



Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Extracción de Piedra de Cantera (PK80)

Promotor: Puentes y Calzada, S.A.
Infraestructuras, S.L.U. Sucursal
Panamá, Sociedad Extranjera.

Quebro, distrito de Mariato,
Provincia de Veraguas

Elaborado por: Ing. Denis González

1 INDICE.....	6
2 RESUMEN EJECUTIVO.....	6
2.1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	7
2.1.1 <i>Persona a contactar</i>	7
2.1.2 <i>Números de Teléfonos</i>	7
2.1.3 <i>Correo electrónico</i>	7
2.1.4 <i>Página Web</i>	7
2.1.5 <i>Nombre y Registro del Consultor</i>	7
2.2 UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD; ÁREA A DESARROLLAR, PRESUPUESTO APROXIMADO	8
2.3 SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	9
2.4 LA INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	10
2.5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	10
2.6 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO.....	11
2.7 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO	19
2.8 FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADOS (BIBLIOGRAFÍA).....	20
3 INTRODUCCIÓN.....	21
3.1 INDICAR ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO.....	22
3.2 CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL ESIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	23
4 INFORMACIÓN GENERAL.....	25
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.....	25
4.2 PAZ Y SALVO EMITIDO POR LA ANAM; Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO, POR LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN	25
5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	26
5.1 OBJETIVO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD Y SU JUSTIFICACIÓN.....	26
5.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA EN ESCALA 1:50,000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO	27

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

5.3 LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	30
5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	32
5.4.1 <i>Planificación</i>	32
5.4.2 <i>Construcción/ Ejecución</i>	32
5.4.3 <i>Operación</i>	34
5.4.4 <i>Abandono</i>	38
5.4.5 <i>Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase</i>	39
5.5 INFRAESTRUCTURA POR DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR	40
5.6 NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN Y OPERACIÓN.....	47
5.6.1 <i>Necesidad de Servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)</i>	47
5.6.2 <i>Mano de obra (durante la construcción y operación) empleos directos e indirectos generados</i>	48
5.7 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES	48
5.7.1 <i>Desechos Sólidos</i>	49
5.7.2 <i>Desechos Líquidos</i>	49
5.7.3 <i>Desechos Gaseosos</i>	49
5.7.4 <i>Desechos Peligrosos</i>	50
5.8 CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO.....	52
5.9 MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN.....	52
6 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.....	53
6.1 FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES	53
6.1.2 <i>Unidades geológicas locales</i>	53
6.1.3 <i>Caracterización Geotécnica</i>	53
6.2 GEOMORFOLOGÍA.....	54
6.3 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO	54
6.3.1 <i>Descripción del uso del suelo</i>	55
6.3.2 <i>Deslinde de la propiedad</i>	55
6.3.3 <i>Capacidad de uso y aptitud</i>	56
6.4 TOPOGRAFÍA	57
6.4.1 <i>Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000.</i>	57
6.5 CLIMA.....	57
6.6 HIDROLOGÍA	59
6.6.1 <i>Calidad de aguas superficiales</i>	59
6.6.1 a <i>Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)</i>	60
6.6.1 b <i>Corrientes, mareas y oleajes</i>	60

6.6.2	<i>Aguas subterráneas</i>	61
6.7	CALIDAD DEL AIRE	61
6.7.1	<i>Ruido</i>	61
6.7.2	<i>Olores</i>	61
6.8	ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA	62
6.9	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES.....	62
6.10	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS	62
7	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	64
7.1	CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA	64
7.1.1	<i>Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM</i>	72
7.1.2	<i>Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.....</i>	74
7.1.3	<i>Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala 1:20,000.....</i>	75
7.2	CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA	75
7.2.1	<i>Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción</i>	92
7.3	ECOSISTEMAS FRÁGILES	94
7.3.1	<i>Representatividad de los ecosistemas</i>	94
8	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....	95
8.1	USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES	96
8.2	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO).....	96
8.2.1	<i>Índice demográficos, sociales y económicos</i>	97
8.2.2	<i>Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas</i>	98
8.2.3	<i>Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.....</i>	99
8.3	PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA)	99
8.4	SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS	100
8.5	DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE	100
9	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS	102
9.1	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADA	102
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	102
9.3	METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: A) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, B) LAS VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS Y C) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA	105

9.4 ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y SOCIOECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO.....	109
10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	111
10.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICA FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL.....	111
10.1.1 <i>Programa de Control de Erosión</i>	112
10.1.2 <i>Programa de Control de Contaminación Atmosférica y Ruido</i>	114
10.1.3 <i>Programa de Limpieza y Desarraigue</i>	115
10.1.4 <i>Programa de Manejo de Estériles y Desechos Sólidos</i>	116
10.1.5 <i>Programa de mitigación para las alteraciones a la comunidad</i>	118
10.1.6 <i>Programa de Manejo y Protección de Fauna</i>	118
10.1.7 <i>Programa de Restauración Paisajística</i>	119
10.2 ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	121
10.3 MONITOREO	123
10.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	124
10.5 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	133
10.5.1 <i>Entrevistas a los Actores Claves</i>	134
10.5.2 <i>Encuestas</i>	135
10.6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO	146
10.7 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA.....	151
10.8 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	155
10.9 PLAN DE CONTINGENCIA.....	156
10.10 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO	160
10.11 COSTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	160
11 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL.....	162
11.1 VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO	172
11.1.1 <i>Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados</i>	172
11.1.2 <i>Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados</i>	173
11.2 VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES	177
11.2.1 <i>Beneficios Económicos Sociales</i>	178
11.2.2 <i>Costos Económicos Sociales</i>	179
11.3 CÁLCULOS DEL VAN	180
12 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL EIA	185
12.1 FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS.....	185
12.2 NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES.....	185

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	186
14 BIBLIOGRAFÍA.....	187
15 ANEXOS.....	188
15.1 ANEXO 1: DOCUMENTOS LEGALES	189
15.2 ANEXO 2: MAPAS Y PLANO MINERO	199
15.3 ANEXO 3: CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A UTILIZAR	205
15.4 ANEXO 4: NOTA DE CONSULTA Y ENCUESTAS REALIZADAS	241
15.5 ANEXO 5: MEDICIONES AMBIENTALES	261
15.6 ANEXO 6: INFORME DE ARQUEOLOGÍA	289

2 Resumen Ejecutivo

La empresa Puentes y Calzada, S.A. Infraestructuras, S.L.U. Sucursal Panamá, Sociedad Extranjera, está solicitando permiso de obras públicas ante la Dirección General de Recursos Minerales, del Ministerio de Comercio e Industria. La concesión solicitada es de 38,09 ha (Ver Plano Minero en anexo 2),. Sin embargo, la fincas, sobre la cual se ejecutará la actividad de extracción de la fuente, molienda y preparación de asfalto son propiedad privada a nombre de las señoritas Aminta Peralta de Castro y Marta Cortés de Peralta quienes autorizan mediante nota a la Sociedad, a realizar los trámites para obtener los permisos correspondientes para el desarrollo del proyecto (Anexo 1).

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo en un sitio, donde ya anteriormente se ha extraído la instalación de una planta de trituración y molienda de agregados y la instalación de una planta portátil de producción de asfalto el cual será utilizado en el proyecto de interés público, licitado por el Ministerio de Obras Públicas denominado “Construcción de la Rehabilitación de la Vía Atalaya-Mariato-Quebro-Las Flores” y mejoramiento del ramal a Varadero”. Se estima que se extraerán aproximadamente 80,000 m³ de material pétreo, durante 4,2 años que es el tiempo de duración del proyecto.

El proyecto contempla las actividades de acondicionamiento de las áreas de trabajo, extracción de la fuente, molienda, preparación de asfalto y actividades de mantenimiento y administrativas.

La empresa contribuirá al desarrollo económico de la región mediante la producción de agregados pétreos para la construcción de la Vía Atalaya-Mariato-Quebro-Las Flores” y mejoramiento del ramal a Varadero”. Para tal fin, la empresa adquirirá todo el equipo necesario para iniciar la producción de material pétreo tan pronto se le otorgue por parte del MICI el

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

permiso de Obra Pública, incluyendo la instalación de una planta machacadora de agregados pétreos y la planta de asfalto, de acuerdo con el Plan de Trabajo establecido.

Por lo anterior, se presenta el Estudio de Impacto Ambiental, categoría II del proyecto denominado “**Piedra de Cantera (PK80)**”, a realizarse en el Corregimiento de Quebro, en el distrito de Mariato, en la provincia de Veraguas.

2.1 *Datos Generales de la Empresa*

La empresa promotora del proyecto es Puentes y Calzada, S.A. Infraestructuras, S.L.U. Sucursal Panamá, Sociedad Extranjera registrada en (Mercantil) Folio No. 155647984. (Anexo 1).

2.1.1 Persona a contactar

Arturo Piedracoba

2.1.2 Números de Teléfonos

6294 4147 y 6306 8115

2.1.3 Correo electrónico

arturo.p@grupopuentes.com

2.1.4 Página Web

<http://www.grupopuentes.com/>

2.1.5 Nombre y Registro del Consultor

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado por un grupo interdisciplinario, coordinado por el Ingeniera Denis González, inscrita en el Registro de Consultores con el No.IRC-027-2005.

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

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo (en un sitio, donde ya anteriormente se ha extraído material y para el cual se tramitará el permiso de obra pública, sobre un polígono de 38,06 ha ante el Ministerio de Comercio e Industrias. Ver Plano Minero en anexo 2), la instalación de una planta de trituración y molienda de agregados y la instalación de una planta portátil de producción de asfalto el cual será utilizado en el proyecto de interés público, licitado por el Ministerio de Obras Públicas denominado “Construcción de la Rehabilitación de la Vía Atalaya-Mariato-Quebro-Las Flores” y mejoramiento del ramal a Varadero”. Se estima que se extraerán aproximadamente 80,000 m³ de material pétreo, durante 4,2 años que es el tiempo de duración del proyecto.

El proyecto contempla las actividades de acondicionamiento de las áreas de trabajo, extracción de la fuente, molienda, preparación de asfalto y actividades de mantenimiento y administrativas.

Área de desarrollar

Por requisitos del Ministerio de Comercio e Industrias, la concesión solicitada es de 38,09 ha, y. Sin embargo, El área del proyecto es de 8.4 ha, lo que constituye el 22,05 % de la superficie total. la finca sobre la cual se ejecutará la actividad de extracción de la fuente y molienda es propiedad de Aminta Peralta de Castro y la finca donde se realizará la preparación de asfalto es propiedad de Marta Cortés de Peralta quienes autorizan mediante nota a la Sociedad, a realizar los trámites para obtener los permisos correspondientes para el desarrollo del proyecto (Anexo 1).

En el Anexo 2 se presenta un mapa con la ubicación de las áreas a utilizar dentro del polígono.

Presupuesto aproximado

El monto de inversión anual de acuerdo con el Plan de Trabajo para el proyecto es de B/. 800,000.00 (Ochocientos mil dólares).

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

En el área de estudio se puede observar que la actividad agropecuaria está muy marcada dominando los pastizales para la cría de ganado, también se observa fuentes de agua protegidas por bosques de galería en buenas condiciones. Es importante resaltar que en el área de influencia directa del proyecto se mantuvo influenciada por actividades antrópicas generadas por la ganadería, lo cual provocó un cambio en el uso de suelo y la perdida de vegetación original alterando los ecosistemas existentes y por ende la biodiversidad de la zona. La fuente donde será extraído el material ya ha sido utilizada con anterioridad para extracción de material Pétreo, justamente para la construcción del proyecto de carretera, que ahora será rehabilitado.

En el distrito de Mariato de acuerdo con¹: El problema de la disposición de los desechos sólidos es preocupante. La fumigación aérea con agroquímicos en las áreas de arrozales, esta es una práctica muy utilizada actualmente, con el fin de realizar en menos tiempo un mayor número de aplicaciones, lo que trae como consecuencia que los plaguicidas aplicados se extiendan de manera difusa en el medio ambiente recorriendo grandes distancias por medio de la acción del viento. Sin embargo, el mal manejo, las malas prácticas y el incumplimiento de las normativas, hacen de esta práctica un problema en la salud de la población, adicional contamina, otros aspectos como el agua de ríos, quebradas, al igual se ve afectada la flora y fauna.

El suelo se ve afectado a través de la agricultura por la contaminación ya que se utilizan excesivamente el uso de pesticidas en plantaciones como los insecticidas, herbicidas y fertilizantes que se utilizan para la agricultura, otros factores que afecta el suelo es la quema de la basura.

El agua se ve en peligro por la fumigación de cultivos con agroquímicos. La mayor amenaza de contaminación de los ríos y quebradas, lo constituyen la cantidad, frecuencia, forma de

¹¹ Municipio de Mariato. Comisión Municipal del Plan de Estratégico digital. Plan de Desarrollo Municipal del distrito de Mariato 2018-2019.

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

aplicación, y el manejo de los residuos y envases vacíos, por lo que es de esperarse que debido a estos factores los plaguicidas puedan alcanzar con mayor peligro de contaminación el Agua.

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

La región está fuertemente impactada por los efectos de la ganadería extensiva, la deforestación y el mal uso de los recursos naturales en todo el Distrito de Mariato. Los mayores impactos, por la ejecución del proyecto estarán asociados al ruido, al polvo y a la erosión que podría afectar los drenajes naturales que drenan a las fuentes superficiales de agua que discurren por el área del proyecto.

2.5 *Breve descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad*

A continuación, se indican los impactos ambientales positivos generados por el proyecto:

- Generación de empleos
- Generación de impuestos
- Mejores infraestructuras en la comunidad

Entre los impactos ambientales negativos, por el tipo de proyecto que se desarrolla, se esperan los siguientes:

- Contaminación del aire por partículas y gases
- Ruido
- Afectación de flora y fauna
- Deterioro del suelo por los procesos erosivos
- Contaminación de suelos por sustancias químicas y/o desechos.
- Contaminación de aguas superficiales
- Alteración de drenajes superficiales
- Alteración del paisaje
- Generación de empleos.
- Riesgo de accidentes durante el tránsito de camiones
- Riesgo de daños a la infraestructura pública (carretera existente)

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

En la tabla que se presenta a continuación se incluyen las medidas de mitigación, vigilancia y control, la acción de seguimiento para verificar su cumplimiento, el período durante el que deberán ejecutarse y la frecuencia de seguimiento.

