólera	Vibro cholerae	Pescados o mariscos crudos, alimentos lavados o preparados con agua contaminada.
Virus de la hepatitis A	Hepatitis A	Verduras regadas con aguas servidas.
Enteritis por rotavirus	Rotavirus	Agua y alimentos contaminados con heces fecales.

Para el presente documento se tomó como dato principal las posibles enfermedades causadas por la contaminación hídrica relacionadas por el aumento de los sólidos suspendido y la turbiedad que pueda provocar la actividad, tomando en consideración el número de habitantes del área de influencia directa y los costos incurridos para atender y curar a una persona enferma, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta la población de los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo y los

gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas como las señaladas anteriormente.

➤ **Contaminación del aire por polvo, gases y partículas**

El valor económico de las emisiones de gases y partículas en suspensión, generados por el proyecto, no fue considerado toda vez durante la inspección de campo, realizada para establecer la calidad de aire ambiental que incluye la determinación de la concentración de los siguientes parámetros PM10, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO no se evidenció la presencia de fuentes fijas contaminantes, y que aunque el proyecto éste por desarrollar, las conclusiones y recomendaciones están plasmadas en el Informe y/o Ensayo (Anexo 15.9)

Debido a que la contaminación por polvo, gases y partículas está por debajo de los límites máximos permisibles (fase de construcción y operación), se han considerado desarrollar medidas para prevenir o minimizar impactos en la calidad del aire, que están considerados en los Costos de Gestión Ambiental, tales como:

- Rociar agua en los sitios donde se genera polvo (calles, trituración, molienda, plantas de agregados).
- Cubrir con lonas los camiones que transportan material pétreo.
- Cubrir o rociar agua a materia prima o producto particulado.
- Para el acopio de los materiales de pétreos, se debe establecer en sitios que no afecte el drenaje del área, que se evite la dispersión de polvo por la actividad. Además, del control de la altura de carga y descarga de materiales, para minimizar la dispersión de polvo a la atmósfera.
- Los materiales pétreos, deben ser confinados o cubiertos para evitar erosión eólica o hídrica.
- La velocidad interna del área del proyecto será regulada de 20 a 30 km/hr.
- Cubrir con lonas camiones de volquete y material que genere polvo.

➤ **Contaminación por Ruido**

En la actualidad el ruido equivalente a la actividad que se desarrollará en el área de influencia del proyecto fueron medidos y sus resultados están por debajo de 60 dB, que es el LMP establecido por el Decreto No. 1 de 2004, en horario diurno, situación por la cual no fue considerada realizar la valoración económica del impacto.

Sin embargo, en el área del proyecto durante la fase de operación se esperan niveles de ruido para los cuales se han tomado en cuenta algunas medidas de mitigación, que están

consignados en los Costos de Gestión Ambiental, entre los que podemos señalar: barreras naturales (vegetación, topografía, etc.) y uso del equipo de protección personal, para los trabajadores como: tapones y orejeras contra ruido, según la dosis de ruido en el puesto de trabajo, en cumplimiento de la norma DGNTICOPANIT 44-2000; en cuanto a los efectos sobre la salud dentro del área de concesión, la población aledaña, se caracteriza por estar rodeada de fincas privadas dedicadas a la actividad de ganadería y agricultura, aproximadamente a 400 metros de distancia del área de soporte operativo en la ruta de acceso al proyecto en donde se encuentran 5 viviendas y la comunidad más cercana es Aserrío de Gariché que se encuentra a 800 metros de distancia aproximadamente, la comunidad de Santo Domingo se encuentra a una distancia de más de 5 km del proyecto; y Aguas arriba del río debajo del Puente sobre el río Gariché a más de 500 metros de distancia del sitio de extracción, en donde se encuentra un balneario utilizado por la comunidad.

