

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **CATEGORÍA II**

### **PROYECTO:**

**“EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) E INSTALACIÓN DE CANTERA PARA PROCESO DEL MATERIAL EXTRAÍDO”**

### **PROMOTOR:**

**INVERSIONES RÍO SOLES, S.A.**



*Ubicado entre los Corregimientos de San Carlos y Guaca, Distrito de David y el Corregimiento de Los Algarrobos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí*

### **CONSULTORES AMBIENTALES:**

Licdo. Magdaleno Escudero / IAR-177-2000

Licdo. Isidro Vargas / IRC-016-2019

Ing. Félix Tabarin / IRC-062-2021

Diciembre de 2021

## **1. INDICE**

1. INDICE .....	2
2. RESUMEN EJECUTIVO.....	7
2.1 Datos generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Número de teléfono; c) Correo electrónico; d) Página web; e) Nombre y registro del consultor .....	8
2.2 Breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado.....	9
2.3 Síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.....	11
2.4 Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.....	13
2.5 Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.....	13
2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.....	15
2.7 Descripción del Plan de Participación Pública realizado .....	18
2.8 Fuentes de información utilizadas (bibliografía) .....	19
3. INTRODUCCION .....	25
3.1 Indicar Alcance, objetivos, metodología del estudio presentado .....	26
3.2 Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental .....	29
4. INFORMACION GENERAL .....	36
4.1 Información sobre el promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato y otros. ....	36
4.2 Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación.....	37
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	37
5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.....	40

5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa1: 50,000 y las coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto .....	42
5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.....	43
5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad .....	49
5.4.1 Planificación .....	49
5.4.2 Construcción / Ejecución .....	50
5.4.3 Operación.....	51
5.4.4 Abandono .....	52
5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase .....	53
5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.....	54
5.6 Necesidades de insumo durante construcción / ejecución y operación .....	55
5.6.1 Necesidades de Servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros) .....	55
5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados .....	56
5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases .....	57
5.7.1 Sólidos.....	57
5.7.2 Líquidos.....	57
5.7.3 Gaseosos .....	58
5.7.4 Peligrosos.....	58
5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo .....	59
5.9 Monto global de inversión .....	59
<b>6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO .....</b>	<b>59</b>
6.1 Formaciones Geológicas Regionales .....	60
6.1.2 Unidades geológicas locales .....	61
6.3 Caracterización del suelo .....	62
6.3.1 La descripción del uso de suelo.....	62
6.3.2 Deslinde de la propiedad .....	63
6.3.3 Capacidad de uso y aptitud .....	64
6.4Topografía .....	64

6.4.1 Mapa topográfico o plano según área a desarrollar en escala 1:50 000 .	65
6.5 Clima.....	65
6.6. Hidrología.....	66
6.6.1 Calidad de aguas superficiales .....	67
6.6.1. a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual) .....	67
6.6.1 b. Corrientes, mareas y oleajes .....	72
6.6.2 Aguas subterráneas.....	72
6.7. Calidad de aire.....	72
6.7.1 Ruido .....	72
6.7.2 Olores.....	73
6.8 Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área .....	73
6.9 Identificación de los sitios propensos a Inundaciones .....	73
6.10 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos.....	76
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO .....</b>	<b>76</b>
<b>7.1 Características de la flora.....</b>	<b>77</b>
7.1.1Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM) .....	77
7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en especies en peligro de extinción.....	92
7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala 1: 20,000.....	93
<b>7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA .....</b>	<b>93</b>
7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción. .....	110
<b>7.3 Ecosistemas frágiles .....</b>	<b>111</b>
7.3.1 Representatividad de los ecosistemas.....	112
<b>8.0 DESCRIPCCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....</b>	<b>112</b>
<b>8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes .....</b>	<b>114</b>
<b>8.2 Característica de la población (nivel cultural y educativo) .....</b>	<b>114</b>
8.2.1 Índices Demográficos, Sociales y Económicos .....	116
8.2.2-Indice de Mortalidad y Morbilidad .....	120

8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas .....	120
8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas .....	121
8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana) .....	125
8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados .....	145
8.5 Descripción del Paisaje .....	146
<b>9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS .....</b>	<b>147</b>
9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas .....	147
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.....	148
9.3 Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de la acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.....	164
9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto.....	167
<b>10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) .....</b>	<b>168</b>
10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental .....	169
10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas .....	174
10.3 Monitoreo .....	174
10.4 Cronograma de ejecución .....	179
10.5 Plan de participación ciudadana.....	184
10.6 Plan de Prevención de Riesgos .....	185
10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora .....	187
10.8 Plan de Educación Ambiental.....	188
10.9 Plan de Contingencia .....	190

10.10 Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.....	193
10.11 Costos de la Gestión Ambiental .....	194
<b>11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL .....</b>	<b>195</b>
11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental .....	197
11.2. Cálculos del VAN .....	197
<b>12 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, FIRMAS, RESPONSABILIDADES..</b>	<b>201</b>
12.1 Firmas debidamente notariadas .....	201
12.2 Número de registro de los consultores .....	201
<b>13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>203</b>
<b>14. BIBLIOGRAFÍA Y LEGISLACIÓN CONSULTADA .....</b>	<b>204</b>
<b>15. ANEXOS.....</b>	<b>210</b>

## **2. RESUMEN EJECUTIVO**

El proyecto consiste en la **EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) E INSTALACIÓN DE CANTERA PARA EL PROCESO DEL MATERIAL EXTRAÍDO**, para fines comerciales, ubicado entre el Río Soles y Río Majagua, que corresponde a los Corregimientos de Guaca, San Carlos, Distrito de David y el Corregimiento de Los Algarrobos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí.

El polígono (cumpliendo con requisitos de la Dirección de Recursos Minerales del MICI) es de 161 ha, en el cual se han determinado dos zonas para la extracción de grava de río; la primera denominada Zona A con un área de 6.2 ha (62,000 m<sup>2</sup>) y un banco de material calculado en 142,600 m<sup>3</sup>; la Zona B tiene 7.5 ha (75,000 m<sup>2</sup>) con un banco de material calculado en 112,500 m<sup>3</sup>. La cantera será ubicada en la Finca privada, próxima a las zonas de extracción.

El proyecto, es promovido por la empresa denominada **INVERSIONES RÍO SOLES, S.A.**, cuyo Representante Legal es el Sr. CARLOS MANUEL JURADO LAU, con cédula de identidad personal PE-10-436. **Ver en Anexo Certificado de Registro Público de la Sociedad y Copia De Cedula del Representante Legal Notariado.**

La inversión anual se calcula en setecientos setenta y ocho mil trescientos diez balboas (B/. 778,310.00), cuyos costos se reducen después de la instalación de la cantera.

Cabe señalar que el presente documento es una actualización de la línea base del área a desarrollar y la legislación actual para el proyecto; ya que se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto, mediante Resolución DIEORA-IA-236-2013 del 13 de diciembre de 2013. **Ver en Anexo Resolución de aprobación del EsIA del proyecto (2013).**

**2.1 Datos generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Número de teléfono; c) Correo electrónico; d) Página web; e) Nombre y registro del consultor**

El promotor del proyecto es: **INVERSIONES RÍO SOLES, S.A.** registrada en el Folio N° 765236, desde el lunes 30 de marzo de 2012; cuyo Representante Legal es el Sr. CARLOS MANUEL JURADO LAU, con cédula de identidad personal N° PE-10-436, localizable diagonal al Colegio Secundario de Volcán, Corregimiento de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí, con teléfono móvil N° 6206-9390 y correo electrónico: [cjurado@grupo-ccc.com](mailto:cjurado@grupo-ccc.com) Ver en Anexos: Certificado de Sociedad y Copia de cédula notariada del Representante Legal.

- a) Persona a contactar: Miguel Hernández.
- b) Número de teléfono: 6206-9397.
- c) Correo electrónico: [mhernandez @grupo-ccc.com](mailto:mhernandez @grupo-ccc.com)
- d) Página web: No Tiene.
- e) Nombre y registro de los consultores:

**Cuadro 1. Datos de Consultores Ambientales.**

Nombre y registro del Consultor	Magdaleno Escudero.
Registro Ambiental:	IAR-177-2000.
Números de teléfonos del Consultor:	6664-3788
Correo electrónico del Consultor	<a href="mailto:magdaleno84@hotmail.com">magdaleno84@hotmail.com</a>
Nombre y registro del Consultor	Isidro Vargas
Registro Ambiental:	IRC-016-2019.
Números de teléfonos del Consultor:	6950-3387
Correo electrónico del Consultor	<a href="mailto:isidrovrgs@gmail.com">isidrovrgs@gmail.com</a>
Nombre y registro del Consultor	Félix Tabarin

Registro Ambiental:	IRC-062-2021
Números de teléfonos del Consultor:	6221-3972
Correo electrónico del Consultor	<a href="mailto:jrtabarin26@gmail.com">jrtabarin26@gmail.com</a>

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

El proyecto consiste en la extracción y procesamiento de mineral no metálico (grava de río), en dos zonas dentro de un polígono a solicitar a la Dirección de Recursos Minerales del MICI (según requisitos deben ser más de 50 Ha y en forma de polígonos).

El Polígono denominado **Zona N°1**, donde se desarrollará el proyecto tiene una superficie de 161 ha, el cual se subdivide en dos zonas diferenciadas como Zona A y Zona B. **Ver en Anexos: Plano de Zona Solicitada.**

Dentro de este polígono mencionado, se encuentran las dos zonas; una se encuentra dentro de un islote que se formó entre el cauce principal del Río Majagua y un brazo en la margen izquierda del mismo río que corresponde a la Zona A, la otra zona se ubica aguas abajo de la confluencia del Rio Soles con el Rio Majagua denominada Zona B. **Ver en Anexos: Mapa de ubicación de Zonas de Extracción.**

**Cuadro 2. Coordenadas UTM (DATUM WGS 84) de las Zonas de Extracción.**

DESCRIPCIÓN	PUNTO N°	COORDENADA UTM (DATUM WGS 84)	
Zona A (62,000 m <sup>2</sup> )	1	938009 mN	342770 mE
	2	938001 mN	342546 mE
	3	938041 mN	342381 mE
	4	938050 mN	342277 mE
	5	938053 mN	342210 mE
	6	938076 mN	342078 mE
	7	938097 mN	341974 mE

Zona B (75,000 m <sup>2</sup> )	8	938183 mN	341989 mE
	9	908156 mN	342145 mE
	10	938158 mN	342229 mE
	11	938170 mN	342290 mE
	12	938130 mN	342375 mE
	13	938109mN	342463 mE
	14	938100 mN	342551 mE
	15	938094 mN	342658 mE
	16	938092 mN	342779 mE
	1	938415 mN	341848 mE
	2	938415 mN	341768 mE
	3	938492 mN	341746 mE
	4	938616 mN	341732 mE
	5	938720 mN	341780 mE
	6	938830 mN	341898 mE
	7	938890 mN	341938 mE
	8	938851 mN	342013 mE
	9	938799 mN	342001 mE
	10	938690 mN	341963 mE
	11	938644 mN	341908 mE
	12	938568 mN	341853 mE

La zona del islote (Zona A) tiene un área de 6.2 has con un espesor promedio de 2.30 m de profundidad, aunque en la mayoría de los pozos de muestreos no se llegó al basamento, sugiriendo que la profundidad puede ser mayor al promedio, lo que resulta en una producción de 142,600 m<sup>3</sup> en este sector. El banco puede renovarse anualmente por el arrastre de material de las zonas altas de la cuenca, ya que no existen barreras artificiales que impidan el arrastre por las crecidas del río.

La Zona B tiene una superficie de 7.5 has con una profundidad de 1.5 m, se espera una producción de 112,500 m<sup>3</sup> de material por año. La zona se ubica aguas abajo de la desembocadura del Rio Soles con el Rio Majagua, con terrazas aluviales en ambas márgenes, con bloques de similar composición y tamaño superior al de la zona A, pero con formas subredondeadas muy similares al de la zona A.

En relación con la cantera para el procesamiento de material, se adecuará el lugar de trabajo de aproximadamente 1 ha para el procesamiento de la grava proveniente de la Zona A y B, así como el emplazamiento de la cantera y del equipo pesado. La

cantera consta de un triturador primario, triturador de cono, un cernidor de cuatro niveles en productos, acopio final para la venta. Para una producción mensual de 2,500 metros cúbicos. **Ver en Anexos: Mapa de Distribución de Cantera.**

**Cuadro 3. Coordenadas UTM (DATUM WGS 84) de polígono de área de cantera**

DESCRIPCIÓN	PUNTO N°	COORDENADA UTM (DATUM WGS 84)	
ÁREA DE CANTERA (10,000 m <sup>2</sup> )	1	937942 mN	342450 mE
	2	937967 mN	342319 mE
	3	938040 mN	342333 mE
	4	938015 mN	342464 mE

Cabe señalar que el proyecto se desarrollará sobre dos (2) fincas, la primera propiedad con código de ubicación N° 4508 y Folio Real N° 2082, la cual tiene una superficie inicial de 16 has + 1,645.7 m<sup>2</sup>, perteneciente a la empresa: GRASSMAASTERS, S.A.; la segunda propiedad con código de ubicación N° 4501 y Folio Real N° 6837, la cual tiene una superficie inicial de 113 has + 5,375 m<sup>2</sup>, perteneciente a la empresa: GANADERA COROZAL, S.A. Es importante mencionar que la empresa promotora del proyecto: INVERSIONES RÍO SOLES, S.A., cuenta con Contratos de Arrendamiento de ambas empresas para el desarrollo del proyecto.

**Ver en Anexos: Contratos de Arrendamiento, Autorización de Bancos.**

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

La piedra para procesarla se extraerá de un islote que se formó entre el cauce principal del Rio Majagua y un brazo en la margen izquierda del mismo río que corresponde a la zona A, la otra zona se ubica aguas abajo de la confluencia del Rio Soles con el Rio Majagua denominada Zona B, En relación con la cantera para el procesamiento de material, se adecuará el lugar de trabajo de aproximadamente 1 ha para el procesamiento de la grava proveniente de la Zona A y B, así como el emplazamiento de la cantera y del equipo pesado.

El proyecto se localiza lejos de viviendas, el acceso se da por la carretera Boquete – David, después del puente sobre el Río Majagua se dobla a la derecha entrando por un camino existente de tierra y tosca recorriendo aproximadamente 988 metros hasta llegar al área del proyecto, a escasos 4 km del centro de David.

La vegetación actual no varía para los dos sitios. El área está cubierta de pastos naturales y pastos mejorados para la cría de ganado vacuno, hay una franja de bosque de galería en ambas orillas de estos dos ríos. Para la ejecución del proyecto no es necesario talar árboles, ya que se acondicionará la vía de acceso existente dentro de la finca y que pasa por las fuentes de material que están en el cauce de estos dos ríos; para ello, en caso de ser necesario se tramitará, los permisos de tala en la Regional de Chiriquí – Ministerio de Ambiente.

La **fauna** silvestre es escasa en estos terrenos pecuarios, algunas especies de aves, reptiles y anfibios fueron observadas, no hay especies de fauna endémica o en peligro de extinción. La fauna de fácil movilidad y la misma se alejará por la presencia de personas, el trasiego de maquinarias y por el ruido ocasionado por la molienda de la piedra.

La **topografía** es ondulada, terrenos con alta pedregosidad. Los **suelos** se clasifican como francos arenosos, la mayoría es Clase IV.

*Ver a continuación imagen de Google Earth en al cual se observa el área de influencia del proyecto.*



**Figura 1 Imagen Google Earth en al cual se observa el área de influencia del proyecto.**

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

Los principales problemas que se pueden ocasionar con la ejecución del proyecto están relacionados con la contaminación de las aguas de los ríos Soles y Majagua. En consecuencia, es necesario tomar todas las medidas de prevención, mitigación y control para garantizar el mantenimiento de la buena calidad de las aguas de éstas dos fuentes hídricas.

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

Los potenciales impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

### **Positivos**

- ❖ Satisfacer necesidades comunitarias al contar con grava de buena calidad y posiblemente a menor costo.
- ❖ Generación de empleo
- ❖ Mejora en las vías de acceso

### **Negativos**

- ❖ Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvos y humo.
- ❖ Pérdida de la calidad del agua (Aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del Oxígeno disuelto, contaminación con hidrocarburos).
- ❖ Afectación del paisaje natural por la instalación de una cantera.
- ❖ Afectación de la fauna terrestre y acuática por pérdida de hábitat.
- ❖ Generación de desechos sólidos y líquidos.
- ❖ Afectación a la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido y por las vibraciones de los equipos y maquinarias.
- ❖ Pérdida de la estabilidad del suelo.

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

A continuación, se describen las medidas de mitigación que se aplicaran para cada uno de los impactos ambientales identificados.

**Cuadro 4. Medidas de mitigación para cada impacto identificado.**

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO AMBIENTAL</b>
1. Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvos y humo	<ul style="list-style-type: none"><li>☞ Se debe señalizar los caminos de acceso con velocidad máxima de 30 km/h, para evitar el exceso de polvo.</li><li>☞ Humedecer los caminos de acceso cuando así se requieran.</li><li>☞ Se debe tramitar el permiso de concesión de uso de agua en el Ministerio de Ambiente.</li><li>☞ Mantener el equipo en buen estado para evitar exceso de humo.</li></ul>
2. Pérdida de la calidad del agua (Aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del Oxígeno disuelto, contaminación con hidrocarburos)	<ul style="list-style-type: none"><li>☞ Aunque se esté extrayendo material pétreo del cauce del río es necesario construir previamente con la misma pala mecánica bancos de cascajo y/o grava, sobre el cual se montará dicha pala mecánica y los camiones para trabajar, ninguna máquina deberá trabajar sobre el agua.</li><li>☞ Garantizar una revisión rápida de la maquinaria diariamente antes de iniciar labores; en caso de liquefacción de aceite o combustible repararla.</li><li>☞ El área de depósito de combustible debe estar dentro de una noria de contención, siguiendo las especificaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.</li></ul>

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO AMBIENTAL
	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Los tanques de aceites llenos y usados deben estar debidamente señalizados y dentro de una noria de contención.</li> <li>☞ Cualquier cambio de aceite debe hacerse tomando todas las previsiones necesarias para evitar derrames. Los aceites usados deben almacenarse temporalmente en tanques sellados y cada cierto tiempo llevarlos a las casas recicladoras, al igual, que las piezas usadas, trapos y sustrato contaminado.</li> </ul>
3. Afectación del paisaje natural por la instalación de una cantera	<p>Evaluar cada uno de los árboles que es necesario eliminar y se marcaran para luego proceder a su tala.</p> <p>Tramitar los correspondientes permisos de tala en las Oficinas del Ministerio de Ambiente.</p> <p>Reponer árboles eliminados a razón de 10 por cada árbol talado.</p>
4. Afectación de la fauna terrestre y acuática por pérdida de hábitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Ejecutar el Plan de Rescate y reubicación de la fauna silvestre.</li> <li>☞ Incluir dentro de las capacitaciones de los trabajadores temas sobre protección de la fauna silvestre.</li> <li>☞ Señalizar distintas áreas del proyecto con letreros de prohibido la caza.</li> <li>☞ Seleccionar áreas aledañas al bosque de galería donde se puede plantar árboles frutales y otros que sean fuente de alimento para la fauna silvestre.</li> </ul>

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO AMBIENTAL</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ El equipo pesado debe trabajar sobre bancos de cascajo y/o grava que la pala mecánica debe ir construyendo a medida que avanza en la extracción, evitando de esta manera el contacto del equipo con el agua.</li> </ul>
5. Generación de desechos sólidos y líquidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Se colocarán dos tanques de 55 galones, cada uno con tapa y se ubicarán bajo techo para el almacenamiento temporal de estos desechos y una vez por semana serán trasladados al Relleno Sanitario de David.</li> <li>☞ Se les dará una capacitación a los trabajadores para el manejo adecuado de dichos desechos.</li> <li>☞ Se debe construir un servicio higiénico con tanque séptico, el cual, debe cumplir con las especificaciones del MINSA para este tipo de infraestructura. La misma debe estar lo más alejada posible de las fuentes de aguas (río Soles o río Majagua), para evitar así que se den infiltraciones y se contaminen estas fuentes hídricas.</li> </ul>
6. Afectación a la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido y por las vibraciones de los equipos y maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Suministrar a los trabajadores dependiendo del frente de trabajo el equipo de protección personal adecuado y velar por el uso correcto del mismo.</li> <li>☞ La empresa promotora debe garantizar que estos equipos cumplan con las especificaciones técnicas recomendadas por los fabricantes de los mismos referentes a los amortiguadores dependiendo del equipo.</li> </ul>

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO AMBIENTAL
7. Pérdida de la estabilidad del suelo	☞ Minimizar el efecto erosivo por las lluvias y el paso continuo de equipo pesado, para lo cual se procederá a la siembra de hierba ordinaria (pastos del área, brachiaria, etc.) y algunas herbáceas. El material vegetativo se obtendrá en los alrededores de la actividad.

## 2.7 Descripción del Plan de Participación Pública realizado

El plan de participación ciudadana consistió en una consulta a los residentes del **Residencial de Bella Vista, Villa Julie del corregimiento de los Algarrobos, distrito de Dolega y Nuevo San Carlos, corregimiento y distrito de David, provincia de Chiriquí**. En este contacto o primer abordaje de la comunidad en la que se ha de actuar consistió fundamentalmente en consultar a personas y entidades presumiblemente de información válida y objetiva, con la finalidad de recoger toda información posible, pero evitando sesgo en esa información.

La encuesta fue aplicada el día 22 de agosto de 2021, mediante una muestra representativa del área o perímetro próximo al proyecto, mediante un muestreo al azar de 51 viviendas ubicadas alrededor del polígono del proyecto. De esta forma se toma en cuenta a los residentes del área en el plan de participación ciudadana.

La técnica de participación empleada consistió en:

- ☞ **Entrega de volantes:** Contiene la información más relevante del proyecto, datos del promotor, superficie del proyecto; incluye imágenes de apoyo, organizando la información de manera clara sobre el proyecto.
- ☞ **Encuesta de percepción ciudadana:** se realizó la aplicación de una encuesta, a fin de medir la percepción ciudadana de la población en las localidades cercanas a la zona del proyecto, en este caso, en las áreas pobladas del Residencial de **Bella Vista, Villa Julie del corregimiento de los**

**Algarrobos, distrito de Dolega y Nuevo San Carlitos, corregimiento y distrito de David, provincia de Chiriquí.**

Para el desarrollo de la consulta, el equipo consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas.

- ☞ Visita domiciliaria a las viviendas de las comunidades ofreciéndoles una descripción de las características principales del proyecto.
- ☞ Aplicación de encuesta.
- ☞ Volanteo.

Como resultado de las preguntas realizadas a los pobladores, un 57.0% expreso que, sí están de acuerdo con el desarrollo del **Extracción de Minerales No Metálicos (Grava de Río) e Instalación de Cantera para el Proceso del Material Extraído**”, mientras que el 35.0% no está de acuerdo y un 8.0% no contesto.

## **2.8 Fuentes de información utilizadas (bibliografía)**

Las fuentes de información utilizadas durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental fue la siguiente:

- ☞ Contraloría General de Panamá. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC). Censos Nacionales de Población y Vivienda del 2010 y Censo Agropecuario del 2011.
- ☞ Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI). Instituto Geográfico Nacional. "Tommy Guardia". Atlas Nacional de la República de Panamá. 2016.
- ☞ Ley No 8 de 25 de Marzo de 2015 “Ley que Crea el Ministerio de Ambiente de la República de Panamá.
- ☞ Ley N° 41 del 1 de julio de 1998. Ley General del Ambiente modificada por la Ley N°8 de 2015.

- ☞ Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. El proyecto se encuentra incluido dentro de la Lista Taxativa de esta norma, por tanto, debe presentar un estudio de impacto ambiental.
- ☞ Decreto Ejecutivo N° 155 de 2011. Que modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo N° 123 del 2009. Participación ciudadana y los tiempos de evaluación del EsIA, lo cual es aplicable a este documento.
- ☞ Decreto Ejecutivo N° 975 de 2012. Que modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009. Norma las modificaciones de los proyectos aprobados. Lo cual sería aplicable, si el promotor modifica alguna actividad y/u obra del proyecto, después de ser aprobado.
- ☞ Decreto Ejecutivo N° 38 de 3 de junio de 2009 “Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores”.
- ☞ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000. “Descarga de efluente líquidos directamente a masas de aguas superficiales y subterráneas”.
- ☞ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000. Agua. “Descarga De Efluentes Líquidos Directamente A Sistemas De Recolección De Aguas Residuales”.
- ☞ Reglamento Técnico DGNTI - COPANIT 43-2001. Higiene y seguridad Industrial Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación Atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.
- ☞ Ley N°1 del 3 de febrero de 1994, por la cual se crea la Ley Forestal de la República de Panamá, con la finalidad de proteger, conservar, mejorar, acrecentar, educar, investigar, manejar y aprovechar racionalmente los recursos forestales.
- ☞ Ley No 24 de 7 de junio de 1995. Vida silvestre. Protección y cuidado de la vida silvestre dentro del proyecto.
- ☞ Resolución AG – 0235 -2003, Indemnización ecológica. El proyecto deberá compensar de forma monetaria, la pérdida de vegetación por el establecimiento de viviendas.

- ☞ Ley 14 de 2007. Código Penal de la República de Panamá. Delitos contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial.
- ☞ Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, el cual modifica el Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 que determina los niveles de ruido permitidos en áreas residenciales e industriales.
- ☞ Decreto Ejecutivo No. 640 de 27 de diciembre de 2006 “Por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá”.
- ☞ Código de Trabajo. Artículos 282 hasta 290 sobre Higiene y seguridad en el trabajo.
- ☞ Ley Orgánica de la Caja del Seguro Social. Ley 51 de 27 de diciembre de 2005, señala en su Artículo 246, que modifica el artículo 69 del DG 68 de 1970 que “la prevención de los Riesgos Profesionales y Seguridad e Higiene del Trabajo”.
- ☞ Decreto Ejecutivo Nº2 de 2008. Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- ☞ Resolución AG – 0363-2005. “Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades que generen Impactos Ambientales”.
- ☞ MICI. Ley 23 del 22 de agosto de 1963. Código Minero
- ☞ MICI. Resolución N° DNRM -2020 - 30 de 04 de marzo de 2020. Requisitos para obtener la autorización de extracción de minerales destinados a obras públicas.
- ☞ Resolución 405 del 11 de mayo de 2020. “Que adopta lineamientos para el retorno a la normalidad de las empresas Post COVID-19 en Panamá”.
- ☞ Ministerio de Salud. “Guías Sanitarias para operaciones Post COVID-19”.

## Bibliografía citada en el componente bilógico

- ☞ Angehr, G. 2003. **Directorio de Áreas Importantes para Aves en Panamá.** Sociedad Audubon de Panamá, BirdLife/ Vogelbescherming Nederland. 342pp.
- ☞ Angehr, G. 2006. **Annotated Checklist of the Birds of Panamá.** USAID, Bird life international, Panamá Audubon Society. 74pp.
- ☞ Aranda, M. 2000. **Huellas y Otros Rastros de Mamíferos Grande de México.** Instituto de ecología. A, C, primera edición impreso en México.155p
- ☞ Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil Asociación para el Estudio y la Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia, Calidris; WWF Colombia (ARCRNSC, 2004). 2004. **Manual para el Monitoreo de Aves Migratorias,** Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil Asociación para el Estudio y la Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia, Calidris; WWF Colombia.54pp.
- ☞ Carrasquilla, L. 2008. Árboles y Arbustos de Panamá. Editora Novo Art. Segunda Edición, Panamá. 478 pág.
- ☞ Gargiullo, M., B. Magnuson & L. Kimball. 2008. A field guide to plants of Costa Rica. Oxford University Press, Inc. 494 pág.
- ☞ Ibáñez, R.; A. S. Rand & C. Jaramillo. 1999. Los anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y áreas adyacentes. Panamá: Editorial Mizrahi& Pujol, S.A. 192 p.
- ☞ Köhler, G. 2008. **Reptiles de Centro América.** 2nd edition offenbach: Herpeton Verlag, 2008. 400 p.
- ☞ Maas, P., L. Westra& A. Farjon. 1998. Familias de Plantas Neotropicales. A.R.G. GantnerVertagKommanditgesellschaft, Alemania. 315 pág.
- ☞ National Geographic. 2002. **Field Guide to the Birds of North America.** Fourth Edition. National Geographic Washington, D.C.
- ☞ Pérez, R. 2008. Árboles de los Bosques del Canal de Panamá. Boski S.A. Panamá. 466 pág.

- o3 Reid, F. A. 1997. **A Field Guide to Mammals of Central America & Southeast Mexico.** Oxford University Press. New York.
- o3 Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. **Guía de las Aves de Panamá.** I Edicion. Princeton UniversityPress&Ancon Rep. de Panama.
- o3 Rincón, R., R. Mendoza, D. Cáceres & M. Piepenbring. 2009. Nombres comunes de plantas en el oeste de Panamá. Puente Biológico 2:101 pág.
- o3 Savage, J. 2002. **Amphibians and Reptiles of Costa Rica. a Herpetofauna Between two Continent.** The University of Chicago Press. Printed in China 934 p.
- o3 Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press
- o3 Zuchowski, W & Forsyth. 2007. Tropical Plants of Costa Rica. A guide to native and exotic flora. Zona Creativa S.A. Costa Rica. 259 págs.

### **Bibliografía citada en el Estudio Arqueológico**

- o3 Bird, J. B. y R. G. Cooke  
 1977 Los Artefactos más Antiguos de Panamá. *Revista Nacional de Cultura* 6, INAC. Panamá: 7-31.
- o3 Cooke, Richard G.  
 1979 Los Impactos de las Comunidades Agrícolas sobre los Ambientes del Trópico Estacional: Datos del Panamá Prehistórico. *Actas del IV Simposio Internacional de Ecología Tropical*, Tomo III. Panamá: Instituto de Cultura, 917-973.
- 1981 Los Hábitos Alimentarios de los Indígenas Precolombinos de Panamá. *Academia Panameña de Medicina y Cirugía* 6: 65-89.
- 1992 Etapas Tempranas de la Producción de Alimentos Vegetales En la Baja Centroamérica y Partes de Colombia (Región Histórica Chibcha-Chocó). *Revista de Arqueología de América* 6 (7-12): 51
- o3 Cooke, Richard G.; y Sánchez Luis A.

- 2003 "Panamá Prehispánico: Tiempo, Ecología y Geografía Política". Revista Istmo. Págs 1-37. Panamá, Rep. de Panamá.
- cox Cooke, Richard G.; y Sánchez Luis A.
- 2004 "Panamá Indígena (1501-1550)". En *Historia General de Panamá*, Volumen I, Tomo II, Primera Parte, Las Sociedades Originarias. Editado por Alfredo Castillero C. y publicado por el Comité Nacional del Centenario de la República, Panamá, Rep. de Panamá.
- cox Cooke, Richard G. y Sánchez, Luis A.
- 2004 "Historia de la arqueología en Panamá, 1888-2003" en *Panamá: Cien Años de República*, edición a cargo de Alfredo Figueroa. Panamá, Editorial Universitaria. Panamá, Rep. de Panamá
- cox Corrales Ulloa, Francisco.
- 2000 "An Evaluation of Long-Term Cultural Change in Southern Central America: the Ceramic Record of the DiquísArchaeologicalSubregion, Costa Rica" Tesis doctoral, Universidad de Kansas, Lawrence. EE.UU.
- cox Holmberg, Karen.
- 2005 "The voices of stones: unthinkable materiality in the volcanic context of western Panamá," en Archaeologies of Materiality. Editado por L. Meskell, pp. 190-211: Blackwell Publishing. New York, Estados Unidos.
- cox Künne, Martín y Strecker, Matthias.
- 2003 "Arte Rupestre de México Oriental y Centro América". Indiana Beiheft 16. Berlin: Gebr. Mann Verlag. Berlin, Alemania.
- cox Linares, Olga F.
- 1977 Adaptive strategies in western Panama. World Archaeology 8(3): 304-319.
- cox Linares, Olga F.
- 1977 Ecology and the arts in ancient Panama: on the development of social rank and symbolism in the central provinces. Washington DC: DumbartonOaks.
- 1972 excavaciones en Bariles y Cerro Punta: nuevos datos sobre la época formativa tardía (0-500 d.C.) en el oeste panameño. In: III Simposio Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. Panamá.

- o3 Linares, Olga F. and Ranere, Anthony J (Ed.).  
 1980 Adaptive radiations in prehistoric Panama. Cambridge: Harvard University.
- o3 MacCurdy, George G.,  
 1911 "A study of Chiriquian antiquities", Memoirs Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven, Estados Unidos.
- o3 Piperno, D. R.  
 1993 Phytolith and charcoal records from deep lake cores in the American tropics. In Curren Research in Phytolith Analysis: Applications in Archaeology and Paleoecology, edited by D. M. Pearsall, and D.R. Piperno, pp. 58-71. MASCA, Philadelphia.
- o3 Piperno, D. R., K. H. Clary, R. G. Cooke, A. J. Ranere, and D. Weiland  
 1985 Preceramic Maize from Panama. American Anthropologist 87:871-878.

### **3. INTRODUCCION**

La Ley N° 41 de 1 de julio de 1998; General del Ambiente de la República de Panamá y el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, establecen que cualquier proyecto que pueda representar riesgo al medio ambiente debe presentar ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), ahora Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE) y las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS), así como a la comunidad circunvecina al proyecto un Estudio de Impacto Ambiental para ser sometido a evaluación. Este tipo de proyecto está contemplado en la lista de proyectos del Artículo 16 (Sector Minería) del mencionado Decreto Ejecutivo como "EXTRACCIÓN DE MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS, CANTERAS, TRITURADORAS DE MINERALES NO METÁLICOS", por lo que debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental para ser sometido a evaluación.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA), comprende la descripción del proyecto de **EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) E INSTALACIÓN DE CANTERA PARA PROCESO DE MATERIAL EXTRAÍDO**, en el

entorno donde se desarrollará, se identifican los impactos ambientales y sociales que potencialmente generará éste proyecto durante las diferentes fases: planificación, construcción, operación y abandono y se elabora un Plan de Manejo Ambiental (PMA), donde se proponen medidas para disminuir, mitigar o compensar los impactos ambientales identificados, según el caso y así cumplir con la normativa ambiental vigente.

El presente estudio de impacto ambiental está categorizado en la Categoría II de acuerdo al análisis de los cinco criterios de protección ambiental, ya que se determinó que se pueden dar: Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvos y humo, Pérdida de la calidad del agua (Aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del Oxígeno disuelto, contaminación con hidrocarburos), Afectación del paisaje natural por la instalación de una cantera, Afectación de la fauna terrestre y acuática por pérdida de hábitat, Generación de desechos sólidos y líquidos, Afectación a la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido y por las vibraciones de los equipos y maquinarias, Pérdida de la estabilidad del suelo.

### **3.1 Indicar Alcance, objetivos, metodología del estudio presentado**

El Estudio Impacto Ambiental (EsIA), es un documento que describe las características de una actividad humana y predice, identifica e interpreta los impactos ambientales, y describe, las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos (Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009).

El alcance del Estudio de Impacto Ambiental comprende la descripción del proyecto y el entorno donde se desarrollará el mismo, se describen las acciones a realizar, lo que permitirá identificar los potenciales impactos ambientales que se generarán, luego, se diseñarán y propondrán las correspondientes medidas de mitigación, las cuales, en este caso son conocidas y de fácil aplicación.

Los objetivos del EsIA Categoría II propuesto son los siguientes:

- ☞ Levantar una línea base que sirva a los consultores, las autoridades, al promotor y a la comunidad de los elementos básicos constitutivos del componente físico, biológico y social para analizar los riesgos ambientales y proponer medidas correctivas a los mismos.
- ☞ Hacer del conocimiento público en las comunidades próximas al proyecto la intención de desarrollar un proyecto residencial y pueda hacer sus observaciones al respecto y que las instituciones fiscalizadoras puedan realizar una revisión adecuada y ordenada del mismo.
- ☞ Formular un Plan de manejo Ambiental (PMA), que incluya la descripción de las medidas de mitigación específicas, el ente responsable de su ejecución, el monitoreo y cronograma de ejecución y finalmente los costos de la gestión ambiental, para que el proyecto se desarrolle de manera que se ejecute una actividad compatible con el ambiente.
- ☞ Cumplir con 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, considerando además el Decreto Ejecutivo No 155 del 5 de agosto de 2011, que modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 y el Decreto Ejecutivo No 975 del 23 de agosto de 2012. Que modifica el Decreto Ejecutivo No 123 del 14 de agosto de 2009.

La metodología utilizada para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental consistió en recopilar y analizar la información básica de los aspectos ambientales, físicos y socioeconómicos existente del área donde se espera desarrollar el proyecto.

Esta recopilación de información incluyó lo siguiente:

- ☞ Revisar la documentación técnica referente al proceso de evaluación de impacto ambiental, principalmente el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto

de 2009, que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y los Decretos Ejecutivos 155 y 975, los cuales, modifican el Decreto Ejecutivo No. 123.

- ☞ Una vez definida el área del proyecto se procedió a realizar las respectivas evaluaciones biológicas, físicas y socioculturales en el área de impacto directo e indirecto del proyecto.
- ☞ Realización de prospección arqueológica.
- ☞ Levantamiento de información en campo de la flora y fauna.
- ☞ Para obtener la información socioeconómica de las comunidades con influencia directa en el proyecto se consultó los Resultados Finales del Censo de Población del 2010, publicado por la Contraloría General de la República, además para conocer la percepción de la comunidad referente a la ejecución del proyecto, se repartieron fichas informativas y se aplicaron encuestas al azar.
- ☞ Para determinar los posibles impactos ambientales que puede generar el proyecto se utilizó la matriz de Calificación Ambiental del Impacto (CAI).
- ☞ Posteriormente se determinaron las medidas preventivas y de mitigación, corrección, compensación, control o compensación ambiental por posibles afectaciones causadas por el proyecto en estudio.

Constantemente se mantuvo el intercambio de información, entre los especialistas encargados de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y el promotor, para conocer los detalles del proyecto a fin de que las ideas de los consultores estuvieran acordes con la realidad del proyecto y se estableciera un compromiso por parte del promotor en el cumplimiento de las medidas estipuladas en el estudio.

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

Según el Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009, toda actividad en el Sector de la Construcción, requiere la presentación de un estudio de impacto ambiental. Dicha norma describe en los Artículos 22 y 23 los Cinco Criterios de Protección Ambiental, los cuales permiten determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental, usando para ello una matriz simple donde se enuncian los criterios, factores, actividades del proyecto, fase de ocurrencia y dos casillas para marcar si son afectados o no de manera significativa. **Ver el siguiente cuadro:**

**Cuadro 5. Criterios de Protección Ambiental y actividades de proyecto.**

CRITERIOS	ACTIVIDADES RELEVANTES	ES AFECTADO	
		SÍ	NO
<b>CRITERIO 1. Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:</b>			
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materiales inflamables, tóxicos, corrosivos y radioactivos a ser utilizados en las diferentes etapas de la acción propuesta.	Construcción y operación del proyecto		✓
b. La generación de efluentes, líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen			✓

CRITERIOS	ACTIVIDADES RELEVANTES	ES AFECTADO	
		SÍ	NO
los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.			
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.		✓	
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyen un peligro sanitario a la población.		✓	
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.			✓
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios			✓
<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 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	Construcción y operación del proyecto	✓	
b. La alteración de suelos frágiles		✓	

CRITERIOS	ACTIVIDADES RELEVANTES	ES AFECTADO	
		SÍ	NO
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.		✓	
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.			✓
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avances de dunas o acidificación.			✓
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.			✓
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.			✓
h. La alteración del estado de la conservación de especies de flora y fauna.		✓	
i. La introducción de especies flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.			✓
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.			✓
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.			✓

CRITERIOS	ACTIVIDADES RELEVANTES	ES AFECTADO	
		SÍ	NO
I. La inducción a la tala de bosques nativos.			✓
m. El reemplazo de especies endémicas.			✓
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.			✓
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.		✓	
p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.			✓
q. Los efectos sobre la diversidad biológica.			✓
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.		✓	
s. La modificación de los usos actuales del agua.			✓
t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.			✓
u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.			✓
v. La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea.		✓	
<b>CRITERIO 3. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área</b>			

CRITERIOS	ACTIVIDADES RELEVANTES	ES AFECTADO	
		SÍ	NO
<b>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 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.			✓
b. La generación de nuevas áreas protegidas.			✓
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.			✓
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.			✓
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.	Construcción y operación del proyecto		✓
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.			✓
g. La modificación en la composición del paisaje.		✓	
h. El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.			✓
<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</b>			

CRITERIOS	ACTIVIDADES RELEVANTES	ES AFECTADO	
		SÍ	NO
<b>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 del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.			✓
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.			✓
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo comunidad humana local.			✓
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.	Construcción y operación del proyecto		✓
e. La generación de procesos de rupturas de redes o alianzas sociales.			✓
f. Los cambios en la estructura demográfica local.			✓
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.			✓
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.			✓

CRITERIOS	ACTIVIDADES RELEVANTES	ES AFECTADO	
		SÍ	NO
<b>CRITERIO 5.</b> Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico 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:			
a. La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.			✓
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.	Construcción y operación del proyecto		✓
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.			✓

#### Justificación técnica de la categoría del proyecto:

El proyecto: “**EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) E INSTALACIÓN DE CANTERA PARA PROCESO DEL MATERIAL EXTRAÍDO**”, afecta diez (10) acápite en tres (3) Criterios de Protección Ambiental. Por otro lado, los impactos ambientales identificados podrían ser mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación, como se demuestra en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). Por lo que éste Estudio de Impacto Ambiental se justifica como Categoría II.