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Programa de control de erosión			
La tierra o suelo que requiera ser extraído para el destape de la roca, deberá ser apilado en un sitio plano cerca del sitio de extracción.	Verificar que el material removido se conforme periódicamente.	Etapa de operación (Extracción).	Mensual
Colocar barreras de protección para evitar la erosión de este material (Sacos de roca, grava o estaquillados)	Verificar la colocación de las barreras	Etapa de operación (Extracción).	Mensual
Construir trampas de sedimentos en los bordes de los sitios de extracción.	Verificar su aplicación	Etapa de operación (Extracción).	Mensual
Reducir las velocidades del agua de escorrentía de los canales naturales o surcos con la instalación de estructuras de disipación de energía (barreras temporales, sacos de arena apilados, muros)	Verificar su aplicación	Etapa de operación (Extracción).	Mensual
La tierra extraída, una vez se cierre un frente de trabajo deberá ser compactada o retirada del área	Verificar el relleno realizado	Etapa de operación (Cierre de cada frente).	Mensual
Preservar los bosques de galería de los cuerpos de agua.	Verificar que no se realice tala de esta vegetación	Etapa de construcción y operación	Trimestral
Construir cajones pluviales para el tránsito de camiones y evitar el paso sobre pequeños drenajes de agua.	Verificar los cruces pluviales	Etapa de construcción	Trimestral

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Programa de Control de Contaminación Atmosférica y Ruido			
Establecer condiciones de mantenimiento de los equipos para reducir sus emisiones por combustión incompleta.	Verificar el registro de mantenimiento de la maquinaria utilizada.	Etapa de operación (Todas las actividades)	Trimestral
Cubrir las zonas de acopio para limitar las emisiones a la atmósfera.	Verificar en campo	Etapa de operación (Planta de trituración).	Mensual
Humedecer las pilas de material en época seca	Verificar uso del equipo de protección personal.	Etapa de operación (Planta de trituración).	Semanal
Las volquetas que transporten material, deberán poseer dispositivos protectores, carpas o coberturas, hechos de material resistente.	Verificar el uso de cobertores	Etapa de operación (Transporte del material)	Semanal
Se prohíbe la sobre carga de los camiones	Verificar las cargas.	Etapa de operación (Transporte del material)	Semanal
Establecer una velocidad máxima de 30km/h en el área de circulación del proyecto	Verificar las velocidades de circulación.	Etapa de operación (Transporte del material)	Semanal
Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido que no pueda ser controlado en su fuente o con protección personal.	Verificar los niveles de ruido.	Etapa de operación (Todas las etapas).	Trimestral

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Suministrar elementos de protección auditiva, a los trabajadores de las áreas de extracción de materiales, que garanticen niveles de reducción el ruido por debajo de los límites permisibles.	Verificar el uso del EPP	Etapa de operación (En todos los componentes).	Mensual
Reducir las cantidades de explosivos al mínimo requerido.	Verificar la acción realizada	Etapa de operación (Extracción).	Trimestral
Realizar mantenimiento de filtro de la planta de trituración de acuerdo con las especificaciones técnicas de su fabricación	Verificar el cambio de los filtros	Etapa de operación (Planta de trituración).	Trimestral
Medidas para la Limpieza y desarraigue			
Restringir las áreas de limpieza y desarraigue de vegetación, al mínimo requerido para las labores de extracción y funcionamiento de la planta de trituración.	Verificar la acción	Etapa de construcción (Tala o desarraigue)	Mensual
Inventariar solo las especies que serán taladas.	Verificar la acción	Etapa de construcción (Tala o desarraigue)	Mensual
Gestionar los permisos de tala ante el Ministerio de Ambiente.	Verificar la acción	Etapa de construcción (Tala o desarraigue)	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
La limpieza y desarraigue y tala deberá ser realizada con equipo apropiado y de manera tal, que también se garanticen la protección de la vegetación que será preservada y la prevención de daños a terceros.	Verificar la acción	Etapa de construcción (Tala o desarraigue)	Mensual
Programa de Manejo de Estériles y Desechos Sólidos			
1- Manejo de estériles			
Seleccionar el sitio de almacenamiento de estériles para que puedan utilizarse posteriormente para la recuperación geomorfológica.	Verificar la selección del sitio.	Etapa de operación (Extracción)	Mensual
Usar zonas con depresión o colocar barreras muertas para evitar su erosión.	Verificar la acción	Etapa de operación (Extracción)	Mensual
2- Desechos vegetales			
Los residuos que puedan utilizarse para crear barreras de contención de sedimentos (estaquillados) u otro aprovechamiento podrán ser utilizados para dichos fines.	Verificar el uso	Etapa de operación (Todas las actividades)	Mensual
Colocar de manera separada en un área del predio sin afectar para su descomposición.	Verificar la acción.	Etapa de operación (Todas las actividades)	Mensual
3-Manejo de desechos sanitarios			

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Se instalarán servicios sanitarios en el sitio de trituración o molienda	Verificar su construcción	Etapa de operación (Todas)	Trimestral
5- Manejo de residuos peligrosos			
Estos desechos deberán ser separados y ubicados en un lugar impermeabilizado y techado, hasta que la empresa pueda trasladarlos hacia su sitio de disposición final, que no será en las inmediaciones de la obra.	Verificar que se ejecute la medida	Etapa de operación (Todas las actividades).	Mensual
-Las áreas donde se maneje aceite o exista maquinaria que pueda derramar aceite en el suelo deben contar con material absorbente para la limpieza del derrame tan pronto ocurra.	Verificar que se ejecute la medida	Etapa de operación (Todas las actividades).	Mensual
Queda prohibido todo vertimiento de aceite usado en aguas superficiales, subterráneas y sobre el suelo, así como todo vertimiento incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.	Verificar que se ejecute la medida	Etapa de operación (Todas las actividades)	Semanal
Programa de mitigación para las alteraciones a la comunidad.			
Establecer normas de conducta y respeto a los trabajadores de la obra	Verificar que se cumpla	Todas las etapas	mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Restringir el paso de personas de la comunidad a los frentes de trabajo	Verificar que se cumpla	Todas las etapas	Semanal
Informar a la comunidad con antelación las voladuras a realizar	Verificar que se cumpla	Etapa de operación. (Extracción)	Mensual
Contratar una empresa de explosivos que cumpla con todas las normas establecidas.	Verificar que se cumpla	Etapa de operación. (Extracción)	Mensual
Levantar una línea base del estado inicial de las viviendas y negocios más cercanas a la zona a explotar	Verificar que se cumpla	Etapa de planificación	Una vez antes de iniciar.
Monitorear el estado de las viviendas y comercios cercanos después de las voladuras.	Verificar los daños causados y las reparaciones realizadas.	Etapa de operación. (Extracción)	Semestral
Programa de Manejo y Protección de Fauna			
Previo al inicio de obras implementar el Plan de Rescate de Fauna	Verificar que se ejecute la medida	Previo al inicio de construcción	Una vez al inicio de obras
Permitir el libre desplazamiento hacia otros sitios no intervenidos a las especies de fauna que se encuentren en el área.		Todas las etapas	Mensual
En el caso de detectarse la presencia de especies protegidas que se reporta en el área, deberá coordinarse con el MIAMBIENTE para su rescate y reubicación.	Verificar que se ejecute la medida	Todas las etapas	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Para evitar accidentes con especies peligrosas, se deberá prestar especial cuidado durante las labores de tala, limpieza, remoción y desarraigue en el área de construcción.	Verificar que se ejecute la medida	Todas las etapas	Mensual
Establecer y aplicar sanciones a los trabajadores que infrinjan las normas de protección a la fauna silvestre.	Verificar que se ejecute la medida	Todas las etapas	Mensual
Medidas de Restauración Paisajística			
El proceso de recuperación de la explotación in situ, no debe esperar hasta finalizar la finalizar la concesión, sino que debe hacerse simultáneamente se cierran las áreas.	Verificar que se ejecute la medida.	Al finalizar la operación de cada sitio	Trimestral
La excavación se lleva desde la parte más alta del talud, descendiendo paulatinamente hasta lograr el nivel 0 estipulado en la topografía realizada.	Verificar que se ejecute la medida	Etapa de operación (Extracción)	Trimestral
Se conformarán bermas amplias, que permitan la movilización de la maquinaria y evacuación del material	Verificar que se ejecute la medida.	Etapa de operación (Extracción)	Trimestral
Construir taludes estables que además permitan la revegetación.	Verificar que se ejecute la medida	Etapa de operación (Extracción)	Trimestral
En el predio de la planta de trituración y de la planta de asfalto, realizar una arborización, de acuerdo a los siguientes lineamientos:	Verificar que se ejecute la medida	Al quedar estos predios liberados	Trimestral

2.7 *Breve descripción del Plan de participación pública realizado*

Para el estudio de esta comunidad se realizaron entrevistas con las autoridades locales, se entregaron volantes del proyecto y se elaboró un formulario de participación ciudadana (encuestas), que recopiló información necesaria sobre aspectos socioeconómicos propios de la comunidad y de su dinámica sociocultural. La metodología implementada para el desarrollo de esta herramienta fue a las viviendas más cercanas al área del proyecto que aparecen en el mapa de levantado por la Contraloría General de la República. La encuesta fue aplicada a personas mayores de edad, que pudiesen entender y comprender el formulario de encuesta. La actividad se realizó el día 17 de agosto de 2020.

Resultados de la Participación a través de las encuestas realizadas

- El 83% de la población entrevistada o tenía conocimiento del desarrollo del proyecto.
- El 100% califica como bueno el proyecto.

Entre los posibles impactos positivos que este proyecto traerá a la comunidad están:

- Se mejora la vía de acceso a la comunidad.
- Genera empleos.
- Se mejora la economía del lugar.
- Crecimiento económico de la comunidad.
- Se mejora el servicio de transporte.
- Crecimiento del turismo.

Entre los posibles impactos negativos que este proyecto traerá a la comunidad están:

- Ruido
- Polvo

Los detalles se presentan en el Plan de Participación Ciudadana del Plan de Manejo Ambiental (Sección 10) y las encuestas realizadas y volante informativa a las autoridades en el Anexo 4.

2.8 *Fuentes de información utilizados (bibliografía)*

- Autoridad Nacional del Ambiente. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera versión, 2010.
- Contraloría General de la República. Censo del 2010.
- Ministerio de Comercio e Industrias. Dirección de Recursos Minerales. Mapa Geológico de la República de Panamá. Septiembre de 1996.
- Ministerio de Obras Públicas, Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” Atlas Nacional de la República de Panamá 2007.
- Municipio de Mariato. Comisión Municipal del Plan de Estratégico digital. Plan de Desarrollo Municipal del distrito de Mariato 2018-2019.

www.miambiente.gob.pa

www.hidromet.com

3 Introducción

El Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, de Piedra de Cantera (PK80)”, consiste en la excavación y extracción de material pétreo de origen volcánico y de composición basáltica. Se contempla, además la instalación de una planta para trituración y procesamiento de agregados y una planta temporal para la producción de asfalto, los cuales serán utilizados, exclusivamente para la ejecución y mantenimiento del proyecto de uso público denominado “Construcción de la Rehabilitación de la Vía Atalaya-Mariato-Quebro-Las Flores y mejoramiento del ramal a Varadero”, ubicado en el distrito de Mariato, provincia de Veraguas. De acuerdo con cálculos preliminares, se extraerán aproximadamente 80,000 m³ de material pétreo durante el tiempo de la ejecución del proyecto vial que se estima en un año y cuatro meses.

El presente Estudio de Impacto Ambiental se basa en lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, el cual establece el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental para los proyectos que se desarrollen en nuestro país. De igual forma, este documento se ajusta a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, Que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

Este Estudio ha sido preparado bajo la responsabilidad de la Ing. Denis González, Consultora Ambiental inscrita en el Registro Ambiental del MIAMBIENTE para la realización de estos estudios y ha elaborado el documento a petición de la Empresa Puentes y Calzada, S.A. Infraestructuras, S.L.U. Sucursal Panamá.

La elaboración está basada a través de guías legales y técnicas de reconocimiento, estudios, muestreos, visitas al sitio y entrevistas con el promotor del proyecto y moradores del sector para determinar el estado ambiental del área.

El documento que a continuación presentamos brinda una información general del proyecto, las características ambientales del terreno sobre el cual se emplazará el proyecto, las posibles

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

implicaciones ambientales de las actividades a desarrollarse y el Plan de Manejo Ambiental, que deberá ser aplicado durante todas las etapas del proyecto.

3.1 Indicar Alcance, Objetivos y Metodología del estudio presentado

Este Estudio es específico para la extracción y procesamiento del material pétreo dentro del polígono de concesión, ubicado en fincas privadas, ubicada en Rusia Nueva, corregimiento de Quebro, distrito de Mariato, provincia de Panamá Veraguas.

Los objetivos de este Estudio de Impacto Ambiental son:

- Describir las características de la planificación, construcción, operación y abandono del proyecto.
- Proporcionar antecedentes fundados de los ambientes, físico, biológico y socioeconómico del área de proyecto, colindantes y áreas de influencia directa e indirecta.
- Describir las medidas para reducir, corregir, compensar o controlar los impactos adversos significativos.

Para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental se utilizó como metodología:

- Visita e inspección del sitio del proyecto y del entorno en medio del cual se desarrolla.
- Reuniones periódicas con los representantes de la empresa contratista del MOP y promotora de este proyecto.
- Elaboración de la descripción del proyecto, de acuerdo al Plan de Trabajo establecido por la experticia del profesional idóneo que se encargará de darle seguimiento a este proyecto.
- Investigaciones bibliográficas relacionadas con el componente físico, biológico y socioeconómico.
- El levantamiento de la información de campo se realizó de forma grupal, el día 17 y 20 de agosto en horarios diurnos (8:00 am a 3:00pm), y se realizó una observación en horario nocturno de la fauna terrestre (hasta las 8 de la noche). Participó un profesional del campo de biología, un ingeniero en minas, una economista, arqueólogo, ingeniero forestal e ingeniero civil.
- Para el levantamiento de fauna: Los muestreos se realizaron al identificar hábitats, que albergan ciertas especies de fauna silvestre y que contenían fuentes de agua. El levantamiento de línea base se basó en observaciones de campo, entrevistas a moradores de la zona y de la información disponible de fuentes secundarias, necesarias para conocer el estado actual dentro del área de influencia del proyecto.
- Metodología para el estudio de ruido: se utilizaron mediciones in situ y el instrumental idóneo exigido por las autoridades pertinentes.