#### ➤ Alteración de hábitat de fauna terrestre y acuática

El valor económico por la afectación del Hábitat estable de aves, reptiles, anfibios y peces, que pudiera afectar debido a la actividad de extracción de material no metálico no fue considerado, toda vez en el Plan de gestión Ambiental establecido en el capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental se levantan las medidas para prevenir o minimizar impactos de esta naturaleza, estableciendo con ello los Costos de Gestión Ambiental. Dentro de las medidas indicadas, podemos señalar:

- Señalar – delimitar y/o demarcación la zona de posible afectación por las actividades extractivas, con el fin de evitar cualquier tipo de intervención fuera de lo permitido.
- Evitar el desbroce de áreas innecesarias y solo limitarse, a las áreas contempladas en el proyecto.
- Prohibir actividades de quemas para eliminar la vegetación, estas serán de tipo manual en lo posible.
- Crear conciencia entre los trabajadores, brindándole charlas sobre la protección a la fauna silvestre y las leyes que regulan su conservación.
- Ejercer control y vigilancia en toda la zona del proyecto de actividades que puedan perjudicar la fauna, tales como caza, quema, pesca y captura.
- Limitar la velocidad de circulación en camino de acceso del entorno de la actuación para minimizar los riesgos de atropellos de ejemplares faunísticos.
- Minimizar en lo posible la generación de ruidos con el uso de maquinarias y equipos, determinando horarios y condiciones así evitando la alteración del hábitat de la fauna existente en el entorno del área del proyecto.
- Mantener una buena recolección, transporte y disposición final de los desechos, con el fin de evitar la presencia de animales

## **11.2 Valoración monetaria de las Externalidades Sociales.**

De acuerdo a lo establecido en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren la valoración monetaria de las Externalidades Sociales; no obstante para realizar el análisis costo-beneficio se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

### **11.2.1 Beneficios Económicos Sociales.**

Para el cálculo de la Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales, para el proyecto, las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

➤ **Incremento en la economía local y regional**

Con la llegada de la crisis sanitaria (COVID-19), también se agudizó en Panamá una crisis económica, generada principalmente, por medidas agresivas para frenar el avance de la enfermedad, que provocaron choques entre la oferta que originó restricciones de fuerza laboral y el cierre de negocios en distintos sectores; y la demanda que debido a los cierres y pérdidas de empleos generó una caída de la demanda agregada

Durante el 2020, la producción de bienes y servicios de la economía panameña presentó una caída del PIB de -17.9%, respecto al año anterior, disminuyendo en B/.7,724.1 millones de balboas, impactando las actividades relacionadas a los servicios personales, construcción, comercio, hoteles, restaurantes, servicios empresariales, industria, educación e intermediación financiera. Para este año 2021 se prevé que la economía se recupere, de acuerdo a las proyecciones de crecimiento económico realizadas por el Ministerio de Economía y Finanzas que sitúan el mismo entre 4.5% y un 5%, impulsada por una mejora de los flujos comerciales, la recuperación de los sectores del transporte, la logística y otros asociados al Canal, los repuntes en los sectores de la minería y la eventual apertura de la construcción, y a mejoras en el consumo interno y las inversiones.

El proyecto “***Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché***” a realizarse en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí contempla cubrir parte de la demanda actual y futura del mercado local, está destinada en su mayoría a proyectos viales y de construcción, esto traerá múltiples beneficios para la reactivación económica de la región luego del impacto en la economía provocado por la crisis sanitaria 2020-2021, puesto que se requerirán servicios de equipos pesados, insumos, materias primas, creación de puestos de empleos directos e indirectos, pagos de impuestos municipales, mejoramiento en la oferta de materiales de construcción en el mercado regional,

entre otros. El monto total estimado de la inversión es de B/. 3,850,000.00 durante el tiempo que dure la construcción de la obra, que se estima será de dos (2) años.

El efecto multiplicador del sector industria<sup>7</sup> 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:

$$\text{Proyecto} = \text{IE}_l * \text{M}_i * \text{EM}$$

en donde:

$\text{IE}_l$  = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión

$I_a$  = Inversión Anual = 1,925.000.00 balboas anuales

$\text{EM}$  = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 1.73

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 1,925.0 * 1.73 * 0.60 = 1,998.1 \text{ balboas.}$$

El aporte a la economía local (regional) será de B/.3,996,200 de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en dos (2) años. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos B/.15,134,040 millones de balboas a la economía regional durante los nueve (9) años proyectados.