#### **4. INFORMACION GENERAL**

A continuación, se describe la información general sobre el promotor del proyecto, ubicación del proyecto, y documentos legales de la propiedad.

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

El promotor del proyecto es: **INVERSIONES RÍO SOLES, S.A.** registrada en el Folio N° 765236, desde el lunes 30 de marzo de 2012; cuyo Representante Legal es el Sr. CARLOS MANUEL JURADO LAU, con cédula de identidad personal N° PE-10-436, localizable diagonal al Colegio Secundario de Volcán, Corregimiento de Volcán, Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí, con teléfono móvil N° 6206-9390 y correo electrónico: [cjurado@grupo-ccc.com](mailto:cjurado@grupo-ccc.com) **Ver en Anexos: Certificado de Sociedad y Copia de cédula notariada del Representante Legal.**

Cabe señalar que el proyecto se desarrollará sobre dos (2) fincas, la primera propiedad con código de ubicación N° 4508 y Folio Real N° 2082, la cual tiene una superficie inicial de 16 has + 1,645.7 m<sup>2</sup>, perteneciente a la empresa: GRASSMAASTERS, S.A.; la segunda propiedad con código de ubicación N° 4501 y Folio Real N° 6837, la cual tiene una superficie inicial de 113 has + 5,375 m<sup>2</sup>, perteneciente a la empresa: GANADERA COROZAL, S.A. Es importante mencionar que la empresa promotora del proyecto: INVERSIONES RÍO SOLES, S.A., cuenta con Contratos de Arrendamiento de ambas empresas para el desarrollo del proyecto. **Ver en Anexos: Contratos de Arrendamiento, Autorización de Bancos.**

#### **4.2 Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación**

En anexo se presenta el certificado de paz y salvo (Nº194621) en el cual se evidencia que la empresa INVERSIONES RÍO SOLES, S.A.; se encuentra Paz y Salvo con el Ministerio de Ambiente. También se presenta el recibo de pago (Nº4038765), en concepto de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto: “EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) E INSTALACIÓN DE CANTERA PARA PROCESO DEL MATERIAL EXTRAÍDO”.

### **5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto “Extracción de Minerales no Metálicos (Grava de Río) e Instalación de Cantera para el Proceso del Material Extraído, para fines comerciales, ubicado en los Ríos Soles y Majagua, entre los corregimiento de Guaca, distrito de David y el corregimiento de Los Algarrobos, distrito de Dolega “Zona A” (El río Majagua sirve de división entre los distritos) y el corregimiento de San Carlos, distrito de David y el corregimiento de Los Algarrobos, distrito de Dolega “Zona B” (La confluencia del Rio Soles con el Rio Majagua sirve de división entre los distritos), ambos respectivamente de la Provincia de Chiriquí.

El Polígono denominado Zona N°1, donde se desarrollará el proyecto tiene una superficie de 161 ha, el cual se subdivide en dos zonas diferenciadas como Zona A y Zona B.

La ZONA A, se encuentra dentro de un islote que se formó entre el cauce principal del Rio Majagua y un brazo en la margen izquierda del mismo río. La ZONA B se ubica aguas abajo de la confluencia del Rio Soles con el Rio Majagua.

El islote (**Zona A**) con un área de 6.2 ha (62, 000 m<sup>2</sup>) con un espesor promedio de 2.30 m de profundidad, aunque en la mayoría de los pozos no se llegó al basamento sugiriendo que la profundidad puede ser mayor al promedio lo que muestra un banco de 142,600 m<sup>3</sup> en este sector el cual puede renovarse anualmente por el arrastre de

material de las zonas altas de la cuenca, ya que no existen barreras artificiales que impidan el arrastre por las crecidas de éstos ríos. (*Coordenadas UTM WGA 84 presentadas en este documento en el cuadro 2*). **Ver en Anexos: Mapa de ubicación de Zonas de Extracción.**

La **Zona B** con área de 7.2 ha (75,000 m<sup>2</sup>), con una profundidad promedio de 1.50 m, calculándose un volumen de material aproximado de 112,500 m<sup>3</sup>.

La ZONA B se ubica aguas abajo de la desembocadura del Río Soles con el Río Majagua con terrazas aluviales en ambas márgenes con bloques de similar composición y tamaño superior al de la ZONA A, pero con formas subredondeadas muy similares al de la ZONA A.

En cuanto al procesamiento de la grava extraída, será adecuado el espacio paraemplazar la cantera y sus aditamentos. El terreno será nivelado y eliminado los escombros (piedras, raíces, etc.). Habrán sitios para ubicar la cantera, para el depósito de la grava extraída, para el material procesado, para el guardar el equipo pesado, para el contenedor-oficina, baño higienico, contenedor-depósito.

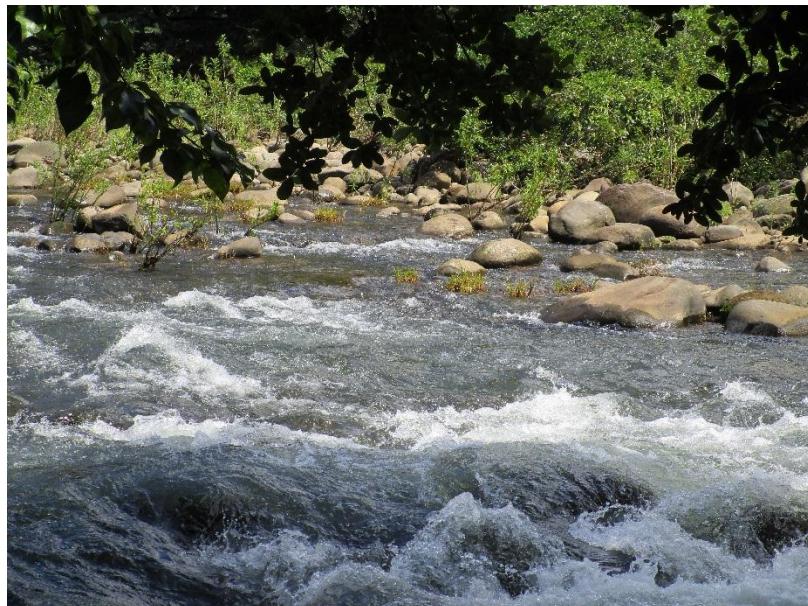
El flujo básico de trabajo es el siguiente: el equipo pesado descarga la grava aluvional que viene del río dentro de trincheras con las siguientes dimensiones, 50 m de largo x 25 m de ancho x 1 m de profundidad. Teniendo el material acopiado, se cargara éste en camiones de volquetes para llevarlo hasta la tolva vibrante del triturador primario el cual se conduce por correa transportadora hacia el triturador de cono que reduce aún más el tamaño de la grava y la envía al cernidor de cuatro niveles; el cernidor diferencia los productos en tres tipos de piedra y arena; un tipo de piedra retorna al triturador secundario en circuito cerrado. Con un cargador frontal se hacen pilas de los diferentes tipos productos obtenidos para mostrarlos a los clientes. (*Coordenadas UTM WGA 84 presentadas en este documento en el cuadro 2*). **Ver en Anexos: Mapa de ubicación de Zonas de Extracción.**

Cabe señalar que el presente documento es una actualización de la línea base del área a desarrollar y la legislación actual para el proyecto; ya que se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto, mediante Resolución DIEORA-IA-

236-2013 del 13 de diciembre de 2013. Ver en Anexo Resolución de aprobación del EsIA del proyecto (2013).



**Fotografía 1. Terreno donde se desarrollará el proyecto.**



**Fotografía 2. aguas abajo de la desembocadura del Río Soles con el Río Majagua (Zona B).**

Se debe mencionar que el proyecto se desarrollará sobre dos (2) fincas, la primera propiedad con código de ubicación N° 4508 y Folio Real N° 2082, la cual tiene una superficie inicial de 16 has + 1,645.7 m<sup>2</sup>, perteneciente a la empresa: GRASSMAASTERS, S.A.; la segunda propiedad con código de ubicación N° 4501 y Folio Real N° 6837, la cual tiene una superficie inicial de 113 has + 5,375 m<sup>2</sup>, perteneciente a la empresa: GANADERA COROZAL, S.A. Es importante mencionar que la empresa promotora del proyecto: INVERSIONES RÍO SOLES, S.A., cuenta con Contratos de Arrendamiento de ambas empresas para el desarrollo del proyecto.

**Ver en Anexos: Contratos de Arrendamiento, Autorización de Bancos.**

Se proyecta invertir anualmente la suma de B/. 778,310.00, cuyos costos se reducen después de la instalación de la cantera.

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

Los agregados como la arena y piedra que se necesitan para los grandes proyectos de la construcción que actualmente se ejecutan en David y sus alrededores, es uno de los principales motivos del desarrollo de este proyecto, de allí la necesidad de contar con canteras competitivas para mantener abastecido la demanda y mantener precios razonables y evitar la especulación por poca oferta. Fomentar la inversión en el sector privado es la solución, con esta iniciativa se fortalece dicho rubro que genera grandes divisas en la economía.

#### **Objetivo General del Proyecto:**

- ❖ Ejecutar el proyecto de Extracción de Minerales No metálicos (Grava de Río) e Instalación de Cantera para proceso del Material Extraído.

#### **Objetivos específicos:**

- ❖ Habilitar la ZONA A para la extracción y procesamiento de grava de río, en un área de 62,000 m<sup>2</sup>, donde se puede obtener una producción anual de 142,600 m<sup>3</sup> de grava.

- ❖ Habilitar la Zona B para la extracción y procesamiento de grava de río, en un área de 75,000 m<sup>2</sup>, donde se puede obtener una producción anual de 112,500 m<sup>3</sup> de grava.
- ❖ Identificar, caracterizar y valorizar los impactos ambientales que genere el proyecto para minimizarlos, mitigarlos o compensarlos, según sea el caso, en base al Decreto Ejecutivo No 123 del 14 de agosto de 2009.
- ❖ Mantener y proteger la vegetación arbórea en el área de servidumbre fluvial a orillas de los ríos Soles y Majagua.
- ❖ Mantener la buena calidad de las aguas de los ríos Soles y Majagua.

#### **Justificaciones:**

- ❖ La principal ventaja del proyecto es estar a poca distancia del centro de David, apenas a 4 Km, además de encontrar un área con muchos afloramientos y terrazas de aluvión que permiten diversificar el uso de las tierras y las aguas que aporta gran cantidad de grava para el desarrollo del sector construcción.
- ❖ La extracción de grava de río, minimiza el riesgo de inundaciones y desvíos de los ríos ya que elimina los obstáculos dentro del cauce lo cual permite que el río fluya. También, permite la renovación de bancos de grava.
- ❖ El área que se explotará, ofrece un lugar ideal para esta actividad, alejado de poblaciones y dentro de una finca privada.
- ❖ Los grandes proyectos y la creciente demanda de este mineral no metálico en la ciudad de David y en sus alrededores, hace imperiosa la agilización de más concesiones de extracción para evitar las alzas de precios por escasez de ofertas, que de no implementarse afectará el desarrollo de proyectos orientados hacia las poblaciones más necesitadas.
- ❖ Este mineral no metálico, grava de río, compite con las extracciones continentales, siendo la primera menos onerosa, por lo que ayudará a abaratar los costos en la construcción.
- ❖ Los promotores cuentan con la capacidad técnica y financiera para desarrollar este proyecto y contribuir a generar puestos directos de trabajo.

- ❖ La extracción y procesamiento de mineral grava de río, requiere altos niveles de inversión inicial y lenta recuperación del capital, donde se beneficiaría el fisco, municipio y lugareños.
- ❖ El área del proyecto se encuentra retirada de áreas protegidas, y poblaciones.

## **5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa1: 50,000 y las coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto**

El área del proyecto está localizada entre los corregimientos de Guaca y San Carlos, pertenecientes al distrito de David y el corregimiento de Los Algarrobos, distrito de Dolega (El río Majagua sirve de división entre los distritos). El sector se encuentra a unos 4.0 km al noroeste de la ciudad de David.

El proyecto se localiza lejos de viviendas, el acceso se da por la carretera Boquete – David, después del puente sobre el Río Majagua se dobla a la derecha entrando por un camino existente de tierra y tosca recorriendo aproximadamente 988 metros hasta llegar al área del proyecto.

### Localización Geográfica

**Cuadro 6. Las Coordenadas del polígono (irregular), en DATUM WGS 84 son las siguientes:**

PUNTO N°	COORDENADA UTM (DATUM WGS 84)	
1	938990 mN	341405 mE
2	938985 mN	342806 mE
3	937836 mN	342802 mE
4	937841 mN	341401 mE

**VER EN ANEXO MAPA DE UBICACIÓN SEGÚN ÁREA A DESARROLLAR EN ESCALA 1:50,000.**

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

Las fuentes de información utilizadas durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental fue la siguiente:

- ☞ Contraloría General de Panamá. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC). Censos Nacionales de Población y Vivienda del 2010 y Censo Agropecuario del 2011.
- ☞ Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI). Instituto Geográfico Nacional. "Tommy Guardia". Atlas Nacional de la República de Panamá. 2016.
- ☞ Ley No 8 de 25 de Marzo de 2015 "Ley que Crea el Ministerio de Ambiente de la República de Panamá.
- ☞ Ley N° 41 del 1 de julio de 1998. Ley General del Ambiente modificada por la Ley N°8 de 2015.
- ☞ Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. El proyecto se encuentra incluido dentro de la Lista Taxativa de esta norma, por tanto, debe presentar un estudio de impacto ambiental.
- ☞ Decreto Ejecutivo N° 155 de 2011. Que modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo N° 123 del 2009. Participación ciudadana y los tiempos de evaluación del EsIA, lo cual es aplicable a este documento.
- ☞ Decreto Ejecutivo N° 975 de 2012. Que modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009. Norma las modificaciones de los proyectos aprobados. Lo cual sería aplicable, si el promotor modifica alguna actividad y/u obra del proyecto, después de ser aprobado.
- ☞ Decreto Ejecutivo N° 38 de 3 de junio de 2009 "Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores".
- ☞ Reglamento Técnico DGNTI - COPANIT 43-2001. Higiene y seguridad Industrial Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación Atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.

- ☞ Ley N°1 del 3 de febrero de 1994, por la cual se crea la Ley Forestal de la República de Panamá, con la finalidad de proteger, conservar, mejorar, acrecentar, educar, investigar, manejar y aprovechar racionalmente los recursos forestales.
- ☞ Ley No 24 de 7 de junio de 1995. Vida silvestre. Protección y cuidado de la vida silvestre dentro del proyecto.
- ☞ Resolución AG – 0235 -2003, Indemnización ecológica. El proyecto deberá compensar de forma monetaria, la pérdida de vegetación por el establecimiento de viviendas.
- ☞ Ley 14 de 2007. Código Penal de la República de Panamá. Delitos contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial.
- ☞ Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, el cual modifica el Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 que determina los niveles de ruido permitidos en áreas residenciales e industriales.
- ☞ Decreto Ejecutivo No. 640 de 27 de diciembre de 2006 “Por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá”.
- ☞ Código de Trabajo. Artículos 282 hasta 290 sobre Higiene y seguridad en el trabajo.
- ☞ Ley Orgánica de la Caja del Seguro Social. Ley 51 de 27 de diciembre de 2005, señala en su Artículo 246, que modifica el artículo 69 del DG 68 de 1970 que “la prevención de los Riesgos Profesionales y Seguridad e Higiene del Trabajo”.
- ☞ Decreto Ejecutivo N°2 de 2008 publicada el 16 de febrero de 2008. Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- ☞ Resolución AG – 0363-2005. “Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades que generen Impactos Ambientales”.
- ☞ MICI. Ley 23 del 22 de agosto de 1963. Código Minero
- ☞ MICI. Resolución N° DNRM -2020 - 30 de 04 de marzo de 2020. Requisitos para obtener la autorización de extracción de minerales destinados a obras públicas.

- ☞ Resolución 405 del 11 de mayo de 2020. “Que adopta lineamientos para el retorno a la normalidad de las empresas Post COVID-19 en Panamá”.
- ☞ Ministerio de Salud. “Guías Sanitarias para operaciones Post COVID-19”.

### **Bibliografía citada en el componente bilógico**

- ☞ Angehr, G. 2003. **Directorio de Áreas Importantes para Aves en Panamá**. Sociedad Audubon de Panamá, BirdLife/ Vogelbescherming Nederland. 342pp.
- ☞ Angehr, G. 2006. **Annotated Checklist of the Birds of Panamá**. USAID, Bird life international, Panamá Audubon Society. 74pp.
- ☞ Aranda, M. 2000. **Huellas y Otros Rastros de Mamíferos Grande de México**. Instituto de ecología. A, C, primera edición impreso en México. 155p
- ☞ Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil Asociación para el Estudio y la Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia, Calidris; WWF Colombia (ARCRNSC, 2004). 2004. **Manual para el Monitoreo de Aves Migratorias**, Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil Asociación para el Estudio y la Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia, Calidris; WWF Colombia. 54pp.
- ☞ Carrasquilla, L. 2008. Árboles y Arbustos de Panamá. Editora Novo Art. Segunda Edición, Panamá. 478 pág.
- ☞ Gargiullo, M., B. Magnuson & L. Kimball. 2008. A field guide to plants of Costa Rica. Oxford University Press, Inc. 494 pág.
- ☞ Ibáñez, R.; A. S. Rand & C. Jaramillo. 1999. Los anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y áreas adyacentes. Panamá: Editorial Mizrahi& Pujol, S.A. 192 p.
- ☞ Köhler, G. 2008. **Reptiles de Centro América**. 2nd edition offenbach: Herpeton Verlag, 2008. 400 p.
- ☞ Maas, P., L. Westra& A. Farjon. 1998. Familias de Plantas Neotropicales. A.R.G. GantnerVertagKommanditgesellschaft, Alemania. 315 pág.

- ors National Geographic. 2002. **Field Guide to the Birds of North America.** Fourth Edition. National Geographic Washington, D.C.
- ors Pérez, R. 2008. Árboles de los Bosques del Canal de Panamá. Boski S.A. Panamá. 466 pág.
- ors Reid, F. A. 1997. A **Field Guide to Mammals of Central America & Southeast Mexico.** Oxford University Press. New York.
- ors Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. **Guía de las Aves de Panamá.** I Edicion. Princeton UniversityPress&Ancon Rep. de Panama.
- ors Rincón, R., R. Mendoza, D. Cáceres & M. Piepenbring. 2009. Nombres comunes de plantas en el oeste de Panamá. Puente Biológico 2:101 pág.
- ors Savage, J. 2002. **Amphibians and Reptiles of Costa Rica. a Herpetofauna Between two Continent.** The University of Chicago Press. Printed in China 934 p.
- ors Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press
- ors Zuchowski, W & Forsyth. 2007. Tropical Plants of Costa Rica. A guide to native and exotic flora. Zona Creativa S.A. Costa Rica. 259 págs.

### **Bibliografía citada en el Estudio Arqueológico**

- ors Bird, J. B. y R. G. Cooke  
1977 los Artefactos más Antiguos de Panamá. *Revista Nacional de Cultura* 6, INAC. Panamá: 7-31.
- ors Cooke, Richard G.  
1979 los Impactos de las Comunidades Agrícolas sobre los Ambientes del Trópico Estacional: Datos del Panamá Prehistórico. *Actas del IV Simposio Internacional de Ecología Tropical*, Tomo III. Panamá: Instituto de Cultura, 917-973.

- 1981 los Hábitos Alimentarios de los Indígenas Precolombinos de Panamá. *Academia Panameña de Medicina y Cirugía* 6: 65-89.
- 1992 etapas Tempranas de la Producción de Alimentos Vegetales En la Baja Centroamérica y Partes de Colombia (Región Histórica Chibcha-Chocó). *Revista de Arqueología de América* 6 (7-12): 51
- ☞ Cooke, Richard G.; y Sánchez Luis A.
- 2003 "Panamá Prehispánico: Tiempo, Ecología y Geografía Política". Revista Istmo. Págs 1-37. Panamá, Rep. de Panamá.
- ☞ Cooke, Richard G.; y Sánchez Luis A.
- 2004 "Panamá Indígena (1501-1550)".En *Historia General de Panamá*, Volumen I, Tomo II, Primera Parte, Las Sociedades Originarias. Editado por Alfredo Castillero C. y publicado por el Comité Nacional del Centenario de la República, Panamá, Rep. de Panamá.
- ☞ Cooke, Richard G. y Sánchez, Luis A.
- 2004 "Historia de la arqueología en Panamá, 1888-2003" en *Panamá: Cien Años de República*, edición a cargo de Alfredo Figueroa. Panamá, Editorial Universitaria. Panamá, Rep. de Panamá
- ☞ Corrales Ulloa, Francisco.
- 2000 "An Evaluation of Long-Term Cultural Change in Southern Central America: the Ceramic Record of the DiquísArchaeologicalSubregion, Costa Rica" Tesis doctoral, Universidad de Kansas, Lawrence. EE.UU.
- ☞ Holmberg, Karen.
- 2005 "The voices of stones: unthinkable materiality in the volcanic context of western Panamá," en *Archaeologies of Materiality*. Editado por L. Meskell, pp. 190-211: Blackwell Publishing. New York, Estados Unidos.

- cox Künne, Martín y Strecker, Matthias.  
2003 “Arte Rupestre de México Oriental y Centro América”. Indiana Beiheft 16. Berlin: Gebr. Mann Verlag. Berlin, Alemania.
- cox Linares, Olga F.  
1977 Adaptive strategies in western Panama. World Archaeology 8(3): 304-319.
- cox Linares, Olga F.  
1977 Ecology and the arts in ancient Panama: on the development of social rank and symbolism in the central provinces. Washington DC: DumbartonOaks.
- 1972 Excavaciones en Barriles y Cerro Punta: nuevos datos sobre la época formativa tardía (0-500 d.C.) en el oeste panameño. In: III Simposio Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. Panamá.
- cox Linares, Olga F. and Ranere, Anthony J (Ed.).  
1980 Adaptive radiations in prehistoric Panama. Cambridge: Harvard University.
- cox MacCurdy, George G.,  
1911 “A study of Chiriquian antiquities”, Memoirs Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven, Estados Unidos.
- cox Piperno, D. R.  
1993 Phytolith and charcoal records from deep lake cores in the American tropics. In Curren Research in Phytolith Analysis: Applications in Archaeology and Paleoecology, edited by D. M. Pearsall, and D.R. Piperno, pp. 58-71. MASCA, Philadelphia.
- cox Piperno, D. R., K. H. Clary, R. G. Cooke, A. J. Ranere, and D. Weiland  
1985 Preceramic Maize from Panama. American Anthropologist 87:871-878.

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

Conceptualmente todo proyecto de inversión requiere de tres fases bien definidas para su concretización: planificación, construcción y operación; adicionalmente es posible identificar una fase más y es la de abandono, en caso que el proyecto quede inconcluso durante su construcción o estando en operación se decida el cese. Cada una de estas fases posee sus consideraciones ambientales.

A continuación, se presenta una descripción lo más detallada posible de las distintas fases que comprenden el presente proyecto de extracción y procesamiento de grava de río.

### **5.4.1 Planificación**

Esta es la primera etapa del proyecto y contempla la elaboración de los estudios de factibilidad técnica y financiera, elaboración del Estudio Impacto Ambiental, así como los trámites legales de los permisos correspondientes a este tipo de proyecto. Para completar los estudios mencionados, se realizaron las siguientes actividades:

- ❖ Se realizó una compilación de estudios y revisión de bibliografías relacionadas, además se revisó las Especificaciones Ambientales del MOP, las regulaciones del MICI y las Legislaciones Ambientales vigentes.
- ❖ Se elaboró el presente Estudio de Impacto Ambiental como parte de dicha planificación.
- ❖ La evaluación ambiental, socioeconómica, y geológica, se realizó a través de diferentes técnicas utilizadas por los especialistas idóneos de acuerdo a su especialidad.
- ❖ Se hizo una Consulta Pública, a través del levantamiento de encuestas de opinión, sobre todo en los lugares aledaños al proyecto para conocer la opinión de los moradores referente a este proyecto.

- ❖ Se adelantaron gestiones para la contratación de personal en el área, así como los medios de transporte requeridos, para la movilización del equipo y la maquinaria a utilizar.

#### **5.4.2 Construcción / Ejecución**

Tanto en el sitio donde se instalará la cantera o trituradora, como en los sitios de extracción, caminos de acceso a los sitios de extracción se limpiará el área y se nivelará, para ello es necesario remover la capa superficial y colocar gravas y piedras.

Durante esta fase se realizará las siguientes actividades:

**Limpieza del área:** esta actividad consiste en la limpieza y corte de la vegetación baja: gramíneas, plantas herbáceas y algunos árboles aislados.

Se adecuarán aproximadamente una (1) hectárea, correspondiente al área de distribución de cantera, la cual contará con material de acopio, trituradora, generador, controles, bodega, taller, comedor, oficina, y sitio de depósito de combustible. el material superficial con tractor (suelo y materia orgánica), el cual será acumulado y protegido, para ser reutilizado al momento de las revegetaciones.

**Cortes, rellenos, nivelación e instalación de equipos:** Seguidamente se nivelará el terreno con tractor y cuchilla, formando un terreno bien compactado. Finalmente se procederá a cubrir el área con una capa de tosca, la cual se compactará adecuadamente, para evitar lodos y/o deslizamientos en las áreas de relleno. Una vez obtenida la superficie habilitada se procederá a la instalación del equipo de trituración el cual se compone de los siguientes elementos básicos:

- ❖ Rampa de descarga de material.
- ❖ Chuta de recibo del material rocoso.
- ❖ Trituradora primaria de mandíbula.
- ❖ Trituradora secundaria de cono con su respectivo cernidor y cintas transportadoras.

- ❖ Trituradora terciaria de cono fino con su respectivo cernidor y cintas transportadoras.

Coordenadas UTM WGA 84 presentadas en este documento en el cuadro 3. **Ver en Anexos: Mapa de distribución de cantera.**

#### **5.4.3 Operación**

##### *a) Método de extracción*

###### Preparación del frente de trabajo:

Se construye el camino de acceso y se adecua el punto de acopio en trincheras cuyas dimensiones típicas son: 50 metros de largo, 25 metros de ancho y 1 metro de profundidad del mineral que en total corresponde a 1,250 m<sup>3</sup> de grava cada una. Se construirán las necesarias para acopiar el material a procesar mensualmente.

###### Carga y descarga del mineral

Con una pala mecánica tipo Caterpillar 320 ó John Deere 350, se cargará los camiones de volquetes que descargarán el mineral en la tolva vibrante del triturador primario.

###### Triturador Primario

El triturador vibrante recibirá la roca desde un tamaño máximo de 560 mm. El producto se conduce por correa transportadora hacia el triturador de cono.

###### Triturador de Cono

Este triturador reduce aún más la grava y lo envía al cernidor de 4 niveles.

###### El Cernidor

En esta fase es donde se clasifican los cuatro niveles de productos, dos productos de piedra, uno de arena y el otro lo retorna al triturador secundario en circuito cerrado.

###### Punto de Acopio

En esta fase, se despachan los productos seleccionados para los clientes por medio de un cargador frontal tipo Caterpillar 950 E. Las pilas de cada producto se van

acomodando en forma de conos y cuando necesiten acopiararse en lugares apropiados se realizarán con los camiones volquetes y cargador frontal.

*b) Cubicación del depósito*

La cubicación en toda la zona, se calculó tomando en cuenta el rumbo de los bancos identificados por el Geólogo, que totalizan 255,100 m<sup>3</sup> por año.

#### **5.4.4 Abandono**

Éste es un proyecto a largo plazo, sin embargo, por tratarse de un proyecto de extracción y procesamiento de piedras de río para la venta, hace que el mercado marque las pautas del proyecto, por los precios, por lo que el abandono puede darse por razones de ingresos y el proyecto se tenga que abandonar, en éste caso es necesario desarrollar una serie de medidas de mitigación y de adecuación para garantizar que el entorno vuelva a un ambiente natural, en éste caso, previo al abandono se plantea la necesidad de resolver los siguientes problemas:

- ❖ Perdida de la capa vegetal, al ser removida para poder adecuar el emplazamiento de la cantera.
- ❖ Áreas desprovistas de vegetación y expuestas a la erosión.

Para recuperar el terreno afectado por la actividad de extracción, se implementará un Plan de Arborización, de la siguiente manera:

Se plantarán 10 plantones por cada árbol talado (Previa autorización de MiAmbiente).

- ❖ Se utilizará especies nativas, dando preferencia a aquellas especies con alto valor ecológico, entre las cuales se tiene: Laurel (*Cordia alliodora*), Roble (*Tabebuia pentaphylla*), Espavé (*Anacardium excelsum*), entre otras.
- ❖ Se utilizará espaciamientos de 5 m x 5 m en hileras.
- ❖ Los sitios a reforestar, son todos aquellos expuestos a los efectos de la erosión.
- ❖ La plantación se realizará durante la etapa de abandono o a inicios de la época lluviosa.
- ❖ El responsable de la reforestación es el Promotor.

- ❖ También se construirán barreras vivas y muertas para evitar la erosión.
- ❖ Se recogerá toda la maquinaria existente y piezas inservibles, así como los suelos serán descontaminados, deberá recogerse dicho suelo y llevarlos al Relleno Sanitario de David.

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

En el siguiente cuadro se presenta el cronograma y tiempo de ejecución del proyecto en cada fase.

La cantera es permanente, sin embargo, se describe un cronograma de trabajo anual. La extracción y procesamiento de la piedra, se calcula en doce (12) meses calendario, tal como se presenta en el siguiente cronograma por fases:

**Cuadro 7. Cronograma y tiempo de ejecución por fases.**

Fases del proyecto	Meses del año											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Fase I.</b> Planificación												
<b>Fase II.</b> Construcción; incluye la limpieza, nivelación e instalación de la cantera.												
<b>Fase III.</b> Operación; extracción del material pétreo del río, la molienda, carga y transporte del mineral												
<b>Fase IV.</b> Abandono, no se tiene contemplado que ocurra, pero en caso de ocurrir se incluye revegetación, reforestación y recuperación ambiental del área.												

*Nota: Este calendario entrara a regir a partir de la fecha, de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental y/o Concesión Minera.*

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

Acondicionamiento de la vía de acceso que va de la carretera David - Boquete hasta el área del proyecto, aproximadamente 988 m de camino de tierra y tosca, el cual deberá conformarse, construir cunetas y revestirlo de piedra y tosca.

Se construirá en el área de la cantera un espacio para oficina, una galera para los equipos y maquinarias y un área de comedor para los trabajadores. Se conducirá por tuberías agua potable al área del proyecto, también se instalará luz eléctrica.

### **Equipo a utilizar**

Frente de Trabajos:

1. Tractor D6..... 1
2. Cargadores frontales de 3..... 1
3. Pala Mecánicas CAT. 320..... 2
4. Retroexcavadora 4x4 CAT..... 2
5. Camiones volquetes articulados..... 4

Equipos para despachos:

1. Camiones volquetes de 16 y de 3 ton..... 5
2. Cargadores Frontales..... 2

Administración:

1. Pick Up 4X4 (capataz) ..... 1

## **5.6 Necesidades de insumo durante construcción / ejecución y operación**

### ***Insumos***

La materia prima es la grava de río, la cual será extraída con pala mecánica y transportada a la cantera con camiones volquetes. La cantera usará un motor Diesel el cual producirá la energía para mover los motores eléctricos de cada una de las partes de la planta trituradora. Se requiere una producción total de 255,100 m<sup>3</sup> por año.

### ***Combustible y aceite***

Para contar con un abastecimiento de combustible suficiente, la empresa instalará un tanque con capacidad de 20,000 galones de diesel, el diesel será transportado de las bombas de expendio de combustible al sitio del proyecto en carros cisternas. Para evitar la contaminación del suelo por derrames, se construirá un muro de contención con una capacidad de 10% adicional a la del tanque. Los aceites y lubricantes vienen en envases plásticos de 5 galones, para un manejo adecuado del mismo, se habilitará un depósito.

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

#### ***Agua potable***

El abastecimiento de agua potable para consumo humano, se obtendrá del acueducto de la ciudad de David previo contrato con el IDAAN.

#### ***Energía***

La electricidad será suministrada por la empresa Naturgy, previo contrato.

#### ***Aguas servidas***

No existe sistema de alcantarillado público en el área, por lo que la empresa tiene contemplado construir un tanque séptico cumpliendo con las normas del MINSA. No

se espera que se generen aguas servidas en cantidades considerables; aun así se construirá un sumidero para colectar el agua de los lavamanos.

### **Vías de acceso**

El acceso se da por la carretera que va de Boquete a David y de allí por un camino de tierra y tosca se llega al proyecto, aproximadamente de 988 metros de longitud.

### **Transporte público**

El servicio de transporte público es excelente, como es la ruta que va para David, y pueblos cercanos, existe una gran cantidad de buses que viajan en esa dirección.

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

#### Planificación:

- ❖ Un geólogo para el estudio geológico del yacimiento.
- ❖ Un hidrólogo para el estudio hidrológico
- ❖ Un biólogo para el estudio de fauna
- ❖ Un Ingeniero forestal para el estudio forestal
- ❖ Dos consultores ambientales, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

#### Construcción y operación

##### Personal técnico:

- Operadores de equipos pesado..... 4
- Choferes de volquetes..... 4
- Apuntador..... 1
- Eléctrico y mecánico..... 2
- Mineros y plantero..... 3
- Celadores..... 2

Los empleos indirectos están relacionados con la venta de gravas y arenas en diferentes expendios locales que serán abastecidos con este material.

## **5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases**

La mayor parte de los desechos que se generan en esta actividad de extracción y procesamiento de material pétreo de río es producido por los trabajadores, en éste caso los desechos domésticos y los producidos por los equipos y maquinarias (aceites usados, piezas inservibles, etc.), en ésta sección se abordará cada uno de ellos de acuerdo a la fase en que se producirá.

### **5.7.1 Sólidos**

Los desechos sólidos se generan prácticamente en las fases de construcción, de operación y abandono, en la fase de planificación no se producen.

Los desechos sólidos no peligrosos, consisten en residuos de alimentos orgánicos y envases de cartones, latas, plásticos, etc. Estos serán recolectados diariamente, para ello se utilizarán bolsas plásticas de color negro, y se colocarán en tanques de 55 galones con tapa, ubicados bajo techo. Una vez por semana, serán llevados al Relleno Sanitario de David para su disposición final. Se tramitará oportunamente, el permiso correspondiente con el Municipio. Se espera que no se produzca más de dos (2) tanques de desechos sólidos por semana.

### **5.7.2 Líquidos**

Al igual que los desechos sólidos los desechos líquidos se generan prácticamente en las fases de construcción y de operación, los cuales consisten principalmente en aquellos generados por los trabajadores cuando realizan sus necesidades fisiológicas, los cuales serán tratados en un tanque séptico que se construirá para tal fin. También se producirán desechos peligrosos producidos por los equipos y maquinarias como son aceites usados, los cuales serán tratados en la sección de desechos peligrosos (5.7.4. *Peligrosos*).

### **5.7.3 Gaseosos**

Los desechos gaseosos también se generan en las fases de construcción y de operación, los mismos consisten en el humo y polvo producidos por los equipos y maquinarias al momento de la extracción y molienda de las piedras de ríos.

El movimiento de la maquinaria pesada (Tractor, cargador frontal y pala mecánica), con motores de combustión interna y el trasiego de los camiones y vehículos livianos y el equipo de molienda genera polvo y humo, con niveles que causan algunas molestias, principalmente a los trabajadores del proyecto. Para mitigar la emisión de polvos, se contempla la aspersión de agua en las vías de acceso y en el área del patio, sobre todo durante los días secos y para mitigar la emisión de humos, se implementará un programa de mantenimiento de la maquinaria.

De igual manera, se dispondrá que el personal use el equipo de seguridad para este tipo de proyecto (mascarilla, lentes, guantes, casco, tapones para oídos, entre otros).

### **5.7.4 Peligrosos**

Los desechos peligrosos que pueden ser sólidos y líquidos se generan prácticamente en las fases de construcción y de operación, en las fases de planificación y de abandono no se producen estos desechos.

Los desechos sólidos peligrosos (filtros, mangueras, empaques, piezas, etc.), serán manejados cuidadosamente, los mismos deberán ser colocados en bolsas de color verde, y se colocarán en tanques hasta que sean llevados a las casas recicadoras. 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, serán eventuales, para ello 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 la ciudad de David o Panamá, a los sitios de reciclaje.

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

Por las características que tienen la mayoría de los ríos de la provincia de Chiriquí, los cuales presentan alta pedregosidad, es factible la explotación de este recurso no renovable (mineral no metálico), como la principal opción para la adquisición de grava y arena para la industria de la construcción en la provincia de Chiriquí. Ya existen otras fuentes de piedra de río en otros ríos que desde hace muchísimos años se han estado extrayendo y procesando y no se ha reportado grandes problemas ambientales en estos ríos.

### **5.9 Monto global de inversión**

La inversión anual se calcula en B/. 778,310.00, cuyos costos se reducen después de la instalación de la cantera.

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

El capítulo que se presenta a continuación, contiene la información relacionada con los aspectos geológicos, suelo, topografía, clima, hidrología, aire, ruido y vulnerabilidad del proyecto frente a amenazas naturales en el área. Para su desarrollo se ha tomado en consideración el contenido mínimo establecido en el Decreto Ejecutivo No 123 del 14 de agosto de 2009; así como, sus modificaciones.

El área del proyecto actualmente es un potrero, utilizado para la cría de ganado vacuno de forma extensiva. En términos florísticos a parte del pasto natural y mejorado que cubre casi toda el área, la vegetación leñosa está constituida por una

franja de bosque de galería a orilla de los ríos Soles y Majagua. El terreno es ondulado con buen drenaje natural.

## **6.1 Formaciones Geológicas Regionales**

En la zona que se pretende solicitar en concesión, ocurren formaciones sedimentarias del terciario inferior formada por el grupo Tonosi, Formación Tonosi (Teo-To) formada por Lutitas y Areniscas y la formación David (TE-Tod) serían las más antiguas, formada por areniscas, lutitas, calizas, lavas y tobas andesíticas intercaladas.

En la parte SW de la concesión principalmente afloran en los cauces y la formación Senosri - Uscari del Grupo SENOSRI-USCARI formada por lutitas, conglomerados, calizas tobaceas y arcillas predomina al NE y SUR y NW de la concesión.

La secuencia volcánica del cuaternario perteneciente al grupo Aguadulce, Formación Las Lajas (QR-Ala) formada por Aluviones, sedimentos consolidados, areniscas, corales, manglares, conglomerados, lutitas carbonosas, depocisiones tipo delta se concentran principalmente en los cauces hacia el NW y E SE de la concesión.

Las estructuras geológicas regionales presentan una orientación SW-NE, SE-NW los que aparentan controlar el drenaje del sector.

Las estructuras SE-NW aparentan ser las más antiguas relacionada a fallas Regionales como la falla Chiriquí que se ubica al sur de la zona de concesión.

Los volcánicos del cuaternario podrían ser delimitados con mayor precisión por la presencia de lavas, cenizas, y tobas de color rojizo los que se observaron en la curva del Rio Majagua aguas arriba del puente (vía Boquete - David) y que limitan el extremo SE de la ZONA B.