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

- **Instrumental.** Se utilizó un sonómetro Modelo Number PRMlxT1; Serial Number 035792 Larson Davis ½” Preamplifier for LxT Class 1-23dB
 - **Horario de medición:** Diurno
 - **Tiempo de integración:** una hora por punto
 - **Fecha del estudio:** 17 de agosto de 2020
 - Metodología para calidad de agua:
 - **Instrumental:** Se utilizó sonda multiparamétrica, marca In-Situ, modelo Aquatroll 500, número de Serie 591758.
 - **Parámetros medidos:** pH, T, NTU, CE, SS, SDT, ST, DBO5, DQO, CT
 - **Fecha del estudio:** 17 de agosto de 2020
- Para la elaboración del componente socioeconómico, definida la zona, se realizó un acopio de información con fuentes primarias y secundarias además de la descripción del entorno comunitario. Se hizo énfasis en la aplicación de encuestas socioeconómicas a los moradores y en algunas entrevistas a moradores de la comunidad, así como a las autoridades locales. Se utilizaron datos de fuentes secundarias tales como los Censos Nacionales de Población y Vivienda y algunos otros datos obtenidos de la Dirección Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República. En esta sección de elementos socioeconómicos, se presentan los datos encontrados tanto de primera como de segunda mano.
 - La sección demográfica se ha elaborado principalmente con los datos aportados por los Censos Nacionales del año 2010 publicados por la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República, siendo enriquecido con algunos elementos obtenidos en campo.
 - Reuniones con el equipo de profesionales para sustentar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental, identificar los impactos ambientales mediante la metodología de Vicente Conesa y elaboración del Plan de Manejo Ambiental.
 - Levantado de texto y elaboración de mapas.

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

Para la selección de la categoría, el equipo de consultores procedió a la revisión del artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123. Estos criterios se analizan a continuación.

Criterio 1: Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de sus estados), y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se consideran siete factores. En el análisis de los factores, consideramos que podrían verse afectados los descritos en los acápite b y c, por las características del área sobre la cual será insertado el proyecto, su naturaleza y los aspectos

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

técnicos a desarrollar, sin embargo, la afectación sobre este criterio será directa y no será significativa.

Criterio 2: Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales incluyendo suelo, agua, flora y fauna, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y patrimonial, se consideran 21 factores. De los factores afectados se considera que se podrían afectar de manera significativa el c, r y v; sin embargo, se proponen medidas de mitigación específicas en el Plan de Manejo Ambiental.

Criterio 3: Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o de valor paisajístico y estético de una zona. Este criterio no se verá afectado, debido a que el proyecto no se encuentra dentro de ningún área protegida ni con valor paisajístico declarado.

Criterio 4: Se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicación de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Este criterio no se verá afectado.

Criterio 5: Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural. Este criterio no se verá afectado.

Por definición en el Decreto Ejecutivo No. 123, un Estudio de Impacto Ambiental, categoría II es aquel cuya ejecución pueda producir impactos ambientales negativos de carácter significativo que afecten parcialmente al ambiente; los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente.

4 Información General

A continuación, se describe la información general del proyecto.

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***

- Empresa: Puentes y Calzada, S.A. Infraestructuras, S.L.U. Sucursal Panamá
- Tipo de empresa: Sociedad Extranjera
- Ubicación: Calle Aquilino de la Guardia PH Bicsa Financial Center oficina 35-02
- Nombre del Representante Legal: Carlos Porteira Leiro
- Número de pasaporte: No. XDD440864
- Certificado de existencia legal: Se entrega con el Estudio de Impacto Ambiental ante el Ministerio de Ambiente. Se presenta copia en el Anexo 1.

4.2 ***Paz y Salvo emitido por la ANAM; y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación***

Se entrega al momento de la recepción del documento en el Ministerio de Ambiente el Paz y Salvo, junto con el recibo de pago por evaluación del Estudio de Impacto Ambiental para formar parte del expediente.

5 Descripción del Proyecto, Obra o Actividad

El proyecto objeto de este estudio **Extracción de Piedra de Cantera (PK80)**”, consiste en la excavación y extracción de material pétreo de origen volcánico y de composición basáltica, mediante un permiso para obra pública emitió por el Ministerio de Comercio e Industrias. Se contempla, además la instalación de una planta para trituración y procesamiento de agregados y una planta temporal para la producción de asfalto, los cuales serán utilizados, **exclusivamente** para la ejecución y mantenimiento del proyecto licitado por el Ministerio de Obras Públicas denominado “**Construcción de la Rehabilitación de la Vía Atalaya-Mariato-Quebro-Las Flores y mejoramiento del ramal a Varadero**”, ubicado en el distrito de Mariato, provincia de Veraguas. De acuerdo con cálculos preliminares, se extraerán aproximadamente 80,000 m³ de material pétreo durante el tiempo de la ejecución del proyecto vial que se estima en un año y cuatro meses.

El proyecto contempla también las actividades preliminares que consisten en la tala, desbroce y limpieza de la capa vegetal existente, la cual será acarreada a un sitio dentro del polígono del proyecto cumpliendo con las normativas para tal efecto sin que se den situaciones de afectación ambiental al entorno. Se construirán y se acondicionarán, además, las instalaciones para uso administrativo y del personal de campo.

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

El objetivo principal, que motiva esta solicitud, es el de aprovechar la existencia potencial de minerales no metálicos (piedra de cantera y tosca) en un área cercana al proyecto vial a ejecutar como materia prima y luego someterlos a procesos de trituración y molienda de agregados para utilizar los sub productos resultantes como materiales de primera calidad, tanto para la estructura de pavimento, como para la elaboración del hormigón asfáltico que será colocado en el proyecto vial mencionado.

El proyecto se justifica plenamente por el hecho de que, en primer lugar, el sitio de la cantera se encuentra en un área muy cercana al proyecto principal, con lo cual los costos de acarreo y

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

transporte se reducen considerablemente y ofrecen una ventaja en materia de logística considerable. La topografía del lugar de la cantera indica que las excavaciones siempre se darán en áreas sobre el nivel natural del suelo y una vez que el proyecto termine no quedarán excavaciones que resulten en empozamientos de agua indeseados. Estando la cantera cerca del área del proyecto principal, se aprovechará para emplear mano de obra local reforzando de alguna manera la malograda economía de los lugareños.

El sitio de la cantera y el lugar destinado para la ubicación de las plantas de trituración de agregados, así como el de la planta de producción de asfalto están en polígonos colindantes, lo cual representa un conglomerado de edificaciones que utilizarán los servicios básicos de funcionamiento de manera independiente a los servicios públicos del área. Para tal efecto, se colocarán plantas de combustión interna para la producción de energía eléctrica. De la misma manera, se utilizará el agua del subsuelo, mediante la perforación de pozos los cuales abastecerán del agua necesaria para la operación y funcionamiento del sistema a construir. Para lo cual se hará necesario la tramitación de los permisos respectivos ante el Ministerio de Ambiente.

5.2 Ubicación geográfica incluyendo Mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto

El Proyecto “Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, de Piedra de Cantera (PK80)” se ubicará en la comunidad de Rusia, en el corregimiento de Quebro, distrito de Mariato, provincia de Veraguas. En el Anexo No. 2 se presenta el mapa en la escala indicada.

Tabla No.5.1 Coordenadas de polígono de la Planta de trituración.

Coordenadas UTM - WGS84			Superficie
Puntos del polígono	E	N	(ha)
1	510293.60	824360.20	2,00
2	510097.00	824426.00	
3	510123.00	824462.00	
4	510169.00	824526.00	
12	510257.00	824487.00	
11	510309.92	824464.50	

Fuente: Datos suministrador por el promotor

Tabla No.5.2 Coordenadas de la Fuente de extracción

Coordenadas UTM - WGS84			Superficie
Puntos del polígono	(ha)	N	(ha)
4	510169.00	824526.00	5,00
5	510196.00	824572.00	
6	510198.13	824614.20	
7	510186.73	824771.71	
8	510203.98	824843.05	
9	510300.97	824824.08	
10	510362.91	824802.14	
11	510309.92	824464.50	
12	510257.00	824487.00	

Fuente: Datos suministrador por el promotor

Tabla No.5.3 Coordenadas de los polígonos de la Planta de asfalto.

Coordenadas UTM - WGS84			Superficie
Puntos del polígono	E	N	(ha)
Polígono de asfalto 1			
13	510120.17	824396.20	1,16
14	510110.01	824379.85	
15	510097.19	824348.31	
16	510102.74	824332.61	
17	510015.35	824327.29	
18	509988.45	824277.58	
19	509968.04	824271.01	
20	509981.97	824240.20	
21	510003.98	824238.31	
22	510046.28	824261.99	
23	510113.11	824307.97	
24	510131.72	824325.21	
25	510196.64	824355.09	
Polígono de asfalto 2			
26	510253.62	824339.78	0,24
27	510313.09	824297.95	
28	510387.91	824326.34	

Fuente: Datos suministrador por el promotor

Infraestructuras

Coordenadas UTM-WGS84

Sitio	Punto	Vértice	Este	Norte	Área (ha)	Área (m ²)
Acopio de Finos	1	1-2	510028.17	824284.78	0.036	364.254
	2	2-3	510040.10	824294.22		
	3	3-4	510054.50	824276.02		
	4	4-1	510041.82	824265.99		
Planta de Asfalto	5	5-6	510049.51	824288.71	0.080	800.749
	6	6-7	510081.40	824312.86		
	7	7-8	510093.48	824296.92		
	8	8-5	510061.53	824272.72		
Acopio de Asfalto	9	9-10	510082.81	824313.84	0.023	226.769
	10	10-11	510091.83	824321.23		
	11	11-12	510103.63	824304.98		
	12	12-9	510095.04	824298.07		
Combustibles	13	13-14	510137.42	824355.29	0.011	108.728
	14	14-15	510145.82	824368.06		
	15	15-16	510151.34	824363.74		
	16	16-13	510143.43	824350.98		
Oficinas/ 2 Contenedores	17	17-18	510112.44	824423.67	0.004	36.803
	18	18-19	510115.05	824421.90		
	19	19-20	510121.51	824432.01		
	20	20-21	510118.99	824433.64		
	21	21-22	510119.95	824435.06	0.004	36.803
	22	22-23	510122.55	824433.29		
	23	23-24	510129.01	824443.40		
	24	24-21	510126.50	824445.04		
Taller	25	25-26	510131.00	824448.48	0.020	202.515
	26	26-27	510141.69	824465.38		
	27	27-28	510150.90	824461.47		
	28	28-25	510140.61	824444.32		
Trituradora de	29	29-30	510174.59	824421.43	0.244	2435.310

Asfalto	30	30-31	510176.33	824427.71		
	31	31-32	510183.75	824431.63		
	32	32-33	510212.75	824436.52		
	33	33-34	510215.01	824422.39		
	34	34-35	510238.42	824425.77		
	35	35-36	510234.76	824453.91		
	36	36-37	510231.52	824453.00		
	37	37-38	510225.90	824453.24		
	38	38-39	510222.99	824457.53		
	39	39-40	510222.27	824462.97		
	40	40-41	510227.18	824468.06		
	41	41-42	510237.34	824472.28		
	42	42-43	510242.65	824470.54		
	43	43-44	510245.19	824464.88		
	44	44-45	510246.03	824453.28		
	45	45-46	510254.52	824453.66		
	46	46-47	510255.11	824442.69		
	47	47-48	510244.00	824442.39		
	48	48-49	510245.80	824426.19		
	49	49-50	510250.26	824426.28		
	50	50-51	510250.61	824421.13		
	51	51-52	510240.46	824415.09		
	52	52-53	510216.51	824403.83		
	53	53-54	510203.73	824400.27		
	54	54-55	510185.96	824397.75		
	55	55-56	510180.18	824400.31		
	56	56-57	510176.70	824407.57		
	57	57-29	510175.58	824413.25		

Fuente: Datos suministrador por el promotor

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

La legislación existente y normas técnicas aplicables a los proyectos de construcción vial, específicamente la construcción de puentes se enlista a continuación:

- Ley 8 del 28 de marzo de 2015. Por la cual se crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.

- Constitución Política de la República de Panamá, define para el Estado y los habitantes del país, en el Capítulo Séptimo del Título Tercero, en los artículos 114 al 117, los derechos de vivir en y los deberes de mantener un ambiente sano.
- Ley 41 del 1 de julio de 1998. Por medio del cual se establece la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente.
- Código de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias.
- Ley 24 de 7 de junio de 1995, por la cual se establece la legislación de vida silvestre en el República de Panamá.
- Ley 5 de 28 de enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal.
- Ley 14 del 5 de mayo de 1982, por la cual se dictan las medidas sobre la custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de La Nación.
- Ley 44 de 8 de agosto de 2002. Régimen administrativo especial para el manejo y conservación de las cuencas hidrográficas en la República de Panamá.
- Ley 1 de 3 de febrero de 1994, por la cual se establece la legislación forestal en la República de Panamá.
- Ley 6 de 11 de enero de 2007, por la cual se dictan normas sobre el Manejo de Residuos Aceitosos derivados de Hidrocarburos o de Base Sintética en el territorio nacional.
- Decreto 255, del 18 de diciembre de 1998. Por el cual se reglamentan los Artículos 7, 8 y 10 de la Ley 36 de 17 de mayo de 1996 y se dictan otras disposiciones (Emisiones Vehiculares). (G. O. 23,697).
- Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 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.
- Decreto Ejecutivo No.155 de 5 de agosto de 2011. Que modifica el Decreto Ejecutivo Nº 123 de 14 de agosto de 2009.
- Decreto 252 de 1971 de legislación laboral, que reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene del trabajo.
- Decreto Ley No. 35 de 22 de septiembre de 1966 (Uso de Aguas).
- Decreto Ejecutivo 2 del 15 de febrero de 2008, Por el cual se Reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- Decreto 255 del 18 de diciembre de 1998, sobre el mantenimiento de equipo pesado.
- Código de Trabajo: Libro II, Título II y III de Riesgos Profesionales Título 1 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Artículos 282-328.
- Reglamento técnico DGNTI- COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad industrial, para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancia químicas.
- Reglamento técnico DGNTI- COPANIT 35-2000. Descarga de aguas residuales sobre cursos de aguas superficiales y subterráneas.
- Resolución No. AG-235-2003, por la cual se establece el pago en concepto de indemnización ecológica para la expedición de permisos de tala rasa, eliminación de sotobosque o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”.
- Resolución AG-0363-2005 de 8 de Julio de 2005, “Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental”.

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. MICI. Higiene y Seguridad Industrial en ambientes de trabajo donde se genere vibraciones.
- Resolución AG-342-2005 de 27 de junio de 2005. Requisitos para autorización de obras en cauces.
- Resoluciones No CDZ 10/98 y CDZ 003/99 CBP. Del Consejo de Directores de Zonas del CBP del Reglamento de las Oficinas de Seguridad.
- Resolución No CDZ-03/99 De 11 de octubre de 1999 del Consejo de Directores de Zonas de los Cuerpos de Bomberos de la República de Panamá, por lo cual se aclara la Resolución No CDZ de 9 de mayo de 1998, por lo cual se modifica el reglamento Técnico de Seguridad para instalación, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo.
- Manual de procedimientos para trámites y normas para la ejecución de trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá. Dirección de Operaciones del Tránsito ATTT 2002.