Dentro del incremento en la economía local y regional, también se consideran otros aspectos que van ligado a la generación de empleo, tanto en la fase de construcción y como en la etapa de operación; así como también empleos indirectos como los transportistas, pues su labor es de largo plazo y son un factor preponderante en el manejo y movimiento de la producción que generará el proyecto. Asimismo, generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle el proyecto y de cuan exitoso sea el resultado del mismo. El proyecto establece contratación de mano de obra directa de 14 empleos en la fase de construcción y 18 en la fase de operación, lo que conlleva que la actividad económica a desarrollarse podría generar empleos indirectos por el orden de 300 personas relacionadas con actividades conexas.

Otros aspectos que se han considerado dentro de éste punto son los relacionados a las cargas impositivas tributarias a nivel municipal; además de la compra de materiales e insumos requeridos para la realización de la actividad propia del proyecto; así como también el pago

<sup>7</sup> Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

de regalías establecidos dentro del Código de Recursos Minerales y la Ley 13 de 03 de abril de 2012 que rige éste tipo de actividad (extracción de mineral no metálico), que redunda en beneficios para la región generando ingresos que se transforman en inversiones públicas dentro de los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, en el distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí.

### **11.2.2 Costos Económicos Sociales.**

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto.

➤ **Costo por arrendamiento para el uso, extracción y procesamiento del material no metálico del área**

En el área involucrada, existe un globo de terreno familiar de un propietario privado (Federico Salvador Hernández Santamaría con cédula de identidad personal 4-139-1869), cuyo No de Finca Folio Real es 49290 con una superficie total de 38.26 ha, de la cual solo se utilizará 3 hectáreas para el área de soporte operativo y el camino de acceso existente de 245 m hasta el río Gariché. El promotor ya ha realizado gestiones con el mismo y existe contrato de arrendamiento y autorización para el desarrollo de las actividades dentro de la finca, que iniciará con alquiler de B/.500.00 mensuales durante la etapa de construcción que es de dos (2) años (Ver Anexo No. 15.3 contrato de arrendamiento).

Para el terreno que se utilizará para la cantera, también se consideró realizar estimaciones en concepto de alquiler por el uso y acceso al área, a razón de B/. 1,000.00 mensuales, cuya suma anual es de aproximadamente B/. 12,000.00 balboas durante los años que dure la concesión minera para la extracción de grava de río, con el propósito de garantizar el acceso, la extracción, procesamiento del material pétreo requerido y transporte a los sitios de uso de las obras públicas.

➤ **Deterioro de la calidad visual del paisaje**

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, motivo por el cual el valor económico de éste impacto no fue considerado en el análisis costo-beneficio. Dentro de las medidas consideradas en el Plan de Manejo Ambiental, podemos mencionar:

- Delimitar las áreas a ser intervenidas con el propósito de evitar afectaciones no previstas y cuantificar las áreas sobre las que se debe hacer énfasis en el manejo

paisajístico.

- Restaurar las áreas ocupadas durante la ejecución del proyecto.
- Mejorar el aspecto visual y paisajístico del área entorno al proyecto.

➤ **Costo de la Gestión Ambiental**

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 10 es el siguiente:

Componentes del Plan de Manejo	Costo aproximado (B./.)
Medidas de Mitigación	22,500.00
Plan de Monitoreo	6,000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	800.00
Plan de Prevención de Riegos	7,500.00
Plan de Participación Ciudadana	1,500.00
Plan de Educación Ambiental	3,000.00
Plan de Contingencia	10,000.00
Plan de Recuperación Ambiental y Abandono	5,500.00
<b>Total</b>	<b>B/. 56,800.00</b>

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.

### **11.3 Cálculos del VAN.**

El artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, 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 nueve (9) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

### **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):**

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 nueve (9) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 26.37%, 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 (grava de río), Gariché**” a realizarse en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí,, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

### **Valor Actual Neto Económico (VANE):**

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 al día de hoy cuál sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/. 3,394,403 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 473,441 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su cuarto 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.