Las muestras colectadas en la ZONA A del material de grava que predomina en el cauce del Rio Majagua, corresponden a roca volcánica tipo Andesita Horblendica (RS-3) son de color gris claro a crema con estructura porfiada formada por cristales de plagioclasia, horblenda, con presencia de magnetitas.

Las rocas circundantes en los márgenes de los cauces y el basamento corresponde a toba lítica con matriz de ceniza volcánica y toba de cristales y toba vidriosa.

La formación más vieja estratigráficamente como la Formación David (TEO-Tod) de origen sedimentario del período terciario, grupo Tonosi, Formación David compuesta de Areniscas, lutitas, calizas, lavas y tobas andesíticas inter estratificada al igual que las arenisca que afloran en la desembocadura del Río Soles con el Río Majagua perteneciente a la Formación galique del período terciario, grupo Senosri - Uscari formada por arenisca con lutitas, tobas, limolitas que aflora en el sector visitado forman el basamento sobre el cual se depositan los bloques de origen volcánico formados por basaltos, andesitas y aglomerados dacíticos que forman las terrazas aluviales y se encuentran en el cauce del Rio Majagua, pertenecen al período cuaternario, Formación Barú, la cual esta formada por Basaltos, andesitas, Aglomerados y flujos de lava , es la secuencia litológica de interés para el proyecto de extracción de grava que espera desarrollar INVERSIONES RÍO SOLES, S.A.

### **6.1.2 Unidades geológicas locales**

En la zona existen pocos afloramientos observándose 2 en el área del islote formada por Tobas líticas de color verdosa bandeada con estructura clástica, clorítica la cual se pensaba originalmente que podría ser de flujos dacíticos, sin embargo el análisis petrográfico mostró que se trata de una toba vidriosa con estratificación, en el sector aguas abajo del Río Soles se observaron 2 afloramientos con características similares a las tobas y las que han sido descritas como Areniscas estratificadas e inclinadas hacia el NE.

En el extremo SE existe un afloramiento de Areniscas con intercalaciones de tobas púrpura que están fuera de la zona que se está solicitando en concesión.

Durante el mapeo de detalle los afloramientos de la secuencia volcánica estratificada se determinaron estratos de arenas tobáceas con orientación e inclinaciones de 20 a 26 hacia el NE con un espesor de 0.60 m que forma el basamento sobre la que se depositan los bloques de origen volcánico de forma sub redondeadas, con

tamaños variable desde 0.15-0.80m de diámetro de composición basáltica, andesítica y dacítica duros.

Esta secuencia aluvial de origen volcánica proviene de la erupción del volcán Barú que formó un depósito de material en sus faldas y con el tiempo los cauces formados en el área transportan gran cantidad de este material hacia las cuencas cercanas, formando las terrazas aluviales que se observan en ambas márgenes del río Majagua. Este cauce presenta una longitud de unos 35 km que se extiende hasta la secuencia volcánica de la formación de donde arrastra gran cantidad de material.

En el cauce del Río Majagua se observó un cambio brusco en la pendiente y orientación sugiriendo la presencia de una falla con orientación SW-NE.

### **6.3 Caracterización del suelo**

El área del proyecto se caracteriza por una alta pedregosidad producto de las crecidas de los Ríos Soles y Majagua los cuales arrastran grandes cantidades de piedra de las partes altas. En la zona del proyecto, en los márgenes de estos dos Ríos (Soles y Majaguas) existen grandes bancos de material pétreo enterrados y que en algunas partes afloran a la superficie.

#### **6.3.1 La descripción del uso de suelo**

Actualmente el área solicitada para desarrollar el proyecto está cubierta de pastos naturales y mejorados, la cual es dedicada a la cría de ganado vacuno de manera extensiva.



**Fotografía 3. Uso actual del terreno donde se desarrollará el proyecto.**

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

Las dos zonas de extracción que contienen minerales no metálicos (grava de río), contenidas dentro del polígono Zona No 1 estudiada, pertenecen a dos propiedades privadas, las cuales tienen CONTRATO DE ARRENDAMIENTO con la empresa INVERSIONES RÍO SOLES S.A.; las mismas son: la propiedad con código de ubicación N° 4508 y Folio Real N° 2082, la cual tiene una superficie inicial de 16 has + 1,645.7 m<sup>2</sup>, perteneciente a la empresa: GRASSMAASTERS, S.A.; y la propiedad con código de ubicación N° 4501 y Folio Real N° 6837, la cual tiene una superficie inicial de 113 has + 5,375 m<sup>2</sup>, perteneciente a la empresa: GANADERA COROZAL, S.A. Ver en Anexos: Certificados de Registro Público de las Propiedades, Contrato de Arrendamiento a favor de INVERSIONES RÍO SOLES, S.A., Autorización de Bancos.

**Cuadro 8. Límites de la Propiedad.**

<b>Finca No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Sur</b>	<b>Este</b>	<b>Oeste</b>
2082	Terreno de Amado Guerra y Río Majagua	Terreno de Fidel Guerra y de Cristino Vargas	Terreno de Amado Guerra y camino que conduce desde David a Dolega	Terreno de Fidel Guerra
6837	Predio de Emérito Cáceres	Predio de Rafael Fuentes y Erasmo Batista	Predio de Erasmo Batista, Antonio Guerra y el Río Majagua	Predio de Darío González, Simón González, Julián González

Fuente: Certificado de Registro Público de la Propiedad.

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

El suelo que cubre estos bancos de piedra presenta una composición franco - arenosa, de color negro y gris, con regular fertilidad natural. En cuanto a su actitud los suelos de ambas zonas son de categoría IV, estas tierras deben usarse en vegetación permanente y semipermanente debido al grado de limitaciones que presenta para el desarrollo de cultivos limpios y fuertes prácticas de manejo y/o conservación de suelos. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional.

Para este proyecto fue hecho un análisis de calidad de suelo basado en el Decreto Ejecutivo N°2 de 2009, realizado por ENVIROLAB, S.A.; el resultado obtenido refleja que el Índice se encuentra debajo del rango 0.5-22. **Ver en anexo el Reporte de Muestreo y Análisis de Suelo y Agua Superficial.**

### **6.4 Topografía**

La zona donde se ubica el depósito esta rodeada por colinas con elevaciones entre 100 a 322 m sobre el nivel del mar destacándose cerro Algarrobo con una altura de

223.0m al NE del Río Majagua, Cerro Guaca con 322.0m situado al Nw de Rio Majagua y Cerro Pacoral con 229 m de elevación situado al suroeste de Río Soles.

#### **6.4.1 Mapa topográfico o plano según área a desarrollar en escala 1:50 000**

Se elaboró mapa topográfico a escala 1:50,000, en el cual se observa que el área donde se desarrollara el proyecto presenta una topografía en su mayor parte plana.

**Ver en anexo mapa topográfico según área a desarrollar en escala 1:50,000.**

#### **6.5 Clima**

La provincia de Chiriquí, situada entre 8 y 9 grados de latitud norte, está bajo la influencia de los desplazamientos de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI). Cuando esta Zona se encuentra en su posición sur (sur de Colombia hasta Perú), impera la estación seca en la provincia de Chiriquí (diciembre hasta abril). En su traslado hacia el norte, la ZCI llega a Panamá a finales de abril o principio de mayo. A su posición norte (sobre México) corresponde el receso de julio y agosto. A los meses de septiembre a noviembre le corresponde la época más lluviosa del año y es cuando la ZCI se traslada hacia el sur del sistema.

Las migraciones estacionales de las masas de aire tropical del Pacífico y del Atlántico que acompañan al sol en su curso anual, los desplazamientos estacionales de los ciclones subtropicales del Atlántico y Pacífico Norte; así como los vientos alisios constituyen los factores principales que, acoplados a la topografía de la región, determinan dos regiones de precipitación estacional anual total bien definidas en cuanto a su distribución: “El régimen del Pacífico y el del Atlántico”. El régimen del Pacífico descansa al sur de la división continental y hay cierto traslape hacia el lado Atlántico, tanto como lo hay también del régimen Atlántico sobre la división hacia la cuenca del Pacífico.

#### *Zona de vida*

Según la distribución de zonas de vida llevada a cabo por Holdridge el área de estudio, Bosque Húmedo Tropical, con precipitaciones que van de 1,500 y 2,500 mm. Esta zona de vida se caracteriza por tener una estación efectivamente seca de 2 a 3

meses de duración, entre febrero y mayo y dos períodos muy cortos de equilibrio de humedad justamente un mes antes y un mes después, lo que define un período efectivamente húmedo de 7 meses y medio como máximo.

#### *Temperatura*

La estación Paja Sombrero, ubicada en la parte media de la cuenca del río Chiriquí, a una elevación de 388 msnm. Esta estación, por su ubicación, orientación y elevación es la que mejor representa las condiciones climáticas del sitio del proyecto.

En el cuadro siguiente se presentan las temperaturas máximas, promedios y mínimas promedio mensual para el período 1970-1995 en la estación Paja Sombrero. El promedio anual de las temperaturas medias mensuales es de 25.0 °C.

#### *Humedad del aire*

A partir de las observaciones en la estación meteorológica de David, se obtuvo la variación mensual de la humedad relativa, cuadro 4. Los valores más bajos ocurren durante el período seco, entre los meses de enero y abril. En febrero y marzo se registra en promedio 62% de humedad, elevándose desde 79% en mayo, con el inicio de la estación lluviosa, hasta 85% en octubre. En esta época los valores experimentan pocas variaciones, entre el 81% y 85%. El promedio anual de la humedad relativa es de 75.8%.

## **6.6. Hidrología**

El río Soles desemboca en el río Majagua, el cual es un afluente del río David y éste a su vez es tributario del río Chiriquí, en la parte baja de la cuenca. El Río Majagua tiene una longitud aproximada de 35.0 km y el Rio Soles de 24 Km.

La Cuenca # 108 cuyo río principal es el río Chiriquí, se localiza en la provincia de Chiriquí, en la parte occidental de la república de Panamá, entre las coordenadas 8°15' y 8°53' de Latitud Norte y 82°10' y 82°33' de Longitud Oeste. El área de drenaje es de 1995.0 km<sup>2</sup>, hasta la desembocadura al mar, y la longitud del río Principal es de 130 Km. La elevación media de la cuenca es de 270 msnm, y el Volcán Barú,

ubicado al noreste de la cuenca, con una altitud de 3474 msnm. El río Chiriquí tiene como afluentes principales a los ríos Caldera, Los Valles, Estí, Gualaca y los que nacen en las laderas del Volcán Barú como: Cochea, David, Majagua, Soles y Platanal. **Ver en anexo Estudio Hidrológico.**

### **6.6.1 Calidad de aguas superficiales**

Para este proyecto fue hecho un análisis de calidad de suelo basado en el Decreto Ejecutivo N°75 del 4 de junio de 2008, realizado por ENVIROLAB, S.A.; el resultado obtenido en la línea base del proyecto refleja que tres (3) parámetros: coliformes totales o fecales, oxígeno disuelto y la demanda Biológica de Oxígeno están fuera del límite permitido en el decreto antes mencionado. **Ver en anexo el Reporte de Muestreo y Análisis de Suelo y Agua Superficial.**

#### **6.6.1. a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)**

##### **A) Estimación de los Caudales promedios mensuales y trasladados al sitio de extracción en el río Majagua (m<sup>3</sup>/s). Ver en Anexos Estudio Hidrológico.**

Los datos generados de caudales promedios mensuales de la Estación Chiriquí, Interamericana fueron trasladados al sitio o zona de extracción sobre el río Majagua utilizando el siguiente factor de traslado:

$$FT = \frac{\text{Área de drenaje hasta la zona de extracción}}{\text{Área de drenaje de la Estación : Chiriquí .Interamericana}}$$

Los caudales promedios mensuales generados en la Estación Chiriquí-Interamericana fueron multiplicados por dicho factor de traslado para obtener los caudales promedios en la zona de extracción sobre el río Majagua en el período 1957-2010.

Caudales Trasladados al área en estudio (Sitio de Extracción)														Promedios			
	Época Lluviosa										Época Seca				Prom.	Prom.	Prom.
Año	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Anual	E.Lluv	E.Seca		
<b>PRIMERA DÉCADA</b>																	
1957	7.43	14.03	12.10	8.51	14.99	22.59	14.77	12.84	6.81	4.36	2.51	1.97	10.24	13.41	3.91		
1958	8.72	17.33	11.78	13.71	15.33	17.90	11.81	6.75	6.74	6.73	3.91	2.56	10.27	12.92	4.99		
1959	3.27	15.69	9.69	13.39	13.96	27.02	15.03	7.86	3.57	3.37	2.19	2.70	9.81	13.24	2.96		
1960	6.59	13.85	12.81	14.76	15.56	27.14	23.18	12.56	5.14	4.00	3.03	2.80	11.79	15.81	3.74		
1961	3.17	5.52	9.93	10.60	19.43	20.02	23.52	6.43	5.89	2.84	2.94	2.11	9.36	12.33	3.44		
1962	5.52	15.72	11.62	14.44	20.49	23.48	16.25	8.39	7.34	4.35	3.03	3.33	11.16	14.49	4.51		
1963	3.96	9.59	10.60	7.58	13.68	23.12	24.35	9.81	5.10	4.39	3.61	5.36	10.10	12.84	4.62		
1964	4.47	13.36	18.10	21.69	18.74	31.19	16.35	6.96	5.55	2.42	2.55	2.30	11.97	16.36	3.20		
1965	3.37	4.78	3.58	3.33	6.65	10.32	7.47	5.54	8.86	5.49	3.63	1.54	5.38	5.63	4.88		
1966	14.86	25.04	17.35	17.98	20.46	29.04	14.40	13.13	5.99	6.52	3.90	5.52	14.52	19.03	5.48		
Prom.	6.14	13.49	11.76	12.6	15.93	23.18	16.7	9.028	6.1	4.446	3.13	3.019	10.46	13.60	4.17		

#### SEGUNDA DÉCADA

1967	3.61	14.81	11.10	17.29	21.63	30.30	17.76	10.51	7.17	4.07	3.23	5.56	12.25	15.88	5.01
1968	9.31	16.25	20.33	13.52	23.07	28.75	16.30	9.44	6.10	7.62	6.65	4.67	13.50	17.12	6.26
1969	4.69	8.51	8.85	13.75	24.80	25.08	22.59	9.86	3.28	3.74	2.70	3.15	10.92	14.77	3.22
1970	9.56	18.34	19.42	15.37	29.45	30.72	26.91	24.05	9.21	9.03	4.18	14.00	17.52	21.73	9.11
1971	10.60	13.91	14.29	19.96	34.23	29.64	21.61	9.26	9.60	3.78	5.68	4.51	14.75	19.19	5.89
1972	9.01	12.52	8.25	11.91	17.06	19.00	16.15	8.01	4.60	3.45	2.81	4.98	9.81	12.74	3.96
1973	9.56	19.46	23.28	28.27	29.95	44.50	25.19	15.87	4.40	4.18	2.52	3.25	17.53	24.51	3.59

1974	14.31	21.88	12.90	14.98	28.40	35.32	13.54	7.71	10.21	4.33	4.27	4.25	14.34	18.63	5.76
1975	5.05	12.69	13.51	17.39	28.73	25.92	40.79	16.05	5.39	3.91	2.34	3.38	14.60	20.02	3.76
1976	7.93	17.38	12.96	11.86	12.88	28.17	18.39	9.56	7.45	4.72	4.82	3.11	11.60	14.89	5.03
Prom.	8.36	15.57	14.49	16.43	25.02	29.74	21.92	12.03	6.74	4.88	3.92	5.08	13.68	17.95	5.16

### TERCERA DÉCADA

1977	4.82	15.41	11.63	16.88	21.46	25.82	22.16	6.83	6.39	3.42	3.77	3.57	11.85	15.63	4.29
1978	8.33	16.09	14.56	11.99	21.84	32.39	19.78	11.81	3.40	4.70	3.36	2.94	12.60	17.10	3.60
1979	16.81	16.01	13.79	17.49	30.27	35.02	31.36	10.05	4.96	3.22	4.02	10.74	16.15	21.35	5.74
1980	10.80	18.95	10.39	18.77	23.44	25.25	24.12	10.47	6.26	6.17	3.01	3.24	13.41	17.78	4.67
1981	16.93	33.43	13.76	21.93	22.96	32.03	23.58	11.54	6.28	5.67	4.75	5.89	16.56	22.02	5.65
1982	12.68	18.87	8.29	7.00	18.57	33.44	11.68	8.18	5.28	3.93	3.15	2.42	11.12	14.84	3.69
1983	5.00	9.87	10.64	8.82	20.27	21.39	20.03	8.36	4.50	2.48	3.89	2.92	9.85	13.05	3.45
1984	7.75	18.52	18.93	21.59	32.60	30.46	28.76	12.34	6.79	2.99	3.90	2.69	15.61	21.37	4.09
1985	6.56	15.24	10.35	16.73	21.47	18.54	14.87	7.39	5.51	4.21	3.57	3.25	10.64	13.89	4.14
1986	8.84	12.92	9.80	10.30	21.53	42.65	8.97	5.38	7.04	3.28	4.62	3.16	11.54	15.05	4.53
Prom.	9.85	17.53	12.21	15.15	23.44	29.70	20.53	9.24	5.64	4.01	3.80	4.08	12.93	17.21	4.38

### CUARTA DÉCADA

1987	4.24	9.92	11.55	16.29	15.50	25.13	12.02	8.90	4.43	4.25	2.23	3.96	9.87	12.94	3.72
1988	5.47	19.98	19.82	38.97	38.47	43.31	16.87	9.21	6.63	6.23	5.45	2.82	17.77	24.01	5.28
1989	4.40	12.24	15.66	13.95	25.12	16.98	12.43	17.55	6.38	6.76	4.49	3.48	11.62	14.79	5.28
1990	8.21	12.13	11.69	10.55	10.96	29.98	27.76	12.31	8.11	4.67	5.35	2.93	12.05	15.45	5.26
1991	18.42	36.83	29.58	37.20	38.65	41.46	25.22	21.86	7.68	11.07	15.24	7.18	24.20	31.15	10.29
1992	5.75	8.82	9.89	11.31	15.56	17.87	11.06	10.03	4.89	3.53	4.24	3.85	8.90	11.28	4.13

1993	16.37	15.28	10.69	15.86	19.99	21.21	17.03	9.84	5.98	4.17	6.16	3.83	12.20	15.79	5.04
1994	7.07	9.82	9.38	11.96	17.77	30.33	20.24	10.29	4.96	3.80	3.30	3.51	11.04	14.61	3.89
1995	10.67	20.29	15.24	31.72	27.47	32.81	11.41	6.51	5.24	4.13	4.18	4.86	14.54	19.51	4.60
1996	8.11	15.01	24.12	15.57	20.78	32.27	18.78	12.39	8.14	6.67	5.70	4.26	14.32	18.38	6.19
Prom.	<b>8.87</b>	<b>16.03</b>	<b>15.76</b>	<b>20.34</b>	<b>23.03</b>	<b>29.14</b>	<b>17.28</b>	<b>11.89</b>	<b>6.25</b>	<b>5.53</b>	<b>5.63</b>	<b>4.07</b>	13.65	17.79	5.37

#### QUINTA DÉCADA

1997	7.20	11.60	8.40	6.47	10.47	13.95	15.98	9.54	6.79	6.60	6.41	6.31	9.14	10.45	6.53
1998	3.24	7.26	13.23	18.74	25.65	26.13	17.81	16.20	4.28	3.23	2.51	2.78	11.76	16.03	3.20
1999	11.55	22.03	10.06	21.02	36.47	38.08	20.39	12.93	6.49	4.98	4.23	5.43	16.14	21.57	5.28
2000	6.99	20.89	10.41	12.64	27.93	16.99	12.63	6.96	12.43	6.24	4.12	5.02	11.94	14.43	6.95
2001	6.82	11.72	7.89	10.42	17.61	20.47	17.92	6.30	3.90	3.86	3.53	3.21	9.47	12.39	3.62
2002	8.54	14.05	12.90	19.74	34.24	21.04	15.33	7.62	4.39	3.71	3.96	3.81	12.45	16.68	3.97
2003	16.49	28.53	16.50	12.21	17.92	21.54	21.59	13.80	4.57	3.27	3.14	4.42	13.66	18.57	3.85
2004	17.02	16.41	14.39	12.16	24.02	29.11	16.72	6.10	5.47	5.57	7.73	6.38	13.42	16.99	6.29
2005	16.38	18.97	15.93	19.86	19.82	16.99	29.97	8.15	11.66	5.85	6.64	8.27	14.88	18.26	8.11
2006	8.59	18.41	15.79	12.39	14.52	21.80	16.28	8.61	6.72	7.25	2.51	4.25	11.43	14.55	5.18
Prom.	<b>10.28</b>	<b>16.99</b>	<b>12.55</b>	<b>14.56</b>	<b>22.87</b>	<b>22.61</b>	<b>18.46</b>	<b>9.62</b>	<b>6.67</b>	<b>5.05</b>	<b>4.48</b>	<b>4.99</b>	12.43	15.99	5.30

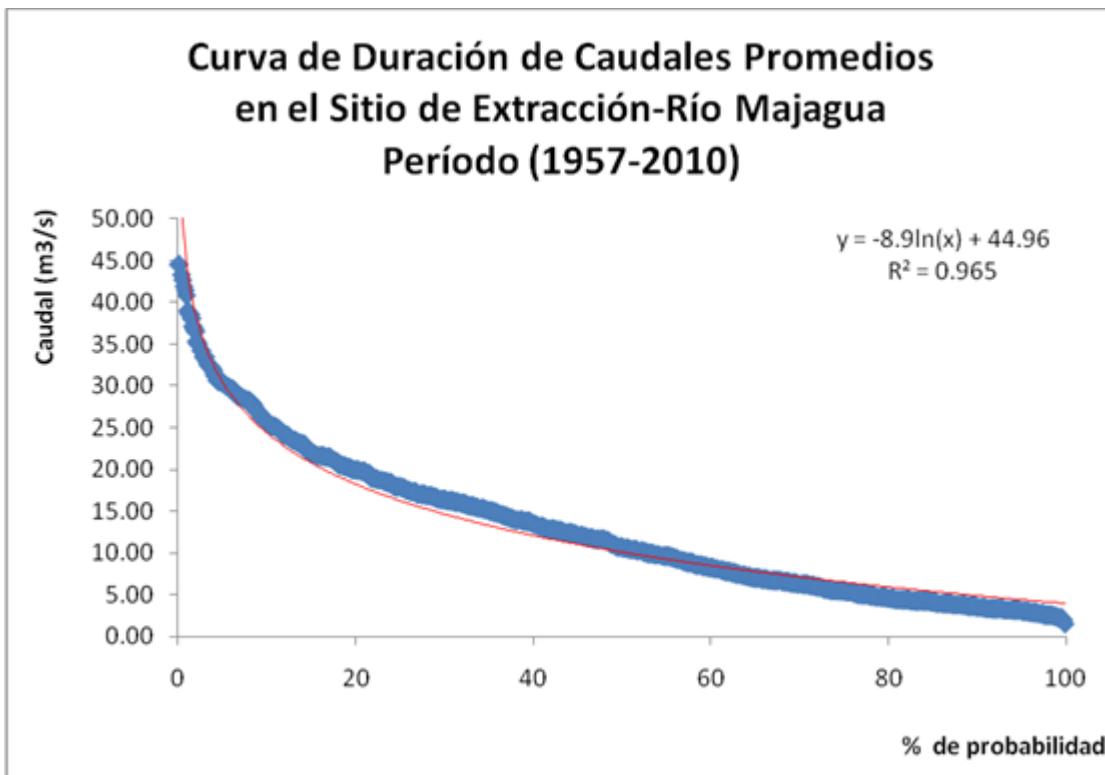
#### SEXTA DÉCADA

2007	16.90	19.49	14.29	24.41	28.14	30.48	21.52	9.66	6.12	3.82	3.09	3.78	15.14	20.61	4.20
2008	7.20	12.36	23.02	25.77	26.31	33.41	26.22	13.16	6.07	4.39	4.86	4.23	15.58	20.93	4.89
2009	9.87	16.35	16.63	17.43	13.87	15.55	19.86	6.95	6.24	11.57	9.49	4.31	12.34	14.56	7.90
2010	12.46	23.84	28.18	28.44	41.84	29.55	23.80	12.94	5.39	5.03	4.72	7.79	18.67	25.13	5.73
Prom.	<b>11.61</b>	<b>18.01</b>	<b>20.53</b>	<b>24.01</b>	<b>27.54</b>	<b>27.25</b>	<b>22.85</b>	<b>10.68</b>	<b>5.95</b>	<b>6.20</b>	<b>5.54</b>	<b>5.03</b>	15.43	20.31	5.68

														Multianual		
Prom	8.90	16.07	13.84	16.37	22.43	26.90	19.24	10.38	6.26	4.88	4.28	4.30	12.82	15.67	4.64	
Max	18.4	36.83	29.58	38.97	41.84	44.5	40.8	24.05	12.4	11.57	15.24	14.0	44.50	44.50	15.24	
Min	3.17	4.78	3.58	3.33	6.65	10.32	7.47	5.38	3.28	2.42	2.19	1.54	1.54	3.17	1.54	
Desv	4.17	5.82	4.91	6.86	7.44	7.36	5.99	3.67	1.81	1.82	2.03	2.08	2.21	1.43	0.14	

## B) Curva de Duración de Caudales.

La curva de duración del caudal diario muestra el tanto por ciento del tiempo en que el caudal de una corriente es superior a cantidades diarias determinadas con independencia de la continuidad en el tiempo.



**Figura N°2.** Curva de duración de caudales promedios

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

No aplica, ya que el área del Proyecto se encuentra distante de la costa, más de 20 kilómetros.

### **6.6.2 Aguas subterráneas**

No se contempla el uso de aguas subterráneas en ninguna etapa del proyecto. Por la naturaleza del proyecto no se necesita agua en ninguno de sus procesos.

## **6.7. Calidad de aire**

La calidad del aire en el área del proyecto es excelente, no hay poblaciones dentro o cerca del proyecto. Dentro del proyecto no hay tránsito de vehículo que puedan disminuir la calidad del aire, tampoco hay industrias, ni ninguna fuente de malos olores. Durante la operación de la cantera se dará movimiento de maquinarias y equipos, lo que puede levantar polvo y generar de humos a la atmósfera, para ello se regará con agua las áreas propensas al levantamiento de polvo y se mantendrá un chequeo constante de la maquinaria y a los equipos, sobre todo lo referente al sistema de escape. Para la línea base **Ver en anexo Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental.**

### **6.7.1 Ruido**

No existen fuentes emisoras de ruido cerca del área del proyecto. En cuanto a las actividades que se desarrollen durante la entrada en operación del proyecto puede ocasionar algún tipo de ruido, los cuales son mitigables, en ese sentido se propone lo siguiente:

- ❖ Mantener el equipo y las maquinarias en buen estado mecánico, con sistemas de silenciadores incorporados.
- ❖ Minimizar, en lo posible el tiempo de operación de las fuentes emisoras de ruido.
- ❖ Mantener horarios de trabajo de 7:00 a.m. – 4:00 p.m.
- ❖ Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.

Para la línea base **Ver en anexo Informe de Ensayo Ruido Ambiental.**

### **6.7.2 Olores**

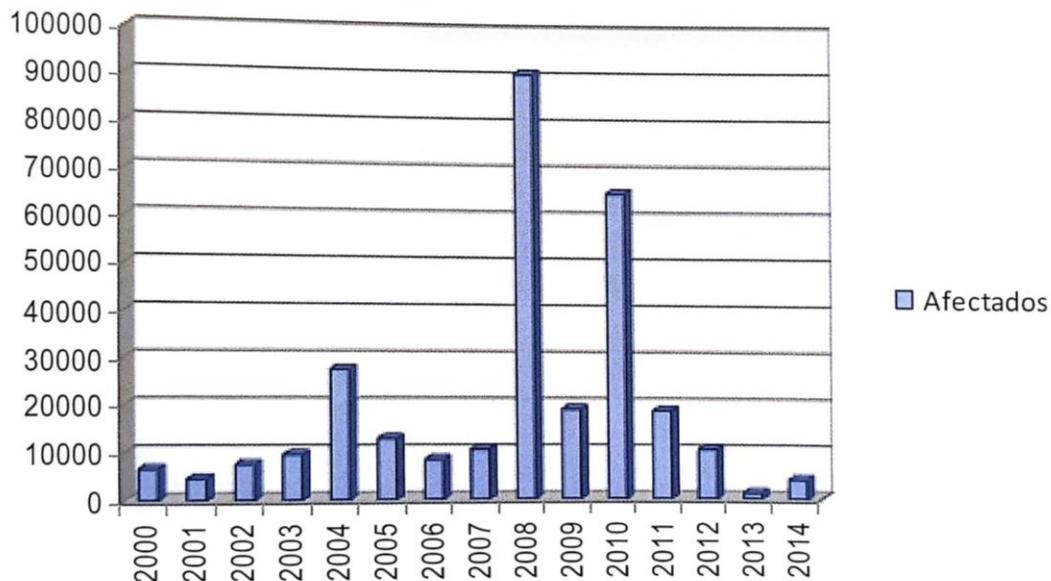
En el área del proyecto no hay ninguna fuente de olores molestos, sin embargo, debido a que habrá una población aproximada de 20 personas durante la operación del proyecto es necesario establecer un Programa de Manejo de Residuos Domésticos, para evitar la generación de olores molestos.

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

No se han dado amenazas naturales que puedan poner en peligro la ejecución del proyecto como: incendios forestales, huracanes, inundaciones, etc. Sin embargo, según el Atlas Nacional 2016, la provincia de Chiriquí se ve afectada por movimientos sísmicos.

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

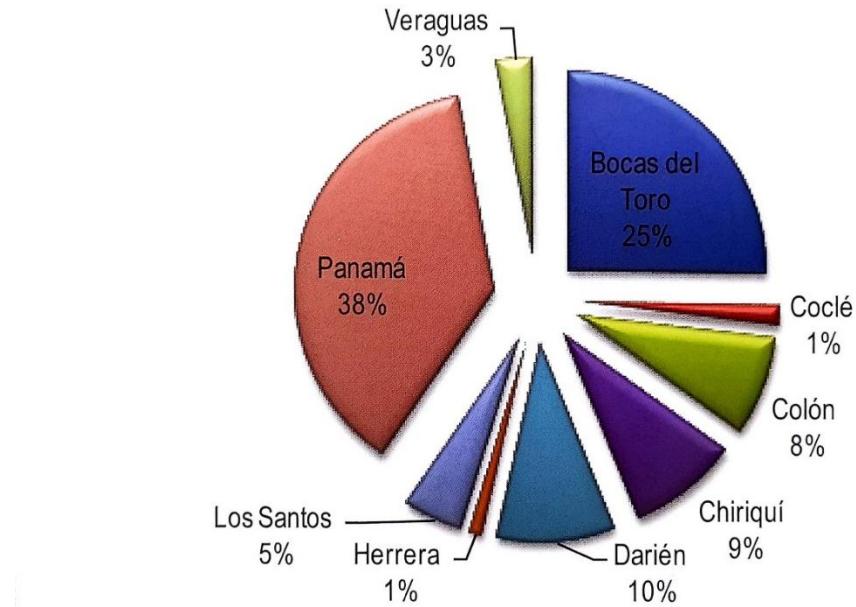
En el periodo de años comprendidos entre 2000-2014, refleja que en la República de Panamá se ha registrado aumento de inundaciones que ha provocado grandes pérdidas a la población panameña. La distribución anual de este evento, indica una tendencia de aumento en la década del 2000, situando el año 2008 con mayor afectación a nivel de la Republica.



**Figura 3 Tabla de inundaciones ocurridas en la República de Panamá, por Año: 2000-2014. Fuente: Atlas 2016.**

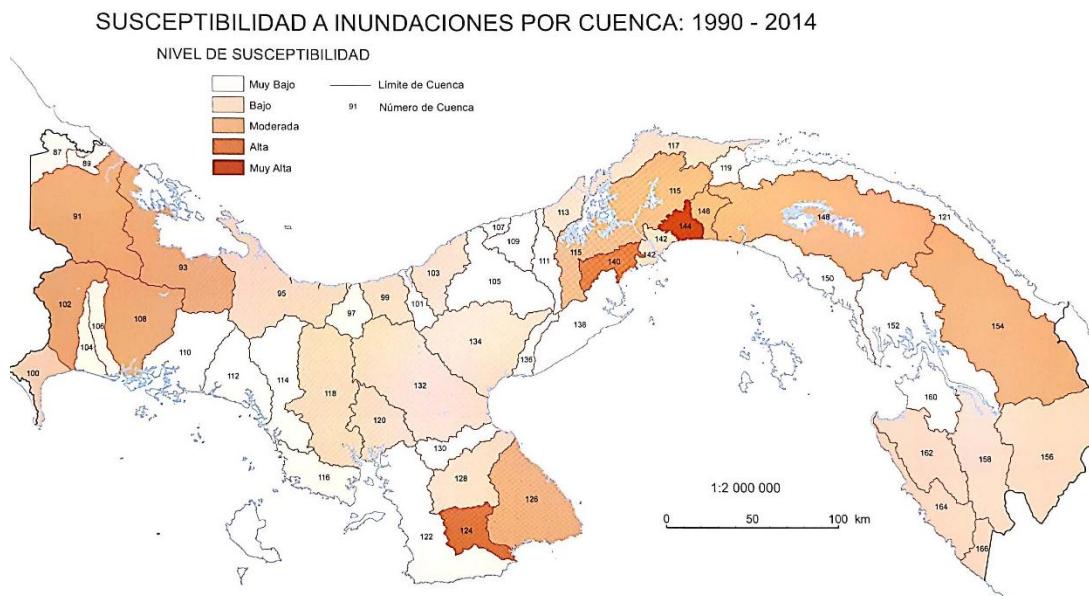
En el caso específico de las provincias, la que mayor cantidad de inundaciones ha registrado es la de Panamá, con un 38%, afectada mayormente por las cuencas: Ríos entre Caimito y el San Juan, río Juan Díaz y entre Río Juan Díaz y Pacora, Río Pacora cuyos números de cuenca son: 142,144 y 146 respectivamente, y están clasificadas como de MUY ALTA susceptibilidad a inundaciones.

La provincia de Panamá es seguida por la de Bocas del Toro con 25%, la de Darién con 10% del total de las inundaciones ocurridas.



**Figura 4 Total de inundaciones ocurridas en la República de Panamá. Por provincia años: 1990-2014.**

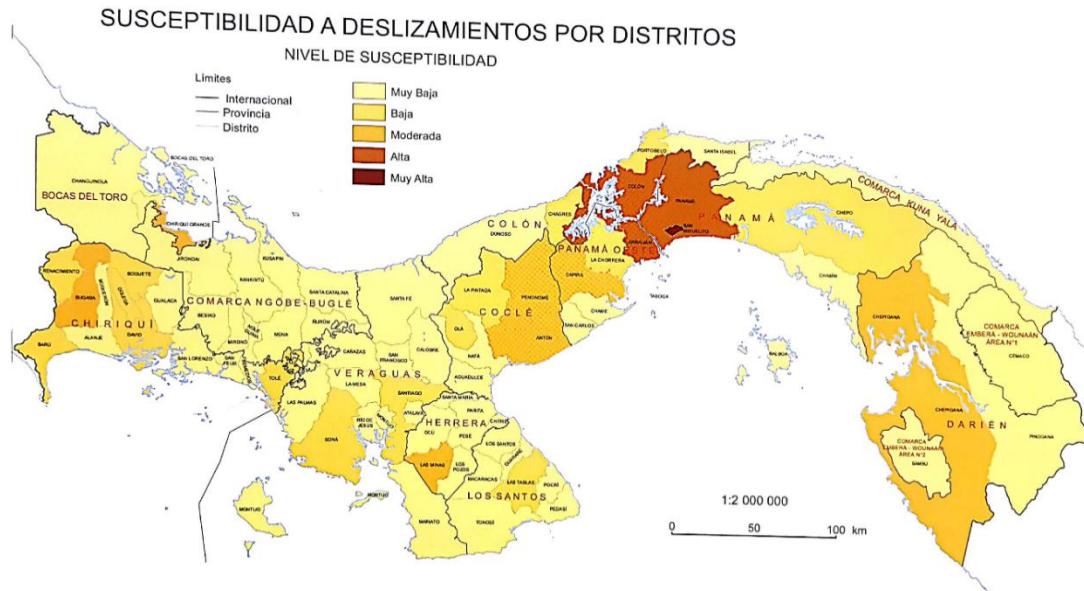
Según el Mapa “Susceptibilidad a Inundaciones por Cuenca: 1990-2014”, contenido en el Atlas Nacional de la República de Panamá del 2016, señala que para la Cuenca N°108 del Río Chiriquí, el nivel de susceptibilidad es moderado.



**Figura 5 Mapa “Susceptibilidad a Inundaciones por Cuenca: 1990-2014**

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

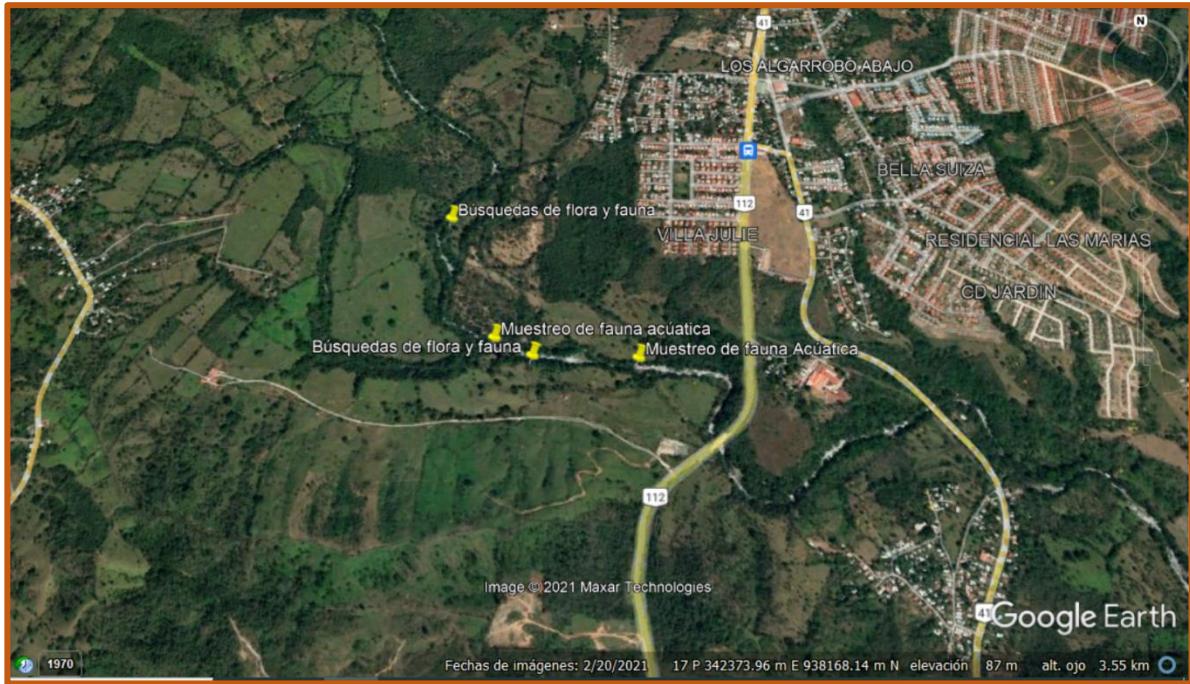
Según el Mapa “Susceptibilidad a deslizamiento por Distrito”, contenido en el Atlas Nacional de la República de Panamá del 2016, señala que, en el Distrito de David, el nivel de susceptibilidad es bajo.



**Figura 6 Mapa “Susceptibilidad a deslizamiento por Distrito.**

## 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

El proyecto de Extracción de Minerales No Metálicos (Grava de Río) e Instalación de Cantera para el Proceso del Material extraído, para fines comerciales, está ubicado entre el Río Soles y Río Majagua, que corresponde a los Corregimientos de Guaca, San Carlos, Distrito de David y el Corregimiento de Los Algarrobos, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.



**Figura 7 Vista satelital del área del proyecto, donde los puntos amarillos son los sitios donde se realizaron las búsquedas de flora y fauna terrestre. Agosto 2021.**

## **7.1 Características de la flora**

La vegetación documentada en el área corresponde principalmente a zonas de bosque de galería y un área de potrero arbolado.