5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad

El desarrollo del proyecto se puede subdividir en cuatro fases: planificación (levantamiento de la información, estudios técnicos y diseños de la obra), construcción, operación y abandono.

5.4.1 Planificación

El promotor, en su interés por desarrollar un proyecto que armonice con el ambiente natural, contrató una empresa de minería especializada para el estudio de la fuente de material y la proyección para su aprovechamiento. Esta etapa del proyecto está dirigida a proyectar estratégicamente la futura actividad a través del diseño y ubicación de las instalaciones considerando las medidas de manejo, prevención y control de problemas de seguridad, calidad y medio ambiente.

La fase de planificación culminará con la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental en el Ministerio de Ambiente y el **permiso para obras públicas** por parte de la Dirección General de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias.

5.4.2 Construcción/ Ejecución

Como se mencionó antes, el proyecto contempla también las actividades preliminares que consisten en la habilitación de un camino de acceso a las áreas de los sitios de trabajo, tala, desbroce y limpieza de la capa vegetal existente y excavación del material, desecharable, es decir no apto para los propósitos principales, los cuales serán dispuestos en un sitio dentro del

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

polígono del proyecto cumpliendo con las normativas para tal efecto sin que se den situaciones de afectación ambiental al entorno. Se construirán y se acondicionarán, además, las instalaciones para uso administrativo y del personal de campo cumpliendo con la legislación laboral vigente, así como también dentro de las normas de seguridad y salud ocupacional. Estas instalaciones quedarán dentro de los polígonos sometidos a aprobación.

El proyecto contará con un comedor de trabajadores, donde tendrán las facilidades sanitarias e higiénicas, para su alimentación (agua potable, mesas, recreación, etc.). El agua potable para consumo humano será suministrada a través de envases debidamente aprobados por el Ministerio de Salud y a través de un proveedor certificado.

El proyecto cumplirá con todas las facilidades para los trabajadores en lo referente a Servicios sanitarios, Baños y vestidores, en cumplimiento del Decreto 252 de 1971 de legislación laboral, que reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene del trabajo.

El proyecto contará con un área de estacionamientos, para los trabajadores y visitas, la cual estará cercada, señalizada y su entrada controlada mediante una seguridad privado.

Se determinarán las rutas de acceso a las áreas del proyecto y se habilitarán utilizando los materiales apropiado para permitir el tránsito de camiones y equipo pesado. De ser necesario, se colocarán tuberías para el paso sobre zanjas y depresiones pluviales. No se utilizará ninguna otra finca o terreno en la operación de extracción y procesamiento de los materiales no metálicos que no sean los polígonos descritos, ni tampoco se tendrá acceso por otra área que no esté dentro de los predios de esta solicitud.

A falta de líneas telefónicas residenciales en el área de trabajo, la comunicación se hará mediante teléfonos celulares o radios portátiles.

Durante la operación del proyecto, se contarán con letrinas portátiles para el uso de los trabajadores las cuales serán suministradas y mantenidas periódicamente por un proveedor que cumpla con los requerimientos del Ministerio de Salud.

Para la operación de los equipos de trituración en el proyecto, se instalarán generadores de combustión interna, las cuales consisten en plantas de 500 KVA a 1000 KVA.

Para la instalación de la planta de trituración, así como también de la planta de producción de asfalto, se requiere de la limpieza del sitio y adecuación del terreno (nivelación). Además, la adecuación de los sitios de acopio de materia prima y material molido. Posteriormente, se instalarán los equipos, tanto para la trituradora y sus accesorios (criba, transportadores, molinos, lavador, otros) para la molienda de la piedra de cantera, como también para la planta portátil de asfalto dentro del área del proyecto.

Se construirán pequeñas tinas colectoras de sedimentos de 5 m x 3 m x 1 m, que servirán en época de lluvia, para atrapar las partículas sólidas que las aguas de escorrentía transportan y no permitir que éstas sean conducidas a las fuentes hídricas cercanas y así evitar su posterior contaminación.

5.4.3 Operación

Este proyecto, en forma global, consta de tres componentes que de alguna manera son complementarios entre sí y son los siguientes: Extracción o explotación del yacimiento del material pétreo, trituración y molienda de agregados y la producción temporal de mezcla asfáltica.

Para la explotación de este yacimiento se requiere realizar una serie de actividades, que ejecutadas en forma continua permitirán el desarrollo de este proyecto. A continuación, se describen las actividades secuenciales contempladas en el Plan de Trabajo:

- Fase I – Preparación del Frente de Trabajo

Esta actividad se compone de varias acciones como son las siguientes:

- La apertura del acceso al frente de extracción. La logística de la extracción va a depender de varias situaciones que deberán ser evaluadas en campo y que dependerán básicamente de las condiciones topográficas que indicarán por donde se iniciará esta actividad para lograr los mejores rendimientos. Hay que analizar la forma adecuada para acceder con los equipos de extracción, llámsese equipos de perforación para la voladura, tractores, palas mecánicas, camiones transportadores, etc. A medida que se vaya avanzando en la explotación de la fuente o el yacimiento, el frente de extracción se irá moviendo de manera que el acceso también tendrá que moverse o cambiar de manera que se permita el movimiento o tránsito de los equipos en una forma ágil y segura.
- Tala, desbroce y limpieza de la capa vegetal y la tierra o material desecharable sobre el macizo rocoso. Antes de iniciar la extracción del material rocoso, se debe retirar del área de excavación o extracción todo material distinto que pueda contaminar la piedra a extraer. Con la utilización de un tractor y una pala hidráulica se realizará esta operación en las áreas que sea necesario, de manera que se asegure suficiente superficie de trabajo para el desarrollo de la extracción de la totalidad del material rocoso. El volumen de arcilla a retirar del área de extracción varía, ya que el espesor de la capa vegetal y de arcilla sobre el yacimiento de roca también es muy variable.

El material extraído será acarreado por los camiones volquetes hasta el sitio destinado para su disposición final dentro del polígono.

- Fase II - Perforación y Voladura

- a. Perforación de la piedra: En esta fase del proyecto se contratará a una compañía especializada e idónea para la realización de los trabajos de perforación los cuales diseñan con anticipación los planes de voladura para cada una de ellas. Cada voladura se calculará y planeará de manera de obtener los mejores resultados tanto técnicos como

desde el punto de la seguridad de manera que se obtenga buena fragmentación, se produzca la menor vibración posible y no se lancen piedras al vuelo, que puedan producir algún daño dentro del perímetro de trabajo y produzca la menor obtención de rocas sobremedidas (boulders). Para los cuales se han proyectado las siguientes especificaciones (pueden variar según parámetros físicos de la roca, los cuales serán determinados previamente)

Parámetros proyectados:

- Diámetro de perforación: 4.00 pulgadas
- Malla o patrón de perforación de los barrenos: 3 m x 3 m
- Altura del banco 4m, típico.
- Profundidad de perforación: de 3 a 9 metros.
- Sobre tamaño menor de 12%

b. Voladura: Luego de concluida la perforación se realiza la voladura del banco perforado.

Las voladuras se realizarán con explosivos comerciales, con características garantizadas. En todos los casos en las voladuras se utilizarán detonadores no eléctricos tipo duales por cada barreno, manteniendo la activación de cada barreno en tiempos distintos para buscar el menor volumen de explosivo detonado por instante lo que nos garantizara la provocación de la menor vibración sobre el área y las cercanías del macizo rocoso. El tiempo de trabajo en la preparación o cargado de la voladura es de 4 a 6 horas y para cada una de las voladuras se realiza un procedimiento establecido que va desde la obtención de permisos de las autoridades relacionadas con la labor hasta la coordinación con los distintos entes de seguridad y el aviso a las personas que trabajen dentro del proyecto, así como vecinos que frecuentan o viven en los alrededores.

c. Medidas de Seguridad: Los trabajos de voladura llevan un procedimiento estricto.

Dichas medidas de seguridad inician desde el depósito de explosivos, desde donde se transporta el explosivo hasta el sitio del proyecto. Dicho transporte de explosivos se realiza en vehículos aprobados por la Oficina de la Dirección Institucional de Asuntos de Seguridad Pública del Ministerio de Seguridad Pública. Los explosivos se transportan bajo medidas de seguridad, custodiados por agentes de la Policía Nacional. Desde la mañana del día de la voladura se ubican letreros estratégicamente localizados para el aviso de la actividad que se lleva a cabo, en ellos se indica el día y la hora a

realizarse la voladura. Al llegar el explosivo se restringe el acceso a personal no autorizado dentro del área de voladura y se retira el equipo ajeno a la actividad de la cercanía al sitio. Antes de la realización de la voladura se avisa verbal y por sonido a través de una sirena la proximidad de la detonación. Con sonido de sirena se anuncia 5 minutos antes de la voladura con cinco pitazos largos y a un minuto de la voladura se vuelve a tocar la sirena con cinco pitazos cortos. Se retira todo el personal de la cantera a un sitio seguro y se cierran los accesos y vías dentro del radio de acción de la voladura. Constatado todo esto se procede a realizar la voladura.

- Fase III – Extracción de piedra.
 - a. Carga y transporte de material: Luego de fracturada la roca , la empresa contempla utilizar para esta fase una pala hidráulica o cargador frontal de 1.5 m³, y dos camiones volquetes los cuales serán cargados para transportar la roca del frente minero al área de trituración. El material que presente un mayor tamaño se acumulará para su posterior procesamiento (picado con pala martillo). El propósito de la planta el producir parte de la capa base que será utilizada en la estructura del pavimento de la carretera, así como también producir, además, el agregado para la elaboración de la mezcla asfáltica.
 - b. Acumulación eventual de la piedra volada: Conforme a las exigencias de las características del tamaño del mineral, se puede proceder a la acumulación del mismo en tamaño requerido en un sitio de acopio dentro del sitio. Esta actividad se realizaría con el empleo de la Excavadora hidráulica y uno o dos camiones volquetes de uso interno. Esta actividad permitiría que al momento de cargar los camiones de transporte externos no haya que realizar clasificación del mineral, lo cual podría retrasar el tiempo de cargado.
- Fase IV – Trituración, Molienda y Apilamiento.

La empresa contempla adquirir la siguiente planta de trituración y molienda para producir principalmente capa base durante la primera etapa de producción a la tasa propuesta.

- Un alimentador Grizzly de 42 pulgadas de ancho por 14 pies de largo.”

- Una trituradora primaria de mandíbulas, que posee una boca de alimentación de material 530x800 mm
- Una criba vibratoria horizontal de tres niveles para clasificación del material triturado de 5 pies de ancho por 14 pies de largo, que puede separar de uno a tres diferentes productos.
- Una trituradora de cono secundaria, la cual recibe material ya triturada en la etapa primaria y lo termina de reducir hasta obtener los productos deseados.
- Un trasportador integrado debajo de la criba de 42” para recoger los finos.

- Fase V - Producción de mezcla asfáltica

De acuerdo al volumen de mezcla asfáltica requerido por día para la instalación de la carpeta, y según las condiciones de acarreo hacia el sitio de la obra se hará la producción necesaria. Es imperante que la planta trituradora haya producido y acareado el volumen necesario de agregado para satisfacer las necesidades y la demanda de la planta productora de asfalto. En esta operación serán necesarios cargadores frontales o retroexcavadoras para el llenado de los camiones. Una vez elaborada la mezcla, será transportada a través de camiones volquetes o vagonetas al sitio de la pavimentación. Dentro de los predios de la planta, un personal se encargará de la confección de los recibos y facturaciones correspondientes a los distintos camiones. El desplazamiento o tránsito de los camiones cargados será por las rutas destinadas para tal efecto de acuerdo al criterio de los encargados del proyecto vial.

- Fase VI – Mantenimiento de la Vía de Acceso

Los caminos de acceso, tanto a la fuente como a las demás instalaciones del proyecto, estarán conformados y nivelados periódicamente para mantenerlo en las mejores condiciones posibles para el tránsito ágil y seguro de los camiones y otros vehículos que utilicen esta vía. Esta actividad se realizará con material de la propia fuente y la colocación se llevará a cabo con un tractor de oruga (Caterpillar D6).

5.4.4 Abandono

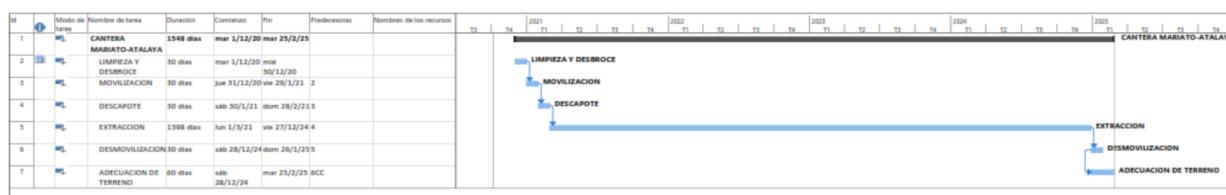
La empresa realizará una serie de acciones tendientes a recuperar el uso de la tierra. La posibilidad de utilizar la tierra después de finalizados los trabajos de extracción dependerá del tipo, grado y éxito de este plan de abandono. Durante el proceso de extracción, la remoción y almacenamiento de la sobrecarga y la construcción de instalaciones auxiliares, significa la eliminación o cubierta de suelos y vegetación.

Los requerimientos de restauración incluyen:

- * Limpieza general. Una limpieza general del sitio se realizará para mejorar el aspecto estético y eliminar cualquier riesgo de seguridad generado por los equipos y construcciones abandonadas.
- * Revegetación: Se procederá a la plantación de especies nativas; se debe recordar que plantas individuales no siempre responden a las condiciones promedio de temperatura del aire, o a la precipitación promedio, sino más bien a las condiciones dentro de su inmediato ambiente. Se recomienda utilizar plantas herbáceas, arbustivas y arborescentes más adecuadas al medio local.

5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

El cronograma de actividades planteado para el avance de la obra contempla un plazo de 1 548 días, que representan aproximadamente 4,2 años. A continuación, se presenta el cronograma con tiempo de ejecución para cada etapa.



5.5 Infraestructura por desarrollar y equipo a utilizar

A continuación, se describe la infraestructura que se desarrollará para asegurar el funcionamiento del proyecto.

● AREA DE EQUIPO DE TRITURACION O PATIO DE OBRA

Este proyecto contempla la instalación de una planta de trituración de agregados, la misma estará dentro del polígono de los polígonos propuestos, como parte del área del funcionamiento.