### **Relación Beneficio Costo:**

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 1.20, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.20 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene

una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen 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 11.1. Criterios de Evaluación con Externalidades**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>	<b>26.37%</b>
<b>Valor presente Neto (VAN)</b>	<b>3,394,403</b>
<b>Relación Beneficio-Costo</b>	<b>1.20</b>

Fuente: Yariela Zeballos

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, 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 (grava de río), Gariché”** a realizarse en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, a realizarse en los distritos de Bugaba y Boquerón en la provincia de Chiriquí.

## FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES

**Proyecto: “Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché”** a realizarse en los corregimientos de Aserrío de Gariché y Santo Domingo, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, (en millones de balboas)

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)										LIQUID.	
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>FUENTES DE FONDOS</b>												
Ingresos Totales		1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000		
Valor de rescate											2,566,667	
Externalidades Sociales		1,681,560	1,681,560	1,681,560	1,681,560	1,681,560	1,681,560	1,681,560	1,681,560	1,681,560		
Incremento de la Economía local		1,681,560	1,681,560	1,681,560	1,681,560	1,681,560	1,681,560	1,681,560	1,681,560	1,681,560		
<b>TOTAL DE FUENTES</b>	<b>0</b>	<b>3,301,560</b>	<b>3,301,560</b>	<b>3,301,560</b>	<b>3,301,560</b>	<b>3,301,560</b>	<b>3,301,560</b>	<b>3,301,560</b>	<b>3,301,560</b>	<b>3,301,560</b>	<b>2,566,667</b>	
<b>USOS DE FONDOS</b>												
Inversiones		3,850,000										
<b>Costos de operaciones</b>		1,485,702	1,485,702	1,485,702	1,485,702	1,485,702	1,485,702	1,485,702	1,485,702	1,485,702		
- Costo de Mantenimiento		1,485,702	1,485,702	1,485,702	1,485,702	1,485,702	1,485,702	1,485,702	1,485,702	1,485,702		
Externalidades Sociales		68,800	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000		
Costo de la Gestión Ambiental		56,800										
Costo de Arrendamiento de Predio		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000		
Externalidades Ambientales		708,798	708,798	708,798	708,798	708,798	708,798	708,798	708,798	708,798		
Perdida de la Cobertura Vegetal		103,277	103,277	103,277	103,277	103,277	103,277	103,277	103,277	103,277		
Erosión del Suelo por Perdida de Productividad		1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746		
Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes		68	68	68	68	68	68	68	68	68		
Sedimentación		33,912	33,912	33,912	33,912	33,912	33,912	33,912	33,912	33,912		
Efectos a la Salud por pérdida de la Calidad del Agua		569,795	569,795	569,795	569,795	569,795	569,795	569,795	569,795	569,795		
<b>TOTAL DE USOS</b>	<b>3,850,000</b>	<b>2,263,300</b>	<b>2,206,500</b>	<b>2,206,500</b>	<b>2,206,500</b>	<b>2,206,500</b>	<b>2,206,500</b>	<b>2,206,500</b>	<b>2,206,500</b>	<b>2,206,500</b>	<b>0</b>	
<b>FLUJO DE FONDOS NETOS</b>	<b>-3,850,000</b>	<b>1,038,260</b>	<b>1,095,060</b>	<b>1,095,060</b>	<b>1,095,060</b>	<b>1,095,060</b>	<b>1,095,060</b>	<b>1,095,060</b>	<b>1,095,060</b>	<b>1,095,060</b>	<b>2,566,667</b>	
<b>FLUJO ACUMULADO</b>	<b>-3,850,000</b>	<b>-2,811,740</b>	<b>-1,716,679</b>	<b>-621,619</b>	<b>473,441</b>	<b>1,568,502</b>	<b>2,663,562</b>	<b>3,758,623</b>	<b>4,853,683</b>	<b>5,948,743</b>	<b>8,515,410</b>	

TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO (TIRE)	26.37%
VALOR PRESENTE NETO (10%)	3,394,403
RELACION BENEFICIO/COSTO (10%)	1.20

## **12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA (S), RESPONSABLES.**

### **12.1 Firmas debidamente notariadas.**

<b>Profesional</b>	<b>Componente</b>	<b>Registro del Consultor</b>	<b>Cédula</b>	<b>Firma del Responsable</b>
José Antonio González Vergara		IRC-009-2019 – Consultor Responsable	8-434-991	
Fabián Maregocio		IRC-031-08 – Consultor Responsable	8-403-247	
Jorge Faisal Mosquera	Biológico	IRC-018-2007	2-158-408	
<b>Personal de Apoyo</b>				
<b>Profesional</b>	<b>Componente</b>	<b>Otros Registros</b>	<b>Cédula</b>	
Juan A. Ortega V.	- Prospección. - Reconocimiento Arqueológico	IRC-057-2009 Registro de Arqueológico N°08-09	8-706-77	
Yaribel Zeballos	- Prospección. - Reconocimiento Arqueológico	IRC-063-2005	8-228-758	

### **12.2 Número de registro de consultor(es).**

Ver tabla anterior

### **13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

Una vez realizado los análisis ambientales para el proyecto “**Extracción de minerales no metálicos (grava de río), Gariché**”, 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 sitio.
- 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 (grava de río) en el río Gariché, dentro de una (1) zona de 154.96 hectáreas, que será solicitada en concesión a la Dirección Nacional de Recursos Minerales (DNRM) del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI) durante un periodo de 20 años contribuirá con la reactivación económica en el país y en especial en la región de Bugaba, con la generación de empleos, incremento de la economía local, incremento de ingresos al municipio de Bugaba, estos a su vez generan empleos indirectos tales como ventas de alimentos, contratación de servicios, compra de insumos, entre otros. Por la naturaleza que nos ocupa, el proyecto se constituye en una importante inyección de capital, tendiente a dar movilidad a la economía.

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 al Ministerio de Ambiente del informe ambiental al momento de que las autoridades indiquen en la Resolución de aprobación realizado por un Auditor Ambiental idóneo.

## 14. BIBLIOGRAFÍA.

- Código de Recursos Minerales.
- 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. 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. 106 de 8 de octubre de 1973. Sobre Régimen Municipal.
- Texto Único de la Ley No. 41, Ley General de Ambiente de la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo No 123 del 14 de agosto de 2009, Reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 de agosto de 2011. Que modifica el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo N° 975 del 23 de agosto de 2012. Que modifica el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo No. 36 del 3 de junio de 2019. Modifica el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 y por el Decreto Ejecutivo No. 975; los artículos 38, 39, 58, 59, 60, 62 y 63 del Decreto Ejecutivo No. 123 y deroga el Artículo 68 del Decreto Ejecutivo No. 123 y el Decreto Ejecutivo No. 975.
- Decreto Ejecutivo No. 248 de 31 de octubre de 2019. Suspende el uso de la plataforma para el Proceso de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Sistema Interinstitucional del Ambiente, denominada PREFASIA y dicta otras disposiciones.
- Decreto Ley No 35 de 1966, Ley de aguas, concesiones y permisos de agua.
- Ley No 1 de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal.
- Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. Vida silvestre.
- Resolución No AG – 0235 – 2003 de junio de 2003, por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica.
- Decreto No 252 de 197, Legislación laboral reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ley No 66 de 10 de noviembre de 1947. Código Sanitario.
- 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.
- Acuerdo No 1 y No 2 de noviembre de 1970 que establece las prestaciones de riesgo y el programa de Riesgos Profesionales en la Caja del Seguro Social (CSS).
- Ley No 58 de agosto de 2003, que regula el Patrimonio Histórico de la Nación. INAC.

- Decreto Ejecutivo N°2 de 15 de febrero de 2008 Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL). “Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción”.
- Contraloría General de la República. Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo, Estadística Panameña, Situación Física, Meteorología Años 2002-2003. Censo de Población y Vivienda 2010.