En el área del proyecto se documentaron un total de 105 especies, de las cuales 45 se incluyen dentro de la clase Liliopsida y 60 dentro de la clase Magnoliosida

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

En este apartado se documenta información relacionada con la flora del área de estudio de acuerdo con el tipo de vegetación que está presente o asociada. Es

importante señalar que la flora de una zona está constituida por las especies vegetales presentes, y la vegetación se refiere a las comunidades que se establecen según con las condiciones climáticas y de suelo presentes en una región específica.

Con el fin de realizar una caracterización de la flora presente en la zona del proyecto circundante al Rio Soles, realizó una gira de campo en donde se tomó en cuenta únicamente la flora vascular, que incluye angiospermas (monocotiledóneas y dicotiledóneas), gimnospermas, licófitas y helechos. La documentación de la flora se realizó a través de recorridos en la delimitación del proyecto.

Es importante señalar que las especies que no se identificaron en el campo, se procedió a recolectar una muestra botánica para su posterior identificación. Se tomaron datos de campo para cada una de las colectas (color, color de látex, hábitat, hábito, etc.) y localidad, también se tomaron fotografías de las plantas en el campo. La identificación de las muestras se realizó utilizando guías botánicas y literatura especializada (libro Árboles de Panamá y Costa Rica de Condit *et al.* (2011), Flora of Panama de Woodson & Schery (1943-1981), la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden, Morales Vol.1 (2005), Morales Vol.2 (2005) y Morales Vol.4 (2009), volúmenes de la flora de Panamá, volúmenes de la Flora Mesoamericana y las Monografías de la Flora Neotrópica). La nomenclatura botánica fue basada en el sistema APG IV.

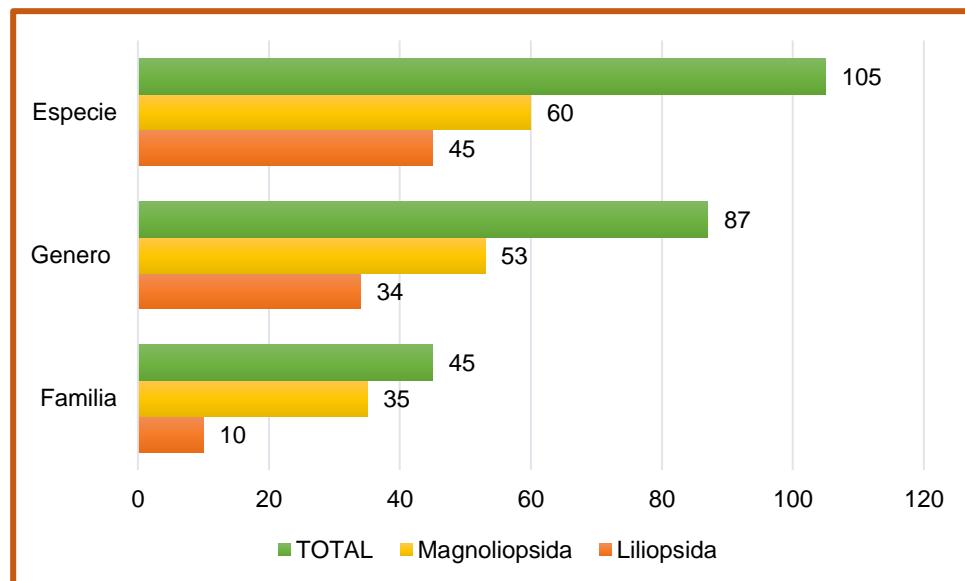
El área de estudio se encuentra dentro del patrón estacional de distribución de humedad característico de la vertiente pacífica, categorizada como bosque húmedo tropical, en donde llueve durante casi todo el año, siendo estas condiciones climáticas adecuadas para el desarrollo de la vegetación boscosa. Sin embargo, en el área de influencia directa del proyecto son visibles las modificaciones al paisaje natural producto de actividades humanas como lo son la ganadería y el establecimiento de urbanizaciones.

Al realizar un recorrido evaluativo del área, para establecer los tipos de vegetación presentes en el área del Proyecto, se determinó que se trata de un área de gramíneas con árboles dispersos (Fotografía 4), y un área de bosque secundario joven (Fotografía 4 bosque de galería) restringido al margen del río soles.

## Descripción de la vegetación

La vegetación documentada en el área corresponde principalmente a zonas de bosque de galería y un área de potrero arbolado.

En el área del proyecto se documentaron un total de 105 especies, de las cuales 45 se incluyen dentro de la clase Liliopsida y 60 dentro de la clase Magnoliopsida (**Gráfico 1)**



**Gráfico 1 Total de Taxas registras en el área de estudio. Agosto 2021.**

El área de vegetación de las zonas abiertas está dominada por especies herbáceas, las gramíneas presentes son representantes de la familia Poaceae, entre los que se destacan *Brachiaria mutica*, *Cynodon nemfuensis*. De igual manera se observaron otras especies de otras herbáceas incluidas dentro de la familia Cyperaceae, entre las que se destacan *Cyperus chorisanthus*, *Rhynchospora nervosa* y *Scleria malaleuca*, además de plantas herbáceas de bijao, chichica y otoe lagarto.

Asociados al área de pastizal, se documentaron árboles dispersos de especies pioneras de crecimiento rápido como la guayaba (*Psidium guajava*), pintamozo (*Vismia latisepala*), chumico (*Curatella americana*), también se observaron arboles de laurel (*Cordia alliodora*), y el cedro (*Cedrela odorata*).

Entre los arbustos presentes se documentaron especies tales como: y *Piper friedrichsthali*, *Scoparia dulcis*, *Urera laciniata*, *Hamelia patens* y *Miconia argentea*.

Respecto a las plantas epífitas se encontraron representantes de la familia Orchidaceae se observaron las especies *Epidendrum difforme*, *Catasetum maculatum* entre otras.

### **Descripción del área de gramíneas**

El área de vegetación de gramíneas está dominada por especies herbáceas, principalmente pastos que se utilizan para alimentar al ganado (Fig. 1), las gramíneas presentes son representantes de la familia Poaceae, entre los que se destacan *Cynodon nemfuensis*, *Paspalum paniculatum*. De igual manera se observaron otras especies de otras herbáceas incluidas dentro de la familia Cyperaceae, entre las que se destacan *Cyperus chorisanthus*, *Rhynchospora nervosa* y *Scleria melaleuca*.

Asociados al área de gramíneas, se documentaron árboles dispersos de especies pioneras de crecimiento rápido como guayaba (*Psidium guajava*), pintamozo (*Vismia latisepala*), bijao (*Calathea panamensis*), también se observaron arboles utilizados como cerca viva tales como de macano (*Diphysa americana*), gorgojero (*Cupania rufescens*), *Eugenia* sp., roble (*Tabebuia rosea*), indio desnudo (*Bursera simaruba*). Entre los arbustos presentes se documentaron especies de *Piper friedrichsthali*, *Scoparia dulcis*, *Urera laciniata*, *Hamelia patens*, *Miconia argentea*, *Miconia impetiolaris* y otras.

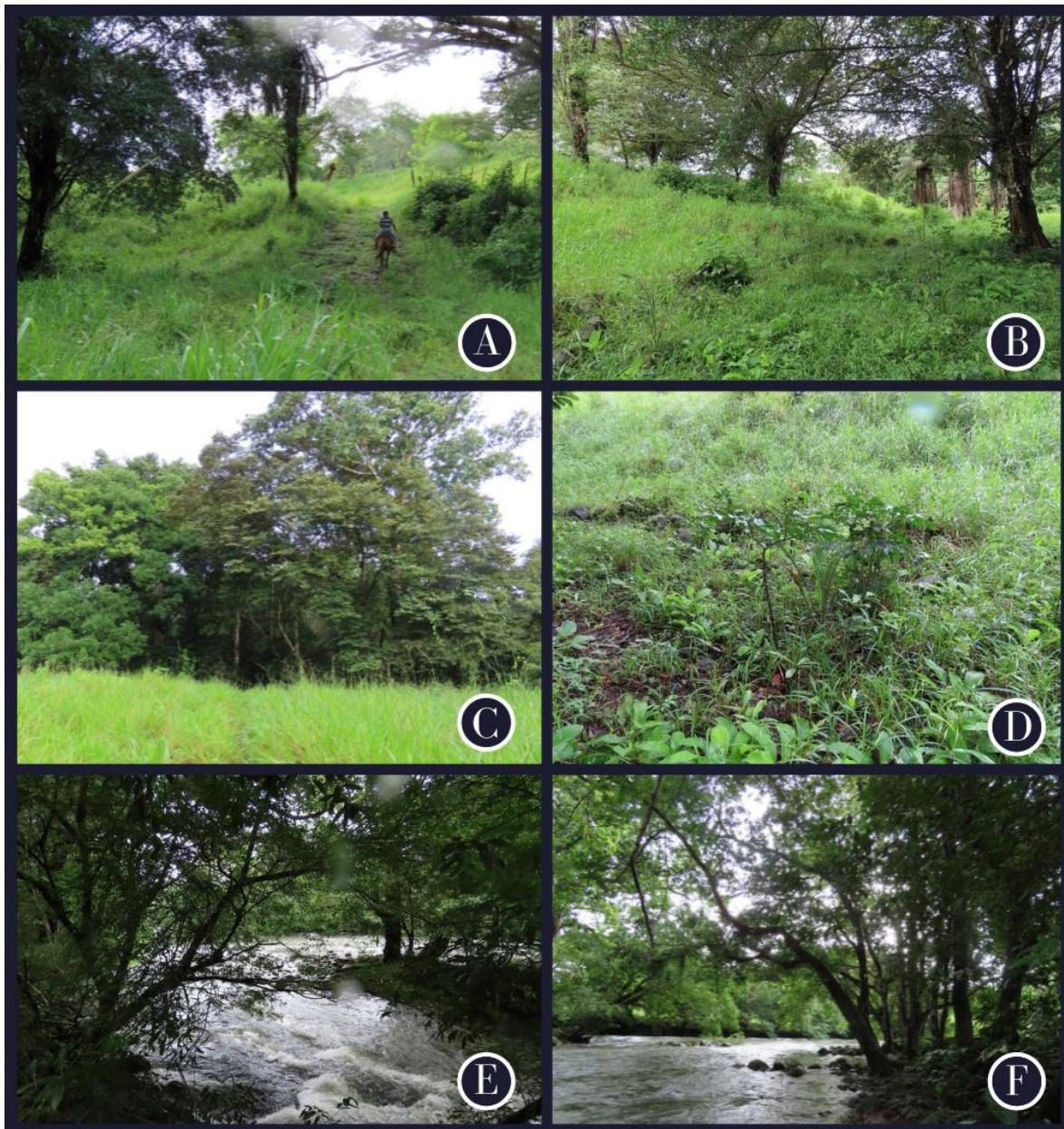
Respecto a las plantas epífitas se encontraron representantes de la familia Orchidaceae se observaron las especies *Tillandsia fasciculata*, *Catasetum maculatum* y *Epidendrum difforme*.

### **Área de Bosque de Galería**

Este tipo de vegetación se caracteriza por presentar arbustos y árboles a la orilla del río soles (**Fotografía 4**) como coralillo (espavé (*Anacardium excelsum*)), ceiba (*Ceiba Pentandra*), *Zygia longifolia*, y el guácimo (*Guazuma ulmifolia*).

Otras especies identificadas en el área fueron el laurel (*Cordia alliodora*); así como arbustos tales como *Vernonanthura patens*, *Acacia hayesii*, *Calliandra magdalena*. En el borde del río se observó vegetación herbácea y arbustiva correspondiente a otoe lagarto (*Difenbachia* sp. *Heliconia latispatha*, y *Costus speciosus*)

Se identificaron plantas epífitas de la familia Orchidaceae con especies como *Catasetum* sp., *Camaridium ochroleucum* y *Epidendrum difforme*, *Epidendrum stamfordianum*, *Pleurothallis tribuloides* entre otras.



**Fotografía 4 Vista panorámica del área del proyecto. Agosto 2021. A-C) Zonas que incluyen área de potreros y Bosque de galería; D) área de gramíneas (potrero arbolado); E-F) área de Bosque de Galería.**

**Cuadro 9. Especies de flora presentes en el área del proyecto. Agosto 2021.**

TAXON	NOMBRE COMÚN	HABITO DE CRECIMIENTO	BOSQUE DE GALERÍA	POTRERO ARBOLADO
<b>Araceae</b>				
<i>Anthurium kunthii</i>	tripa de pollo	HE	*	*
<i>Difenbachia sp.</i>				
<i>Dracontium sp.</i>				
<b>Arecaceae</b>				
<i>Acrocomia aculeatata</i>	palma pacora	A	*	*
<b>Bromeliaceae</b>				
<i>Tillandsia fasciculata</i>		E	*	*
<i>Vriesea sanguinolenta</i>		E	*	*
<b>Commelinaceae</b>				
<i>Commelina sp.</i>		H		*
<b>Costaceae</b>				
<i>Costus speciosus</i>		H		*
<b>Cyperaceae</b>				
<i>Cyperus chorisanthus</i>		H		*
<i>Cyperus ligularis</i>		H	*	*
<i>Cyperus luzulae</i>		H	*	*
<i>Cyperus odoratus</i>		H	*	*
<i>Cyperus chorisanthus</i>		H	*	*
<i>Rhynchospora nervosa</i>	estrellita	H	*	*
<i>Scleria melaleuca</i>	cortadera	H	*	*
<b>Heliconiaceae</b>				
<i>Heliconia latispatha</i>	chichica	H	*	
<i>Heliconia sp.</i>				
<b>Maranthaceae</b>				
<i>Calathea lutea</i>	bijao	H	*	
<i>Calathea panamensis</i>		H	*	*
<b>Orchidaceae</b>				
<i>Catasetum maculatum</i>	orquídea zapatito	E		*
<i>Cohniella sp.</i>				
<i>Dimerandra emarginata</i>				*
<i>Encyclia stellata</i>				

TAXON	NOMBRE COMÚN	HABITO DE CRECIMIENTO	BOSQUE DE GALERÍA	POTRERO ARBOLADO
<i>Epidendrum difforme</i>		E	*	*
<i>Epidendrum</i> sp.		E	*	
<i>Epidendrum stamfordianum</i>		E	*	*
<i>Maxillaria valenzuelana</i>		E	*	
<i>Oeceoclades maculata</i>		E	*	*
<i>Pleurothallis tribuloides</i>		E	*	
<i>Prostecchea chacaoensis</i>		E	*	
<i>Psygmorchis pusilla</i>		E	*	
<i>Stelis</i> sp.		E	*	
<i>Trigonidium egernonianum</i>		E	*	*
<i>Trizeuxis falcata</i>		E	*	
<i>Scaphyglotis bidentata</i>		E	*	
<i>Polystachya foliosa</i>		E	*	*
<b>Poaceae</b>				
<i>Gynerium sagittatum</i>	caña blanca	H		*
<i>Oplismenus burmannii</i>	pajita de ratón	H	*	*
<i>Paspalum paniculatum</i>		H		*
<i>Paspalum saccharoides</i>		H		*
<i>Brachiaria brizantha</i>		H		*
<i>Brachiaria mutica</i>		H		*
<i>Cynodon nlemfuensis</i>		H		*
<b>Amaranthaceae</b>				
<i>Amaranthus spinosus</i>	bledo espinoso	S		*
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Anacardium excelsum</i>	espave	A	*	*
<b>Annonaceae</b>				
<i>Xylopia frutescens</i>	malagueto	A		*
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Mandevilla hirsuta</i>		T		*
<i>Tevethia ahouai</i>	huevo de tigre	S	*	*

Taxon	Nombre común	Habito de crecimiento	Bosque de galería	Potrero arbolado
<b>Araliaceae</b>				
<i>Schefflera morototoni</i>	pava	A	*	*
<b>Asclepiadaceae</b>				
<i>Asclepias curasavica</i>		S		*
<b>Asteraceae</b>				
<i>Elephantopus mollis</i>		H		*
<i>Vernonanthura patens</i>	palo blanco	S	*	*
<b>Bignoniaceae</b>				
<i>Tabebuia guayacan</i>	guayacán	A		*
<b>Cactaceae</b>				
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	cactus	E	*	
<b>Cecropiaceae</b>				
<i>Cecropia insignis</i>	guarumo blanco	A	*	*
Chrysobalanaceae				
<i>Licania arborea</i>	rasca	A		*
<b>Clusiaceae</b>				
<i>Vismia latisepala</i>	achiote tigre	S	*	*
<b>Cucurbitaceae</b>				
<i>Momordica charantia</i>	pepino de monte	T		*
<b>Dilleniaceae</b>				
<i>Curatela americana</i>	chumico	A/S		*
<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Euphorbia heterophylla</i>	hierba meona	H	*	*
<b>Fabaceae</b>				
<i>Hymenaea courbaril</i>	algarrobo	A		
<i>Calliandra magdalena</i>	gallito	A	*	
<i>Cojoba rufescens</i>	coralito	A	*	
<i>Crotalaria maypurensis</i>		H		*
<i>Desmodium incanum</i>	pega pega, pegadera	H	*	*
<i>Diphysa americana</i>	macano	A	*	*
<i>Mimosa pudica</i>	dormidera, ciérrate	H		*
<i>Senna reticulata</i>		A/S		*
<i>Swartzia simplex</i>	limoncillo	A/S	*	

TAXON	Nombre común	HABITO DE CRECIMIENTO	BOSQUE DE GALERÍA	POTRERO ARBOLADO
<i>Zygia longifolia</i>	guabita cansaboca	A	*	
<b>Gesneriaceae</b>				
<i>Kholeria spicata</i>				*
<b>Lamiaceae</b>				*
<i>Hyptis capitata</i>	paleca, zorrillo	S		
<b>Lauraceae</b>				
<i>Ocotea sp.</i>	sigua			*
<b>Lythraceae</b>				*
<i>Cuphea carthagenensis</i>		S		*
<b>Malpighiaceae</b>				*
<i>Byrsonima crassifolia</i>		A		*
<b>Malvaceae</b>				*
<i>Pavonia schiedeana</i>		S	*	*
<i>Sida rhombifolia</i>	escoba, escobilla	H		
<b>Melastomataceae</b>				*
<i>Clidemia cetosa</i>	hoja peluda	H		
<i>Miconia argentea</i>	canillo	A/S	*	*
<i>Miconia impetiolaris</i>	oreja de mula	A/S		
<b>Menispermaceae</b>				*
<i>Cissampelos pareira</i>	bejuco de cerca	T		*
<b>Myrtaceae</b>				*
<i>Psidium guajava</i>	guayaba	A/S		*
<b>Passifloraceae</b>				*
<i>Passiflora vitifolia</i>		T		*
<b>Piperaceae</b>				*
<i>Peperomia rotundifolia</i>		S	*	*
<i>Piper auritum Kunth</i>	limojo, monca blanco	S		*
<i>Piper friedrichsthallii</i>		S		*
<i>Piper peltatum</i>	santa maría	S		*
<b>Rubiaceae</b>				*
<i>Hamelia patens</i>	coloradito, uvero	S		
<i>Randia sp.</i>		S	*	
<b>Scrophulariaceae</b>				*
<i>Russelia sarmentosa</i>	trompetita	H		*

TAXON	NOMBRE COMÚN	HABITO DE CRECIMIENTO	BOSQUE DE GALERÍA	POTRERO ARBOLADO
<i>Scoparia dulcis</i>	escoba	H		*
<b>Solanaceae</b>				
<i>Solanum</i> sp.	chavelita de monte	S		*
<i>Solanum quitoense</i>		S		*
<b>Sterculiaceae</b>				
<i>Guazuma ulmifolia</i>	cabeza de negrito	A	*	
<b>Ulmaceae</b>				*
<i>Trema micrantha</i>	capulín	S		*
<b>Urticaceae</b>				
<i>Laportea aestuans</i>	ortiga común	S		*
<i>Urera laciniata</i>		S		
<b>Verbenaceae</b>				*
<i>Lantana camara</i>	siete negritos	S	*	*
<i>Lantana trifolia</i>		S		*
<b>Tiliaceae</b>				*
<i>Apeiba tibourbou</i>	peine de mono	A	*	

Fuente: Datos registrados en campo.



**Fotografía 5. Especies de flora registradas en el área del proyecto. Agosto 2021.**  
A) *Acrocomia aculeata*; B) *Calliandra magdalena*; C) *Camaridium ochroleucum*; D) *Dimerandra emarginata*; E) *Trizeuxis falcata*; F) *Psygmorchis pusilla*.

## **INVENTARIO FORESTAL**

Se llevo a cabo el inventario forestal siguiendo los parámetros técnicos y legales establecidos en Ley 1 de 3 de febrero de 1994, “por medio de la cual se establece la legislación forestal en la República de Panamá; Resolución de Junta Directiva 05-98 de 22 de enero de 1998 “por medio de la cual se reglamenta la Ley 1 Forestal de 1994 y se dictan otras disposiciones Forestales”; La Resolución No. DM-0067-2017 de 16 de febrero de 2017, que aprueba el uso del Mapa de Cobertura 2012. Con lo cual se ha podido cuantificar el recurso forestal existente mediante el uso de técnicas de inventarios forestales.

Tiene como objetivo inventariar todos los árboles con DAP igual o mayor de 20 cm dentro del área de ejecución del proyecto

Se realizo un inventario pie a pie de todos los árboles con dap mayor a 20 cm, en el área del proyecto los árboles presentes ocupan el área de las cercas vivas y árboles del bosque de galería principalmente, se realizaron recorridos donde se realizaron medidas de DAP y altura de fuste y altura comercial para todos los árboles con diámetro igual o mayor de 0.20 cm.

Para realizar el cálculo de volumen se utilizó la formula elaborada por FAO y adoptada por el Ministerio de Ambiente.

### **Fórmula de FAO**

$$V = (d^2) (H/4) (A) \quad (\text{tipo de tronco})$$

En donde: V= Volumen en m<sup>3</sup>    d= Diámetro en metros    h= Altura comercial en metros

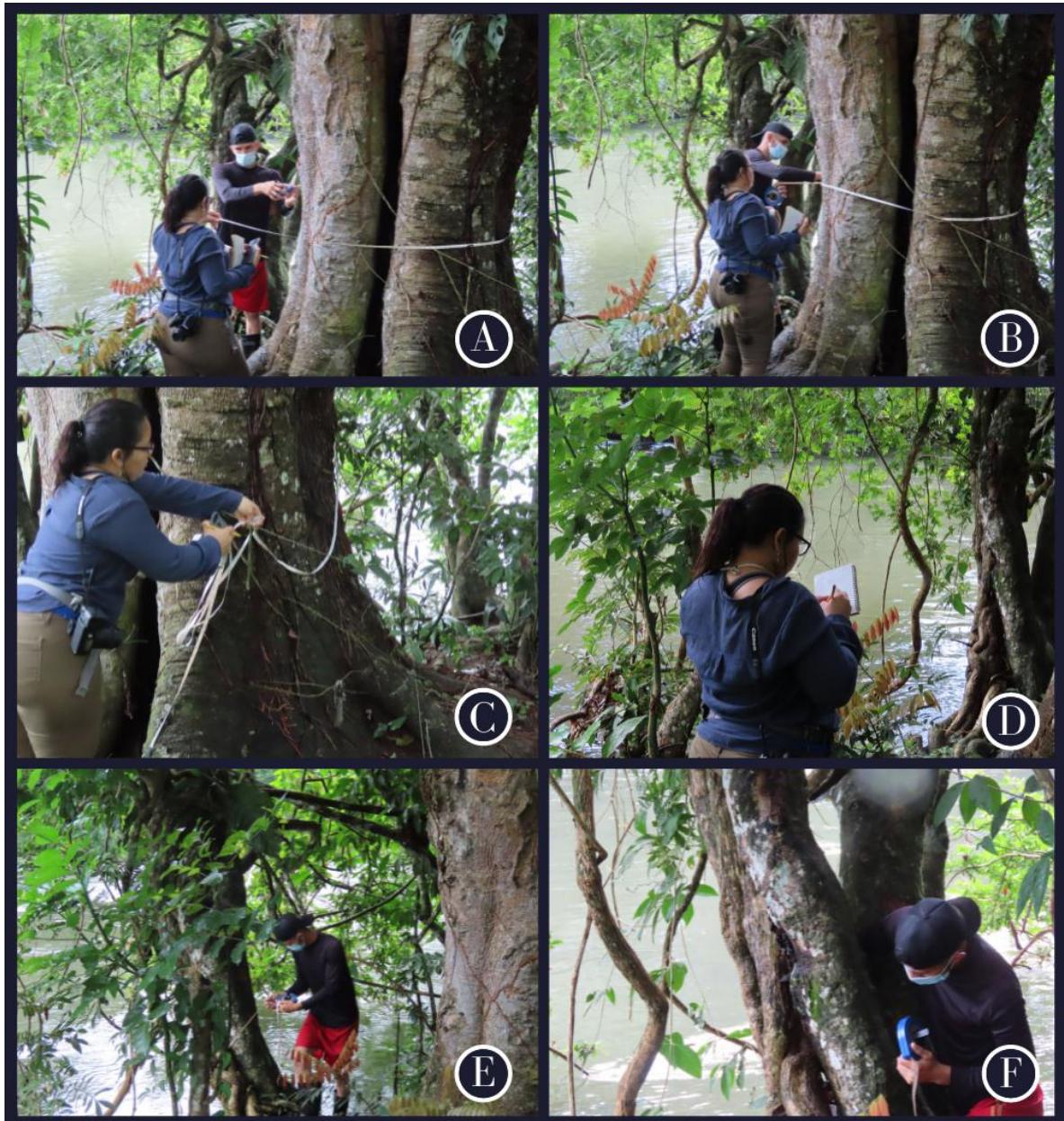
Tipo de Tronco:

A = 0.70

B = 0.65

C = 0.45

Los tipos de tronco representan el coeficiente, de forma tal que se utilizan para compensar el volumen del cilindro en la fórmula de cubicación. Los valores constantes asignados a cada tipo de tronco se multiplican por el volumen resultante para cada caso y así obtener la compensación y el volumen real del tronco.



**Fotografía 6. Métodos del inventario forestal realizado en el área del proyecto. Agosto 2021.**

Se obtuvo como resultado que en el área del proyecto se documentaron 51 árboles con un DAP mayor o igual a 20. Correspondientes a 18 especies, entre ellas algarrobo, espavé y almacigo.

Los datos forestales obtenidos muestran que la vegetación en la zona del proyecto está ampliamente intervenida y en recuperación, el mayor número de árboles tienen diámetro entre 0.20 a 0.30 metros, los árboles con DAP mayor a 0.60 metros corresponden a individuos de espavé que es el árbol predominante en el área, en su mayoría arboles con altura de hasta 15 metros.

**Cuadro 10. Datos de altura y volumen por árbol en el área objeto de inventario.  
Agosto 2021.**

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1	Guaba	<i>Inga sp.</i>	35.7	8	12	<b>0.60</b>
2	guaba cansaboca	<i>Zigia longifolia</i>	43.0	9	12	0.98
			36.0	8	10	0.61
					<b>TOTAL</b>	<b>2.19</b>
3	sigua	<i>Ocotea sp.</i>	19.9	5	9	0.12
			35.0	7	11	0.51
			24.5	3	8	0.11
			27.7	3	9	0.14
					<b>TOTAL</b>	<b>0.86</b>
4	Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	50.9	8	15	1.22
			63.7	8	15	1.91
			99.9	7	13	4.12
			85.9	9	17	3.91
					<b>TOTAL</b>	<b>11.16</b>
5	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	35.0	8	10	0.58
			41.4	4	12	0.40
			50.0	5	10	0.74
			87.2	8	15	3.58
			96.4	8	17	4.38
			119.0	7	12	5.84
			80.9	7	12	2.69
			48.7	5	10	0.70
			51.2	6	12	0.93
			37.6	7	10	0.58

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Volumen (m³)
			49.3	3	9	0.43
			38.5	3	9	0.26
					<b>TOTAL</b>	<b>21.11</b>
6	rasca	<i>Licania arborea</i>	57.3	4	13	0.77
			31.8	4	9	0.24
			38.2	4	9	0.34
			123.5	8	16	7.18
					<b>TOTAL</b>	<b>8.54</b>
7	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	29.9	8	10	<b>0.42</b>
8	Guacimo negrito	<i>Guazuma ulmifolia</i>	34.1	8	10	<b>0.55</b>
9	palma pacora	<i>Acrocomia aculeata</i>	23.9	0	8	0.00
			25.5	0	8	0.00
			26.1	0	8	0.00
			25.5	0	8	0.00
			26.4	0	8	0.00
					<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>
10	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	39.5	3	10	0.28
			42.3	3	12	0.32
			45.5	3	12	0.37
			54.4	3	14	0.52
			79.9	3	10	1.13
					<b>TOTAL</b>	<b>2.61</b>
11	Eugenia	<i>Eugenia sp.</i>	36.3	4	10	0.31
12	jobo	<i>Spondias radlkoferi</i>	30.9	4	12	0.22
13	coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	50.0	3	12	0.44
			43.3	3	10	0.33
			22.9	3	8	0.09
					<b>TOTAL</b>	<b>0.86</b>
14	cedro	<i>Cedrela odorata</i>	66.8	8	14	2.10
			28.6	4	8	0.19
					<b>TOTAL</b>	<b>2.30</b>
15	ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	68.4	10	15	2.76
16	higo	<i>Ficus sp.</i>	63.7	3	8	0.72
			72.3	3	8	0.92
					<b>TOTAL</b>	<b>1.64</b>
17	cañafistula	<i>Cassia moschata</i>	71.9	3	9	<b>0.91</b>
18	conejo	<i>cupania rufescens</i>	25.5	4	10	<b>0.15</b>

Fuente: Datos registrados en campo.

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

Es importante resaltar que dieciocho (18) de las especies de flora observadas en el área del proyecto se encuentran declaradas en la lista de apéndices CITES o dentro de las especies amenazadas del Ministerio de Ambiente (Mi Ambiente). En total son 16 especies de la familia Orchidaceae, una de la familia Cactaceae y una de la familia Bignoniaceae. De estas 18 están consideradas como vulnerable por la misma entidad, mientras que las 16 especies de orquídeas están incluidas en el apéndice II de la comisión internacional del tráfico de especies (CITES), (**Cuadro 11**). No se documentaron especies incluidas dentro de categorías de protección de la UICN, y no se encontraron especies endémicas en el área del proyecto.

**Cuadro 11 Listado de especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción. Agosto 2021**

Especie	Condición Nacional	CITES
<i>Catasetum maculatum</i>	VU	II
<i>Cohniella</i> sp.	VU	II
<i>Epidendrum difforme</i>	VU	II
<i>Epidendrum stamfordianum</i>	VU	II
<i>Dimerandra emarginata</i>	VU	II
<i>Camaridium ochroleucum</i>	VU	II
<i>Maxillaria valenzuelana</i>	VU	II
<i>Trigonidium egertonianum</i>	VU	II
<i>Psygmorechis pusilla</i>	VU	II
<i>Prosthechea chacaoensis</i>	VU	II
<i>Scaphyglotis bidentata</i>	VU	II
<i>Pleurothallis tribuloides</i>	VU	II
<i>Polystachya foliosa</i>	VU	II
<i>Oeceoclades maculata</i>	VU	II
<i>Trizeuxis falcata</i>	VU	II
<i>Epidendrum</i> sp.	VU	II
<i>Epiphyllum phylanthus</i>	VU	
<i>Tabebuia rosea</i>	VU	

**Fuente:** Datos recopilados en campo. CITES= Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; II= Apéndice dos; VU= Especie vulnerable.

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

Se elaboró el mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en el cual se muestra el área donde se desarrollará el proyecto. **En anexo se adjunta Mapa de Cobertura Boscosa en escala 1:50,000.**

## **7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA**

Para el análisis de este componente se realizó un recorrido de observación y exploración para determinar las especies más importantes del área del estudio.

El muestreo está representado por dos (2) características de fauna (fauna acuática y fauna terrestre).

### **a. CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA ACUÁTICA**

#### **Objetivos**

Determinar la riqueza, abundancia y diversidad de la ictiofauna (Peces), presente en el río Majagua y río Soles, ubicado dentro del área del proyecto.

Para el muestreo de la ictiofauna se aplicaron dos artes de pesca:

- a) Pesca con atarrayas de vuelo con malla  $\frac{1}{4}$  de pulgada.
- b) Pesca con redes de mano.

Para los muestreos se aplicaron las dos técnicas de pesca antes mencionadas, cada una con una duración de 20 minutos.

Los peces capturados fueron colocados en bolsas plásticas tipo Ziploc a las cuales se les añadió agua del cauce. Los peces fueron fotografiados e identificados en el campo y liberados en el mismo cauce y la identificación de las especies fue corroborada con la ayuda de guías de campo (Bussing, 2002) y el sitio web (Fishbase, 2021) (**Fotografía 8**).



**Fotografía 7 Vistas panorámicas acuáticas (Río Soles y Río Majagua) del área del proyecto. Agosto 2021.**



**Fotografía 8. Métodos de muestreo de peces en el área del proyecto. Agosto 2021. A-E) Método de muestreo utilizando atarraya de vuelo; F) Identificación de las especies de peces.**

## Resultados

### Peces

Durante el muestreo de fauna acuática se capturaron cinco especies de peces (*Talamancaheros sieboldii*, *Agonostomus montícola*, *Pimelodella chagresi*, *Gephyrocharax intermedius* y *Sicydium salvinii*), pertenecientes a cuatro familias y tres órdenes (**Cuadro 12**).

En el estudio de impacto ambiental categoría II (Samaniego, Sanchez y Escudero. 2012).se registraron siete especies de peces (*Brycon bertheae*, *Roeboides buchellei*, *Rhamdia quelen*, *Gobiomurus maculatus*, *Andinoacara coeruleopunctatus*, *Synbranchus marmoratus*, *Rineloricaria uracantha*), que no fueron capturadas en el presente muestreo.

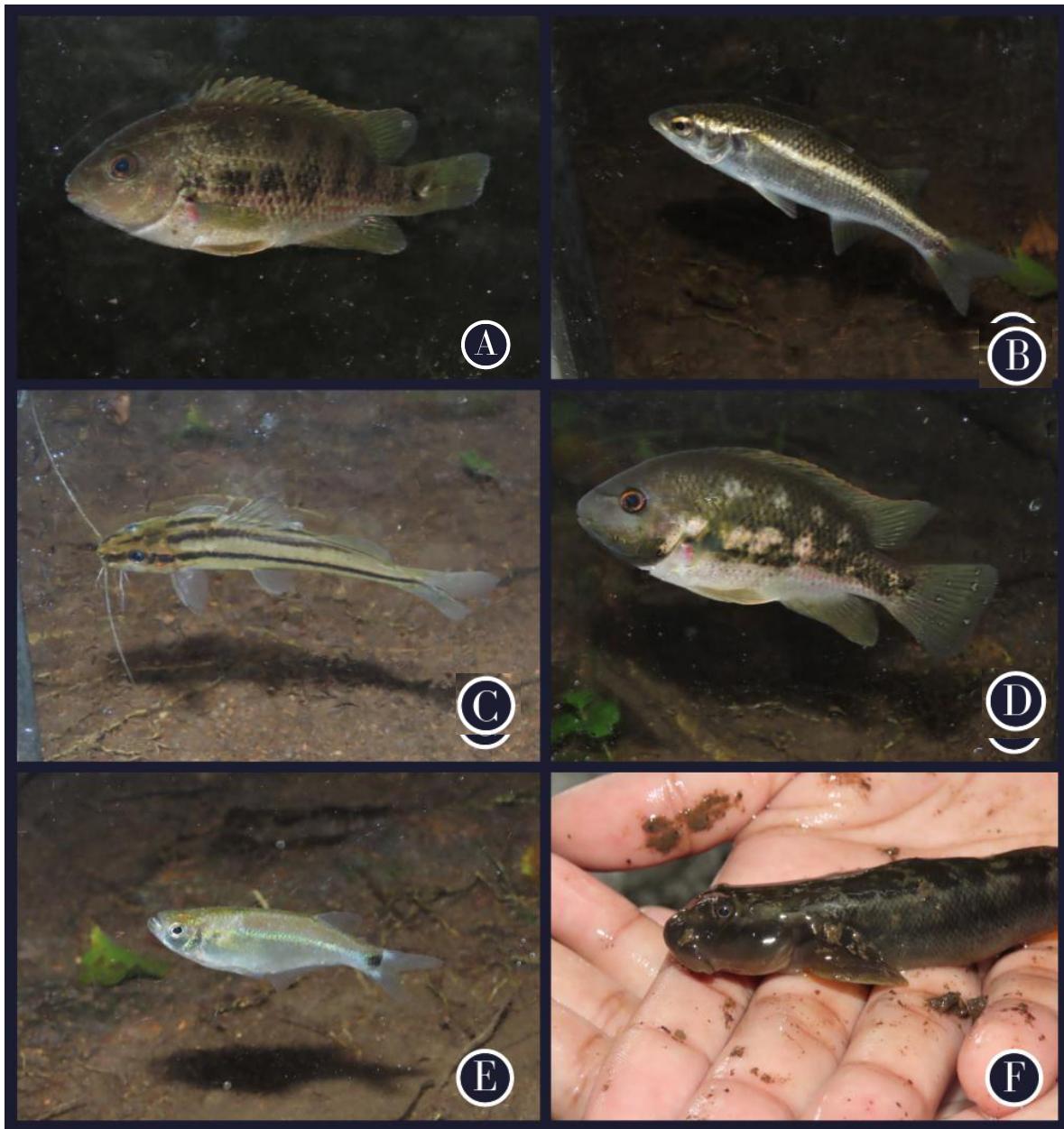
El total de especies de peces registradas representan el 6.13% de las 212 especies peces dulceacuícolas listadas para Panamá (Fishebase, 2021) y el 28.26% de las 46 especies de agua dulce listadas para la provincia Ictica de Chiriquí y del pacífico del Oeste del país, según Smith & Bermingham (2005).

En cuanto a la tolerancia a la salinidad de las especies de peces capturadas, tenemos que siete especies son de tipo primario (especies que solo se encuentran en agua dulce); tres son de tipo secundario (que toleran ciertos niveles de salinidad); y otra es de tipo periférico (que se encuentra en agua dulce y salada).

**Cuadro 12. Especies de peces registrados en el área del proyecto. Agosto 2021.**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Fisiología	Cantidad
Characiformes	Characidae	<i>Gephyrocharax intermedius</i>	Sardina	Primario	5
		*** <i>Brycon bertheae</i>	Sábalo	Primario	38
		*** <i>Roeboides buchellei</i>	Sardina	Primario	10
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Gephyrocharax intermedius</i>	Sardina	Primario	2
		<i>Pimelodella chagresi</i>	Barbudo doncella	Primario	2
	Eleotridae	*** <i>Rhamdia quelen</i>	Barbudo	Primario	12
Perciformes	Cichlidae	<i>Sicydium salvini</i>	Chupapiedras	Periférico	4
		*** <i>Gobiomorus maculatus</i>	Guabina	Secundario	3
		* <i>Talamancaheros sieboldii</i>	Mojarra o Chobeca	Secundario	3
	Synbranchidae	*** <i>Andinoacara coeruleopunctatus</i>	Mojarra o Chobeca	Secundario	3
		*** <i>Synbranchus marmoratus</i>	Anguila de pantano		1
Mugiliformes	Loricariidae	*** <i>Rineloricaria uracantha</i>	Risacua	Primario	2
	Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i>	Lisa	Periférico	3
<b>4 ordenes</b>	<b>7 familias</b>	<b>13 especies</b>			<b>88</b>

**Fuente:** Datos colectados en campo. \*Especies Endémicas. \*\*\*Especies registradas en el EsIA Cat II (Samaniego, Sanchez y Escudero. 2012).



Fotografía 9. Especies de peces registradas en el área del proyecto. Agosto 2021. A) Macho de Mojarra o Chobeca (*Talamancaheros sieboldii*); B) Lisa (*Agonostomus monticola*); C) Barbudo doncella (*Pimelodella chagresi*); D) Hembra de Mojarra o Chobeca (*Talamancaheros sieboldii*); E) Sardina (*Gephyrocharax intermedius*); F) Chupapiedras (*Sicydium salvini*).

## b. CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA TERRESTRE

### Objetivos

Muestrear y registrar las especies de Fauna terrestre presentes en el área del proyecto, mediante métodos de búsqueda generalizada.

### Metodología

Para realizar el inventario de las especies se realizaron recorridos diurnos, dentro del área de estudio.