Una vez realizada la limpieza (corte, nivelación y compactación) en el área de la planta de trituración, se procederá a la instalación del equipo de trituración el cual se compone de los siguientes elementos básicos:

- Muro de contención con rampa de descarga de materia prima.
- Chuta de recibo de materia prima en la trituradora primaria.
- 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.
- Caseta de control.

La planta cuenta con la facilidad de instalar un tornillo lavador de material pétreo.

La fuente de energía de la Planta de Trituración será suministrada por generadores de combustión interna de 500 KVA y 1000 KVA.

● OFICINA

El proyecto tendrá una oficina administrativa en el patio de operaciones que mantendrá la empresa dentro del polígono En ella se llevarán los controles administrativos de facturación, personal de trabajo, económicos y técnicos de la cantera.

● CUARTO DE TRABAJADORES

El cuarto de los trabajadores estará cercano al sitio de la cantera, el mismo contará con duchas, sanitarios y casilleros para guardar su ropa. Existirá, además, un área abierta para los trabajadores en su hora de almuerzo.

● CUARTO DE ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Dentro de esta área se adecuará un espacio que funcionará como depósito para resguardar ciertos equipos y herramientas pequeñas.

● **AREA DE ALMACENAMIENTO DE DIESEL Y LUBRICANTE**

Existirá un área para el almacenamiento de combustible y lubricantes. En este sitio, se colocará un tanque con capacidad de 10,000 gal para el almacenamiento del diésel dentro de una tina de contención con una capacidad de retención del 110 % del volumen del tanque de combustible, cumpliendo así con todas las medidas de seguridad exigida para el manejo de productos peligrosos.

● **AREA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO**

Esta área de mantenimiento será solamente para daños menores y cambio de aceites y lubricantes. Los daños mayores serán atendidos por la empresa que represente dichos equipos en la ciudad de Santiago o en la ciudad capital. Contará con suministro eléctrico, suministro de agua y acceso a combustible. En el funcionamiento de esta área se aplicarán medidas de prevención para prevenir riesgos de todo tipo, tanto en lo personal como en lo ambiental. También se aplicarán prácticas de buenos manejos a todos los desechos sólidos y líquidos.

Equipo por utilizar

Para la ejecución del proyecto de extracción, se contará con todos los equipos necesarios para satisfacer la demanda de la obra en el tiempo estipulado. A continuación, se enlista el equipo a utilizar:

Tabla No.5.3 Listado de equipo a utilizar para la ejecución de la obra.

DESCRIPCION DEL EQUIPO	Cantidad
Excavadora hidráulica	2
Retroexcavadora	2
Camión volquete	10
Pickup 4 x 4	2
PERFORADORA hidráulica	2
Tractor sobre oruga	1
Cargador frontal	2
Cargadores	2
Camión de agua	1
Perforadoras para voladuras	1

Fuente: Plan de Trabajo del proyecto

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

SECCIONES DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN DE AGREGADOS: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

SECCIÓN PRIMARIA (Producción 250 m³/hora)

- Alimentador vibratorio. Marca TEREX.
- Trituradora de mandíbula. Marca TEREX. Modelo JS3750.
- Criba scalper. Marca TEREX. Modelo M160bs.

SECCIÓN SECUNDARIA (Producción 150 m³/hora)

- Alimentador vibratorio. Marca MECO. Modelo 7.5hp (2 unidades).
- Cono triturador. Marca TEREX. Modelo MVP450.

SECCIÓN TERCIARIA (Producción 150 m³/hora)

- Criba vibratoria. Marca TEREX. Modelo DM140ds.
- Cono triturador. Marca TEREX. Modelo HP300.

ACCESORIOS: 5 COMPONENTES AUXILIARES

- 13 convoyers (Bandas transportadoras).
- 1 túnel para almacenamiento de pila pulmón.
- Caseta de controles.
- Sistema de captación de agua y sistema de lavado.

FUENTE DE GENERACIÓN

Para la operación de los equipos de trituración en el proyecto, se instalarán generadores de combustión interna. La generación se hará con plantas de 500 KVA a 1000 KVA.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL PROCESO DE TRITURACIÓN, MOLIENDA, MITIGACIÓN, OTROS.

- Se capta agua de dos pozos uno existente y otro por construir, a través de bombas de agua.

- Se almacena el agua en tanques de almacenamiento (5,000 gal).
- Se incluye el agua en el proceso de trituración para el lavado del material a través de bombeo, mediante rociadores.
- El agua residual del proceso es captada a través de canales y tuberías que la llevan a una pileta de sedimentación.
- El rebalse de agua limpia de la pileta de sedimentación es enviado a otra pileta de recirculación, para de ahí enviarla de nuevo al tanque de almacenamiento y ser reutilizada, en circuito cerrado, sin descargas a cuerpos de agua superficial.

Figura 5.1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE TRITURACIÓN DE LA PIEDRA DE CANTERA

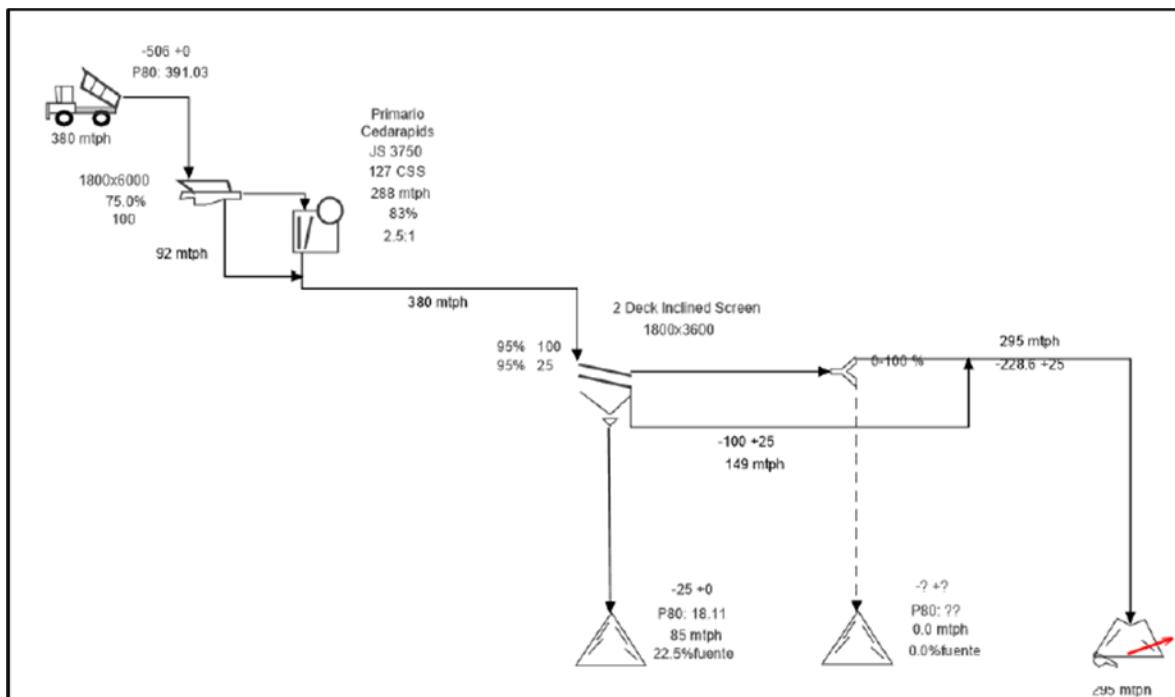
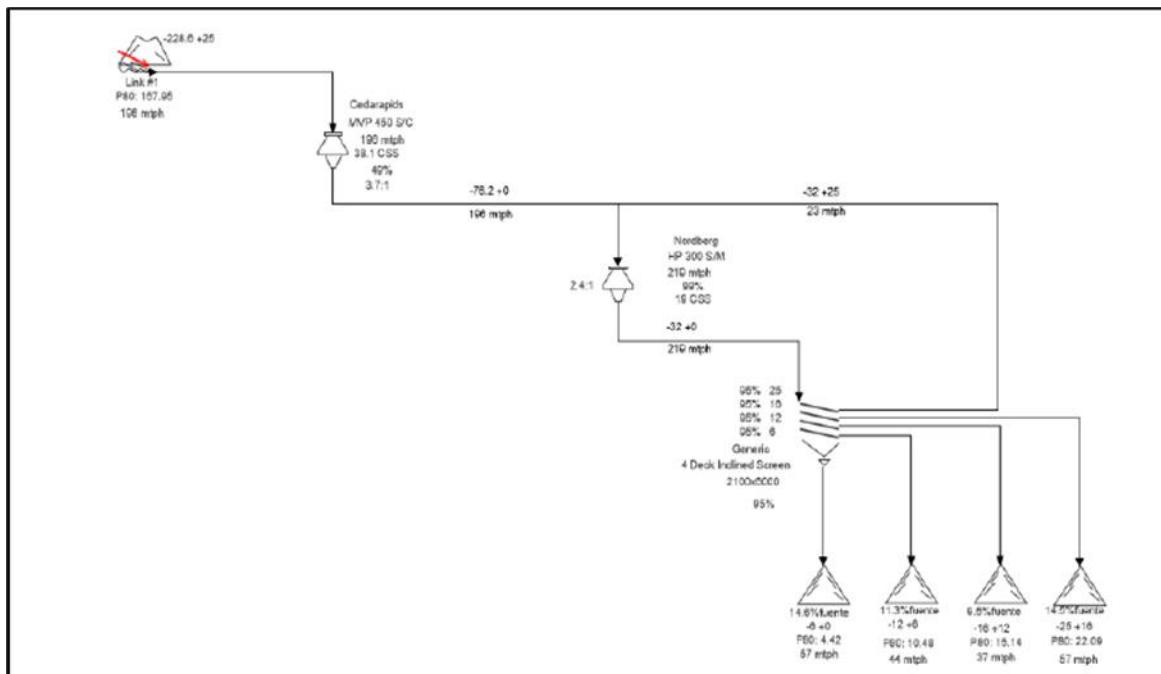


Figura 5.2 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE TRITURACIÓN DE LA PIEDRA DE CANTERA



RESUMEN DE PLANTA DE ASFALTO

PLANTA DE ASFALTO PORTATIL ASTEC

- Producción: 120 Ton/hora
- Tolvas: 4
- Tambor mezclador: Contraflujo
- Paletas: Tipo V, Atornilladas
- Quemador: ASTEC Phoenix 40 hp
- Casa filtros: 178 Bolsas
- Drag: 1.1 TON
- Control: ASTEC PMII-V
- Visualización: 22" LCD
- Tanque Asfalto: 30,000 gal
- Caldera: Calentamiento Térmico

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: "Extracción de Piedra de Cantera (PK80)"

1. TIPO: doble barril / contra flujo

- Tolvas de alimentación
- Banda transportadora
- Tambor mezclador
- Casa de filtros
- Cabina control, seb., elevador
- Tanque de asfalto

2. Tolvas de alimentación

- Cuatro tolvas de 8' x 11' con variador de velocidad
- Placas de fundación
- Vibrador

3. Banda transportadora tolvas de alimentación

- Convoyers portable de 30" x 50' inclinación 4' x 8' ss
- Bypass shuttle neumático

4. Tambor mezclador doble barril

- Tambor portable de doble barril de 6' x 33'
- Sistema hidráulico para su levantamiento

5. Casa de filtros

- Portable de 30,000 cfm jet pulse
- Tornillo de polvos al tambor
- Abanico del extractor

6. Cabina de control, seb, elevador

- Tolva auto eréctiles de 50 toneladas
- Elevador de 24" con batcher
- Sistema de celdas de peso con caja sumadora

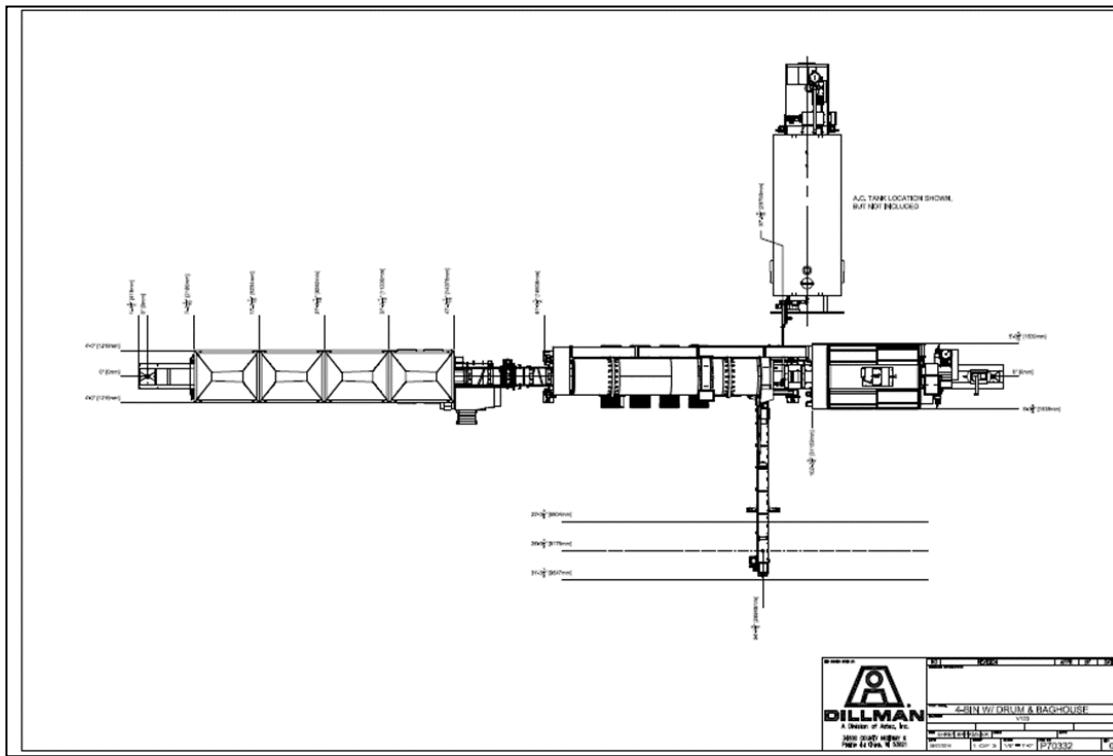
Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: "Extracción de Piedra de Cantera (PK80)"

- Cabina de control
- Sistema de control pm-96
- Sistema automático de control de agregados

7. Tanque de asfalto (heatec)

- Portable de 20,000 gal. tanque de fuego directo
- Fundaciones de acero para soporte telescopico
- Tanque de expansión y bomba de aceite
- 3" bomba de descarga de asfalto
- Arrancador para bomba
- 2" tubo de inyección de bomba con medición
- Total, cablería, conectores y sistemas eléctricos portables
- Tanque de asfalto con sistema de precalentador para calentar otros combustibles.

Figura 5.3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



5.6 Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación

El principal insumo del proyecto es la piedra, para lo cual se solicita el respectivo permiso ante la Dirección de Recursos Minerales del MICI. Además, se requiere el uso de combustible (diésel), lubricantes y grasas; piezas, repuestos y accesorios para el equipo de trabajo y explosivos que serán subcontratados.

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

A continuación, se describen los servicios básicos existentes en el área del proyecto y que serán utilizados para la ejecución del proyecto.

5.6.1.1 Energía y Sistema de comunicaciones

Para la operación de los equipos de trituración en el proyecto, se instalarán generadores de combustión interna. La generación se hará con plantas de 500 KVA a 1000 KVA. La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las oficinas administrativas y talleres será suministrada por la empresa Naturgy, S.A.

No existe alambrado para sistema telefónico fijo residencial. El sistema de comunicaciones se dará por medio de telefonía móvil (Teléfonos celulares).

5.6.1.2 Agua

El abastecimiento de agua para los procesos de producción y necesidades de higiene del personal será a través de pozos perforados.

El agua potable para consumo humano será a través de envases debidamente aprobados por el Ministerio de Salud y a través de un proveedor certificado.

5.6.1.3 Acceso a Centros de Atención Médica

El Centro de Salud más cercano al proyecto es el de Mariato, sin embargo, existe un puesto de atención primaria, atendido por un técnico de enfermería en el corregimiento de Quebro.

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

5.6.1.4 Vía de Acceso

El proyecto en la actualidad cuenta con una carretera que lo comunica con la Vía Panamericana. Esta carretera es la que se pretende rehabilitar y que ha generado este estudio.

5.6.1.5 Medios de Transporte

Existen líneas de autobuses que conectan el distrito de Mariato y todos los pueblos aledaños con otros distritos como Atalaya y Santiago. No se cuenta con un sistema de transporte selectivo.

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

La mano de obra directa será de 60 a 65 personas aproximadamente y se estima de la siguiente manera:

Tabla No.5.4 Estimaciones de personal requerido

TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD
Gerente de Área	1
Administrativos	3
Operadores de equipo	10
Operadores de Camiones	10
Servicios técnicos	3
Mecánicos	3
Trabajadores generales	15
Personal de producción	12
Seguridad	3
Total	60

Fuente: Plan de Trabajo proporcionado por el promotor

Adicionalmente, se prevé la generación aproximada de 100 empleos indirectos por las necesidades de comida, transporte, servicios, insumos y materiales que se requieran para la obra.

5.7 Manejo y Disposición de desechos en todas las fases

El proyecto generará desechos líquidos, sólidos y gaseosos, los cuales se describen de la siguiente manera:

5.7.1 Desechos Sólidos

- ✓ Orgánicos: Éstos se originan durante las actividades de desmonte, limpieza y desarraigue, y están compuestos por residuos vegetales y suelos depuestos. Estos desechos se pueden ubicar en las zonas de botaderos de manera separada.
- ✓ Inorgánicos: En esta clasificación se incluyen los desechos que involucra la construcción entre los cuales están el material excavado (tierra). Este material se acumulará dentro del área del sitio de extracción para utilizarlo posteriormente en la nivelación de las áreas.
- ✓ Los desechos sólidos, en la etapa de construcción y operación, serán recolectados en recipientes apropiados (tanques de 55 gal. con tapa y señalizados) para su disposición final en un lugar debidamente autorizado.
- ✓ Por la actividad en la construcción y el procesamiento de agregados durante la operación, se generarán desechos sólidos como: cartón, plásticos, retazos de metales, aceites quemados, filtros usados, etc. Los aceites y filtros serán recolectados por la empresa surtidora de combustible para su reciclaje o por otra empresa certificada. Otros desechos serán colectados en el proyecto y llevados a las empresas recicadoras.
- ✓ La operación del proyecto genera desechos sólidos como: retazos de bloques, restos de concreto, residuos de asfalto, entre otros. Estos desechos serán ubicados en un botadero dentro del proyecto y luego serán dispuestos en vertederos autorizados por las autoridades competentes y los propietarios de fincas.

5.7.2 Desechos Líquidos

Los desechos líquidos provenientes de las necesidades fisiológicas de los trabajadores en la fase de construcción y operación del proyecto serán colectados mediante letrinas portátiles y limpiadas semanalmente por la empresa que las suministra.

5.7.3 Desechos Gaseosos

Durante las actividades de construcción y operación no se generarán desechos gaseosos que no sean los que se emiten por la combustión interna de los motores de los equipos, a los cuales se les dará el mantenimiento mecánico adecuado para que estas emisiones estén dentro de los rangos establecidos en la legislación panameña que rige esta materia.

Otros desechos gaseosos que se pueden generar son las partículas de polvo que pueden contaminar el aire en la extracción, traslado y molienda. Para mitigar esta situación, se humectarán las áreas polvorrientas y se realizará el riego de agua de las superficies durante la temporada seca o luego de 3 días consecutivos de sol.

5.7.4 Desechos Peligrosos

La principal fuente de estos desechos peligrosos son los recipientes utilizados para el intercambio de los aceites y lubricantes durante la reparación y mantenimiento de las maquinarias y el equipo pesado, así como los aceites quemados, lubricantes, baterías, filtros de aceite y combustibles utilizados por la maquinaria y los equipos hidráulicos.

El tratamiento y manejo de los residuos de hidrocarburos, debe tener una supervisión por parte de todos los implicados en el proceso de eliminación de estos desechos y residuos en todas las fases del proyecto.

Se implementarán las medidas de control y mitigación adecuadas para el manejo los desechos peligrosos por parte de los trabajadores de la empresa y por parte de la empresa especializada que se encargue del manejo, eliminación y/o reciclaje de los residuos peligrosos.

Estos desechos deben ser colocados en recipientes metálicos de 55 gal con tapas seguras y bien etiquetados principalmente en los talleres y sitios de depósito temporal. Los recipientes deben estar bien etiquetados, sellados y separados según el tipo de desecho, para evitar el riesgo de contaminación y accidentes por incompatibilidad de los productos.

Cuando sea necesario realizar el cambio de aceites y lubricantes a la maquinaria y equipo pesado en la ejecución del proyecto, los recipientes deben ser recolectados inmediatamente por el contratista y llevarlos a los depósitos temporales para su transporte a sitios seguros o por la empresa de reciclaje, la cual entregará al Promotor la certificación, según se establece en la Ley 6 de 11 de enero de 2007, sobre manejo de residuos aceitosos.

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

La empresa responsable de esta actividad debe capacitar a todos los trabajadores del proyecto que estén en contacto con equipos y maquinaria que produzcan residuos peligrosos, con la finalidad de establecer un control adecuado, para minimizar la producción de residuos peligrosos y a la vez evitar accidentes y riesgos innecesarios a la salud de estos. Esto incluye procedimientos y normas especiales para el manejo, transporte y depósito de los desechos peligrosos permanentemente.

El sitio seleccionado para el almacenamiento de los residuos peligros debe contar con equipos de control de incendios (mangueras, extintores Tipo ABC de 25 libras), y que brinden una rápida respuesta a contingencias, como fácil comunicación con el Cuartel de Bomberos más próximo y el SINAPROC.

En todo momento, durante las etapas de construcción y operación se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones de manejo ambiental y de seguridad que deben ser contemplados en el área de trabajo:

- Contar con letreros informativos, prohibitivos y de prevención, en lugares con buena visibilidad.
- Limitar el acceso al área de personas no autorizadas y sin equipos de seguridad.
- Tomar precaución en el almacenamiento de los materiales, de manera que las sustancias conservadas no ocasionen accidentes.
- Organizar el área de almacenamiento bajo el principio de segregación de químicos de acuerdo a su clase: Inflamable; tóxico; corrosivo; reactivo, combustible y comburente; estos deben estar ubicados en un área segregada y deben tener los letreros necesarios de prevención e información.
- Mantener el área ventilada.
- Mantener el equipo de extinción en un lugar visible.
- Colocar los números de teléfonos, más importantes, en un área visible.

Medidas relevantes para el manejo de los desechos:

- Diferenciar adecuadamente los desechos peligrosos de los comunes.
- Certificar el manejo apropiado del desecho peligroso hasta su disposición final.

- Inhibir la quema de desechos, tales como papeles y residuos de vegetación entre otros.

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo

El uso de suelo en esta área no está definido como tal por ninguna institución del estado, solo podemos señalar que es un área rural y que las fincas donde se desarrollará el proyecto serán concesionadas al promotor mediante contrato de arrendamiento por parte de los propietarios. El mineral pétreo por extraer estará bajo **permiso de obra pública** otorgada por el estado panameño, a través del Ministerio de Comercio e Industrias.

5.9 Monto global de la inversión

El monto de inversión anual de acuerdo con el Plan de Trabajo para el proyecto es de B/. 800,000.00 (Ochocientos mil dólares).

6 Descripción del Ambiente Físico

En los siguientes subíndices se describen las características del ambiente físico del desarrollo.

6.1 Formaciones geológicas regionales

Según el Mapa geológico de Panamá, en el Istmo, las rocas consideradas como las más antiguas afloran en pequeñas áreas en la región suroccidental de las Penínsulas de Azuero y Soná. Se trata de formaciones de origen volcánico de quimismo básico, que se encuentran actualmente metamorfosados en las facies de esquistos verdes.

Del Periodo Terciario, se tiene evidencia de ocho grupos, tres de ellos no cuentan con nombre definido, dentro de los cuales se tienen las siguientes formaciones: El Valle, Playa Colorada, Pedro Miguel, Cucaracha, Las Cascadas, Las Perlas y el grupo conformado por Soná, Tribique y El Piro. Los otros grupos corresponden a La Yeguada, Cañazas, San Pedrito, Panamá y Majé, que agrupan un total de 13 formaciones. Finalmente, perteneciente al Periodo Secundario se observa el Grupo Playa Venado con sus formaciones Caobanera, Pta. Sabana y Playa Venado; así como el Grupo Sin Nombre con sus formaciones Dacitas Loma M. y Quebro.

6.1.2 Unidades geológicas locales

La zona de interés está ubicada dentro de los límites geológicos de la Formación Tonosí constituidas por las formaciones Darién, Tonosí, David y Búcaro (TEO-TO) conformadas lutitas y areniscas.

6.1.3 Caracterización Geotécnica

Los resultados de los análisis petrográficos indicaron que el mineral es ignimbrita. Roca de estructura elástica y textura escoriácea. Los depósitos de ignimbrita se producen de corrientes piroclásticas o de cenizas o avalanchas ardientes de mezclas móviles y muy calientes de gas y tefras (eyecciones) que se mueven a lo largo de la superficie terrestre alejándose del centro de erupción y manteniendo su aspecto de corriente.

La ignimbrita se considerada como una toba soldada, formada como resultado entonces de la deposición de nubes ardientes a altas temperatura, constituidas por materiales tobáceos que están tan calientes en el momento de la deposición que los bordes de los fragmentos tendieron a soldarse, dando lugar a rocas con un aspecto bastante diferentes al de las tobas normales.

6.2 *Geomorfología*

La República de Panamá está constituida por una estrecha faja territorial que se alarga de Este a Oeste en forma sinuosa y con la cual termina el istmo centroamericano. Una cadena montañosa con picos de altura promedio inferior a los 1,500 msnm, que culmina en el volcán Barú (3,475 msnm) cerca de la frontera con Costa Rica, divide al país en dos vertientes bien definidas: la vertiente del Caribe al Norte y la del Pacífico al Sur. La cordillera Central, en Panamá, forma parte de la cadena volcánica de Centroamérica, que se desarrolla paralelamente a la línea litoral.

Para la realización de este estudio y evaluación se procedió a medir todo el contorno del afloramiento de piedra. En el área donde el mineral no estaba a la vista o afloraba se excavaron trincheras con una retroexcavadora, la cual nos indicó que en pocas profundidades (entre uno y dos metros) se mostró o apareció la piedra. Es necesario indicar que en su mayoría el macizo rocoso muestra su extensión en profundidad ya que el mismo se eleva claramente sobre el terreno circundante conformando una pequeña colina de roca.

De acuerdo con el Mapa de Geomorfología de Panamá, la zona solicitada en concesión minera corresponde a la morfocronología del Terciario, con litología de rocas ígneas extrusivas (basalto, andesitas, tobas, ignibritas, etc.)

6.3 *Caracterización del suelo*

El suelo del área de la finca donde se realizará la extracción del mineral no metálico presenta una condición de tipo rocoso, lo que fue verificado en la inspección de campo realizada. La región está dominada por suelos ácidos, con altos porcentajes de potasio; estos suelos se caracterizan por tener una textura franco-arcillosa, con porcentajes similares de arena, limo y arcilla.

6.3.1 Descripción del uso del suelo

El polígono de la fuente de extracción ya ha sido utilizado con anterioridad para la extraer material pétreo. El área de instalación de la machacadora y donde se instalará la planta de asfalto, el uso de suelo ha sido para ganadería y actividades agrícolas.



Foto 6.1 Actividades que se han realizado en la finca

6.3.2 Deslinde de la propiedad

El proyecto se desarrollará sobre dos fincas. La primera finca con código de ubicación 9508 y folio real No. 34162 (F) propiedad de Aminta Elida Peralta de Castro con cédula No. 6- 571941. Sobre esta finca se concretaron dos contratos de arrendamiento con la empresa promotora del proyecto. Estos contratos aparecen adjuntos el anexo No. 1. La otra finca donde se desarrollará el proyecto es la que tiene el código de ubicación 9506 y folio real No. 135 (F) propiedad de Comisión de Reforma Agraria en uso de Marta Cortez de Peralta con cedula No. 7- 61-304, con la que se suscribió el contrato de arrendamiento respectivo y que también se adjunta en el anexo No. 1.

Se adjuntan, además, en el anexo No. 1, los certificados de propiedad emitidos por el registro Público. Cabe señalar, que en estas certificaciones aparece que las fincas mencionadas pertenecen al distrito de Montijo, sin embargo, también se adjunta la ley No. 25 de diciembre de

2001, mediante la cual se “*modifica los artículos 59 y 60 de la ley 58 de 1998, segregá varios corregimientos del distrito de Montijo y crea el corregimiento El Cacao en la provincia de Veraguas y dicta otras disposiciones*”. En el artículo 5 de esta nueva ley, se establece la división política del distrito de Mariato, señalando sus cinco corregimientos a saber: Arenas, Llano de Catival, Quebro, Tebario y El Cacao los cuales antes de esta ley pertenecían al distrito de Montijo. Por lo tanto, la comunidad de Rusia Nueva, donde se desarrollará el proyecto, en la actualidad, pertenece al corregimiento de Quebro, distrito de Mariato.