**Anfibios y Reptiles:** Para la búsqueda de la **herpetofauna** (anfibios y reptiles). Se utilizó el método de Búsqueda generalizada. Este método consintió en recorridos a pie revisando la hojarasca, debajo de troncos, arbustos, árboles y una quebrada que atraviesa el área del proyecto con el fin de registrar especies de anfibios y reptiles. Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas y guías de campo como: Ibáñez *et al*, (1999), Savage, (2002); Köhler, (2008); Köhler, (2011) y Leenders (2016, 2019).

**Aves:** Para el muestreo de las aves se utilizó el método de (Conteo por punto) por medio de recorridos a pie en el área de estudio. Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares Vortex 10 x 42. Las especies fueron identificadas con la ayuda de *la Guía de Campo de las Aves de Panamá* de (Ridgely & Gwynne, 1993) *The Birds of Panama a Field Guide* (Angehr, 2010) y el sitio web (<http://www.ebird.org>).

**Mamíferos:** Para la búsqueda de mamíferos medianos a grandes se realizaron recorridos a pie diurnos, dentro del área del proyecto, invirtiendo un mayor esfuerzo en la vegetación de galería. Para la identificación de las especies observadas se utilizó la guía de campo *A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico* (Reid, 2009).

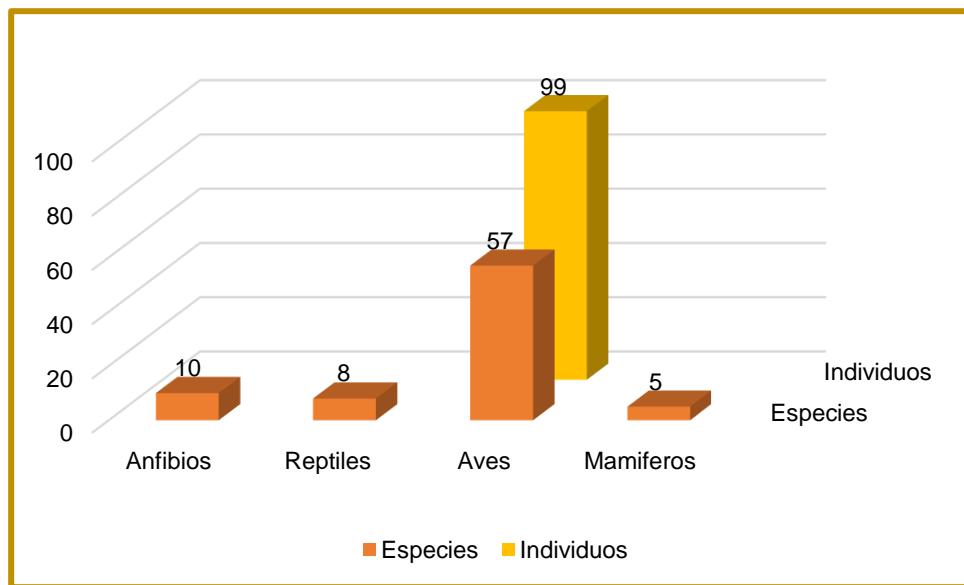


**Fotografía 10.** Métodos para el muestreo de la fauna terrestre en el área del proyecto. Agosto 2021. A-B) Búsquedas herpetológicas y de mamíferos; C) Avistamiento de aves; D) Recorridos en el área del proyecto.

## Resultados

### Fauna terrestre

El esfuerzo invertido durante el muestreo de la fauna a lo largo del área del proyecto dio como resultado el registro de 80 especies de vertebrados, desglosados de la siguiente manera: 10 especies de anfibios (12.5%), ocho reptiles (10%), 57 especies de aves (71.25%) y cinco especies de mamíferos (6.25%).



**Gráfico 2 Abundancia de especies registradas para la fauna terrestre en el área del proyecto. Agosto 2021.**

## Anfibios y reptiles

Durante el muestreo de fauna terrestre en el área del proyecto, se registraron 10 especies de anfibios, estos están agrupados en cinco familias (Bufonidae, Centrolenidae, Craugastoridae, Hylidae, Leptodactylidae), y un orden (Anura).

**Cuadro 13. Especies de anfibios registradas en área del proyecto. Agosto 2021.**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Tipo de registro
Anura	Hylidae	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común O
		Centrolenidae	<i>Cochranella granulosa</i>	Rana de cristal O
			<i>Teratohyla pulverata</i>	Rana de cristal E
		Craugastoridae	<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana de hojarasca O
			<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana O
	Leptodactylidae		<i>Boana rosenbergi</i>	Rana gladiadora E
			<i>Smilisca sila</i>	Rana arborícola O
			<i>Leptodactylus fragilis</i>	Ranita de potreros E
			<i>Leptodactylus savagei</i>	Rana toro neotropical O
			<i>Engystomops pustulosus</i>	Sapito tungara E
<b>1 orden 5 familias 10 especies</b>				

Fuente: Datos recopilados en campo. Nota: O= Observado, E= Escuchado

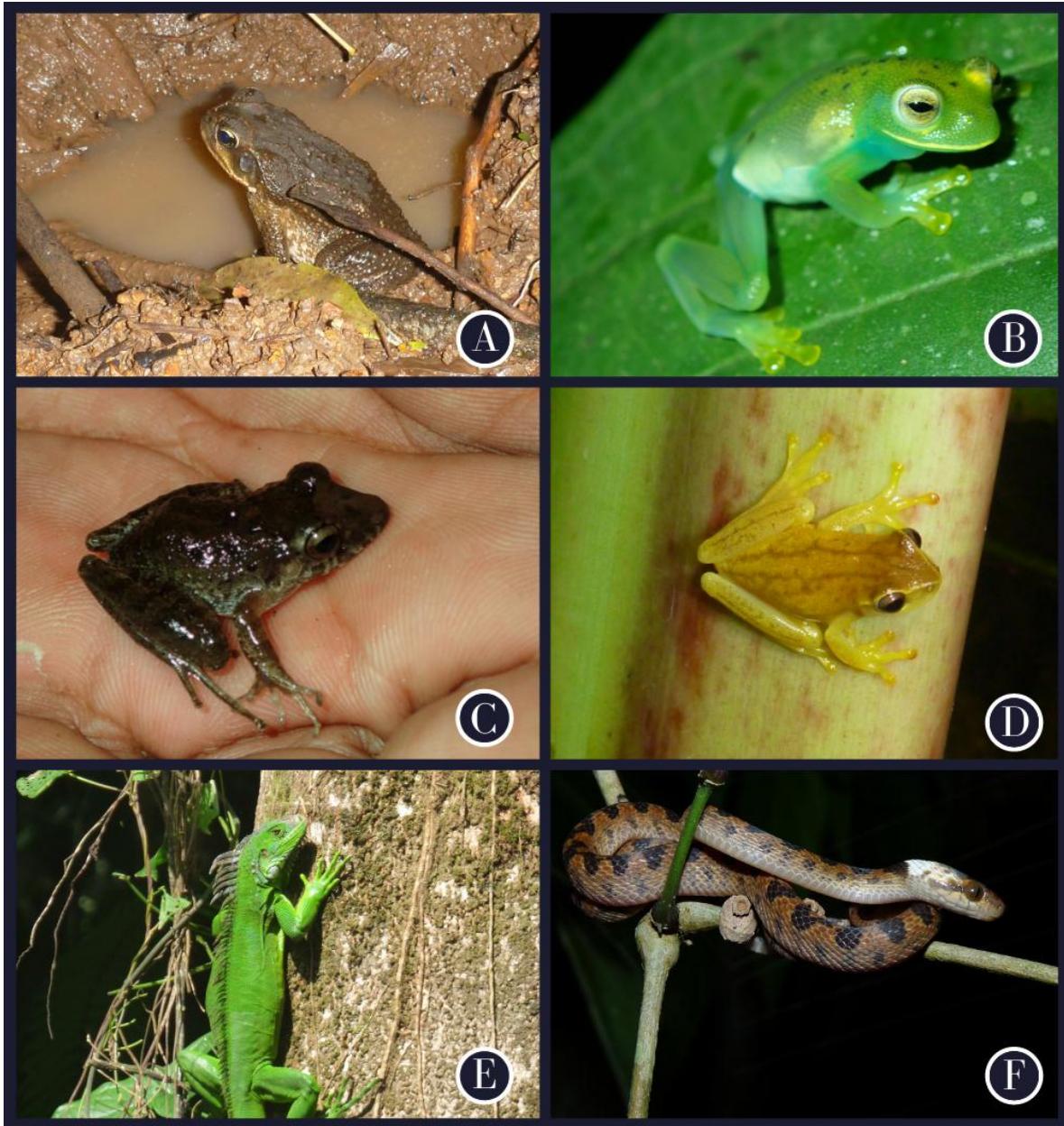
En cuanto a los reptiles, se registraron ocho especies, estas están agrupadas en cuatro familias (Sphaerodactylidae, Corytophanidae, Iguanidae, Dactyloidae); y dos ordenes (Squamata, Serpentes).

Las especies de anfibios y reptiles observados en el área de estudio fueron registradas en las cercas vivas y en los árboles del bosque de galería presentes en el área de estudio.

**Cuadro 14. Especies de reptiles registrados en área del proyecto. Agosto 2021.**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Tipo de registro
	Corytophanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Moracho de sierra	O
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Gecko de Cabeza roja	O
Squama	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	O
		<i>Anolis limifrons</i>	Anolis	O
	Dactyloidae	<i>Anolis auratus</i>	Anolis	O
		<i>Anolis polylepis</i>	Anolis	O
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Borriquero	O
Serpientes	Colubridae	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Culebra	O
<b>2</b>	<b>ordenes</b>	<b>6 familias</b>	<b>8 especies</b>	

Fuente: Datos recopilados en campo. Nota: O= Observado.



**Fotografía 11. Especie de anfibios y reptiles registrados en el área de estudio. Agosto 2021.** A) Sapo común (*Rhinella marina*); B) Rana de cristal (*Cochranella granulosa*); C) Rana de hojarasca (*Craugastor fitzingeri*); D) Rana (*Dendropsophus microcephalus*); F) Iguana verde (*Iguana iguana*); F) Culebra (*Leptodeira septentrionalis*).

## Aves

Durante el muestreo se registró un total de 99 individuos de aves, estas comprendidas dentro de 57 especies, que a su vez pertenecen a 21 familias.

Las aves fueron observadas principalmente en las áreas abiertas y en la cerca viva que delimita el proyecto. Las especies de aves registradas corresponden principalmente a especies de hábitos generalistas, las cuales son comunes en potreros, rastrojos, jardines e incluso en zonas urbanizadas (**Cuadro 15**).

**Cuadro 15. Especies de aves observadas en el área del proyecto. Agosto 2021.**

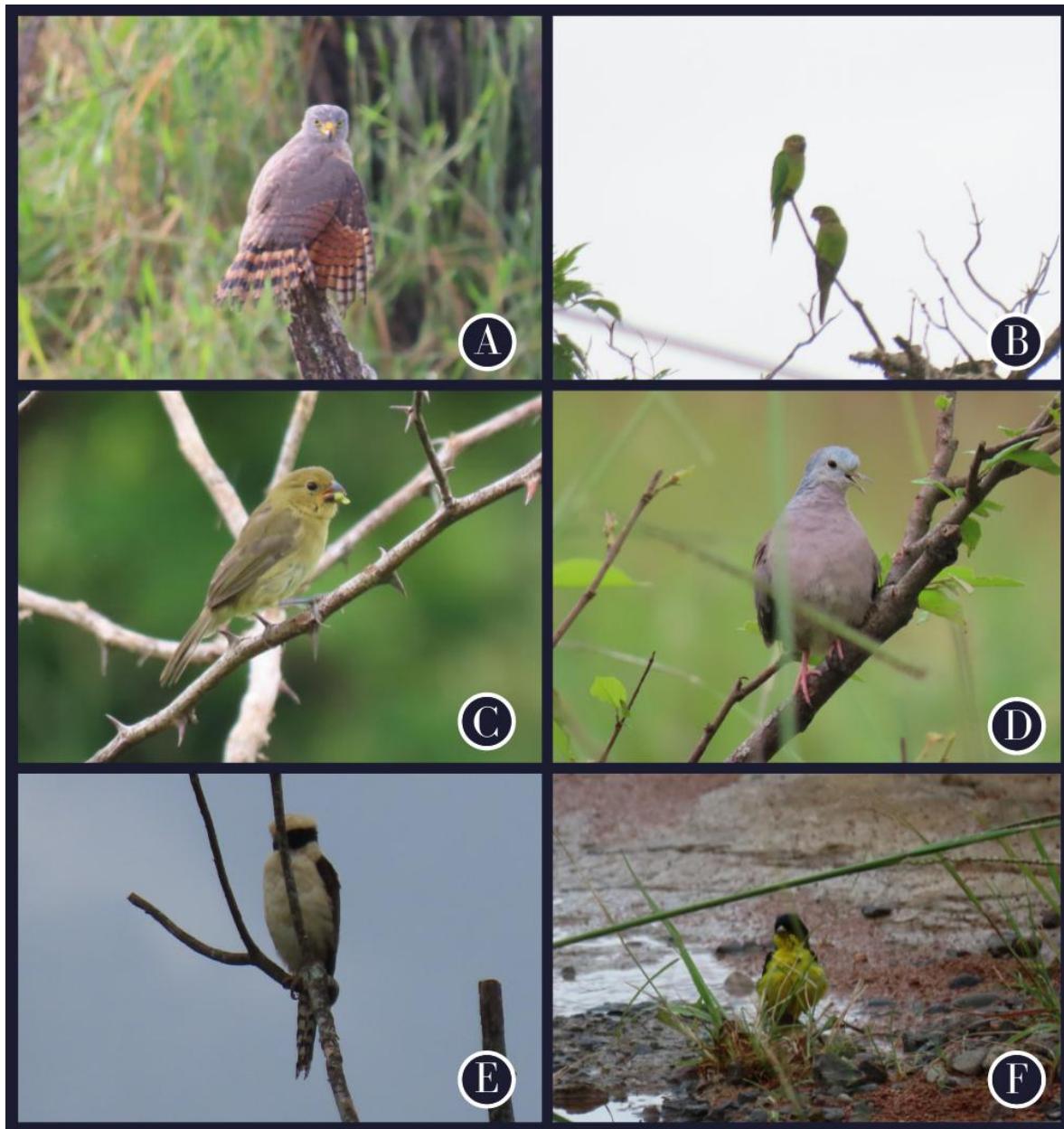
Familia	Especie	Nombre en inglés	Nombre Común	Cant
Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pale-vented Pigeon	Paloma Colorada	3
	<i>Columbina minuta</i>	Plain-breasted Ground Dove	Tortolita Menuda	1
	<i>Columbina talpacoti</i>	Ruddy Ground Dove	Tortolita Rojiza	4
	<i>Leptotila verreauxi</i>	White-tipped Dove	Paloma Rabiblanca	2
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Smooth-billed Ani	Garrapatero	1
	<i>Piaya cayana</i>	Squirrel Cuckoo	Piquiliso	1
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Common Pauraque	Cuco Ardilla	1
Trochilidae	<i>Phaeochroa cuvierii</i>	Scaly-breasted Hummingbird	Tapacamino Común	1
	<i>Amazilia tzacatl</i>	Rufous-tailed Hummingbird	Colibrí	1
	<i>Egretta caerulea</i>	Little Blue Heron	Pechiescamado	1
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret	Amazilia Colirrufa	1
	<i>Butorides virescens</i>	Green Heron	Garza Azul Chica	2
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	Garza Verde	2
	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	Gallinazo Negro	1
			Gallinazo Cabecirrojo	5

Familia	Especie	Nombre en inglés	Nombre Común	Cant
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Roadside Hawk	Gavilán Caminero	1
	<i>Elanus leucurus</i>	White-tailed Kite	Elanio Coliblanco	1
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Red-tailed Hawk	Gavilán Colirrojo	1
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Ringed Kingfisher	Martín Pescador Grande	2
	<i>Chloroceryle amazona</i>	Amazon Kingfisher	Martín Pescador Amazónico	1
Picidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Green Kingfisher	Martín Pescador Verde	1
	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Red-crowned Woodpecker	Carpintero Coronirrojo	1
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Lineated Woodpecker	Carpintero Lineado	1
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Crested Caracara	Caracara Crestada	1
	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Laughing Falcon	Halcón Reidor	1
	<i>Milvago chimachima</i>	Yellow-headed Caracara	Caracara Cabeciamarilla	1
Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Orange-chinned Parakeet	Perico Barbinaranja	4
	<i>Amazona autumnalis</i>	Red-lored Parrot	Loro Frentirrojo	4
	<i>Eupsittula pertinax</i>	Brown-throated Parakeet	Perico Carisucio	6
Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	White-winged Becard	Cabezón Aliblanco	1
	<i>Tityra semifasciata</i>	Masked Tityra	Titira Enmascarada	1
Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Streak-headed Woodcreeper	Trepatroncos Cabecirrayado	2
	<i>Todirostrum cinereum</i>	Common Tody-Flycatcher	Espatulilla Común	3
Tyrannidae	<i>Tyrannulus elatus</i>	Yellow-crowned Tyrannulet	Tiranolete Coroniamarillo	1
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird	Tirano Tropical	3

Familia	Especie	Nombre en inglés	Nombre Común	Cant
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	Bienteveo Grande	1
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Boat-billed Flycatcher	Mosquero Picudo	1
	<i>Myiozetetes similis</i>	Social Flycatcher	Mosquero Social	1
	<i>Tyrannus savana</i>	Fork-tailed Flycatcher	Tijereta Sabanera	1
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Barred Antshrike	Batará Barreteado	1
Vireonidae	<i>Pachysylvia decurtata</i>	Lesser Greenlet	Verdillo Menor	1
Corvidae	<i>Cyanocorax affinis</i>	Black-chested Jay	Urraca Pechinegra	4
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Bank Swallow	Golondrina Ribereña	2
Troglodytidae	<i>Thryophilus rufalbus</i>	Rufous-and-white Wren	Sotorrey Rufiblanco	5
	<i>Cantorchilus elutus</i>	Isthmian Wren	Sotorrey Istmeño	1
	<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	Sotorrey Común	1
	<i>Spinus psaltria</i>	Lesser Goldfinch	Jilguero Menor	1
Fringillidae	<i>Euphonia luteicapilla</i>	Yellow-crowned Euphonia	Eufonia Coroniamarilla	1
	<i>Euphonia laniirostris</i>	Thick-billed Euphonia	Eufonia Piquigruesa	1
	<i>Ramphocelus passerinii</i>	Scarlet-rumped Tanager	Tangara Lomiescarlata	1
	<i>Thraupis episcopus</i>	Blue-gray Tanager	Tangara Azuleja	2
	<i>Volatinia jacarina</i>	Blue-black Grassquit	Semillerito Negriazulado	4
Thraupidae	<i>Sporophila funerea</i>	Thick-billed Seed-Finch	Semillero Menor	1
	<i>Sporophila corvina</i>	Variable Seedeater	Espiguero Variable	2
	<i>Tiaris olivaceus</i>	Yellow-faced Grassquit	Semillerito Cariamarillo	1
	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Crimson-backed Tanager	Tangara Dorsirroja	1

Familia	Especie	Nombre en inglés	Nombre Común	Cant
	<i>Thraupis palmarum</i>	Palm Tanager	Tangara Palmera	1
	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Red-legged Honeycreeper	Mielero Patirrojo	1
<b>21 familias 57 especies</b>				<b>99</b>

Fuente: Datos recopilados en campo.



Fotografía 12. Especies de aves registradas en el área del proyecto. Agosto 2021. A) Gavilán Caminero (*Rupornis magnirostris*); B) Perico Carisucio (*Eupsittula pertinax*); C) Hembra de Jilguero Menor (*Spinus psaltria*); D) Tortolita Menuda (*Columbina minuta*); E) Macho de Jilguero Menor (*Spinus psaltria*).

## Mamíferos

Durante el muestreo se registraron un total de cinco especies de mamíferos, pertenecientes a cinco familias (Didelphidae, Dasypodidae, Sciuridae, Sciuridae, Leporidae y Canidae), y están comprendidas dentro de cinco ordenes (Didelphimorphia, Cingulata, Rodentia, Lagomorpha y Carnivora).

**Cuadro 16.** Especies de mamíferos registrados en el área del proyecto. Agosto 2021.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Tipo de registro
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorra común	H
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	O
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus varigatoides</i>	Ardilla de cola roja	O
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Muleto	H
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	O
<b>5 ordenes    5 familias    5 especies</b>				

**Fuente:** Datos recopilados en campo. **Nota:** O= Observado; H= Huella.

### 7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

Las especies de anfibios, reptiles, aves, y mamíferos observados son especies de amplia distribución las cuales se pueden encontrar en, periferias de lagunas, rastrojos y áreas abiertas en las tierras bajas de la vertiente pacífica del país.

De las especies de peces registradas, la: *Talamancaberos sieboldii* es una especie endémica entre Costa Rica y Panamá y se observan en su mayoría en la provincia Ictica de Chiriquí y del pacífico del Oeste del país (Smith & Bermingham, 2005). Sin embargo, esta especie es relativamente común y se ha observado en diferentes ríos de la región como: el río Chiriquí Viejo, Escarrea, Caldera, Cochea, Chico entre otros.

Es importante mencionar que, ninguna de las especies de anfibios, reptiles y mamíferos se encuentran categorizadas como especies amenazada a nivel nacional (**Cuadro 17**), según la lista de especies en peligro para Panamá (MiAmbiente, 2016). Por otra parte, tres de las especies de aves registradas se encuentran categorizadas como especies vulnerables (VU) a nivel nacional, y una se encuentra categorizada como especies en peligro (EN), según la lista de especies en peligro para Panamá (MiAmbiente, 2016); y dos de las aves registradas se encuentran bajo la categoría II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (**Cuadro 17**).

**Cuadro 17. Listado de especies de fauna en categorías de conservación.**

Especie	MiAmbiente	CITES	Binacional
<b>Peces</b>			
<i>Talamancaheros sieboldii</i>			X
<b>Aves</b>			
<i>Buteo jamaicensis</i>	EN		
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	VU		
<i>Brotogeris jugularis</i>	VU		
<i>Amazona autumnalis</i>	VU		
<i>Phaeochroa cuvierii</i>		II	
<i>Amazilia tzacatl</i>		II	

## RECOMENDACIONES

- ☞ Se recomienda elaborar y ejecutar un plan de rescate para la protección de especies de fauna y flora (especies epifitas, principalmente orquídeas).
- ☞ Realizar labores de rescate de flora y fauna al momento de realizar la limpieza del terreno.

### 7.3 Ecosistemas frágiles

Los ecosistemas frágiles son sistemas importantes, con características y recursos singulares, susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales, su diversidad o

las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores exógenos o ajenos.

Dentro del área del proyecto no se encuentran ningún ecosistema que podamos considerar como frágil, el mismo se constituye un ecosistema denominado por la actividad ganadera formada por un sistema de pastoreo, con especies gramíneas en interacción con árboles dispersos en potrero, y una vegetación de bosque de galería que protege los ríos Soles y Majagua.

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

La mayor parte del sitio de extracción está formado principalmente de potreros utilizados para la ganadería. Estas áreas presentan poca riqueza de especies de aves, reptiles y anfibios. Por otra parte, el hábitat acuático parece presentar poblaciones saludables de pece.

## **8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**

El proyecto se desarrolla en la provincia de Chiriquí, es en esta región del país donde se prevé desarrollar el proyecto: **Extracción de Minerales No Metálicos (Grava de Río) e Instalación de Cantera para el Proceso del Material Extraído**, ubicado entre el Río Soles y Río Majagua, que corresponde a los Corregimientos de Guaca, San Carlos, Distrito de David y el Corregimiento de Los Algarrobos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí.



**Fotografía 13. Vista de área de influencia indirecta del proyecto.**  
**Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.**

La movilidad social de moradores guarda una red social con el Residencial de Bella Vista, Villa Julie del corregimiento de los Algarrobos, distrito de Dolega y Nuevo San Carlitos, corregimiento de San Carlos y distrito de David, las cuales presentan distinta concentración de población y uso de suelo.

El poblado de Nuevo San Carlitos y Bella Vista, Villa Julie son los poblados más próximos al proyecto, siendo favorecido con todos los servicios necesarios para el

bienestar de sus residentes, cuenta con: luz eléctrica, agua potable, servicio de telefonía fija y celular, internet, además cuenta con calles asfaltadas, parques con áreas verdes, iglesia, centro de salud, escuela, junta comunal, cancha y pequeños comercios de expendio de víveres comestibles, estación de combustible y otros.

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

Una de las comunidades más cercana o área de influencia indirecta es el poblado El poblado de Nuevo San Carlos, Bella Vista y Villa Julie. La Economía de los poblados de destaca actividades como la ganadería, comercial e industrial y actividades agrícolas aparte de su crecimiento residencial.

El uso del suelo en la provincia de Chiriquí: distritos, corregimientos y lugares poblados difiere entre sí y está sustentado en el uso agropecuario (agrícola y pecuario) y uso distinto a lo agropecuario, y en la medida que el área se acerca a los lugares poblados y centros urbanos disminuye dicho uso, y se incrementan otros usos destinados a vivienda, comercio, industria, recreación, etc.

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

La Ley 47 de 1946, Orgánica de Educación, con las adiciones y modificaciones introducidas por la Ley 34 del 6 de julio de 1995 dice en su Artículo 1: “**La educación es un derecho y un deber de la persona humana, sin distingo de edad, etnia, sexo, religión, posición económica, social o ideas políticas. Corresponde al Estado el deber de organizar y dirigir el servicio público de la educación, a fin de garantizar la eficiencia y efectividad del sistema educativo nacional, que comprende tanto la educación oficial, impartida por las dependencias oficiales, como la educación particular, impartida por personas o entidades privadas.**”

El Sistema Educativo Panameño está organizado en varios niveles, cada uno de los cuales cumple con un fin específico de acuerdo al tipo de enseñanza que se imparte. El nivel educativo generalmente está ligado al tipo de condiciones de vida de los habitantes. Usualmente se espera que, a mayor nivel educativo, mejor sea la calidad

de vida. Toda vez que se supone que las personas con niveles altos de educación cuentan con mayores y mejores posibilidades de insertarse en el mercado laboral. La provincia de Chiriquí tiene una tasa de alfabetismo de 93.6% para el año 2013 siendo la del país del 94.9% (IDHP, 2014).

Existe una alta asociación entre analfabetismo y pobreza. Para la población de 10 años y más, Corregimiento de David, cuenta con un 1.98 % de la población que es analfabeta, ver cuadro 8.1. Según datos suministrados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC (2010) el corregimiento de San Carlos tiene un promedio de años aprobados (grado más alto aprobado) 8.9 y un porcentaje de analfabetas de 2.71%, un porcentaje de población que asiste a la escuela actualmente de 32.95%. Mientras que el corregimiento de Los Algarrobos tiene población de 4,160 de los cuales un 38.34% de la población que asiste a la escuela actualmente, un promedio de años aprobados de 9.9 y un porcentaje de analfabetas de 2.14%.

**Cuadro 18. Principales indicadores Socio-demográficos del Corregimiento de San Carlos y Los Algarrobos, Distrito de David y Dolega Provincia de Chiriquí.**

Corregimiento Lugar Poblado	Población	% de población que asiste a la escuela actualmente.	promedio de años aprobados (grado más alto aprobado)	% de analfabetas de 10 años y más.
David Correg.	81,957	33.95	10.1	1.98
Correg de San Carlos	4,487	32.95	8.9	2.71
Correg de Guacá	1,891	28.46	6.0	10.21
Correg. Los Algarrobos	9,326	38.32	9.9	2.14

Fuente. Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda. Indicadores de la República. Volumen 2. Tomo 2. diciembre de 2010.

Los niveles de escolaridad en esta región son alentadores, ha mejorado la cobertura de la educación, casi en su totalidad, por lo que se espera tener mejores resultados a corto y mediano plazo, el nivel de analfabetismo en los últimos años ha disminuido.

### **8.2.1 Índices Demográficos, Sociales y Económicos**

En el Distrito de Dolega, el corregimiento de Los Algarrobos es el primero con respecto a la población total del corregimiento, lo que representa el 37.2% de la población total del distrito de Dolega a pesar que es un corregimiento creado en el año 2,002. La población total del corregimiento de Los Algarrobos es de 9,326 habitantes con una superficie de 30.0km<sup>2</sup> y una densidad de 310.6 habitantes por km<sup>2</sup>. Se cree que el crecimiento de la población en Dolega, en los últimos años se deba a la migración interna, más que al incremento vegetativo de su población.

Dentro del Distrito de David, Para el año 2010, la densidad más alta es la que registra el corregimiento de David Cabecera con 1,239.2, su superficie territorial en Km<sup>2</sup> era de 66.9, mientras que el corregimiento de San Carlos la población es de 4,487 habitantes con una superficie de 44.7 km<sup>2</sup> y una densidad de 100.4 habitantes por km<sup>2</sup>.

**Cuadro 19. Superficie, Población y Densidad por Corregimiento; resultados de XI censo de Población y VII de Vivienda, 2010.**

Corregimiento	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Población			Densidad (habitantes por Km <sup>2</sup> )		
		1990	2000	2010	1990	2000	2010
Distrito de David	868.4	102,678	124,280	144,858	118.2	143.1	166.8
David cabecera	66.9	65,763	77,734	82,907	982.9	1,161.9	1,239.2
San Carlos	44.7	2,543	3,181	4,487	56.9	71.2	100.4
Guaca	69.2	1,483	1,726	1,891	21.4	24.9	27.3
Distrito de Dolega	250.8	13,199	17,243	25,102	52.6	68.7	100.1
Los Algarrobos	30.0			9,326			310.6

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá, Censo mayo de 2010.

El Distrito de Dolega presenta una tendencia similar, con respecto al Distrito de David en lo que respecta a la cantidad de hombres y mujeres. En este caso los hombres presentan menor número que las mujeres. La población del corregimiento de Los Algarrobos representa 37.2% del total de la población del distrito de Dolega, con una

población de 9,326 habitantes y el corregimiento de San Carlos representa un 3.09% del total de la población del distrito de David, con una población de 82,907 habitantes.

**Cuadro 20. Estimación de la población en la Provincia de Chiriquí, por sexo, según Distrito, Corregimiento y Poblado: año 2010.**

Distrito y Corregimiento	Viviendas	Población Total	Hombres	Mujeres
<b>David</b>	39,870	144,858	70,951	73,907
<b>David (cabecera)</b>	23,175	82,907	40,208	42,699
<b>San Carlos</b>	1,299	4,487	2,215	2,272
<b>Guacá</b>	547	1,891	1,003	888
<b>Los Algarrobos</b>	2,646	9,326	4,378	4,948

Cuadro elaborado por el Grupo SINAMP, de la Contraloría General de la República, Fuente: CGR-DEC, Sección de Análisis Demográfico. Año 2010.

La población que existe más próxima al perímetro del proyecto es el poblado de, Bella Vista, Villa Julie del corregimiento de los Algarrobos, distrito de Dolega y Nuevo San Carlitos corregimiento de San Carlos y distrito de David población que se moviliza hasta allí por su trabajo, es un área residencial y algunos comercios al por menor.

Según el Censo de 2,010, el corregimiento de Los Algarrobos posee un total de 9,326 habitantes y según censo 2,010 con un promedio de 3.5 habitantes por viviendas, una población de 15 a 64 años de 64.79% y más de edad 65 años de 5.72% habitantes, y menos de 15 años de edad de 29.50 habitantes. Posee un índice de Masculinidad de 88.5, con una mediana de edad de 29 años.

Mientras que el corregimiento de San Carlos tiene 4,487 habitantes según censo 2010 con un promedio de 3.5 habitantes por viviendas, una población de 15 a 64 años de 64.83% y más de edad 65 años de 8.91% habitantes, y menos de 15 años de edad de 26.25 habitantes. Posee un índice de masculinidad de 97.5 con una mediana de edad de 31 años.

**Cuadro 21.. Principales indicadores Socio-demográficos del Corregimiento de San Carlos, Guacá y Los Algarrobos, Distrito de David y Dolega Provincia de Chiriquí. Censo 2010.**

Distrito, Corregimiento	Promedio de habitante por vivienda	Índice de masculinidad (hombres/ 100 mujeres).	Mediana de edad de la población total.	%de la población menor de 15 años.	% de la población entre 15 y 64 años.	% de la población mayor de 65 años.
Distrito de David	3.6	96.0	29	25.66	65.68	8.66
Correg. de David	3.5	94.2	30	23.51	67.24	9.25
San Carlos	3.5	97.5	31	26.25	64.83	8.91
Guacá	3.5	113.0	28	29.14	58.91	11.95
Distrito de Dolega	3.5	73.6	29	27.89	63.33	8.78
Los Algarrobos Correg.	3.5	88.5	29	29.50	64.79	5.72

**Fuente:** Contraloría General de la República: Dirección de Estadística y Censo. Dic. 2010. Indicadores de la provincia de Chiriquí, de la República. Panamá.

En el siguiente cuadro se muestra la población que se encuentran dentro del área de influencia indirecta del proyecto y sus indicadores Sociodemográficos, se observa el porcentaje de desocupados de 10 años y más en David es de 7.63 y los Algarrobos es de 6.43%, la mediana de ingreso mensual por hogar en David es de \$ 733.00 y para los Algarrobos es de \$800.00, lo que nos muestra que esta población tiene una situación socioeconómica bastante aceptable.

Mientras que en el corregimiento de San Carlos se observa el porcentaje de desocupados de 10 años y más es de 5.80 y en el corregimiento de Guacá es de 3.54%, la mediana de ingreso mensual por hogar en el corregimiento de San Carlos es de \$600.00 y para el corregimiento de Guacá es de \$290.00, lo que nos muestra que esta población tiene una situación socioeconómica, donde los ingresos oscilan desde 290.00 hasta 600.00, se observan una economía familiar con bajos ingresos, no suficientes para satisfacer sus necesidades básicas.

**Cuadro 22. Principales indicadores Socio-demográficos del Corregimiento de San Carlos, Guacá y Los Algarrobos, Distrito de David y Dolega Provincia de Chiriquí. Censo 2010.**

Corregimiento Lugar Poblado	% de desocupados de 10 años y más	Mediana de ingreso mensual de la población ocupada de 10 años y más.	Mediana de ingreso mensual del hogar.	Promedio de hijos nacidos vivos por mujer.
David Correg.	7.63	433.0	733.0	2.0
Correg de San Carlos	5.80	407.0	600.0	2.1
Correg de Guaca	3.54	217.0	290.5	2.7
Distrito de Dolega	6.70	399.0	550.0	2.2
Los Algarrobos Correg.	6.43	500.0	800.0	1.8

**Fuente.** Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda. Indicadores de la República. Volumen 2. Tomo 2. diciembre de 2,010.

Del total de las viviendas del corregimiento de Los Algarrobos (2,646), según el Censo del 2010, 33 posee piso de tierra, 125 sin agua potable, 25 sin servicio sanitario, 105 sin luz eléctrica, 45 cocinan con leña, 198 sin televisor, 568 sin radio y 1,837 viviendas sin teléfono residencial.

Del total de las viviendas del corregimiento de San Carlos (1,299), según el Censo del 2010, 84 posee piso de tierra, 149 sin agua potable, 24 sin servicio sanitario, 124 sin luz eléctrica, 154 cocinan con leña, 190 sin televisor, 310 sin radio y 987 viviendas sin teléfono residencial.

**Cuadro 23. Características importantes de las viviendas particulares ocupadas en el Corregimiento de San Carlos, Guacá y corregimiento de Los Algarrobos, Provincia de Chiriquí. 2010.**

Características de las viviendas	Corregimiento San Carlos	Corregimiento Guacá	Corregimiento Los Algarrobos
Total	1,299	547	2,646
Con piso de tierra	84	67	33
Sin agua potable	149	314	125
Sin servicio sanitario	24	55	25
Sin luz eléctrica	124	123	105
Cocinan con leña	154	88	124

Características de las viviendas	Corregimiento San Carlos	Corregimiento Guacá	Corregimiento Los Algarrobos
Cocinan con carbón	0	0	0
Sin televisor	190	170	198
Sin radio	310	164	568
Sin teléfono residencial	987	539	1,837

Fuente. Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda. Lugares Poblados de la República. Volumen 1. Tomo 2. diciembre de 2,010.

La esperanza de vida para ambos sexos, según la dirección de Planificación del Ministerio de Salud, 2,009, es de 76.63 años. Una tasa de crecimiento natural de 13.94% y un 18.41 es la tasa natalidad por 1,000 habitantes.

La tasa de mortalidad general desde el año 1980 se ha mantenido alrededor de 4.5 muertes por 100,000 habitantes. Entre las 5 principales causas de muerte, se han ubicado los Tumores Malignos, los Accidentes, Suicidios y Homicidios y otras formas de violencias, las Enfermedades Cerebro Vasculares, el Infarto Agudo de Miocardio y Ciertas Afecciones en el Menor de un Año, las cuales se alternan las primeras posiciones desde la década del 80. Siendo las Causas Externas y los Tumores Malignos las que tienen mayor impacto en la perdida prematura de años de vida.

### **8.2.2-Índice de Mortalidad y Morbilidad**

El presente punto no aplica para proyectos categoría II, según Decreto 123 del 14 de agosto de 2009; en su artículo 26 “Contenidos Mínimos/Términos de referencia de los Estudios de Impacto Ambiental”.

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

La economía de Chiriquí se basa principalmente en la producción agrícola y ganadera. Es importante resaltar la gran actividad comercial que se registra en la ciudad de David, capital de la provincia y tercera ciudad de país por importancia. Además, en los últimos años, la provincia se ha convertido en uno de los destinos

más visitados por los turistas, lo que genera millones de dólares para la región; el crecimiento en este sector es tan grande que las autoridades

**Cuadro 24. Ocupación laboral en el Corregimiento de San Carlos, Guacá y corregimiento de Los Algarrobos, Provincia de Chiriquí. 2010.**

Distrito Correg.	Población De 10 años y más de edad ocupados					Desocupados	No económicamente activa		
	Total	Con menos de tercer grado de primaria aprobado	Ocupados						
			Total,	En actividad Agropecuaria					
Distrito de David	120,488	6,406	57,180	2,959	4,826	58,103			
Corregimiento de San Carlos	3,705	253	1,850	191	114	1,730			
Correg de Guaca	1,519	234	681	189	25	812			
Distrito de Dolega	20,524	1,556	9,527	1,144	684	10,278			
Correg de Los Algarrobos	7,505	322	3,725	134	256	3,511			

Fuente. Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda. Lugares Poblados de la República. 2010.

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

Este corregimiento de San Carlos, Guaca y Los Algarrobos cuenta con carretera principal totalmente asfaltada, comercios, escuelas, gimnasios y reconocidos desarrollos residenciales.

El desarrollo social y económico del país, guarda estrecha relación con los factores que condicionan y determinan el nivel de salud de la población panameña. Los aspectos ambientales son cada vez más, un factor que influye favorable o desfavorablemente, según sea el caso, en la salud de las personas.

## **Salud e Infraestructuras**

La evidencia científica ha demostrado que la vigilancia y control de riesgos inherentes a la contaminación del ambiente físico y social, de los alimentos, del agua y del aire, entre otros redundan en mejor nivel de salud de la población y del propio ambiente.

Como resultado de todo lo anterior, encontramos que el hacinamiento en hogares y comunidades con espacios reducidos, poco ventilados, deficiente estructura sanitaria, pocas o ninguna oferta cultural (espacios abiertos, parques, teatro, deportes) generan situaciones de agresividad, violencia, poca solidaridad; aislamiento y conductas de desadaptación social, tal es el caso del consumo de alcohol, tabaco y otras drogas, por ejemplo, desesperanza aprendida y pobre autoestima, que agravan la salud física, social, mental y emocional de la población.

La sociedad panameña refleja en todos los órdenes los efectos que le produce una crisis de carácter global, la cual encuentra formas de expresión a través de patologías sociales como el aumento de las conductas violentas, problemas de adaptación social, aumento de las formas de expresión del estrés en la salud física y emocional de los individuos, los grupos sociales han incrementado las muertes violentas.

En el 2007 funcionaron 839 instalaciones de salud en la República. De este total, 7 % eran hospitales, 32 % centros de salud y policlínicas y 61 % subcentros y puestos de salud. Al comparar esta cifra con la del 2003, que fue de 763 instalaciones, se observa un notable aumento de 10 % de instalaciones. En los subcentros y puestos de salud el incremento fue de 14.3 %, en tanto los centros de salud y policlínicas aumentaron en 6 %; y en los hospitales se notó una disminución de 4.8 %.