6.3.3 Capacidad de uso y aptitud

La capacidad de uso de los suelos se define como el potencial que tiene una unidad específica de suelo para ser utilizada en forma sostenida sin afectar su capacidad productiva. La capacidad de uso indica la intensidad con que se puede utilizar el suelo. Por definición, el uso del suelo no debe ser mayor del que su capacidad establece, pues se crea un conflicto de uso que degenerará en la degradación del suelo, las aguas y los otros elementos medioambientales que están interrelacionados.

El Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos desarrollo una clasificación de los suelos conocida como “capacidad agrológica o uso potencial” basada en las características de profundidad, permeabilidad, drenaje, presencia de rocas o piedras, topografía, erosión, riesgo de inundaciones, salinidad y fertilidad. De acuerdo a ella, son ocho las clases identificadas.

De acuerdo con esta clasificación, el área del proyecto encaja en la clase VII que agrupa a las tierras inapropiadas para uso agropecuario y que están relegadas para propósitos de explotación de recursos forestales.

Se localizan principalmente en áreas muy empinadas y muy a menudo asociadas con tierras de la Clase VIII, con topografía abrupta y pendientes extremadamente empinadas. Se extienden sobre las laderas disectadas de las formaciones montañosas, aunque también suelen encontrarse

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

ocupando sectores planos a ligeramente depresionados; son de drenaje pobre y tienen problemas de inundación severa.

Las condiciones físicas de estas tierras son deficientes debido a que reúnen una mezcla de suelos superficiales a moderadamente profundos. Dichos suelos están afectados por pendientes muy pronunciadas, fertilidad natural baja, presencia de grava y muchas veces rocosidad superficial. Además, tienen problemas severos de erosión hídrica potencial, pues el régimen pluvial en esa zona es acentuado y el drenaje muy defectuoso.

6.4 Topografía

El área mantiene una pendiente con gradiente de reducción de norte a sur, y que en las áreas próximas a la carretera la pendiente se quiebra (aproximadamente a 50 m antes de la carretera) hasta llegar a su nivel. Los polígonos que están del otro lado de la carretera (planta de asfalto) presentan un nivel más bajo, aproximadamente de 2 m por debajo de la calle.

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

En el Anexo No. 2 se presenta el mapa en la escala indicada para el Estudio de Impacto Ambiental y el Mapa Minero que será presentado para el permiso de obras públicas ante el Ministerio de Comercio e Industria.

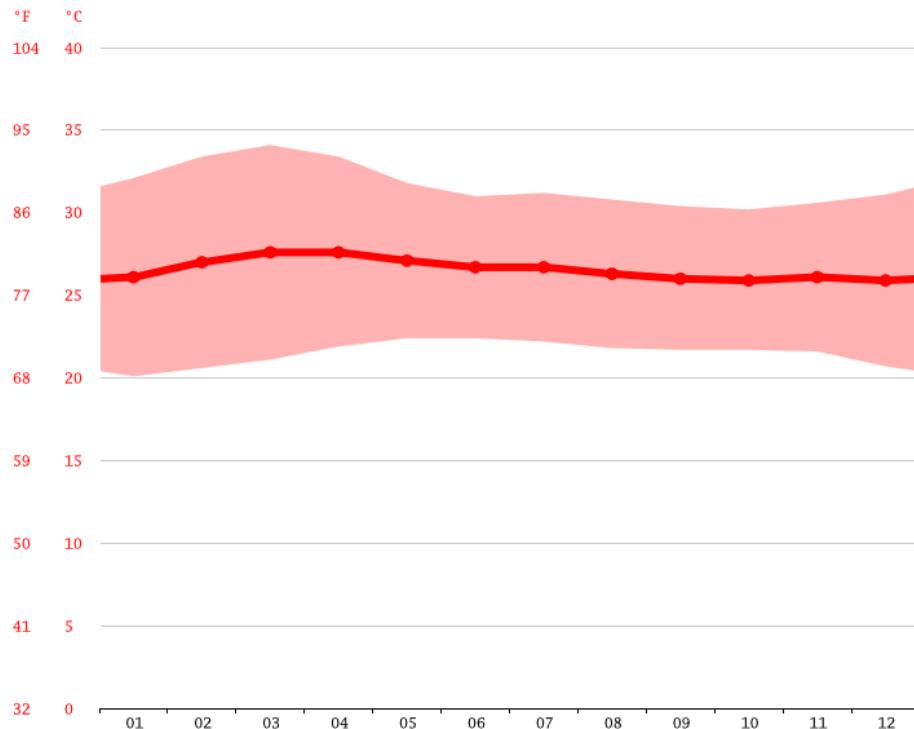
6.5 Clima

Según el sistema de clasificación de Koppen el Distrito de Mariato presenta 2 tipos de climas: 1. Clima tropical de sabanas (Aw): se presenta en las costas donde encontramos el bosque seco pre montano, bosque húmedo pre montano y el bosque seco tropical 2. Clima tropical húmedo (Am): se presenta en las partes altas como son los casos del Cerro Hoya, con clima tropical húmedo Am, que es el que predomina en este distrito. Esta región tiene un clima tropical muy húmedo asociado a la latitud, y las brisas marinas.

La Precipitación en la Región Pacífica, se caracteriza por abundantes lluvias, de intensidad entre moderada a fuerte, acompañadas de actividad eléctrica que ocurren especialmente en horas de la tarde. La época de lluvias se inicia en firme en el mes de mayo y dura hasta noviembre, siendo los meses de septiembre y octubre los más lluviosos.

Los valores registrados para las temperaturas en Panamá responden a la posición geográfica del Istmo, cuyas bajas latitudes lo ubican en las regiones con clima tropical. La característica climática común más sobresaliente en estas regiones es la ausencia de una estación fría, condición que se refleja en la diferencia anual entre la temperatura del mes más caliente y la del mes más fresco. Esto denota una gran uniformidad térmica entre los diversos meses del año y entre un lugar y otro. La temperatura media anual del área del estudio se sitúa entre 26 °C y 27 °C, siendo la variabilidad térmica diaria de 9 °C a 9,9 °C. En Mariato, la temperatura media anual es de 26.6 °C. La precipitación es de 3430 mm al año.

Figura 6.1 Diagrama de temperatura de Mariato



Fuente <https://es.climate-data.org/america-del-norte/panama/mariato/mariato-765423/>

6.6 Hidrología²

En el distrito de Mariato existen aproximadamente 32 ríos, donde el río Quebro es el principal con una longitud 40,4 Km. Otros ríos identificados en esta cuenca son: Pavo, Negro, Playita, Torio, Palo Seco, Suay, Tebario, Coloradito, Varadero, Sierra, otros, estos nacen en el Montuoso o en el parque Nacional Cerro Hoya, las aguas de la red hidrográfica de Mariato, desembocan directamente en el golfo de Montijo. (CBMAP, 2013).

El río más cercano al proyecto es el Río Quebro, que no se encuentra cercano a los límites del proyecto.

6.6.1 Calidad de aguas superficiales

Se realizó el análisis de calidad de agua de una muestra de los dos cursos de agua (Planta de Machaqueo y Planta de Asfalto (Anexo 5), cuyos valores se presentan en la siguiente tabla y su valores fueron comparados con los Límite Máximo establecido en el Decreto Ejecutivo No 75. “Calidad ambiental y niveles de calidad, las aguas continentales para uso recreativo con o sin Contacto Directo. Gaceta Oficial 26078 de 8 de julio de 2008.

Tabla 6.1 Resultados de calidad de agua de los cursos de agua en el proyecto

Parámetro y Símbolo	Unidad	M1-Quebraa S/N Fuente estacionaria área donde se instalará la planta de machaqueo	M2-Quebraa S/N Fuente estacionaria área donde se instalará la planta de asfalto
Temperatura (T)	°C	24,5	24,5
Coliformes Totales (C.T.)	UFC/100mL	919	995
Conductividad eléctrica (C.E.)	µS/sm	10.55	10.45

² ANAM. Informe de Monitoreo de la Calidad de Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados, Años 2002 - 2008

Parámetro y Símbolo	Unidad	M1-Quebraa S/N Fuente estacionaria área donde se instalará la planta de machaqueo	M2-Quebraa S/N Fuente estacionaria área donde se instalará la planta de asfalto
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	3,4	3,3
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<1,0	<1,0
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades de pH	7,1	7,0
Sólidos suspendidos totales	mg/L	67,0	68,5
Sólidos disueltos totales (S.S.)	mg/L	25	24,5
Sólidos totales	mg/L	92,0	93,0
Turbiedad (NTU)	NTU	12.1	11.9

Fuente: EMA AMBIENTE, S.A.

6.6.1 a Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

Dentro de la propiedad corren dos cauces superficiales que no serán afectados por el proyecto. Personas entrevistadas en la comunidad reportan que estos cauces son estacionarios, secándose en la temporada seca, por lo que no existen registros de mediciones de caudal. En caso de requerirse construir al algún tipo de infraestructura para el paso del transporte se solicitará el respectivo permiso de obra en cauce.

6.6.1 b Corrientes, mareas y oleajes

El área del proyecto se encuentra alejada de un área de costa, donde no se presentan corrientes, mareas ni oleajes.

6.6.2 Aguas subterráneas

Según el mapa hidrogeológico de Panamá, de la Gerencia de hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., editado e impreso en la Gerencia Nacional de Medioambiente del IRHE en 1998, el área de influencia del proyecto lo conforman acuíferos predominantemente fisurados (Discontinuos) de permeabilidad variable con acuíferos con acuíferos moderadamente productivos ($Q = 3 - 10 \text{ m}^3/\text{h}$) dentro del grupo geológico Quebro (K - QUE) constituidos por andesitas/basaltos, aglomerados, pillow lavas, pirodásticos, tobas, brechas, dacitas y gabros. A este grupo, corresponden acuíferos locales restringidos a zona fracturadas, en un conjunto de rocas efusivas, en su mayoría básicas y ultrabásicas, cuyas fisuran han sido en muchos casos selladas por la deposición de materiales secundarios. La calidad química de las aguas es generalmente buena.

6.7 Calidad del aire

El entorno sobre el cual se instalará el proyecto es de tipo rural y no hay industrias instaladas, por lo que la calidad del aire es buena. En el anexo No. 5, se presenta medición de calidad de aire, donde los resultados se encuentran dentro de la normativa.

6.7.1 Ruido

En el Anexo 5 se presentan los resultados de las mediciones de ruido realizadas en tres puntos en las inmediaciones de la finca donde se desarrollará el proyecto. Todos los puntos medidos dieron por debajo de 60 dB, que es el LMP establecido por el Decreto No. 1 de 2004, en horario diurno.

6.7.2 Olores

Al momento de realizar las inspecciones de campo para obtener la información para este estudio no se identificaron o definieron olores molestos; las actividades desarrolladas en el área no emanan olores molestos que logren incomodar a la comunidad local.

6.8 Antecedentes sobre la Vulnerabilidad frente a Amenazas

Naturales en el área³

Se dan riesgos ambientales que afectan la actividad productiva o económica al igual que dejan a personas o grupos de individuos con afectaciones de consideración.

Los riesgos ambientales que se dan en el distrito de Mariato son:

- Deslizamientos: En los Corregimientos de Tebario, Quebro y Flores
- Incendios Forestales: En el Parque Nacional Cerro Hoya en el corregimiento de Arenas.
- Sismidad: En Torio, Corregimiento de Llano Catival

6.9 Identificación de los sitios propensos a Inundaciones

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal del distrito de Mariato en el distrito de Mariato 2018-2019, Las inundaciones se dan en las comunidades de: La Loma, Higuerones, vía a Furniales en el corregimiento de Quebro, Cascajillos en el Corregimiento de Arenas, Varadero y Puerto la Playita en el corregimiento de Cacao. No se tienen reportes de inundaciones en el área del proyecto, lo que fue corroborado con entrevistas a personas de la comunidad.

6.10 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos

El área del proyecto mantiene una pendiente la cual permite alto escurrimiento superficial y susceptibilidad a deslizamientos. El tipo de suelo, acción del escurrimiento superficial y la baja cobertura en términos de vegetación arbórea son poco favorables para estabilizar el suelo.

• ³ Municipio de Mariato. Comisión Municipal del Plan de Estratégico digital. Plan de Desarrollo Municipal del distrito de Mariato 2018-2019.

Foto 6.2. Pérdida de suelo ocasionada por intensas lluvias dentro del proyecto.



Fuente: Jorge Faisal Mosquera, consultor del estudio de impacto ambiental.

En el sector, se han registrado eventos de deslizamientos que han causado incluso la paralización del tráfico vehicular; el último evento ocurrió durante una de las visitas al proyecto el día 20 de agosto de 2020 (Foto 6.3). Las intensas precipitaciones, pendientes, tipo de suelo y carencia de vegetación estructurada causaron el deslizamiento sobre la vía a casi un kilómetro de distancia del proyecto.

Foto 6.3 Deslizamiento en la vía próximo al proyecto (20 de agosto de 2020).



Fuente: Jorge Faisal Mosquera, consultor del estudio de impacto ambiental.

7 Descripción del Ambiente Biológico

A continuación, se describe el ambiente biológico del área del proyecto especificando sus componentes de flora, fauna y ecosistemas.

7.1 Características de la flora

Por las características del área del proyecto, la vegetación se presenta en formas y estados en función a la composición de las especies y de la estructura de desarrollo de estas.

Con los trabajos de campo, fueron recopilados nombres de las especies existentes dentro del área del proyecto; este listado, arrojó un total de 23 familias, 40 géneros y 33 especies de árboles, arbustos y hierbas (Tabla 7.1). Las familias con mayor número de especies son Fabaceae con 5 especies, seguido de Anacardiáceae con 4, Bignoniaceae, Malvaceae y Poáceae con 3 especies.

Tabla 7.1 Listado de especies identificadas en el alineamiento del proyecto.