**Cuadro 25. Instalaciones de Salud en la República: Segundo 2005-2009.**

Provincia, Distrito	Total	Hospitales	Centros de Salud y Policlínicas	Ssubcentros y Puestos de Salud.
Chiriquí	113	8	52	53

Fuente: Dirección de Planificación-Departamento Registros y Estadísticas de Salud marzo 2011.

La distribución porcentual de estos recursos por provincia indica que Panamá cuenta con el 24.1%, Chiriquí con el 14.2%. En la provincia de Chiriquí existe un total de 113 instalaciones de salud, distribuidas en 8 hospitales, 52 policlínicas y centros de salud, y 53 sub centros y puestos de salud.

### **Energía eléctrica**

Casi en su totalidad de residentes de los distritos de David y Dolega reciben energía por medio de las líneas de transmisión de 115 KV, suministrada por la empresa Gas Natural Fenosa, Naturgy.

### **Telefonía**

En los poblados de interés, en su mayoría, se encontró registro de telefonía fija particular en los domicilios e internet. Además, se observó, es que en cada uno de ellos se cuenta con el servicio y cobertura de telefonía celular.

### **Transporte**

Los corregimientos mencionados cuentan con vías que la comunican con el resto de la ciudad. En cuanto al transporte, dentro de los límites del distrito se encuentra en buenas condiciones.

### **Viviendas y tenencia de la tierra**

En el cuadro 8.6, podemos apreciar la cantidad de viviendas en el poblado de interés y algunas de las características más importantes de las viviendas del sitio estudiado.

La población existente dentro del área de influencia indirecta del proyecto tiene viviendas con piso de cemento y pavimentado, baldosas, block, madera, zinc y otros materiales. Existe situación socioeconómica que les permite acceso a casi todos los servicios básicos, la mayoría cuenta con viviendas en buenas condiciones de

salubridad, tienen acceso a todos los servicios públicos. En cuanto a la tenencia de tierra, las formas son: arrendatario, comodatario, propietarios, poseedores y vivientes.

### **Acueductos y alcantarillado**

En el distrito de David y Dolega, se cuenta con agua potable en todas sus viviendas y servicio sanitario. Este servicio es manejado por el Instituto de Acueducto y alcantarillado (IDAAN).



**Fotografía 14. Vista de área de influencia indirecta del proyecto.**

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.

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

La participación ciudadana es una herramienta contenida en la Ley General del Ambiente (Ley 41 de 1998) y por ende en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009 y el Decreto No.155 de 2011. Con esta normativa, se busca integrar a la población en la toma de decisiones para la realización de cualquier proyecto que se pretenda desarrollar.

La participación ciudadana y la consulta pública se consideran las sugerencias de modo que se pueda desarrollar el proyecto sin mayores inconvenientes; además, permite tener los primeros contactos con los miembros de la comunidad.

#### **Objetivos:**

- Informar a la población sobre las generales del proyecto
- Conocer la percepción de la población con respecto al proyecto
- Aclarar cualquier duda a los posibles cuestionamientos de los ciudadanos de la comunidad.

#### **Metodología:**

La encuesta fue aplicada el día 22 de agosto de 2021, mediante una muestra representativa del área o perímetro próximo al proyecto, mediante un muestreo al azar de 51 viviendas ubicadas alrededor del polígono del proyecto. De esta forma se toma en cuenta a los residentes del área en el plan de participación ciudadana, para la toma de decisión sobre el proyecto.

#### **Estructura de la Información según los Criterios del Decreto Ejecutivo N.<sup>o</sup> 123.**

En atención a la normativa existente en el país sobre las modalidades y los derechos de participación y consulta a la ciudadanía, se estableció un proceso de consulta

directa y atención de las inquietudes y sugerencias emitidas por la población interesada o potencialmente afectada por el proyecto.

**Artículo 30.”** Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, el Promotor del proyecto deberá elaborar y ejecutar un plan de participación ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:

- a. Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).
- b. Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.
- c. Técnicas de difusión de información empleados.
- d. Solicitud de información y respuesta a la comunidad.
- e. Aportes de los actores claves.
- f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.”

a. Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).

El plan de participación ciudadana consistió en una consulta a los residentes del **Residencial de Bella Vista, Villa Julie del corregimiento de los Algarrobos, distrito de Dolega y Nuevo San Carlitos, corregimiento y distrito de David, provincia de Chiriquí**. En este contacto o primer abordaje de la comunidad en la que se ha de actuar consistió fundamentalmente en consultar a personas y entidades presumiblemente de información válida y objetiva, con la finalidad de recoger toda información posible, pero evitando sesgo en esa información.

**b. Técnicas de Participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados y análisis.**

☞ **Entrega de volantes:** Contiene la información más relevante del proyecto, datos del promotor, superficie del proyecto; incluye imágenes de apoyo, organizando la información de manera clara sobre el proyecto.

☞ **Encuesta de percepción ciudadana:** se realizó la aplicación de una encuesta, a fin de medir la percepción ciudadana de la población en las localidades cercanas a la zona del proyecto, en este caso, en las áreas pobladas del Residencial **de Bella Vista, Villa Julie del corregimiento de los Algarrobos, distrito de Dolega y Nuevo San Carlitos, corregimiento y distrito de David, provincia de Chiriquí**.

#### **Aplicación de Encuestas:**

En la tarea de conocer la percepción de la comunidad se necesita aplicar una herramienta metodológica que permita recopilar información objetiva acerca del asunto que nos ocupa.

El siguiente cuadro refleja el nombre de cada encuestado y su procedencia dentro del área de interés.

**Cuadro 26. Listado de entrevistados según lugar poblado.**

No.	Nombre	Distrito	Corregimiento	Poblado	Cedula
1	Juana Mosquera	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-104-884
2	Patricia Valdés	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-726-2458
3	Indira Castillo	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-248-375
4	Jorge A Batista	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-142-2307
5	Jorge A Batista Del Cid	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-790-1811
6	Alberto Cabrera	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-139-2263
7	Anónimo	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	-----
8	Luis A Taylor	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-119-143
9	Modesto Acosta	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-98-625
10	Manuel Carrera	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	-----
11	Rosalía González	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-196-477
12	Franklin Prado	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-279-561
13	Anónimo	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-103-1688
14	Miguel A Camarena	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-273-730

No.	Nombre	Distrito	Corregimiento	Poblado	Cedula
15	María de los Ángeles Carrera	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-109-562
16	Arelis Ibarra	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-734-960
17	José Camarena	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-104-940
18	José Montezuma	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	12-722-677
19	María Álvarez	Dolega	Los Algarrobos	Bella Vista	4-248-883
20	Ana Morales	Dolega	Los Algarrobos	Bella Vista	4-204-419
21	Edgar Araúz	Dolega	Los Algarrobos	Bella Vista	4-796-1973
22	Vielka Gutiérrez	Dolega	Los Algarrobos	Bella Vista	4-712-1933
23	Auris Salinas	Dolega	Los Algarrobos	Villa Julie	4-723-113
24	Luis Córdoba	Dolega	Los Algarrobos	Villa Julie	4-142-545
25	Gerardo Vásquez	Dolega	Los Algarrobos	Bella Vista	4-736-1520
26	Elma Miranda	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-703-265
27	Victoria De Pérez	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-95-706
28	Domitila Fuentes	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-259-923
29	Edita De Fuentes	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	-----
30	Lisette López	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-760-1476
31	Angelina Otero	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-295-514
32	Narciso De León	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-104-1343
33	Rita Morales	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-779-1957
34	Edwin Guerra	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-153-236
35	Gabriela Castillo	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-745-1085
36	Carmen Acosta	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-732-294
37	Karina Prado	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-814-2140
38	Oldemar Acosta	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-798-1066
39	Jorge Vásquez	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-735-2339
40	Ericka Del Cid	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-703-2009
41	Nitzia Quiroz	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-700-823
42	Luis González	David	San Carlos	Nuevo San Carlitos	4-705-1141
43	Plinio González	Dolega	Los Algarrobos	Bella Vista	4-105-913
44	Geraldine Batista	Dolega	Los Algarrobos	Bella Vista	8-997-802
45	Patricio Pinto	Dolega	Los Algarrobos	Bella Vista	9-236-423
46	Ricardo Jaspe	Dolega	Los Algarrobos	Bella Vista	3-64-2272
47	Lourdes Guerra	Dolega	Los Algarrobos	Bella Vista	4-141-353
48	Luis Caballero	Dolega	Los Algarrobos	Villa Julie	4-712-1961
49	Lester Acosta	Dolega	Los Algarrobos	Villa Julie	4-716-174
50	Augusto Guerra	Dolega	Los Algarrobos	Villa Julie	4-134-233
51	Víctor Miranda	Dolega	Los Algarrobos	Bella Vista	7-772-1516

Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.

### c. Técnicas de difusión empleados.

Para el desarrollo de la consulta, el equipo consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas.

- ☞ Visita domiciliaria a las viviendas de las comunidades ofreciéndoles una descripción de las características principales del proyecto.
- ☞ Aplicación de encuesta.
- ☞ Volanteo

**c. Solicitud de información y respuestas a la comunidad.**

Se informó a la comunidad la intención de la **Empresa promotora INVERSIONES RÍO SOLES, S.A.**, prevé desarrollar el proyecto **Extracción de Minerales No Metálicos (Grava de Río) e Instalación de Cantera para el Proceso del Material Extraído** y se les mencionó que la empresa estará anuente a atender las inquietudes de la población, en asuntos relacionados con el proyecto y las repercusiones que este pueda afectar en su calidad de vida. Aclarar inquietudes, expectativas de la población con relación a los estudios y al proyecto.

Este proceso de consulta pretende generar una respuesta de la empresa promotora que incluya las respuestas y compromisos derivados de los planteamientos surgidos durante la consulta y mediante la información publicada a través de volantes impresos, que contienen un determinado planteamiento del proyecto.

**d. aportes de los actores claves.**

La población ha adoptado una actitud positiva y negativa de aceptación al proyecto, desde una perspectiva ambiental lo ven como una afectación al río en su forma natural y otros consideran que de darse cumpliendo las normas ambientales permitidas, el desarrollo del proyecto será positivo por la generación de empleos.

**f. Identificación y formas de resolución de conflictos generados y potenciados por el proyecto.**

Posterior a esta recolección inicial de información se procedió a laborar estrategias de información a la comunidad, como principal fuente para evitar conflicto en la ejecución del proyecto. Entre los principales elementos de involucramiento de la comunidad en el proyecto que se contemplan la estrategia de comunicación comunitaria y de manera llevar una relación armoniosa que favorezca ambas partes. Además, considerar la contratación de mano de obra local, lo cual es considerado una prioridad para la empresa.

**Incentivo de la participación ciudadana durante la elaboración del estudio de impacto ambiental.**

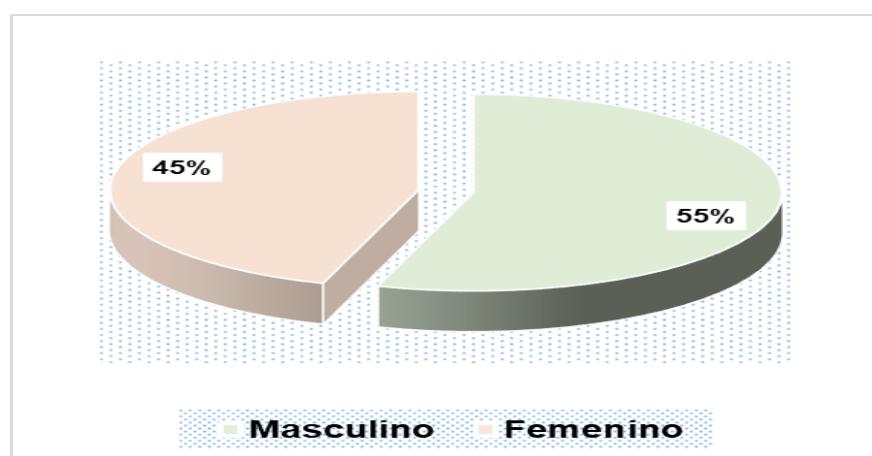
Se concibe positivo y estratégico que las empresas consideren el impacto social en sus proyectos. Las instalaciones del proyecto en una determinada zona exigen a los promotores adaptarse a la localidad y conocer las necesidades de las comunidades locales y se debe tomar en cuenta el desarrollo de la comunidad como: infraestructura, empleo, capacitación en temas ambientales, programas de educación escolar, desarrollo y promoción de la cultura.

## **RESULTADOS DE LA CONSULTA PÚBLICA**

**Género:**

La entrevista se dirigió a las personas que residen en el área de sondeo. Se observó que el 55.0% de los encuestados son masculinos y el 45.0% son mujeres, correspondiendo esta distribución a que a la hora de llevarse a cabo el estudio de campo la mayoría de las viviendas y los locales encuestados se encontraban hombres.

**Gráfico 3 Población encuestada según, sexo.**

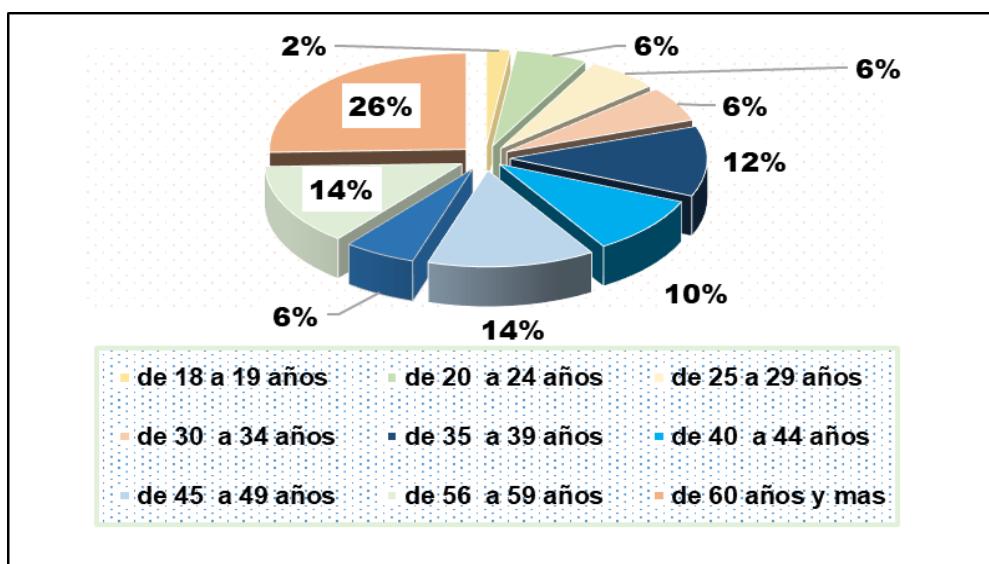


Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.

**Edad:**

El 2.0% de la población encuestada está entre los 15 y 19 años; 6.0% está entre 20 y 24 años; 6.0% está entre 25 y 29 años; 6.0% está entre 30 y 34 años; 12.0% está entre 35 y 39 años; 10.0% está entre 40 y 44 años, 14.0% está entre 45 y 49 años; 6.0% está entre 50 y 55 años, un 14.0% está entre 56 y 59 años de edad y un 26.0% tiene más de 60 años de edad.

**Gráfico 4 Edad de los encuestados.**

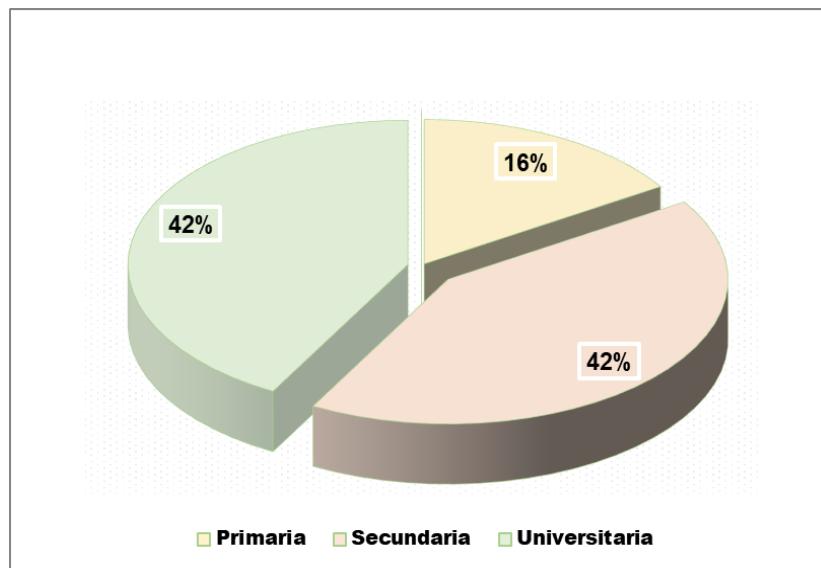


Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.

## **Escolaridad:**

El 16.0% de los encuestados fue a primaria, 42.0% asistió a la secundaria y un 42.0% fue a la universidad. En este sector se observa un nivel medio de escolaridad.

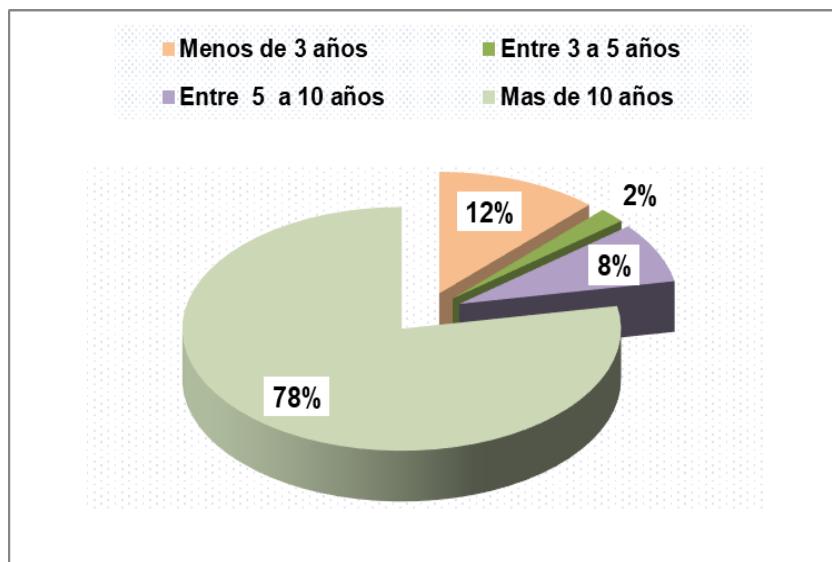
**Gráfico 5 Escolaridad de la población encuestada.**



Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.

**Años de residir en el lugar:** El 12.0% de los encuestados están en el rango de menos de 3 años de residir en el área, seguido de un 2.0% de 3-5 años de residencia en el área, un 8.0% de 5-10 de residencia en el área y un 78.0% tienen más de 10 años de residir en el área.

**Gráfico 6 Porcentaje de población encuestada, según años de residir en el lugar.**

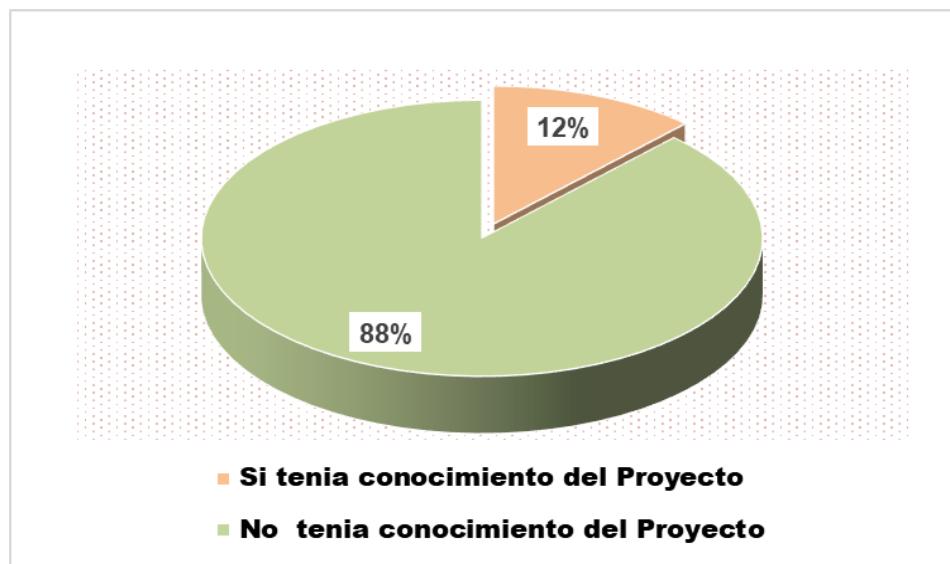


Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.

### **Conocimiento del proyecto y percepción ambiental**

**¿Tenía Ud. conocimiento del desarrollo del proyecto?** La mayoría de la población encuestada señaló no tener conocimiento del desarrollo del proyecto (88.0%); mientras que el resto de la población afirmó (12.0%) dice que si tiene conocimiento general de la realización del proyecto “**Extracción de Minerales No Metálicos (Grava de Río) e Instalación de Cantera para el Proceso del Material Extraído**”.

**Grafica 7 Porcentaje de conocimiento del desarrollo del proyecto, de acuerdo a los encuestados.**



Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.

¿En la aplicación de las encuestas se informó de forma general a las personas sobre el Proyecto **Extracción de Minerales No Metálicos (Grava de Río) e Instalación de Cantera para el Proceso del Material Extraído?** y se le preguntó si este proyecto impactará de alguna manera las actividades de la comunidad o de los moradores del área?

En este ítem, el 59.0% contestaron que no les impactara de alguna manera este proyecto, mientras que un 41.0% opina que impactara de alguna manera las actividades de la comunidad o de los moradores del área.

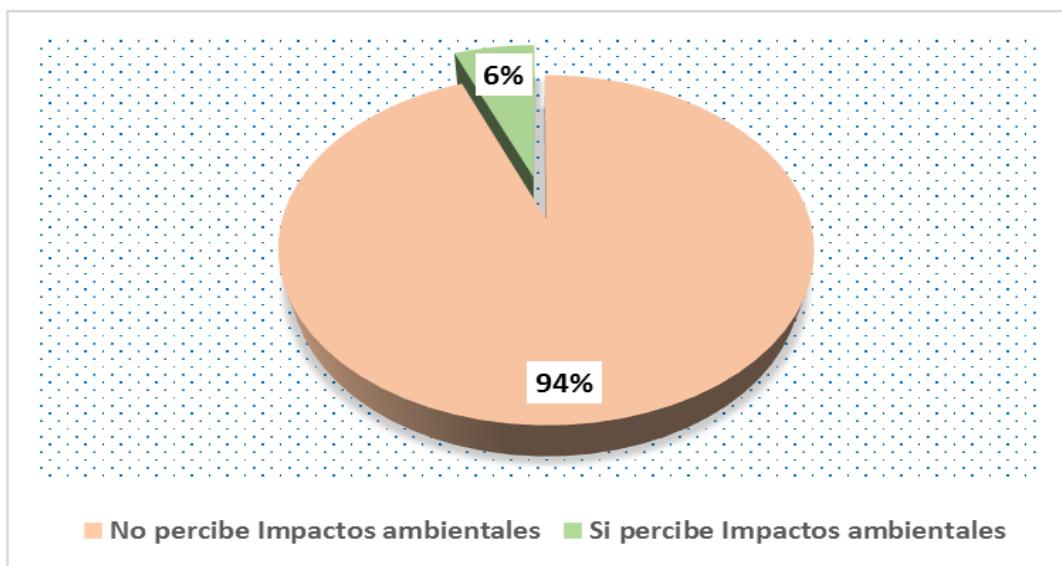
**Comentarios en estos ítems de los encuestados:**

- Conservar el cauce del río en su forma natural.
- Afectación de las calles al pasar los equipos en el área.
- Erosión.
- Ruido de las maquinarias.
- Si cumplen con las medidas necesarias no debería afectar.
- Vigilancia en la extracción del material según lo solicitado.

### **Conocimiento de impactos ambientales en la actualidad**

¿Al consultarles si conoce algún impacto ambiental que en la actualidad se esté registrando en el área o cercanía donde se realizará el proyecto? Las personas encuestadas contestaron en un 94.0% que no hay impactos ambientales; mientras que un 6.0% mencionó que si hay impactos ambientales.

**Gráfico 8 ¿Ponderación al consultarle si conoce algún impacto ambiental que en la actualidad se esté registrando en el área o cercanía donde se realizará el proyecto?**



Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.

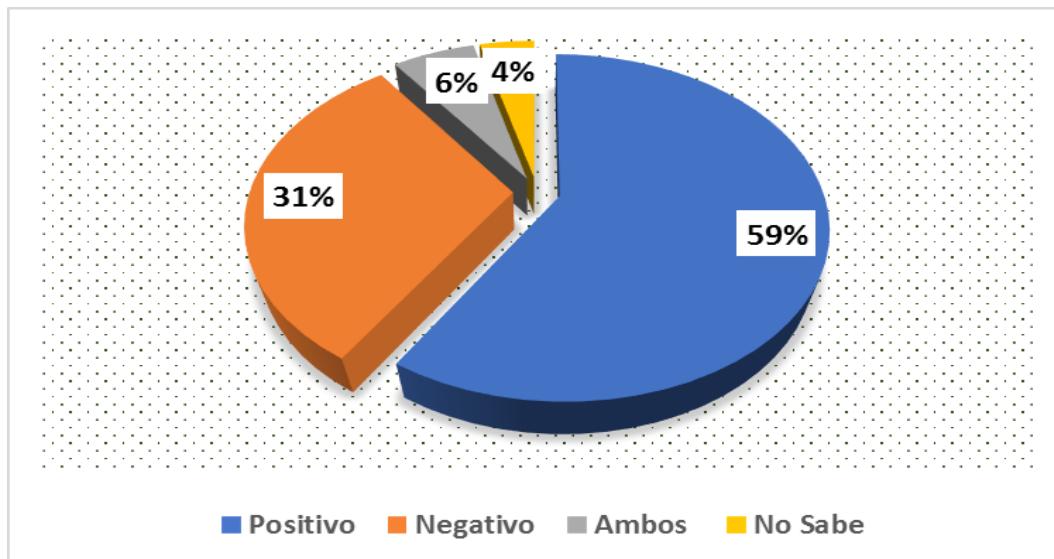
En la actualidad la comunidad o área de influencia indirecta del proyecto, existen problemas ambientales. Entre los más comunes:

- Basura
- Vertedero clandestino
- Quema de basura constantemente

¿De acuerdo a su opinión respecto al proyecto “Extracción de Minerales No Metálicos (Grava de Río) e Instalación de Cantera para el Proceso del Material Extraído? Cómo calificaría los efectos generados por el proyecto sobre su comunidad, propiedad o país. Se obtuvo que el 59.0% considera que este proyecto generara efectos positivos

en su comunidad, 31.0% lo considera negativo, un 6.0% considera que generara ambos impacto positivo y negativo y un 4.0% no sabe que impactos pueda generar este proyecto.

**Grafica 9 Ponderación del proyecto según los encuestados.**

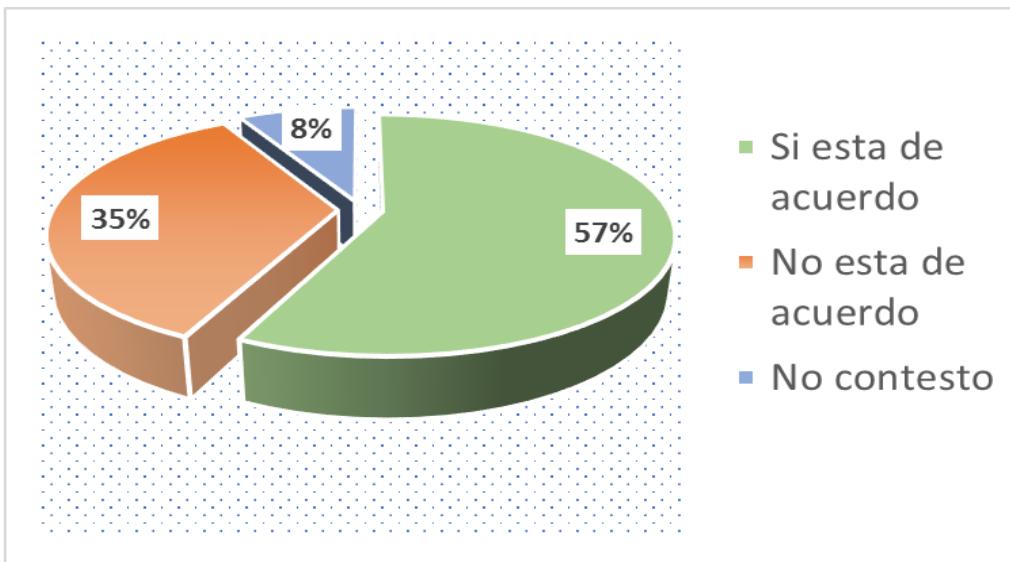


Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.

**¿Está Ud. de acuerdo con la realización del proyecto Extracción de Minerales No Metálicos (Grava de Río) e Instalación de Cantera para el Proceso del Material Extraído?**

En estos ítems el (57.0%) expreso que están de acuerdo con el desarrollo del proyecto: “**Extracción de Minerales No Metálicos (Grava de Río) e Instalación de Cantera para el Proceso del Material Extraído**”, mientras que un 35.0 no está de acuerdo y un 8.0% no contesto.

**Grafica 10 Porcentaje de la población encuestada, de acuerdo a la aceptación del proyecto.**



Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.

### Aplicación de la Encuesta:



**Fotografía 15. Lugar poblado donde se efectuó la aplicación de las encuestas sobre el Proyecto en Nuevo San Carlitos, Distrito de David, Provincia de Chiriquí.**  
**Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.**



**Fotografía 16. Lugar poblado donde se efectuó la aplicación de las encuestas sobre el Proyecto en Nuevo San Carlitos, Distrito de David, Provincia de Chiriquí.**  
Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.



**Fotografía 17. Lugar poblado donde se efectuó la aplicación de las encuestas sobre el Proyecto en Nuevo San Carlitos, Distrito de David, Provincia de Chiriquí.**

Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.



**Fotografía 18. Lugar poblado donde se efectuó la aplicación de las encuestas sobre el Proyecto en Nuevo San Carlitos, Distrito de David, Provincia de Chiriquí.**

Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.



**Fotografía 19. Lugar poblado donde se efectuó la aplicación de las encuestas sobre el Proyecto en Villa Julie, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí.**

Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.



**Fotografía 20. Lugar poblado donde se efectuó la aplicación de las encuestas sobre el Proyecto en Bella Vista, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí.**  
Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.



**Fotografía 21. Lugar poblado donde se efectuó la aplicación de las encuestas sobre el Proyecto en Bella Vista, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí.**  
Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.

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

Se realizó una prospección arqueológica, en la cual se efectuaron sondeos en toda área del sitio de afectación del polígono de 161 has del proyecto **EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) E INSTALACIÓN DE CANTERA PARA EL PROCESO DEL MATERIAL EXTRAÍDO.** En total se hicieron trece (13) sondeos para confirmar la inspección ocular efectuada en todo el recorrido del área de proyecto. Todos los sondeos fueron georeferenciados en coordenadas UTM DATUM WGS 84.



**Fotografía 22 En el proceso de los sondeos arqueológicos (Sondeo 8).**

Durante la actividad de inspección arqueológica en el lugar del proyecto, en la observación superficial y en los sondeos realizados no se notó ningún material cultural que relacione a las actividades humanas prehispánicas e hispánicas. No obstante, en los lugares adyacentes al proyecto, se han hecho investigaciones arqueológicas que han arrojado informaciones importantes para la ciencia arqueológica en la Región Occidental de Panamá.

El tramo del proyecto no presenta proximidad a sitios de interés histórico, arqueológico o cultural. Es lógico pensar que la hay pocas posibilidades de encontrar algún tipo de hallazgo ya que el área de este proyecto ha sido perturbada con

anterioridad ya que existen caminos rurales, cortes y otras construcciones civiles cercanas.

La inspección ocular en el área del proyecto se cubrió el 100% de recorrido.

Al momento de remoción profunda de tierra puede que la presencia de materiales arqueológicos de la época prehispánica, ocurra de manera ocasional, situación que deberá ser formalmente comunicada por el promotor a la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural, del Ministerio de Cultura.

Por lo pronto se puede asegurar que en el área del proyecto no se evidencien material arqueológico, de acuerdo a las informaciones obtenidas durante la inspección del campo. **Ver en anexo Informe sobre los Recursos Arqueológicos, Mapa de prospección arqueológica.**

## **8.5 Descripción del Paisaje**

Se observa un paisaje de grava acumulada conformado por fuentes de agua (ríos) con vegetación protectora de las riberas, campos amplios para el pastoreo de ganado vacuno, potreros con árboles dispersos; ecosistema pecuario y en el cauce de los ríos con afloramiento de grava.



**Fotografía 1** Colindancia con el área del proyecto. **Foto: I. Vargas.**

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

En ésta sección se identifican los potenciales impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto, así como su significancia. Se hace un análisis de la línea base, levantada a través de diferentes técnicas y métodos (estudio florístico, inventario forestal, identificación de fauna silvestre, muestreo de la calidad de las aguas de los ríos Soles y Majagua, consulta ciudadana, etc.).

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

El proyecto de extracción se ejecutará en dos globos de terreno que se identifican como ZONA A que tiene una superficie aproximada de 6.2 hectáreas, dentro de ésta zona se espera una producción anual de 142, 600 m<sup>3</sup> de grava y la ZONA B que tiene una superficie aproximada de 7.5 hectáreas, donde se espera una producción de 112,500 m<sup>3</sup> de grava por año. El proyecto se ubica en los ríos Soles y Majagua, cerca del sitio donde se unen estos dos ríos.

La **vegetación** actual no varía para los dos sitios, el área está cubierta de pastos naturales, y pastos mejorados para la cría de ganado vacuno, hay una franja de bosque de galería en ambas orillas de estos dos ríos. Para la ejecución del proyecto necesariamente se tendrá que remover parte de la capa superficial del suelo para poder sacar la piedra que está enterrada, también es necesario talar algunos árboles para acondicionar las vías de acceso a las fuentes que están en el cauce de estos dos ríos, para ello, se sacará los correspondientes permisos de tala en MiAmbiente de David.

La **fauna** silvestre es escasa en ambos globos de terreno, algunas especies de aves, réptiles y anfibios fueron observadas, no hay especies de fauna endémica o en peligro de extinción. La fauna de fácil movilidad se desplazará del lugar por el trasiego de personas, maquinarias y por el ruido ocasionado por la molienda de la piedra.

La **topografía** esta es ondulada, con alta pedregosidad.

Los **suelos**, se clasifican como suelos franco arenosos, la mayoría es clase IV.

En cuanto a las fuentes hídricas, el proyecto influenciará en los ríos Soles y Majagua, los cuales tienen buena calidad de sus aguas, según el resultado del análisis de laboratorio realizado. Es necesario tomar todas medidas de prevención, mitigación y control para garantizar esta condición de buena calidad.

La mayoría de la población encuestada considera que el proyecto no los afectará a ellos y tampoco al ambiente, al contrario consideran que es un proyecto que beneficiará directamente a las comunidades cercanas, con la generación de empleos temporales y permanentes y por una mejor oferta de grava para la construcción en el área.

## **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.**

Para la identificación de los impactos ambientales específicos ocasionados por el proyecto se utilizó como base la **Matriz de Leopold**. Esta matriz se basa en una relación de **causa - efectos** entre las principales acciones que causan impacto versus los factores ambientales; donde se resalta aquellos impactos o efectos negativos, los cuales serán caracterizados y valorados para integrarlos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). En el eje de las X se tienen las acciones del proyecto que pueden ocasionar impactos en las diferentes etapas: Planificación, Construcción, Operación y Abandono. En el eje de las Y se tiene los 5 criterios de protección ambiental contenido en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, dividido en 8 factores a saber: Población, Aire, Ruidos, Suelo, Agua, Flora, Fauna y Paisaje, que a su vez se dividen en 53 atributos ambientales. La relación entre las Acciones del Proyecto y los Atributos Ambientales son presentadas por una calificación que va desde -2 hasta +2 para indicar el valor del impacto.

***Valor del Impacto:***

+2 Impacto Positivo

+1 Impacto Ligeramente Positivo

0 impacto Neutro o Indiferente

-1 Impacto Ligeramente Perjudicial

-2 Impacto Negativo (O Sea Muy Perjudicial Al Medio Ambiente).

Cuadro 37. Identificación de los impactos ambientales.

Basado en la Interpretación del Decreto Ejecutivo # 123 de 2009. Factores Ambientales Afectados			FASES DEL PROYECTO							Clasificación y valorización de impactos			
			Planificación	Construcción y Operación				Abandono					
				Acciones del Proyecto que Causan Impactos									
Criterios	Factores	Sub-Factores	Estudios	Limpieza del área de extracción	Construcción de infraestructura complementaria	Extracción del material	Molienda, trituración, clasificación y apilamiento de	Llenado y transporte final	Restauración y acondicionamiento de sitios utilizados	Total de Subfactor	Total de Factor		
Criterio # 1	Población	Necesidades comunitarias	0	+1	0	+1	+1	0	0	+3	+12		
		Generación de empleo	+1	+1	+1	+1	+2	+1	+1	+8			
		Consumo per cápita	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Acceso	0	0	+2	0	0	+2	0	+4			
		Vivienda	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Generación de desechos (sólidos y líquidos)	0	-1	-1	0	-1	0	0	-3			
		Riesgo de proliferación de patógenos y vectores	0	0	0	0	0	0	0	0			
Criterio # 1	Aire	Partículas de polvo y humo	0	-1	-1	0	-2	-2	+1	-5	-12		
		Óxidos de sulfuro	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Hidrocarburos	0	-1	0	-1	-1	-1	+1	-3			
		Óxidos de nitrógeno	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Monóxido de carbono	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-4			
		Oxidantes foto químicos	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Tóxicos peligrosos	0	0	0	0	0	0	0	0			

Criterio # 2	Sonidos (Ruidos y vibraciones)	Olores	0	0	0	0	0	0	0	
		Duración	0	-1	-1	-1	-2	-1	0	-6
		Magnitud	0	-1	-1	-1	-2	-1	0	-6
		Efectos físicos	0	0	0	0	0	0	0	0
		Efectos psicológicos	0	0	0	0	0	0	0	0
		Efectos de comunicación	0	0	0	0	0	0	0	0
		Efectos de desenvolvimientos	0	0	0	0	0	0	0	0
		Efectos de comportamiento social	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vibraciones	0	0	0	0	-2	0	0	-2	
	Suelos	Estabilidad del suelo	0	-1	0	-1	0	0	0	-2
		Fertilidad	0	0	0	0	0	0	0	0
		Contaminación	0	0	0	-2	0	0	0	0
		Riesgos naturales	0	0	0	0	0	0	0	0
		Patrones de uso de suelo	0	+1	0	+1	0	0	0	+2
	Agua	Abastecimiento de acuíferos	0	0	0	0	0	0	0	0
		Variaciones de régimen	0	0	0	0	0	0	0	0
		Derivados de petróleo	0	0	0	0	0	0	0	0
		Radioactividad	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sólidos suspendidos	0	-1	-1	-2	0	0	0	-4
		Contaminación de fuentes hídricas	0	-1	-1	-2	0	0	0	-4
		Acidez y alcalinidad	0	0	0	0	0	0	0	0
		DBO	0	-1	-1	-2	0	0	0	-4

-14

0

-17

		Oxígeno disuelto	0	-1	-1	-2	0	0	0	-4			
		Nutrientes	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Compuestos tóxicos	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Vida acuática	0	0	0	-1	0	0	0	-1			
		Coliformes fecales	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Flora	Endémica	0	0	0	0	0	0	0	0	-4		
		Especies amenazadas	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Pérdida de vegetación terrestre natural	0	-2	-2	0	0	0	0	-4			
		Plantas acuáticas	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Fauna	Hábitat	0	-1	-1	-1	-2	0	0	-5	-11		
		Población	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Distribución	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-4			
		Animales grandes	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Aves depredadoras	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Piezas deportivas pequeñas	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Peces, crustáceos y aves de agua	0	0	0	-2	0	0	0	-2			
Criterio # 3	Paisaje	Paisaje	0	-1	-1	0	-1	0	0	-3	-3		
Criterio # 4	<b>NO APLICA</b>		0	0	0	0	0	0	0	0			
Criterio # 5	<b>NO APLICA</b>		0	0	0	0	0	0	0	0			
Valorización por acciones			+1	-13	-11	-17	-12	-2	+3				
<b>Valoración por Fases</b>			+1			-55		+3					

Los potenciales impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

### **Positivos**

- ❖ Satisfacción de necesidades comunitarias.
- ❖ Generación de empleo.
- ❖ Mejora en las vías de acceso.

### **Negativos**

- ❖ Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvos y humo.
- ❖ Pérdida de la calidad del agua (Aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del Oxígeno disuelto, contaminación con hidrocarburos).
- ❖ Afectación del paisaje natural por la instalación de una cantera.
- ❖ Afectación de la fauna terrestre y acuática por pérdida de hábitat.
- ❖ Generación de desechos sólidos y líquidos.
- ❖ Afectación a la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido y por las vibraciones de los equipos y maquinarias.
- ❖ Pérdida de la estabilidad del suelo.

Para determinar entre los impactos negativos identificados su **Importancia Ambiental** se utiliza la metodología del cálculo del CAI, donde la calificación ambiental de impactos (CAI) constituye una herramienta que facilita la jerarquización de los impactos, a objeto de priorizar y planificar la aplicación de las medidas de mitigación, compensación o restauración. La CAI se organiza por componente ambiental, evaluando los impactos que potencialmente podrían afectar a cada uno de los elementos identificados en el área de influencia.

La CAI de un impacto se determina a partir de la asignación de parámetros semi-cuantitativos, establecidos en escalas relativas, a cada uno de los impactos ambientales.

La valoración final se obtiene a partir de un índice múltiple que refleja características cuantitativas y cualitativas del impacto.

Los parámetros que se definen son aquellos identificados por la normativa ambiental vigente, los que ponderados para obtener el CAI de la siguiente manera:

$$CAI = Ca \times RO \times (GP + E + Du + Re) \times IA$$

En donde:

Ca: Carácter, RO: Riesgo de Ocurrencia, GP: Grado de Perturbación, E: Extensión, Du: Duración, Re: Reversibilidad, IA: Importancia Ambiental

La definición, rango y calificación para cada uno de estos parámetros se presenta a continuación:

**Cuadro 28. Parámetros de clasificación de impactos.**

Parámetro	Definición	Rango	Calificación
Ca= Carácter	Define si la acción es benéfica o positiva (+), perjudicial o negativa (-), o neutra	Negativo Positivo Neutro	-1 +1 0
RO= Riesgo de ocurrencia	Califica la probabilidad de que el impacto pueda darse durante la vida útil del proyecto.	Muy probable Probable Poco probable	1 0,9 - 0,5 0,4 – 0,1
GP= Grado de perturbación	Expresa el grado de intervención sobre el elemento ambiental.	Importante Regular Escasa	3 2 1
E= Extensión	Define el área afectada por el impacto, con respecto a su representación espacial.	Amplia (All) Media (AID) Local (Área del Proyecto)	3 2 1

Parámetro	Definición	Rango	Calificación
Du= Duración	Evalúa el período de tiempo durante el cual las repercusiones serán sentidas o resentidas.	Permanente (> 5 años) Media (5 años – 1 año) Corta (<1 año)	3 2 1
Re= Reversibilidad	Evalúa la capacidad que tiene el efecto de ser revertido naturalmente, o mediante acciones consideradas en el Proyecto.	Irreversible Parcialmente reversible Reversible	3 2 1
IA = Importancia Ambiental	Define la importancia del elemento ambiental que puede ser afectado, desde el punto de vista de su calidad.	Alta Media Baja	3 2 1

Los cálculos de la Calificación Ambiental del Impacto (CAI) para cada elemento ambiental, se efectúan en matrices.

**Cuadro 29. Valoración y Jerarquización de Impactos Ambientales Identificados.**

FACTOR o MEDIO	ACCIONES QUE CAUSAN EL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	Carácter	Riesgo de ocurrencia	Grado de perturbación	Extensión	Duración	Reversibilidad	Importancia Ambiental	CAI
<b>MEDIO SOCIAL</b>										
Población	<input type="checkbox"/> Limpieza del área de extracción y patio <input type="checkbox"/> Construcción de infraestructuras complementarias <input type="checkbox"/> Extracción del material pétreo <input type="checkbox"/> Molienda, trituración, clasificación y apilamiento de la grava. <input type="checkbox"/> Llenado y transporte final <input type="checkbox"/> Restauración y acondicionamiento de sitios utilizados	Satisfacción de necesidades comunitarias	+1	1	1	2	3	2	1	+8
		Generación de empleo	+1	1	2	1	3	2	2	+16
		Mejoras en las vías de acceso	+1	1	1	1	3	2	2	+14
		Generación de desechos sólidos y líquidos	-1	1	2	1	3	1	2	-14
<b>MEDIO ATMOSFÉRICO</b>										
Aire	<input type="checkbox"/> Limpieza del área de extracción y patio <input type="checkbox"/> Construcción de infraestructuras complementarias <input type="checkbox"/> Molienda, trituración, clasificación y apilamiento de la grava. <input type="checkbox"/> Llenado y transporte final	Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas (polvos) y humo	-1	1	3	1	3	2	3	-27
		Afectación a la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido y por las vibraciones de los equipos y maquinarias.	-1	0,6	2	1	1	2	2	-7,2
<b>MEDIO FÍSICO</b>										

FACTOR o MEDIO	ACCIONES QUE CAUSAN EL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	Carácter	Riesgo de ocurrencia	Grado de perturbación	Extensión	Duración	Reversibilidad	Importancia Ambiental	CAI
Suelo	<input type="checkbox"/> Limpieza del área de extracción y patio <input type="checkbox"/> Construcción de infraestructuras complementarias <input type="checkbox"/> Extracción del material <input type="checkbox"/> Llenado y transporte final	Pérdida de la estabilidad del suelo	-1	0,5	2	1	2	2	2	-7
Agua	<input type="checkbox"/> Limpieza del área de extracción y patio <input type="checkbox"/> Construcción de infraestructuras complementarias <input type="checkbox"/> Extracción del material <input type="checkbox"/> Molienda, trituración, clasificación y apilamiento de la grava. <input type="checkbox"/> Llenado y transporte final	Pérdida de la calidad del agua (Aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del Oxígeno disuelto, contaminación con hidrocarburos).	-1	1	3	2	2	2	3	-27
Paisaje	<input type="checkbox"/> Limpieza del área de extracción y patio <input type="checkbox"/> Construcción de infraestructuras complementarias <input type="checkbox"/> Extracción del material <input type="checkbox"/> Molienda, trituración, clasificación y apilamiento de la grava. <input type="checkbox"/> Llenado y transporte final	Afectación del paisaje natural por la instalación de una cantera.	-1	1	2	1	3	2	3	-24
<b>MEDIO BIOLÓGICO</b>										
Fauna	<input type="checkbox"/> Limpieza del área de extracción y patio <input type="checkbox"/> Construcción de infraestructuras complementarias <input type="checkbox"/> Extracción del material <input type="checkbox"/> Molienda, trituración, clasificación y apilamiento de la grava. <input type="checkbox"/> Llenado y transporte final	Afectación de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	-1	1	1	1	3	3	2	-16
		Afectación de la fauna acuática (peces, crustáceos) por pérdida de hábitat	-1	1	2	1	3	2	2	-16

La CAI es la expresión numérica determinada para cada impacto ambiental, resultante de la interacción o acción conjugada de factores que definen la probabilidad de que ocurra el impacto, la magnitud con que podría manifestarse (grado de perturbación, extensión, duración y capacidad de revertirse) y el valor o importancia ambiental del elemento que es alterado o impactado.

La importancia de la Calificación Ambiental del Impacto se clasifica según una escala de jerarquización conceptual, que se presenta a continuación:

**Cuadro 40. Jerarquización de Impactos.**

Rango de CAI		Jerarquía	
0	+36	Importancia positiva	Los efectos del impacto repercuten en forma positiva sobre los elementos ambientales intervenidos por el Proyecto.
0	-5.3	Importancia no significativa	La ocurrencia de efectos negativos sobre los elementos ambientales es probable, afectan a un recurso de baja importancia ambiental, en una extensión media o local, en un período de corta duración. Los efectos son, en general, reversibles y de baja intensidad.
-5.4	-14.3	Importancia menor	La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es probable o cierta, afectan a un recurso de baja importancia ambiental, en una extensión media o local. Los efectos son en generales reversibles y duración media y baja intensidad.

-14.4	-21.6	Importancia moderada	La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es cierta, afectan a un recurso de mediana a alta importancia ambiental, en una extensión media o local. Los efectos son en general reversibles, duración e intensidad media.
-21.7	-30.6	Importancia alta	La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es cierta, afectan a un recurso de mediana a alta importancia ambiental, en una extensión amplia. Los efectos son en generales reversibles, duración permanente e importante intensidad.
-30.7	-36.0	Importancia muy alta	La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es cierta, afectan a un recurso de alta a muy alta importancia ambiental, en una extensión amplia. Los efectos son en general irreversible, duración permanente e importante intensidad.

Según la Calificación de Importancia Ambiental (CAI), este proyecto es de Importancia menor, ya que la ocurrencia de efectos negativos y positivos sobre los elementos ambientales es probable o cierta, afectan a un recurso de baja importancia ambiental, en una extensión media o local. Los efectos son en general, reversibles y duración media y baja intensidad. Se reflejan los impactos ambientales específicos positivos y negativos, se describen de acuerdo a los aspectos indicados en el Decreto Ejecutivo 123 de 2009 en los siguientes cuadros.

**Cuadro 51. Descripción de los Impactos Ambientales específicos, Positivos.**

Impacto	Carácter	Riesgo de ocurrencia	Grado de perturbación	Extensión del área	Duración	Reversibilidad	Importancia ambiental
Satisfacción de necesidades comunitarias	Positivo	Muy probable. Se llenará un vacío en la comunidad al tener grava de diferentes diámetros en el mercado, ya que actualmente hay poca oferta.	Escasa. No será percibida por la mayoría de los moradores de la comunidad.	Media. Las áreas más cercanas como San Carlos y Guaca, en el distrito de David y Los Algarrobos, En el distrito de Dolega. Gualaca, pero también puede extenderse a toda la provincia de Chiriquí.	Permanente. La vida útil del proyecto se prevé a más de 30 años.	Parcialmente reversible. El material que se vaya sacando es rápidamente reemplazo por las crecientes de los ríos Soles y Majagua, que las trasladan de las partes altas.	Baja.
Generación de empleo	Positivo	Muy probable. Se necesitará mano de obra para el manejo del proyecto, tanto calificada como no calificada.	Regular. De manera permanente se beneficiarán alrededor de 15 familias	Local. Se le dará prioridad a la mano de obra local.	Permanente. La vida útil se estima en más de 30 años.	Parcialmente reversible	Media
Mejoras en las vías de acceso	Positivo	Muy probable. Se necesitará acondicionar unos 988 metros para acceder al proyecto, otras fincas también se beneficiarán con el camino.	Escasa. Son pocas personas las que transitaran por ésta vía.	Local. De la carretera vía David – Boquete al área del proyecto.	Permanente	Parcialmente reversible. Es necesario darle mantenimiento constantemente.	Media. Para el transporte de la grava del proyecto al mercado local.

**Cuadro 62. Descripción de los Impactos Ambientales específicos, Negativos.**

Impacto	Carácter	Riesgo de ocurrencia	Grado de perturbación	Extensión del área	Duración	Reversibilidad	Importancia ambiental
Generación de desechos sólidos y líquidos	Negativo	Muy probable. Estos serán generados por los trabajadores del proyecto (basura doméstica y por necesidades fisiológicas)	Regular. Si no se maneja adecuadamente puede convertirse en un foco de contaminación de estos ríos (Soles y Majagua)	Local. Se limita al área del proyecto, principalmente al área donde se ubicará la molienda y despacho de material.	Permanente. Mientras dure el proyecto.	Reversible. Puede ser imperceptible si se manejan los desechos adecuadamente.	Media
Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas (polvos) y humo	Negativo	Muy probable. Tanto los equipos como la maquinaria son fuente de generación de humo, que pueden contaminar el aire. Las canteras son generadoras de grandes cantidades de polvo al momento de moler la piedra.	Importante. Puede afectar la vegetación circundante e inclusive a los trabajadores.	Local. Se limita al área del proyecto, principalmente al área de molienda.	Permanente. Mientras dure el proyecto.	Parcialmente reversible	Alta
Afectación de la población (trabajadores) por la intensidad y	Negativo	Probable. Tanto el ruido como las vibraciones ocasionada por el equipo	Regular. Puede convertirse en un problema de salud para los y	Local. Sólo los trabajadores estarán expuestos localmente.	Corta. Las afectaciones pueden ser poca duración,	Parcialmente reversible	Media

duración del ruido y por las vibraciones de los equipos y maquinarias		maquinaria, puede ocasionar problemas de salud si se exponen a largos período de tiempo.	trabajadores expuestos.		pero si no se toma las medidas necesarias puede ser permanente.		
Pérdida de la estabilidad del suelo	Negativo	Probable. En los bancos del cauce de los ríos, al momento de extraerse el material pétreo es necesario remover la capa superficial.  Al igual que el acondicionamiento del terreno para la instalación de la cantera y sus aditamentos	Regular. Sólo afectará las áreas que contienen los bancos de material pétreo cubiertos por tierra y el sitio de la cantera.	Local. Se limita al área del proyecto.	Media. La mitad del material pétreo se encuentra en islotes de los cauces de los dos ríos.	Parcialmente reversible. Luego de haberse adecuado el terreno para la cantera, estas áreas se pueden nivelar y la hierba natural volverá a establecerse.	Media
Pérdida de la calidad del agua (Aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del Oxígeno disuelto, contaminación con	Negativo	Muy probable. Las fuentes de aguas serán los factores más vulnerables al proyecto. La calidad del agua podría estar comprometida si no se toman las medidas adecuadas.	Permanente. Siempre habrá un riesgo de contaminación de las aguas por la cercanía a éstas fuentes de agua.	Media. En caso de contaminarse las fuentes de agua, la contaminación puede trasladarse fuera del proyecto, aguas abajo.	Media.	Parcialmente reversible	Alta

hidrocarburos)							
Afectación del paisaje natural por la instalación de una cantera.	Negativo	Muy probable. Para poder que se ejecute el proyecto es necesario instalar la cantera.	Regular. Aunque es un área de potrero es un área natural, con el proyecto habrá trasiego de personas, maquinarias, vehículos. Se removerá vegetación para instalar el proyecto.	Local. Se limita al área del proyecto	Permanente . Mientras dure el proyecto.	Parcialmente reversible	Alta
Afectación de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	Negativo	Muy probable. La fauna terrestre se moverá del sitio a otros lugares aledaños por el movimiento de personas, equipos, maquinarias y por el ruido.	Escasa. La fauna silvestre existente en el área del proyecto es escasa.	Local. Se limita al área del proyecto	Permanente . Mientras dure el proyecto	Irreversible	Media
Afectación de la acuática (peces, crustáceos) por pérdida de hábitat	Negativo	Muy probable. Sobre todo cuando se extraiga material pétreo de los cauces de los ríos.	Regular. Los peces y crustáceos se tendrán que mover del sitio	Local. Se limita a la extracción de material pétreo de los cauces de los ríos Soles y Majagua.	Permanente. Mientras dure el proyecto	Parcialmente reversible. Con el tiempo los peces y crustáceos volverán a poblar éstos sitios.	Media

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

**a) Naturaleza de la acción emprendida**

La actividad principal del proyecto es la extracción de minerales no metálicos (Grava de río) e instalación de cantera para procesar el material extraído, como obras complementarias necesarias se tiene que mejorar el camino de acceso, acondicionar el patio donde se instalará la cantera, con sus oficinas administrativas y garita de seguridad.

Para determinar la naturaleza de la acción emprendida se utilizó la siguiente metodología o herramienta técnica:

- ❖ Inspección preliminar de campo: para verificar la categoría del Estudio y determinar los Especialistas requeridos y los estudios complementarios.
- ❖ Información de gabinete: comprendió la recopilación, clasificación y análisis sistemático de la información existente sobre las áreas donde se desarrollará el proyecto.
- ❖ Marco Jurídico: se revisaron documentos y gacetas oficiales acerca de la legislación ambiental y de las leyes y decretos que aplican para el proyecto.

**b) Las variables ambientales afectadas**

La identificación de los impactos dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) consistió en determinar a través de la siguiente pregunta: ¿cuáles de las actividades o acciones asociadas al proyecto producen alteraciones a las características de los factores / componentes y atributos ambientales?

La metodología seguida para la identificación de los impactos y su posterior evaluación consta de los siguientes elementos:

- ❖ Revisión de la Información documental existente.
- ❖ Levantamiento de la línea base actualizada, en función del trabajo de campo realizado por cada uno de los consultores.

- ❖ Identificación de las variables ambientales que serán afectadas por el proyecto.
- ❖ Elaboración de una Matriz de Identificación de Impactos, tomando de base la Matriz de Leopold, que permitió contrastar las diferentes actividades o acciones del proyecto con los recursos y procesos naturales que podrían ser afectados por las actividades a realizar.
- ❖ Luego de haberse identificados los impactos ambientales específicos se procedió a valorizarlos y jerarquizarlos utilizando la matriz de Calificación Ambiental del Impacto (CAI).
- ❖ Finalmente se propuso un Plan de Manejo Ambiental y otros planes complementarios (Contingencia, Riesgo, Educación Ambiental, etc.) contemplados en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.

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

El área de influencia del proyecto comprende dos zonas de extracción de material pétreo, y las comunidades aledañas al proyecto, en éste caso el corregimiento de San Carlos y Guaca, perteneciente al distrito de David y Los Algarrobos perteneciente al distrito de Dolega. Para las características de estas poblaciones se consultó el Censo de Población y Vivienda del 2010 y el VI Censo Agropecuario del 2000 y se levantaron encuestas socioeconómicas, además se identificó en campo las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, y se caracterizó el medio de la siguiente manera:

#### ❖ **Medio Físico**

Dentro del medio físico se consideraron los siguientes elementos:

Topografía y relieve

Geología, geomorfología, litología y tectónica

Clima

Zona de vida

Suelo: Unidades geológicas, geomorfológicas, lito-estratigráficas y edafológicas, los procesos erosivos y las amenazas geológicas existentes.

Recursos Hídricos

Aire

Riesgos Naturales (erosión, deslizamientos, inundaciones, incendios).

❖ **Medio Biológico**

Para la caracterización del medio biológico se consideraron los siguientes elementos:

Vegetación: zonas de vida, formaciones presentes, su rareza, diversidad, formaciones de interés, especies protegidas, inventario de árboles, etc.

Fauna: especies de interés presentes y protegidas, aves, mamíferos, anfibios y reptiles, etc.

❖ **Medio Socio-económico: Entorno socioeconómico:**

Dentro del medio socioeconómico se exploraron las siguientes áreas:

Situación político-administrativa.

Población: dinámica y estructura poblacional, calidad de vida, etc.

Economía: niveles de ingreso, estructura económica, etc.

Usos del suelo: uso actual.

Infraestructuras vial, energética, sanitaria, educativa, etc., y otros servicios.

Patrimonio histórico-cultural.

Afectaciones a la población por la perturbación del entorno durante la fase operación.

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

### ***Impactos sociales***

Se espera que con el proyecto se generen los siguientes impactos sociales, principalmente a las comunidades con influencia directa en el proyecto David (Guaca y San Carlos) Dolega (Los Algarrobos) y resto de la provincia:

- ❖ Generación de mayor cantidad de empleo en comparación con la actividad anterior que era la ganadería extensiva, mejorando la calidad de vida de los pobladores cercanos al proyecto y que trabajaran en el mismo.
- ❖ Pago de prestaciones sociales (seguro social, riesgos profesionales, seguro colectivo de vida, etc.) a los trabajadores principalmente en la fase de instalación y operación del proyecto de extracción y procesamiento de material pétreo.
- ❖ Producción de grava de buena calidad y posiblemente a menor costo, comparado con la grava proveniente de canteras instaladas en áreas continentales, cuyo costo de producción es mucho mayor.

### ***Impactos económicos***

- ❖ Generación de empleos directos e indirectos, permanentes y temporales.
- ❖ Generación de una cadena de demanda agregada en el comercio cercano (compra de víveres: carnes, legumbres, tubérculos, granos básicos, etc.), debido al aumento de personas que trabajan en el proyecto.
- ❖ Compra de equipos, materiales e insumos en el mercado local y regional, para el mantenimiento de los equipos y maquinarias.
- ❖ Se espera que con la entrada en operación del proyecto los Promotores obtengan sus utilidades razonables.

## **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. Dichas medidas consideran los aspectos ambientales del área de influencia del proyecto y el efecto que el mismo introduce en el entorno físico y socioeconómico de esa área de influencia.

- ❖ Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvos y humo.
- ❖ Pérdida de la calidad del agua (Aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del Oxígeno disuelto, contaminación con hidrocarburos).
- ❖ Afectación del paisaje natural por la instalación de una cantera.
- ❖ Afectación de la fauna terrestre y acuática por pérdida de hábitat.
- ❖ Generación de desechos sólidos y líquidos.
- ❖ Afectación a la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido y por las vibraciones de los equipos y maquinarias.
- ❖ Pérdida de la estabilidad del suelo.

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

Los impactos significativos identificados en la matriz, pasan a formar parte del Plan de Mitigación que se ejecutará en el proyecto. El propósito del Plan de Mitigación es describir aquellas acciones que ayuden al promotor a minimizar o disminuir los impactos negativos del proyecto.

Para la descripción de las medidas de mitigación se trabaja en función del siguiente esquema:

**Cuadro 73. Medidas de mitigación para cada impacto identificado.**

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO AMBIENTAL</b>
1. Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvos y humo	<ul style="list-style-type: none"><li>☞ Se debe señalizar los caminos de acceso con velocidad máxima de 30 km/h, para evitar el exceso de polvo.</li><li>☞ Humedecer los caminos de acceso cuando así se requieran.</li><li>☞ Se debe tramitar el permiso de concesión de uso de agua en el Ministerio de Ambiente.</li><li>☞ Mantener el equipo en buen estado para evitar exceso de humo.</li></ul>
2. Pérdida de la calidad del agua (Aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución	<ul style="list-style-type: none"><li>☞ Aunque se esté extrayendo material pétreo del cauce del río es necesario construir previamente con la misma pala mecánica bancos de cascajo y/o grava, sobre el cual se montará dicha pala mecánica y los camiones para trabajar, ninguna máquina deberá trabajar sobre el agua.</li><li>☞ Garantizar una revisión rápida de la maquinaria diariamente antes de iniciar labores; en caso de líquido de aceite o combustible repararla.</li></ul>

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO AMBIENTAL
del Oxígeno disuelto, contaminación con hidrocarburos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ El área de deposito de combustible debe estar dentro de una noria de contención, siguiendo las especificaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.</li> <li>☞ Los tanques de aceites llenos y usados deben estar debidamente señalizados y dentro de una noria de contención.</li> <li>☞ Cualquier cambio de aceite debe hacerse tomando todas las previsiones necesarias para evitar derrames. Los aceites usados deben almacenarse temporalmente en tanques sellados y cada cierto tiempo llevarlos a las casas recicadoras, al igual, que las piezas usadas, trapos y sustrato contaminado.</li> </ul>
3. Afectación del paisaje natural por la instalación de una cantera	<p>Evaluar cada uno de los árboles que es necesario eliminar y se marcaran para luego proceder a su tala.</p> <p>Tramitar los correspondientes permisos de tala en las Oficinas del Ministerio de Ambiente.</p> <p>Reponer árboles eliminados a razón de 10 por cada árbol talado.</p>
4. Afectación de la fauna terrestre y acuática por pérdida de hábitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Ejecutar el Plan de Rescate y reubicación de la fauna silvestre.</li> <li>☞ Incluir dentro de las capacitaciones de los trabajadores temas sobre protección de la fauna silvestre.</li> <li>☞ Señalizar distintas áreas del proyecto con letreros de prohibido la caza.</li> </ul>

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO AMBIENTAL</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Seleccionar áreas aledañas al bosque de galería donde se puede plantar árboles frutales y otros que sean fuente de alimento para la fauna silvestre.</li> <li>☞ El equipo pesado debe trabajar sobre bancos de cascajo y/o grava que la pala mecánica debe ir construyendo a medida que avanza en la extracción, evitando de esta manera el contacto del equipo con el agua.</li> </ul>
5. Generación de desechos sólidos y líquidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Se colocarán dos tanques de 55 galones, cada uno con tapa y se ubicarán bajo techo para el almacenamiento temporal de estos desechos y una vez por semana serán trasladados al Relleno Sanitario de David.</li> <li>☞ Se les dará una capacitación a los trabajadores para el manejo adecuado de dichos desechos.</li> <li>☞ Se debe construir un servicio higiénico con tanque séptico, el cual, debe cumplir con las especificaciones del MINSA para este tipo de infraestructura. La misma debe estar lo más alejada posible de las fuentes de aguas (río Soles o río Majagua), para evitar así que se den infiltraciones y se contaminen estas fuentes hídricas.</li> </ul>
6. Afectación a la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido y por las vibraciones de los	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Suministrar a los trabajadores dependiendo del frente de trabajo el equipo de protección personal adecuado y velar por el uso correcto del mismo.</li> <li>☞ La empresa promotora debe garantizar que estos equipos cumplan con las especificaciones técnicas recomendadas por los fabricantes de los mismos referentes a los amortiguadores dependiendo del equipo.</li> </ul>

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO AMBIENTAL
equipos y maquinarias	
7. Pérdida de la estabilidad del suelo	<p>☞ Minimizar el efecto erosivo por las lluvias y el paso continuo de equipo pesado, para lo cual se procederá a la siembra de hierba ordinaria (pastos del área, brachiaria, etc.) y algunas herbáceas. El material vegetativo se obtendrá en los alrededores de la actividad.</p>

## OTRAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

A continuación se presentan otras medidas ambientales que son de obligatorio cumplimiento y que además inciden sobre los factores ambientales. Aun cuando fueron valorados y clasificados como **no significativas**, los mismos serán atendidos debidamente, ya que de no cumplirse podrían ocasionar daños al ambiente y a la población, estos son:

### Protección a la Flora:

- ❖ No afectar, ni eliminar vegetación innecesariamente.
- ❖ Evitar la quema de basura o restos de productos, sobre todo de plásticos en el área.
- ❖ No lanzar restos de aceites o basura doméstica en las áreas con vegetación.

### Protección a la fauna:

- ❖ Evitar la captura o muerte de animales silvestres (aves, mamíferos, reptiles).
- ❖ Colocar letreros prohibiendo la cacería dentro de los terrenos del proyecto.

### Protección de las fuentes hídricas:

- ❖ No lavar los equipos, ni maquinarias en los ríos Soles y Majagua.

- ❖ Evitar el trasiego de maquinarias y equipos sobre estos ríos.
- ❖ No tirar basura a éstos ríos.

**Control de la calidad del aire:**

- ❖ No se incineran desperdicios en el sitio.
- ❖ Mantener los equipos y maquinarias en buen estado mecánico.

**Otras medidas para protección del suelo:**

- ❖ Establecer e implementar un programa de mantenimiento de los equipos y maquinarias.
- ❖ Los desechos sólidos del mantenimiento de la maquinaria (*Filtros, mangueras, empaques o piezas deterioradas, etc.*), se recogen en tanques con tapa y son llevados a las casas recicladoras en la ciudad de David o en caso de no existir casas recicladoras entonces llevarlos al Relleno Sanitario de David, previa autorización de estas Autoridades.
- ❖ Los desechos líquidos (aceites quemados u otros), se recogen en tanques sellados con tapa y son depositados temporalmente en el área de la cantera, para llevarlos posteriormente, a las casas recicladoras en la ciudad de David o Panamá.

**Protección a la población e infraestructuras:**

- ❖ Colocar señalizaciones informativas y restrictivas en donde se anuncie el movimiento de camiones, maquinarias y en los frentes de trabajo.

**Otras medidas para el control de ruido:**

- ❖ Minimizar en lo posible el tiempo de operación de las fuentes de emisiones de ruidos.
- ❖ Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.

**Seguridad Laboral:**

- ❖ Cumplir con las prestaciones de la Caja del Seguro Social.
- ❖ Colocar en lugar visible (mural) los números de teléfonos de: El Benemérito Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Hospitales, SINAPROC y Policía Nacional.

- ❖ Colocar en lugar visible (mural) el plan de contingencias y prevención, para conocimiento de los trabajadores.

#### **Hallazgo Arqueológico:**

- ❖ Proceder en conjunto con el INAC, para salvaguardar cualquier hallazgo arqueológico que se encuentre durante la ejecución del proyecto. Cumplir con el procedimiento estipulado por el INAC para este tipo de situaciones.

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

La empresa promotora INVERSIONES RÍO SOLES, S.A. será la responsable de ejecutar las medidas de mitigación propuestas en este Estudio de Impacto Ambiental.

#### **10.3 Monitoreo**

El programa de monitoreo tiene el propósito de comprobar la ejecución y eficacia de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y realizar los ajustes en casos necesarios, para ello se le dará un seguimiento, vigilancia y control periódico mientras dure el proyecto.

##### **Los objetivos que se persiguen con este programa son:**

- Asegurar que las medidas de mitigación planteadas en el PMA, sean cumplidas a cabalidad, o introducir o mejorar las medidas planteadas en caso de surgir nuevos elementos a proteger durante la ejecución del Proyecto.
- Vigilar que la ejecución del proyecto no represente una afectación negativa “significativa”, sobre el entorno.
- Verificar la calidad de los factores ambientales en el área del Proyecto.
- Cumplir con la legislación ambiental vigente.

Cuadro 84. Programa de seguimiento, vigilancia y control.

IMPACTOS AMBIENTALES	Medidas de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Forma de Verificación	Responsable	Costo de la Medida B/.
<b>IMPACTO 1:</b> Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvos y humo	<b>Medida 1:</b> Mantenimiento de equipos y maquinarias	Hojas de Mantenimiento de maquinaria.	Inversiones Río Soles, S.A.	Incluido en costo de operación
	<b>Medida M2:</b> Aspersión de agua	Inspecciones autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA).	Inversiones Río Soles, S.A	4,500.00
<b>IMPACTO 2:</b> Pérdida de la calidad del agua (Aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del Oxígeno disuelto, contaminación con hidrocarburos)	<b>Medida 1:</b> Evitar el trasiego de maquinarias por las fuentes de aguas	Inspecciones autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA).	Inversiones Río Soles, S.A.	Incluido en costo de operación
	<b>Medida 2:</b> Construcción de obras de conservación de suelo	Inspecciones autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA).	Inversiones Río Soles, S.A	500.00

	<b>Medida 3.</b> Manejo de los aceites usados y combustibles	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA).	Inversiones Río Soles, S.A.	300.00
	<b>Medida 4:</b> Análisis de agua de los ríos Soles y Majagua	Informes de laboratorio Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA).	Inversiones Río Soles, S.A	1,200.00
<b>IMPACTO 3:</b> Afectación del paisaje natural por la instalación de una cantera.	<b>Medida 1:</b> No talar árboles, ni eliminar vegetación natural innecesariamente	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA).	Inversiones Río Soles, S.A.	Incluido en costo de operación
<b>IMPACTO 4:</b> Afectación de la fauna terrestre y acuática por pérdida de hábitat	<b>Medida 1:</b> Plantar árboles fuentes de alimento para la fauna silvestre.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA).	Inversiones Río Soles, S.A.	600.00

<b>IMPACTO 4:</b> Afectación de la fauna terrestre y acuática por pérdida de hábitat	<b>Medida 1:</b> Extraer preferiblemente los bancos de material pétreo que están a flor de agua	Inspecciones autoridades competentes, (MiAmbiente, MICI).	Inversiones Río Soles, S.A.	Incluido en costo de operación
<b>IMPACTO 5:</b> Generación de desechos sólidos y líquidos	<b>Medida 1:</b> Manejo de los desechos sólidos.	Inspecciones autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA).	Inversiones Río Soles, S.A.	600.00
	<b>Medida 2.</b> Manejo de los desechos líquidos.	Inspecciones autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA).	Inversiones Río Soles, S.A.	2,500.00
<b>IMPACTO 6:</b> Afectación de la población (trabajadores) por la intensidad y duración del ruido y por las vibraciones de los equipos y maquinarias	<b>Medida 1:</b> Suministrar equipos de protección contra ruido (Orejeras, tapa oídos, etc.)	Inspecciones autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA).	Inversiones Río Soles, S.A.	2,000.00
	<b>Medida M2.</b> Prevención de afectaciones de trabajadores ocasionados por vibraciones de los equipos y maquinarias.	Inspecciones autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA).	Inversiones Río Soles, S.A.	Incluido en costo de operación

<b>IMPACTO 7:</b> Pérdida de la estabilidad del suelo	<b>Medida 1:</b> Obras de conservación de suelo y siembra de hierba ordinaria	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MIDA).	Inversiones Río Soles, S.A	2,500.00
----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	----------------------------	----------

Como se mencionó anteriormente (Punto 10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas), la responsabilidad del cumplimiento de estas medidas de mitigación es del Promotor del Proyecto: **INVERSIONES RIO SOLES, S.A.**, en combinación con la empresa contratista (etapa de construcción).

## 10.4 Cronograma de ejecución

A continuación, se presenta el cronograma de ejecución de las medidas de mitigación que se presentan en el Plan de Manejo Ambiental de este Estudio; en este cronograma se indican los impactos ambientales y las medidas de mitigación que se proponen, así como el tiempo en que se ejecutarán estas medidas de mitigación. En el año 2022 se comenzará a ejecutar las medidas de mitigación a partir de la aprobación del Estudio De Impacto Ambiental y según estima el promotor el proyecto puede tener una duración de 1 año, a partir del inicio de las actividades de construcción. Una vez terminado el proyecto solo se ejecutarán las medidas sobre el manejo de los desechos sólidos y líquidos, las cuales serán responsabilidad del promotor del proyecto.

**Cuadro 95. Cronograma de ejecución de las medidas de mitigación.**

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO	Año 1	Del año 2 en adelante
1. Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvos y humo	<ul style="list-style-type: none"><li>☞ Se debe señalizar los caminos de acceso con velocidad máxima de 30 km/h, para evitar el exceso de polvo.</li><li>☞ Humedecer los caminos de acceso cuando así se requieran.</li><li>☞ Se debe tramitar el permiso de concesión de uso de agua en el Ministerio de Ambiente.</li><li>☞ Mantener el equipo en buen estado para evitar exceso de humo.</li></ul>		
2. Pérdida de la calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"><li>☞ Aunque se esté extrayendo material pétreo del cauce del río es necesario construir previamente con la misma pala mecánica</li></ul>		

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO</b>	<b>Año 1</b>	<b>Del año 2 en adelante</b>
(Aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del Oxígeno disuelto, contaminación con hidrocarburos)	<p>bancos de cascajo y/o grava, sobre el cual se montará dicha pala mecánica y los camiones para trabajar, ninguna máquina deberá trabajar sobre el agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Garantizar una revisión rápida de la maquinaria diariamente antes de iniciar labores; en caso de liqueo de aceite o combustible repararla.</li> <li>☞ El área de deposito de combustible debe estar dentro de una noria de contención, siguiendo las especificaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.</li> <li>☞ Los tanques de aceites llenos y usados deben estar debidamente señalizados y dentro de una noria de contención.</li> <li>☞ Cualquier cambio de aceite debe hacerse tomando todas las previsiones necesarias para evitar derrames. Los aceites usados deben almacenarse temporalmente en tanques sellados y cada cierto tiempo llevarlos a las casas recicadoras, al igual, que las piezas usadas, trapos y sustrato contaminado.</li> </ul>		
3. Afectación del paisaje natural por la	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Evaluar cada uno de los árboles que es necesario eliminar y se marcaran para luego proceder a su tala.</li> </ul>		

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO</b>	<b>Año 1</b>	<b>Del año 2 en adelante</b>
instalación de una cantera	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Tramitar los correspondientes permisos de tala en las Oficinas del Ministerio de Ambiente.</li> <li>☞ Reponer árboles eliminados a razón de 10 por cada árbol talado.</li> </ul>		
4. Afectación de la fauna terrestre y acuática por pérdida de hábitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Ejecutar el Plan de Rescate y reubicación de la fauna silvestre.</li> <li>☞ Incluir dentro de las capacitaciones de los trabajadores temas sobre protección de la fauna silvestre.</li> <li>☞ Señalarizar distintas áreas del proyecto con letreros de prohibido la caza.</li> <li>☞ Seleccionar áreas aledañas al bosque de galería donde se puede plantar árboles frutales y otros que sean fuente de alimento para la fauna silvestre.</li> <li>☞ El equipo pesado debe trabajar sobre bancos de cascajo y/o grava que la pala mecánica debe ir construyendo a medida que avanza en la extracción, evitando de esta manera el contacto del equipo con el agua.</li> </ul>		
5. Generación de desechos sólidos y líquidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Se colocarán dos tanques de 55 galones, cada uno con tapa y se ubicarán bajo techo para el almacenamiento temporal de estos desechos y una vez por semana serán trasladados al Relleno Sanitario de David.</li> </ul>		

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO</b>	<b>Año 1</b>	<b>Del año 2 en adelante</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Se les dará una capacitación a los trabajadores para el manejo adecuado de dichos desechos.</li> <li>☞ Se debe construir un servicio higiénico con tanque séptico, el cual, debe cumplir con las especificaciones del MINSA para este tipo de infraestructura. La misma debe estar lo más alejada posible de las fuentes de aguas (río Soles o río Majagua), para evitar así que se den infiltraciones y se contaminen estas fuentes hídricas.</li> </ul>		
6. Afectación a la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido y por las vibraciones de los equipos y maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Suministrar a los trabajadores dependiendo del frente de trabajo el equipo de protección personal adecuado y velar por el uso correcto del mismo.</li> <li>☞ La empresa promotora debe garantizar que estos equipos cumplan con las especificaciones técnicas recomendadas por los fabricantes de los mismos referentes a los amortiguadores dependiendo del equipo.</li> <li>☞ </li> </ul>		
7. Pérdida de la estabilidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Minimizar el efecto erosivo por las lluvias y el paso continuo de equipo pesado, para lo cual se procederá a la siembra de hierba ordinaria (pastos del área, brachiaria, etc.) y algunas herbáceas.</li> </ul>		

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CADA IMPACTO</b>	<b>Año 1</b>	<b>Del año 2 en adelante</b>
	El material vegetativo se obtendrá en los alrededores de la actividad.		

## **10.5 Plan de participación ciudadana**

Si bien nadie duda de la relevancia de los aspectos biofísicos a ser considerados en el análisis ambiental, mayor aún es la importancia y función determinante que desempeñan los agentes sociales, especialmente para conocer sus inquietudes, propuestas de acción y sugerencias para tratar los aspectos que están vinculados con sus actividades económicas y sociales.

Se considera la obligatoriedad de contar con la opinión y propuestas de los agentes sociales, incorporándolos en el proceso de ejecución de los estudios de impacto ambiental. La consulta se debe de realizar dirigidas a las personas y organizaciones sociales, buscando en todo momento, la absolución de las consultas e inquietudes que surjan.

### **Objetivo del Plan de Participación Ciudadana.**

- ❖ Recoger e identificar las percepciones de la población con respecto a los potenciales impactos ambientales que podrían producirse en las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto.
  
- ❖ Establecer mecanismos de diálogo y comunicación para eliminar, mitigar y/o compensar los posibles conflictos con los grupos de interés potencialmente afectados directa e indirectamente por las actividades de construcción, operación y cierre del proyecto.

El Plan de participación ciudadana se desarrolló de forma creativa tomando en cuenta tres aspectos fundamentales: coordinación, control y representatividad. La coordinación se desarrolló a través de la empresa consultora, donde la entidad Promotora a menudo gestionó con ella objetivos y misiones para representar diferentes acciones sobre el medio ciudadano.

Para el desarrollo del plan, el equipo consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas:

- Visita domiciliaria a las viviendas de las comunidades ofreciéndoles una descripción de las características principales del proyecto.
- Aplicación de encuesta
- Volanteo.

#### **Plan de Participación Ciudadana:**

<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>	<b>Metodología</b>	<b>Recurso humano</b>
22/08/2021	Explicación de la actividad a desarrollar por el proyecto	Información directa e individual en cada encuestado.	Trabajadora Social
22/08/2021	Aplicación de encuesta a moradores	Encuestas dirigidas volanteo.	Trabajadora social

Fuente: Trabajo de campo realizado el día 22 de agosto de 2021.

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

Dentro de este plan se establecen medidas preventivas para evitar accidentes o en su efecto reducir la probabilidad de ocurrencia que puedan perjudicar la salud y seguridad de la población, incluyendo a los trabajadores, población aledaña y visitantes.

Los riesgos identificados para el Proyecto han sido los siguientes: Accidentes laborales, derrame de hidrocarburos (combustible y aceites), accidentes de tráfico y daños a terceros (accidentes personales y daños a propiedades).

**Cuadro N° 36.** Plan de prevención de riesgos

Riesgo	Área del Riesgo	Acciones Preventivas	Responsable y Costos
Accidentes Laborales	<u>Principales Sitios:</u>  Áreas de la cantera, frentes de extracción, vías de acceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mantener una lista actualizada y accesible, de las Instituciones locales, a quien se pueda llamar en caso de emergencia.</li> <li><input type="checkbox"/> Contratación de personal idóneo (con experiencia en los trabajos asignados) y registrarlos en la CSS. Suministrar las fichas de seguridad social a tiempo.</li> <li><input type="checkbox"/> Suministrar el equipo de protección personal (cascos, botas, guantes, gafas, orejeras, protectores de nariz, etc.), y velar por su uso.</li> <li><input type="checkbox"/> Mantener un vehículo permanente en el área del proyecto para evacuaciones de emergencia.</li> <li><input type="checkbox"/> Mantener 1 Botiquín de Primeros Auxilios en el área de la cantera y en los equipos y maquinarias.</li> </ul>	Promotor: Inversiones Río Soles, S.A  Los costos se incluyen dentro del presupuesto administrativo y de mantenimiento del proyecto.
Derrame de Aceites y Combustible	Cantera y maquinaria en general	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mantener material absorbente y envases apropiados, para casos fortuitos de derrame de aceites.</li> <li><input type="checkbox"/> Mantenimiento mecánico periódico y oportuno de la maquinaria (Tanques, bombas inyectores, filtros, mangueras, etc.).</li> <li><input type="checkbox"/> Llevar hoja de control de mantenimiento de equipos.</li> </ul>	
Accidentes de tráfico	Camino de acceso por trasiego de maquinaria y volquetes.	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Contratación de personal con experiencia en manejo de maquinaria y equipo pesado y ligero.</li> </ul>	
Daños a terceros (accidentes personales y daños a propiedades) e Incendios.	Área del proyecto y sobre la maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Coordinar con las Instituciones (CSS, Bomberos, Cruz Roja, ANAM, etc.), para brindar capacitaciones a los trabajadores, sobre aspectos de seguridad laboral, salud ocupacional y normas ambientales.</li> <li><input type="checkbox"/> Mantener extintores en la cantera, camiones volquetes, pala mecánica, adiestrar al personal en el manejo de los mismos.</li> </ul>	

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

El Plan de Rescate y Reubicación de Flora aplica para este proyecto, teniendo en cuenta que la vegetación a ser afectada está constituida por pasto, árboles dispersos, y bosque de galería del drenaje natural que son comunes y que están bien representados dentro de la finca y las áreas colindantes. Los resultados del inventario de flora realizado arrojaron que no existe flora endémica, sin embargo dieciséis (16) de especies de orquídeas observadas en el área del proyecto se encuentran declaradas en la lista de apéndices CITES o dentro de las especies amenazadas del Ministerio de Ambiente (Mi Ambiente), las dos especies están consideradas como vulnerable por la misma entidad, se debe tener en cuenta que el ecosistema predominante es de potrero con especies de amplia distribución en el área, por lo que se amerita el rescate y reubicación de la flora.

Concerniente a la fauna dos (2) de las especies de aves registradas se encuentran categorizadas como especies vulnerables (VU) a nivel nacional, según la lista de especies en peligro para Panamá (MiAmbiente, 2016) y una (1) especie de reptil se encuentra catalogada bajo la categoría II de CITES.

La información obtenida, en cuanto a la biodiversidad del área de desarrollo del proyecto, permite elaborar un programa de implementación de medidas pertinentes dirigidas a mitigar y compensar los elementos naturales afectados. Por lo que se delimita en este documento, el plan de rescate y reubicación de flora y fauna, durante la realización y puesta en marcha de todas las actividades planificadas que conlleva el desarrollo de este proyecto.

Por consiguiente, el plan de rescate y reubicación de flora y fauna está orientado específicamente al salvamento de aquellas especies que se encuentren en las áreas de afectación directa, asegurando de esta forma la continuidad y el desarrollo de las especies de vertebrados silvestres que habitan el área.

La ejecución del plan de rescate y reubicación de flora y fauna tiene un costo aproximado de B/. 1,200.00.

## **10.8 Plan de Educación Ambiental**

La educación ambiental constituye el instrumento básico para generar en los ciudadanos, valores, comportamientos y actitudes que sean acordes con un ambiente equilibrado, propendan a la preservación de los recursos naturales y su utilización sostenible, y mejoren la calidad de vida de la población.

Consideramos que, desde el campo de la Educación Ambiental, es preciso promover proyectos educativos tendientes a la construcción de un saber ambiental en la comunidad que, basado en la revisión y revalorización de las prácticas culturales locales, permita rescatar, reconstruir o proponer modos sustentables de interacción sociedad/naturaleza. La modernidad, fragmentando el conocimiento y desconociendo la diversidad de modos de conocer, ver y entender el mundo, que podrían ayudar a comprenderlo en su complejidad.

La crisis ambiental requiere ser trabajada desde propuestas educativas que posibiliten trascender las fronteras disciplinares, repensar la representación del conocimiento que cada mirada disciplinar sostiene, y recrear propuestas pedagógicas tendientes a la reflexión crítica sobre la realidad y la acción de los sujetos para transformarla. En definitiva, un aporte a una educación alternativa, superadora, inherentemente comprometida con los procesos socio-ambientales que ocurren dentro y en torno a los espacios diversos donde se concreta una actividad industrial o comercial.

### **Participantes:**

Los responsables de la instrucción para la ejecución del plan son: el promotor del proyecto. El plan va dirigido a receptores de la comunidad y personas relacionadas con la construcción y operación de la obra.

### **Objetivos generales:**

Promover la conservación de los del área, a través de una capacitación dirigida a promover la toma de conciencia.

- ❖ Involucrar a todos los actores sociales a través de acciones intersectoriales en educación ambiental.

### **Resultados cuantitativos y cualitativos:**

- ❖ La participación de los moradores
- ❖ Efectiva interacción entre ejecutores y moradores.
- ❖ Trabajo en grupo para promover procesos de aprendizaje y toma de conciencia.
- ❖ Experiencias y conocimientos de los moradores durante el proceso de aprendizaje.

### **Impactos sociales esperados**

- ❖ Involucramiento de la sociedad civil en el mejoramiento de la calidad de vida en su entorno.
- ❖ Fortalecimiento de las instituciones y organizaciones locales en materia de gestión ambiental local.
- ❖ Relación de los promotores con las comunidades cercanas al proyecto.

## Programa

Objetivo específico	Contenido	Actividades
<p>❖ Formar ciudadanos conscientes de los problemas del ambiente, que posean los conocimientos, actitudes, motivaciones, deseos y aptitudes necesarias para trabajar de manera individual y colectiva en la solución de los problemas actuales y en la prevención de los futuros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación comunitaria en la definición, análisis y toma de decisiones.</li> <li>• Actitud crítica respecto del estilo de desarrollo vigente y de las prácticas y modos de pensar la relación sociedad - naturaleza.</li> <li>• Participación responsable y comprometida, individual y colectiva en el cuidado ambiental y la búsqueda de una mejor calidad de vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación activa de la comunidad en el proceso de educación, promoción comunitaria.</li> <li>• Realizar actividades donde se fomente el amor por el medio ambiente.</li> </ul>

### 10.9 Plan de Contingencia

El plan de acción debe ser de conocimiento de todo el personal, además se debe disponer en un lugar visible (Mural informativo), de un listado con los teléfonos de las Instituciones relacionadas a la asistencia médica y de seguridad para casos de emergencia; como: Centro de Salud, Protección Civil, Benemérito Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, entre otras. Los extintores deben estar al alcance de todos, en un lugar accesible y se debe instruir al personal en el uso de los mismos. La rapidez con que actúe el personal ante un accidente puede reducir las pérdidas materiales y humanas.

Es por ello que el Plan de Contingencia que se presenta, a continuación, tiene como propósito establecer una serie de acciones, tendientes a atender situaciones de emergencia durante la ejecución del Proyecto.

**Cuadro 107. Plan de Contingencia.**

Riesgo Identificado	Acciones de Contingencia
Accidentes Laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Disponer en un lugar visible (Mural informativo), de un listado con los teléfonos del Centro de Salud más cercano, Protección Civil, Cuerpo de Bomberos, Tránsito, etc.</li> <li>❑ Disponer de un listado actualizado de todo el personal del proyecto, que incluya el nombre, domicilio y números de teléfonos de los familiares, para casos necesarios.</li> <li>❑ Evacuación del accidentado e inmovilizarlo, dependiendo de la gravedad.</li> <li>❑ Llamar a la ambulancia más cercana y trasladar el accidentado al Centro de Salud más cercano o al hospital de David</li> <li>❑ Disponer de un listado actualizado de todo el equipo de la empresa (<i>Incluyendo marca, modelo, año, número de placa y operador, entre otros</i>).</li> <li>❑ Todo el personal contratado, debe estar dentro de la Planilla de la Caja de Seguro Social, además se deben entregar a los trabajadores las fichas de seguro social en tiempo oportuno.</li> </ul>
Derrame de Aceites y Combustible	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ El combustible debe manejarse en un lugar seguro y protegido contra incendios. Los aceites deben mantenerse en el envase original y tapado. Los envases contaminados deben recogerse y entregarse a los establecimientos de expendio.</li> <li>❑ En caso de ocurrir derrames de combustible sobre el suelo, utilizar material absorbente, como Aserrín o biosolve. El suelo contaminado se debe recoger y depositar en un envase apropiado (Tanque de 55 galones con tapa) y coordinar con las Autoridades de ANAM, y Municipio de David, la disposición final del mismo.</li> </ul>

Accidente de tráfico	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Evacuación del accidentado del frente de trabajo (<i>sitio o máquina</i>) e inmovilización del mismo.</li> <li><input type="checkbox"/> Llevarlo al Centro de Salud u Hospital más cercano (David)</li> <li><input type="checkbox"/> Avisar a los familiares del accidentado y al tránsito.</li> </ul>
Incendios	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> En caso de incendio, proceder a sofocar el fuego con agua mediante la utilización de bombas de mochila y cubetas. Si el fuego es incontrolable entonces llamar al Cuerpo de Bomberos.</li> <li><input type="checkbox"/> En caso de fuegos dentro de las instalaciones del proyecto, evacuar a las personas que están dentro y sofocar el fuego mediante el uso del Extintor Industrial Tipo ABC. El personal debe recibir entrenamiento por personal calificado del Cuerpo de Bomberos o Protección Civil.</li> <li><input type="checkbox"/> El personal debe ser capacitado. Mantener una actitud preventiva ante las posibilidades de incendios.</li> </ul>

La ejecución del plan de contingencia tiene un costo aproximado de B/. 2,000.00

## **10.10 Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono**

Se espera que el proyecto, tenga una vida útil a largo plazo y no haya necesidad de un abandono. Sin embargo, como la intención y la razón de ser de este proyecto es la venta y comercialización de éste material, el mismo está sujeto al mercado de oferta y demanda, lo cual, puede cambiar y entonces se tenga que cerrar la cantera temporal o definitivamente, en éste sentido es necesario llevar a cabo un Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

### **Plan de Recuperación Ambiental**

Aunque no se abandone la actividad, este documento en la sección de medidas específicas del Plan de Manejo Ambiental propone una serie de medidas de mitigación las cuales son de obligatorio cumplimiento y que tienen el objetivo de recuperar el ambiente a medida que se vaya ejecutando del proyecto.

### **Plan de Abandono**

En cuanto al plan de abandono se proponen las siguientes medidas de mitigación:

#### Construcción de obras de conservación de suelo:

Las mismas deben tener un carácter permanente, entre las que se tiene:

- ✓ Barreras muertas utilizando materiales del área (piedras, madera)
- ✓ Barreras vivas, utilización de hierbas ordinarias y naturales, pastos, vetiver, frutales, árboles maderables y no maderables.
- ✓ Muros de contención (concretos, hierros).
- ✓ Gaviones, zampeados (piedra, concreto, hierros, alambres, etc.).

#### Manejo de los aceites usados y combustibles

Recoger todos los envases, piezas, trapos y materiales contaminados que se hayan utilizado en el almacenamiento de aceites, lubricantes, combustibles, se deben reutilizar en otros proyectos, en caso de existir suelos contaminados recogerlo y llevarlos al relleno sanitario de David y esas áreas removerlas y sembrarla de pasto y convertirlas en áreas verdes.

### Reforestación

Reforestar con árboles nativos toda el área impactada por el proyecto y darle su mantenimiento para garantizar su sobrevivencia. La cantidad de árboles dependen del área impactada.

Este plan tiene un costo de B/. 10,000.00

### **10.11 Costos de la Gestión Ambiental**

**Cuadro 118. Costos de la Gestión Ambiental.**

CONCEPTO DE:	COSTO TOTAL (B/.)
Pago de la tarifa de MIAMBIENTE, para la Evaluación Ambiental del EIA - Categoría II	1,253. <sup>00</sup>
Elaboración de EIA y pago de la tarifa de ANAM, para la Evaluación Ambiental del EIA - Categoría II	12,500. <sup>00</sup>
Ejecución de las medidas de mitigación y protección ambiental	14,700. <sup>00</sup>
Plan de participación ciudadana	700. <sup>00</sup>
Ejecución del plan de educación ambiental	1,000. <sup>00</sup>
Plan de Abandono	10,000. <sup>00</sup>
<b>Total</b>	<b>40,153.<sup>00</sup></b>

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

El enfoque de análisis económicos incluyendo la variable ambiental para cualquier proyecto requiere que el analista piense detalladamente cada problema, identifique impactos importantes, haga elecciones y establezca explícitamente todas las suposiciones a usar. Luego establecer claramente el Plan de Manejo Ambiental para reducir a niveles aceptables por la sociedad los posibles impactos negativos al ambiente, es por ello que para nuestro ejemplo en particular usaremos la **Técnica de valoración de gastos preventivos**.

Esta técnica de evaluación económica de impactos ambientales dentro del análisis de las externalidades de costos incluye tener claros los siguientes aspectos:

- Comience simplemente con lo más obvio, con los impactos ambientales más fácilmente evaluables. Esto significa el observar los impactos sobre el ambiente resultantes de cambios en valores de la tierra y recursos a precios de mercado.
- Existe una simetría útil entre beneficios y costos: Un beneficio no aprovechado se constituye en un costo, mientras que un costo evitado es un beneficio. Por tanto el valor de un beneficio o mejoras por ejemplo de infraestructuras en un proyecto de extracción de mineral no metálico (Grava de río), puede ser realizado tanto desde el punto de vista del costo directo (costos de capital, operaciones, mantenimiento y de reemplazo), o desde la perspectiva de evitar costos.
- El análisis debe hacerse desde el contexto Con y Sin proyecto. Es importante que sólo sean considerados los beneficios y costos adicionales o incrementales debidos a la implementación del proyecto. En el caso de Sin proyecto es continuar con el estado actual de uso del terreno (pastos para ganadería extensiva, terrenos subutilizados), altos costos de grava en el mercado local por no existir competencia, etc.

- Los supuestos deben ser establecidos explícitamente. Eso es particularmente importante en la valoración de impactos sobre el ambiente por que otros analistas puedan hacer comparaciones con otras áreas, y pueden hacerlo sólo si los supuestos y datos estén bien claros.
- Cuando no pueden utilizarse directamente los precios de mercado, es posible estimarlos indirectamente por medio de técnicas basadas en mercados sustitutos. En esos enfoques, los precios o valores de mercado de bienes sustitutos o complementarios son utilizados para valorar un bien o servicio ambiental sin precio.
- La determinación de un apropiado horizonte temporal es el siguiente problema conceptual importante. Habitualmente el tiempo escogido debe ser suficientemente largo para acompañar la vida útil de la inversión propuesta, sin embargo en nuestro caso es un proyecto permanente por lo que los costos se han estimado a un año, por lo que el indicador de Tasa Interna de Retorno no es aplicable ya que tanto los ingresos como los costos sería afectados por el tiempo en similares condiciones, es por ello que el Valor Actual Neto (VAN) y la Relación Beneficio / Costo (RB/C) son buenos indicadores de rentabilidad. Otro supuesto considerado es que la actividad de costos y beneficios se desarrollan durante el año, por lo que se actualizan al año 0 para tratar de compararlos a una tasa de interés del mercado de 10%.

Una vez los límites analíticos de lo conceptual y temporal son establecidos para el proyecto, la siguiente etapa es la elección de las técnicas para la evaluación relativa del atractivo económico de las alternativas propuestas. Habitualmente se utilizan tres métodos para comparar beneficios y costos. La Tasa interna de retorno (TIR), la Relación Beneficio/Costo (RB/C) y el Valor Actual Neto (VAN). Los tres criterios de evaluación dependen de la misma información. La generación anual de beneficios y costos asociados con el proyecto en el horizonte temporal apropiado y actualizándolos o capitalizándolos a un tiempo de comparación.

## **11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental**

La técnica directa de determinación del Valor de un bien, servicio o costo de un Impacto o externalidad ambiental está definida por el Precio de mercado, luego si no se conoce el precio de mercado se recurre a técnicas indirectas de valoración del recurso y de los impactos negativos del proyecto.

El valor total de las externalidades ambientales y sociales que generara el proyecto se calcula en \$ 28,200.00, determinado por el método directo de Costo de mercado y sin incluir los costos del estudio de impacto ambiental, ni tasas.

## **11.2. Cálculos del VAN**

La fórmula individual más utilizada en evaluación de proyectos es la conocida como Valor Actual Neto (VAN) de una inversión que consiste en el valor presente de los beneficios netos por descuento de la corriente de costos al comienzo del año base.

$$N \quad B_t - C_t$$

$$VAN = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t}$$

Donde

$B_t$  = Total de Beneficios

$C_t$  = Total de Costos

Factor de actualización =  $(1 + i)^t$

Para nuestro ejemplo se tiene que los Beneficios actualizados son B/. **2,550,100.<sup>00</sup>** y los costos actualizados son B/. **778,310.<sup>00</sup>**

## Cálculos de la Relación Beneficio / Costo

Esta relación compara los beneficios asociados con los costos descontados. Si la Razón B/C es exactamente igual a 1, el proyecto producirá 0 beneficios netos a lo largo de su vida; o sea los beneficios son iguales a los costos descontados. Una razón menor que 1 significa que el proyecto genera pérdidas desde una perspectiva económica.

$$RB/C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

Dónde

$B_t$  = Total de Beneficios

$C_t$  = Total de Costos

Factor de actualización =  $(1+i)^t$

### La Tasa Interna de Retorno (TIR):

La TIR es la Tasa de descuento que haría que el valor actual neto para un proyecto sea cero. La TIR no proporciona la tasa de descuento, sólo encuentra el valor que satisface la condición VAN igual a cero.

TIR=

$$\frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}} = 0$$

Para nuestro ejemplo calculado a un año, no es apropiado calcular la TIR por estar tanto los costos como los beneficios afectados por la misma temporalidad.

### **Detalle de costos y beneficios de la actividad.**

*Producción: Se espera obtener 255,100 m<sup>3</sup>, de material de grava por año.*

Duración: Estimación de anualidades de costos e ingresos considerando que la empresa es permanente.

*Ingresos: Se estima un valor de venta de B/. 10.00 el m<sup>3</sup> calculando un Ingreso de B/. 2,550,100.<sup>00</sup>*

Costos: La relación de los costos se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro Nº 39** Costos de producción en el primer año.

Actividad / Mano de Obra	Costos en B/. por m <sup>3</sup>	Costo total en B/. para 255,100 m <sup>3</sup>
Limpieza y nivelación del sitio de extracción e instalación de la trituradora.	0.30	76,530. <sup>00</sup>
Molienda, carga y transporte del mineral	1.00	255,100. <sup>00</sup>
Mano de Obra	0.40	102,040. <sup>00</sup>
Mantenimiento en general	0.20	51,020. <sup>00</sup>
Administración	0.30	76,530. <sup>00</sup>
Manejo ambiental	0.15	38,265. <sup>00</sup>
Impuesto Municipal	0.50	127,550. <sup>00</sup>
Otros	0.20	51,275. <sup>10</sup>
<b>Total</b>	<b>3.051</b>	<b>778,310.<sup>00</sup></b>

### **Indicadores financieros obtenidos:**

VAN = 1,771,790.<sup>00</sup>

RB/C = 3.27

Los Indicadores Financieros se analizan considerando la inversión anual y los beneficios actualizados al año cero de tal manera que se permita comparar los indicadores VAN y RB/C

Según estos análisis financieros calculados éste proyecto es rentable.

### **El análisis Costo - Beneficio**

La incorporación de los resultados de la valoración ambiental en el flujo de caja determinado en el análisis costo-beneficio se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de determinar su viabilidad económica.

Los resultados del EsIA, tales como la determinación de medidas de implementación, o la valoración de los efectos sobre terceros que no se realiza una internalización a través de medidas de corrección o mitigación del impacto, son incorporables al flujo de costos y beneficios del proyecto, en la medida que esté en unidades monetarias.

Los gastos que la gente hace con el propósito de evitar el daño de la afectación de los impactos negativos muchas veces son utilizados como valoraciones subjetivas de los costos mínimos de esos problemas ambientales.

En nuestro ejemplo al usar la Técnica de Gastos Preventivos dentro del Plan de manejo ambiental del EsIA, se busca proteger el ambiente para futuras generaciones.

Esto demuestra que la empresa es consciente de la importancia ambiental y de la responsabilidad social que se ha incorporado después de la aplicación de la legislación ambiental panameña.



**12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL(S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES.**

**12.1 Firmas debidamente notariadas**

Nombre del Consultor	Componente Desarrollado	Firma
Licdo. Magdaleno Escudero	<input type="checkbox"/> Coordinación del EsIA. <input type="checkbox"/> Descripción del proyecto. <input type="checkbox"/> Identificación de Impactos Ambientales. <input type="checkbox"/> Presentación de Medidas de Mitigación, Monitoreo y Presupuesto. <input type="checkbox"/> Descripción del Ambiente Socioeconómico.	 <b>Licdo. Magdaleno Escudero</b> Consultor Ambiental IAR-177-2000
Licdo. Isidro Vargas	<input type="checkbox"/> Descripción del Ambiente Físico del Proyecto. <input type="checkbox"/> Presentación de Medidas de Mitigación, Monitoreo y Presupuesto. <input type="checkbox"/> Redacción del documento. <input type="checkbox"/> Revisión Bibliográfica.	 <b>Licdo. Isidro Vargas</b> Consultor Ambiental IRC-016-2019
Ing. Félix Tabarin	<input type="checkbox"/> Preparación del Plan de Participación Ciudadana (encuesta, análisis de los resultados). <input type="checkbox"/> Descripción del Ambiente Socioeconómico.	 <b>Ing. Félix Tabarin</b> Consultor Ambiental IRC-062-2021

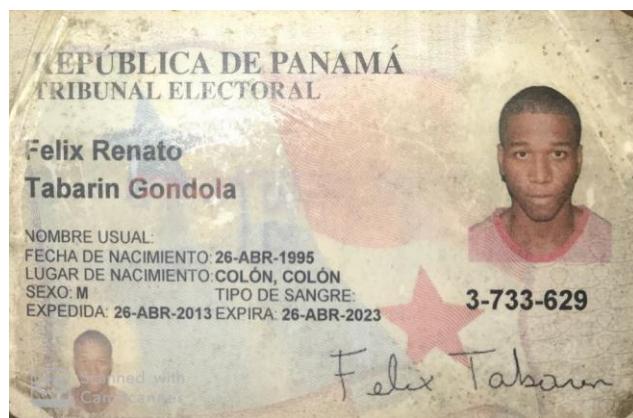
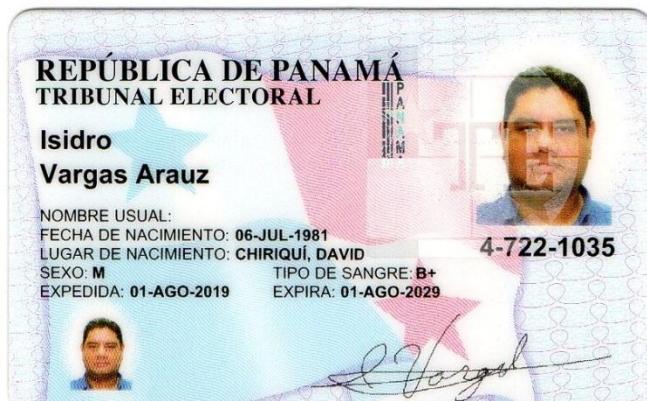
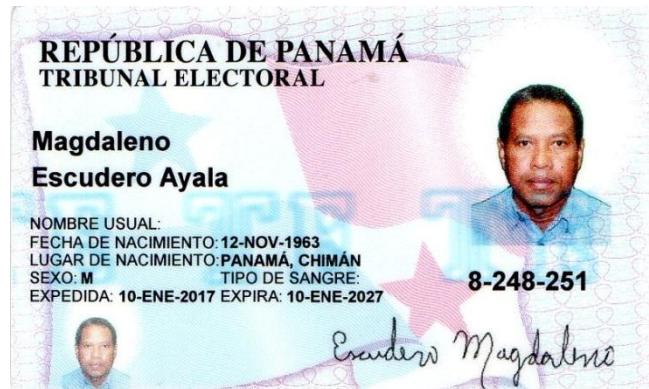
**Personal colaborador:**

NOMBRE	PROFESIÓN	ACTIVIDAD
Melissa Caballero C.I.P. 4-748-122	MGTER. En Manejo y Conservación de los Recursos Naturales y El Ambiente.	Edición del Documento
Aguilaro Pérez C.I.P. 10-7-812	Arqueólogo Msc. Ciencias Históricas	Estudio Arqueológico
Marcos Ponce C.I.P. 3-705-900	Licenciatura en Biología Animal	Descripción Componente Biológico
Lorraine Pérez CIP. 4-735-526	Msc. Biología Vegetal	Descripción Componente Biológico
Bernardina Pardo C.I.P. 9-201-651	Licenciatura en Trabajo Social	Participación ciudadana, Componente Social
Jonathan Caballero C.I.P. 4-807-1344	Estudiante de Recursos Naturales	Participación ciudadana

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

Magdaleno Escudero	IAR-177-2000
Isidro Vargas	IRC-016-2019
Félix Tabarin	IRC-062-2021





## **13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones:**

- ❖ La ejecución del proyecto de “**EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) E INSTALACIÓN DE CANTERA PARA PROCESO DEL MATERIAL EXTRAÍDO**” es: **viable** y se ajusta a las disposiciones de seguridad, sanidad y ambiente vigentes en la República de Panamá.
- ❖ De acuerdo a la evaluación de yacimiento realizado en la zona existe suficiente potencial de grava de río para instalar una operación con fines comerciales
- ❖ En la zona no existe poblaciones cercanas al sitio de extracción que puedan ser afectadas directamente por la operación
- ❖ El material de grava predominante en las dos zonas es volcánicos tipo andesítico augítico
- ❖ Los impactos ambientales negativos que se generan como parte de las acciones del proyecto, son mitigables con medidas de mitigación conocidas y fáciles de aplicar, lo cual está acorde con el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de Agosto de 2009 y las Normas y Disposiciones Sectoriales y fue consignado como parte de la responsabilidad del Promotor, dentro del Plan de Manejo Ambiental - PMA, que se incluye en este *Es/A*.

### **Recomendaciones:**

- ❖ Cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental, aquí consignado y la Resolución de Aprobación de dicho Estudio, para evitar sanciones por incumplimiento al mismo.
- ❖ Implementar las medidas de seguridad y contingencia contempladas para este tipo de proyecto y capacitar al personal sobre aspectos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, entre otros.
- ❖ Aplicar el Plan de Manejo Ambiental al momento de iniciar los trabajos de adecuación del sitio.
- ❖ Mantener la asesoría para el seguimiento de la variable ambiental.

- ❖ Cumplir con los señalamientos de la normativa ambiental, de higiene, salud, prevención de COVID-19 y seguridad laboral.
- ❖ Despues de iniciar la fase de construcción, entregar de forma oportuna los informes de cumplimiento ambiental ante MIAMBIENTE, con la frecuencia que la autoridad determine.

## **14. BIBLIOGRAFÍA Y LEGISLACIÓN CONSULTADA**

Las fuentes de información utilizadas durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental fue la siguiente:

- ☞ Contraloría General de Panamá. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC). Censos Nacionales de Población y Vivienda del 2010 y Censo Agropecuario del 2011.
- ☞ Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI). Instituto Geográfico Nacional. "Tommy Guardia". Atlas Nacional de la República de Panamá. 2016.
- ☞ Ley No 8 de 25 de Marzo de 2015 "Ley que Crea el Ministerio de Ambiente de la República de Panamá.
- ☞ Ley Nº 41 del 1 de julio de 1998. Ley General del Ambiente modificada por la Ley Nº8 de 2015.
- ☞ Decreto Ejecutivo Nº 123 de 2009. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. El proyecto se encuentra incluido dentro de la Lista Taxativa de esta norma, por tanto, debe presentar un estudio de impacto ambiental.
- ☞ Decreto Ejecutivo Nº 155 de 2011. Que modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo Nº 123 del 2009. Participación ciudadana y los tiempos de evaluación del EsIA, lo cual es aplicable a este documento.
- ☞ Decreto Ejecutivo Nº 975 de 2012. Que modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo Nº 123 de 2009. Norma las modificaciones de los proyectos aprobados. Lo cual sería aplicable, si el promotor modifica alguna actividad y/u obra del proyecto, después de ser aprobado.
- ☞ Decreto Ejecutivo Nº 38 de 3 de junio de 2009 "Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores".

- ☞ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000. “Descarga de efluente líquidos directamente a masas de aguas superficiales y subterráneas”.
- ☞ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000. Agua. “Descarga De Efluentes Líquidos Directamente A Sistemas De Recolección De Aguas Residuales”.
- ☞ Reglamento Técnico DGNTI - COPANIT 43-2001. Higiene y seguridad Industrial Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación Atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.
- ☞ Ley N°1 del 3 de febrero de 1994, por la cual se crea la Ley Forestal de la República de Panamá, con la finalidad de proteger, conservar, mejorar, acrecentar, educar, investigar, manejar y aprovechar razonablemente los recursos forestales.
- ☞ Ley No 24 de 7 de junio de 1995. Vida silvestre. Protección y cuidado de la vida silvestre dentro del proyecto.
- ☞ Resolución AG – 0235 -2003, Indemnización ecológica. El proyecto deberá compensar de forma monetaria, la pérdida de vegetación por el establecimiento de viviendas.
- ☞ Ley 14 de 2007. Código Penal de la República de Panamá. Delitos contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial.
- ☞ Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, el cual modifica el Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 que determina los niveles de ruido permitidos en áreas residenciales e industriales.
- ☞ Decreto Ejecutivo No. 640 de 27 de diciembre de 2006 “Por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá”.
- ☞ Código de Trabajo. Artículos 282 hasta 290 sobre Higiene y seguridad en el trabajo.
- ☞ Ley Orgánica de la Caja del Seguro Social. Ley 51 de 27 de diciembre de 2005, señala en su Artículo 246, que modifica el artículo 69 del DG 68 de 1970 que “la prevención de los Riesgos Profesionales y Seguridad e Higiene del Trabajo”.

- ☞ Decreto Ejecutivo N°2 de 2008 publicada el 16 de febrero de 2008. Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- ☞ Resolución AG – 0363-2005. “Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades que generen Impactos Ambientales”.
- ☞ MICI. Ley 23 del 22 de agosto de 1963. Código Minero
- ☞ MICI. Resolución N° DNRM -2020 - 30 de 04 de marzo de 2020. Requisitos para obtener la autorización de extracción de minerales destinados a obras públicas.
- ☞ Resolución 405 del 11 de mayo de 2020. “Que adopta lineamientos para el retorno a la normalidad de las empresas Post COVID-19 en Panamá”.
- ☞ Ministerio de Salud. “Guías Sanitarias para operaciones Post COVID-19”.

#### **Bibliografía citada en el componente bilógico**

- ☞ Angehr, G. 2003. **Directorio de Áreas Importantes para Aves en Panamá**. Sociedad Audubon de Panamá, BirdLife/ Vogelbescherming Nederland. 342pp.
- ☞ Angehr, G. 2006. **Annotated Checklist of the Birds of Panamá**. USAID, Bird life international, Panamá Audubon Society. 74pp.
- ☞ Aranda, M. 2000. **Huellas y Otros Rastros de Mamíferos Grande de México**. Instituto de ecología. A, C, primera edición impreso en México.155p
- ☞ Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil Asociación para el Estudio y la Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia, Calidris; WWF Colombia (ARCRNSC, 2004). 2004. **Manual para el Monitoreo de Aves Migratorias**, Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil Asociación para el Estudio y la Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia, Calidris; WWF Colombia. 54pp.
- ☞ Carrasquilla, L. 2008. Árboles y Arbustos de Panamá. Editora Novo Art. Segunda Edición, Panamá. 478 pág.
- ☞ Gargiullo, M., B. Magnuson & L. Kimball. 2008. A field guide to plants of Costa Rica. Oxford University Press, Inc. 494 pág.

- ors Ibáñez, R.; A. S. Rand & C. Jaramillo. 1999. Los anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y áreas adyacentes. Panamá: Editorial Mizrachi& Pujol, S.A. 192 p.
- ors Köhler, G. 2008. **Reptiles de Centro América**. 2nd edition offenbach: Herpeton Verlag, 2008. 400 p.
- ors Maas, P., L. Westra& A. Farjon. 1998. Familias de Plantas Neotropicales. A.R.G. GantnerVertagKommanditgesellschaft, Alemania. 315 págs.
- ors National Geographic. 2002. **Field Guide to the Birds of North America**. Fourth Edition. National Geographic Washington, D.C.
- ors Pérez, R. 2008. Árboles de los Bosques del Canal de Panamá. Boski S.A. Panamá. 466 págs.
- ors Reid, F. A. 1997. **A Field Guide to Mammals of Central America & Southeast Mexico**. Oxford University Press. New York.
- ors Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. **Guía de las Aves de Panamá**. I Edicion. Princeton UniversityPress&Ancon Rep. de Panama.
- ors Rincón, R., R. Mendoza, D. Cáceres & M. Piepenbring. 2009. Nombres comunes de plantas en el oeste de Panamá. Puente Biológico 2:101 págs.
- ors Savage, J. 2002. **Amphibians and Reptiles of Costa Rica. a Herpetofauna Between two Continent**. The University of Chicago Press. Printed in China 934 p.
- ors Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press
- ors Zuchowski, W & Forsyth. 2007. Tropical Plants of Costa Rica. A guide to native and exotic flora. Zona Creativa S.A. Costa Rica. 259 págs.

### **Bibliografía citada en el Estudio Arqueológico**

- ors Bird, J. B. y R. G. Cooke  
1977 Los Artefactos más Antiguos de Panamá. *Revista Nacional de Cultura* 6, INAC. Panamá: 7-31.
- ors Cooke, Richard G.

- 1979 Los Impactos de las Comunidades Agrícolas sobre los Ambientes del Trópico Estacional: Datos del Panamá Prehistórico. *Actas del IV Simposio Internacional de Ecología Tropical*, Tomo III. Panamá: Instituto de Cultura, 917-973.
- 1981 Los Hábitos Alimentarios de los Indígenas Precolombinos de Panamá. *Academia Panameña de Medicina y Cirugía* 6: 65-89.
- 1992 Etapas Tempranas de la Producción de Alimentos Vegetales En la Baja Centroamérica y Partes de Colombia (Región Histórica Chibcha-Chocó). *Revista de Arqueología de América* 6 (7-12): 51
- ☞ Cooke, Richard G.; y Sánchez Luis A.
- 2003 "Panamá Prehispánico: Tiempo, Ecología y Geografía Política". Revista Istmo. Págs 1-37. Panamá, Rep. de Panamá.
- ☞ Cooke, Richard G.; y Sánchez Luis A.
- 2004 "Panamá Indígena (1501-1550)". En *Historia General de Panamá*, Volumen I, Tomo II, Primera Parte, Las Sociedades Originarias. Editado por Alfredo Castillero C. y publicado por el Comité Nacional del Centenario de la República, Panamá, Rep. de Panamá.
- ☞ Cooke, Richard G. y Sánchez, Luis A.
- 2004 "Historia de la arqueología en Panamá, 1888-2003" en *Panamá: Cien Años de República*, edición a cargo de Alfredo Figueroa. Panamá, Editorial Universitaria. Panamá, Rep. de Panamá
- ☞ Corrales Ulloa, Francisco.
- 2000 "An Evaluation of Long-Term Cultural Change in Southern Central America: the Ceramic Record of the DiquísArchaeologicalSubregion, Costa Rica" Tesis doctoral, Universidad de Kansas, Lawrence. EE.UU.
- ☞ Holmberg, Karen.
- 2005 "The voices of stones: unthinkable materiality in the volcanic context of western Panamá," en *Archaeologies of Materiality*. Editado por L. Meskell, pp. 190-211: Blackwell Publishing. New York, Estados Unidos.
- ☞ Künne, Martín y Strecker, Matthias.

- 2003 "Arte Rupestre de México Oriental y Centro América". Indiana Beiheft 16. Berlin: Gebr. Mann Verlag. Berlin, Alemania.
- ✉ Linares, Olga F.  
1977 Adaptive strategies in western Panama. *World Archaeology* 8(3): 304-319.
- ✉ Linares, Olga F.  
1977 Ecology and the arts in ancient Panama: on the development of social rank and symbolism in the central provinces. Washington DC: DumbartonOaks.
- 1972 Excavaciones en Bariles y Cerro Punta: nuevos datos sobre la época formativa tardía (0-500 d.C.) en el oeste panameño. In: III Simposio Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. Panamá.
- ✉ Linares, Olga F. and Ranere, Anthony J (Ed.).  
1980 Adaptive radiations in prehistoric Panama. Cambridge: Harvard University.
- ✉ MacCurdy, George G.,  
1911 "A study of Chiriquian antiquities", *Memoirs Connecticut Academy of Arts and Sciences*, New Haven, Estados Unidos.
- ✉ Piperno, D. R.  
1993 Phytolith and charcoal records from deep lake cores in the American tropics. In *Curren Research in Phytolith Analysis: Applications in Archaeology and Paleoecology*, edited by D. M. Pearsall, and D.R. Piperno, pp. 58-71. MASCA, Philadelphia.
- ✉ Piperno, D. R., K. H. Clary, R. G. Cooke, A. J. Ranere, and D. Weiland  
1985 Preceramic Maize from Panama. *American Anthropologist* 87:871-878.

## **15. ANEXOS**

1. Certificados De Registro Público De Las Propiedades.
2. Certificado De Registro Público De La Empresa.
3. Copia De Cedula Del Representante Legal Notariado.
4. Recibo De Pago Y Certificado De Paz Y Salvo Otorgado Por El Ministerio De Ambiente.
5. Solicitud De Evaluación De EsIA (Cat. II) Del Proyecto: Extracción De Minerales No Metálicos (Grava De Río) E Instalación De Cantera Para El Proceso Del Material Extraído.
6. Encuestas, Listado De Firma De Los Encuestados Y Ficha Informativa.
7. Resolución De Elegibilidad Del Proyecto, Emitido Por El MICI.
8. Resolución De Aprobación Del EsIA Del Proyecto (2013).
9. Contratos De Arrendamiento A Favor De INVERSIONES RÍO SOLES, S.A.
10. Cedula De Representante Legal DE GRASSMAASTERS, S.A. Y GANADERA COROZAL, S.A.
11. Autorización De Bancos.
12. Planos De Zona Solicitada.
13. Estudio Hidrológico.
14. Informe Sobre Los Recursos Arqueológicos.
15. Reporte De Muestreo Y Análisis De Suelo Y Agua Superficial.
16. Informe De Ensayo De Calidad De Aire Ambiental.
17. Informe De Ensayo De Ruido Ambiental.

18. Mapa En Escala 1:50,000 Y Coordenadas UTM O Geográficas Del Polígono Del Proyecto.

19. Mapa Topográfico Según Área A Desarrollar A Escala 1:50,000.

20. Mapa De Cobertura Boscosa A Escala De 1:50,000.

21. Mapa De Ubicación De Puntos De Extracción A Escala De 1:15,000.

22. Mapa De Distribución De Cantera A Escala De 1:1,500.

23. Mapa De Prospección Arqueológica A Escala De 1:15,000.