Nombre	Científico	Familia	Especies por Familia
Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae	4
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	
Guanábana	<i>Anona sp.</i>	Annonaceae	2
Malagueto Hembra	<i>Xylopia aromatica</i>	Annonaceae	
Otoe lagarto	<i>Xanthosoma sp.</i>	Araceae	1
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniacea	3
Guayacán	<i>Tabebuia guayacan</i>	Bignoniacea	
Calabazo	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniacea	
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	1
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	1
Rasca	<i>Licania arborea</i>	Chrysobalanaceae	1

Nombre	Científico	Familia	Especies por Familia
Pinta mozo	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	1
Lirio migran	<i>Dichorisandra hexandra</i>	Commelinaceae	1
Tronador	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	1
Macano	<i>Diphysa americana</i>	Fabaceae	5
Harino	<i>Andira ienermis</i>	Fabaceae	
Laureño	<i>Senna reticulata</i>	Fabaceae	
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae	
Dormidera	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	
Heliconia	<i>Heliconia sp.</i>	Heliconiaceae	1
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	1
nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	1
Guácimo negrito	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	3
Guácimo tortugo	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	
Bonga	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	
Miconia	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	2
Dos caras	<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae	
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	2
Nin	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	2
Ficus	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	1
Piper	<i>Piper sp.</i>	Piperaceae	1
Ratana	<i>Ischaemum ciliare</i>	Poaceae	3
Bambú	<i>Guadua angustifolia</i>	Poaceae	
Tanner	<i>Brachiaria arrecta</i>	Poaceae	
Tachuelo	<i>Xanthoxylum setulosum</i>	Rutaceae	1
Guarumo	<i>Cecropia sp.</i>	Urticaceae	1

Fuente: Trabajos de campo Jorge Faisal Mosquera, agosto 2020.

El conjunto de especies incluye usos y hábitos de crecimiento varios que hacen con que sean creados los diferentes tipos de vegetación y cumplan diferentes funciones naturales. Este listado de las especies fue creado con base en el recorrido completo del alineamiento del proyecto y buscó representar o listar cada una de las especies existentes en el área de influencia directa e indirecta próxima. Los hábitos de crecimiento y el tipo de vegetación en el cual fueron registrados se han plasmado en la tabla a continuación.

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

Nombre	Científico	Familia	Hábito de Crecimiento	Gramínea	Bosque Secundario
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	Arbusto	x	
Guácimo negro	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	Árbol	x	x
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Arbusto	x	
Rasca	<i>Licania arborea</i>	Chrysobalanaceae	Árbol		x
Nance	<i>Byrsinima crassifolia</i>	Malpighiaceae	Árbol	x	
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	Árbol		x
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniacea	Árbol		x
Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae	Árbol	x	
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	Árbol	x	x
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	Árbol		x
Guácimo tortugo	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	Árbol		x
Tachuelo	<i>Xanthoxylum setulosum</i>	Rutaceae	Árbol	x	x
Ficus	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	Árbol		x
Macano	<i>Diphysa americana</i>	Fabaceae	Árbol	x	
Guanábana	<i>Annona sp.</i>	Annonaceae	Árbol	x	
Tronador	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiacea	Árbol		x
Malagueto Hembra	<i>Xylopia aromatica</i>	Annonaceae	Árbol	x	x

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
 Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

Nombre	Científico	Familia	Hábito de Crecimiento	Gramínea	Bosque Secundario
Guayacán	<i>Tabebuia guayacan</i>	Bignoniacea	Árbol		x
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Árbol		x
Harino	<i>Andira iheringii</i>	Fabaceae	Árbol	x	x
Calabazo	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniacea	Árbol	x	
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Árbol	x	
Laureño	<i>Senna reticulata</i>	Fabaceae	Arbusto		x
Nin	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	Arbusto	x	
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae	Árbol		x
Bonga	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	Árbol		x
Miconia	Miconia sp.	Melastomataceae	Arbusto	x	x
Guarumo	<i>Cecropia sp.</i>	Urticaceae	Árbol		x
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Árbol	x	
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Árbol	x	x
Piper	Piper sp.	Piperaceae	Hierba		x
Ratana	<i>Ischaemum ciliare</i>	Poaceae	Hierba	x	
Bambú	<i>Guadua angustifolia</i>	Poaceae	Hierba Leñosa		x
Dos caras	<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae	Arbusto	x	x
Otoe lagarto	Xanthosoma sp.	Araceae	Hierba		x
Heliconia	<i>Heliconia sp.</i>	Heliconiaceae	Hierba		x
Pinta mozo	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	Arbusto		x
Dormidera	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	Hierba	x	
Tanner	<i>Brachiaria arrecta</i>	Poaceae	Hierba	x	
Lirio migran	<i>Dichorisandra hexandra</i>	Commelinaceae	Hierba		x

Fuente: Trabajos de campo Jorge Faisal Mosquera, agosto 2020.

Los recorridos en el alineamiento del proyecto permitieron definir los diferentes tipos de vegetación existentes. Cada tipo de vegetación fue catalogado en función a las características de

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

sus especies considerando la composición y la estructura. Con la composición, nos referimos a las especies existentes y su hábito de crecimiento; la estructura, se refiere al desarrollo en crecimiento.

A continuación, se describen los tipos de vegetación existentes dentro del área del proyecto:

Bosque Secundario

Este tipo de vegetación presenta el mayor desarrollo en estructura en áreas de influencia directa del proyecto. Las especies ocurren mayormente asociadas a un drenaje que actualmente mantiene agua constante y considerable. El bosque secundario funciona como protector de la fuente hídrica; es una angosta formación arbórea remanente de la vegetación originaria, la cual fue intervenida y casi eliminada para establecer proyectos de producción pecuaria.

La estructura de las especies y sus individuos en términos de la variable diámetro, ocupan clases diamétricas variadas (ver Tabla de inventario forestal).



Foto 7.1 Árboles más desarrollados.



Foto 7.2 Árboles del bosque secundario.

	
Foto 7.3 Árboles con menor desarrollo.	Foto 7.4 Vegetación secundaria protectora.

Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, agosto 2020 de Jorge Faisal Mosquera y José Rincón Calvo.

En cuanto a las especies, este tipo de vegetación ocurre en composición diferenciada en sitios con características diferentes; es decir que, de acuerdo a los niveles de intervención antrópica, las especies han colonizado y desarrollado de manera diferente. De esta manera, encontramos sitios caracterizados por una vegetación más alta y estructurada y en otros con menor estructura. Los niveles de intervención y su momento han ocasionado del desarrollo diferenciado en crecimiento y desarrollo.

Este bosque secundario es importante para la fuente hídrica; alberga especies en diferentes estratos y hábitos de crecimiento, además es un refugio para especies de fauna. Las especies arbóreas que componen el bosque secundario proveen frutos y resguardo como ecosistema.

	
Foto 7.5 Hábitat acuáticos del bosque secundario (recorrido de noroeste a sureste).	Foto 7.6 Vegetación de galería (próximo a la carretera)

Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, agosto 2020 de Jorge Faisal Mosquera.

Como parte del bosque secundario también encontramos parches con plantas de bambú (*Guadua angustifolia*) desarrollado. Estas plantas funcionan muy bien en la contención del suelo y protección de fuentes hídricas.

Vegetación Gramíneas

En la mayor parte del área del proyecto la ocupación por vegetación ha ocurrido con especies gramíneas, árboles aislados y herbáceas varias. La especie principal y dominante es la paja ratana (*Ischaemum ciliare*); especie es la que ha logrado adaptarse a las condiciones de campo y cumple con la función productora de forrajes para la alimentación del ganado. Estas plantas gramíneas también fungen como protección del suelo al recubrirlo y protegerlo de la acción del suelo y viento que podrían generar más erosión y sedimentación.

	
Foto 7.7 Vegetación gramínea.	Foto 7.8 Paja ratana (<i>Ischaemum ciliare</i>).

Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, agosto 2020 de Jorge Faisal Mosquera.

Dentro de la vegetación gramínea se encuentran especies arbóreas remanentes de la vegetación originaria, como es el caso de un gran árbol de bonga (*Ceiba pentandra*) y otros más. También existen como árboles aislados, arbustos y árboles que han regenerado y aportan a la alimentación del ganado como la guayaba (*Psidium guajava*).

	
Foto 7.9 <i>Ceiba pentandra</i> (Bonga), remanente de vegetación originaria.	Foto 7.10 <i>Psidium guajava</i> (guayaba).

Fuente: Fotos aéreas del drone, febrero 2020 captadas por Jorge Faisal Mosquera.

Asociados a este sistema de producción de pastos forrajeros, están las cercas vivas establecidas como delimitaciones de mangas de potreros y contención del ganado.

	
Foto 7.11 Cercas vivas en la vegetación gramínea.	Foto 7.12 <i>Spondias purpurea</i> (ciruelo).

Fuente: Fotos aéreas del drone, febrero 2020 captadas por Jorge Faisal Mosquera.

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

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

Se observaron e identificaron detalles relacionados con características de los árboles. Se seleccionaron árboles con diámetros igual y superior a 10 cm; fueron mensurados para conocer la estructura del bosque.

Las mediciones dendrométricas para el inventario forestal, fueron realizadas a lo largo del bosque secundario, el cual existe en una franja noroeste a sureste del proyecto; se seleccionaron árboles representantes de la vegetación intentando captar informaciones de todas las especies arbóreas existentes.

La información recopilada detalla datos cualitativos y cuantitativos. Dentro de los cualitativos se citan datos taxonómicos, como el nombre común o vulgar del árbol, la especie o nombre

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

científico y la familia. Además, características como el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura son informaciones mensuradas en los árboles consideradas como cuantitativas. Adicionalmente, el volumen de madera, otro índice cuantitativo, fue estimando a partir de una ecuación matemática que considera variables como el diámetro y la altura. Este volumen fue estimado a partir de la siguiente ecuación:

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

Donde:

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

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

La descripción de la flora consistió en la síntesis de la información de campo en tablas con la identificación taxonómica de las especies que conforman la masa vegetal complementando su identificación de campo con la ayuda de bibliografías correspondientes.⁴

Producto de los trabajos de campo, fue posible generar, valores totales para la vegetación identificada. Estos valores han sido plasmados en tablas de información que logran representar con bastante exactitud la composición de la vegetación.

A continuación, presentamos los datos del inventario forestal realizado:

⁴ D' Arcy, W. G. 1987. Flora of Panama. Checklist and Index. Part. II. Index. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, vol. 18, 1987.

Tabla 7.3 Datos mensurados en campo y el volumen estimado.

Nombre	Científico	Familia	Diámetro (cm)	Altura (m)	Volumen (m ³)
Almácigo	Bursera simaruba	Burseraceae	12	3	0.0170
Guayacán	Tabebuia guayacan	Bignoniacea	13	4	0.0265
Roble	Tabebuia rosea	Bignoniacea	16	3	0.0302
Guácimo tortugo	Luehea seemannii	Malvaceae	24	10	0.2262
Tachuelo	Xanthoxylum setulosum	Rutaceae	24	6	0.1357
Harino	Andira ienermis	Fabaceae	24	8	0.1810
Guácimo negro	Guazuma ulmifolia	Malvaceae	26	9	0.2389
Ficus	Ficus sp.	Moraceae	32	11	0.4423
Tronador	Hura crepitans	Euphorbiacea	54	19	2.1757
Espavé	Anacardium excelsum	Anacardiacea	65	19	3.1524
Espavé	Anacardium excelsum	Anacardiacea	65	28	4.6456
Higuerón	Ficus insipida	Moraceae	75	13	2.8716
Guácimo tortugo	Luehea seemannii	Malvaceae	95	17	6.0250
Rasca	Licania arborea	Chrysobalanacea	98	10	3.7715
Bonga	Ceiba pentandra	Malvaceae	105	15	6.4943

Fuente: Datos de campo procesados para el inventario forestal de este EsIA por el profesional idóneo Jorge Faisal Mosquera, agosto 2020

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

Las especies de manejo especial identificadas en el proyecto son guayacán (*Tabebuia guayacan*) y roble (*Tabebuia rosea*), estas especies son consideradas Vulnerables a nivel nacional y en UICN. De carácter exótico se identifica las especies Mango (*Mangifera indica*) y Nin (*Azadirachta indica*). Estas especies a pesar de exóticas están ampliamente distribuidas en nuestro país.

7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala

1:20,000

Se presenta en el Anexo 2.

7.2 Características de la fauna

En la siguiente sección se presenta la información relacionada con la fauna silvestre registrada en los diferentes tipos de cobertura boscosa y uso de suelo, principalmente las que se encuentran amenazadas y protegidas. El levantamiento de línea base se basó en observaciones de campo, entrevistas a moradores de la zona y de la información disponible de fuentes secundarias, necesarias para conocer el estado actual dentro del área de influencia del proyecto. En el área de estudio se puede observar que la actividad agropecuaria está muy marcada dominando los pastizales para la cría de ganado, también se observa fuentes de agua protegidas por bosques de galería en buenas condiciones. Es importante resaltar que en el área de influencia directa del proyecto se mantuvo influenciada por actividades antrópicas generadas por la ganadería, lo cual provocó un cambio en el uso de suelo y la perdida de vegetación original alterando los ecosistemas existentes y por ende la biodiversidad de la zona.

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

A. Hábitat Terrestre

El hábitat es considerado espacio en el cual una población biológica puede residir y reproducirse, de manera tal que asegure perpetuar su presencia en el ecosistema. Para este estudio pudimos identificar los siguientes hábitats: bosque secundario (bosque de galería) y vegetación herbácea. Estos hábitats se mantienen muy similar en cuanto a su composición florística y faunística a lo largo del área de influencia directa del proyecto; razón por lo cual realizaremos la descripción de la fauna asociada para cada tipo de cobertura boscosa indistintamente a que punto de muestreo se trate.

Tabla 7-4. Puntos de muestreo por Hábitat

Puntos de Muestreo	Hábitat muestreado	Coordenadas UTM WGS84	
		X	Y
1	Vegetación Herbácea	510117	824437
2	Vegetación Herbácea	510217	824514
3	Vegetación Herbácea	510255	824537
4	Vegetación Herbácea	510298	824586
5	Vegetación Herbácea	510282	824610
6	Bosque secundario	510325	824952
7	Bosque secundario	510260	824733
8	Bosque secundario	510223	824714
9	Bosque secundario	510224	824698
10	Bosque secundario	510288	824710
11	Bosque secundario	510371	824626
12	Bosque secundario	510345	824483
13	Vegetación Herbácea	510068	824304
14	Vegetación Herbácea	510102	824316
15	Vegetación Herbácea	510094	824376
16	Vegetación Herbácea	510316	824333
17	Vegetación Herbácea	510392	824326

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



Foto 7-13 Búsqueda generalizada de presencia de fauna (animales, huellas, heces, rastros, marcas)



Foto 7-14 Búsqueda generalizada de presencia de fauna (animales, huellas, heces, rastros, marcas)

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

B. Riqueza de Especies

Como resultado del muestreo de campo en los diferentes hábitats, entrevistas y revisión bibliográfica se registró un total de 54 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 40 familias y 19 órdenes (Tabla 7-2). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 27 especies (49.1 %), como es de esperarse el orden Passeriformes agrupo la mayor diversidad en cuanto a familias (6) y especies (11 sp).

Le siguen a las aves en número de especies, el grupo de los mamíferos con 13 especies (23.6 %), distribuidas en 10 familias y siete (7) órdenes. Dentro de este grupo taxonómico, el orden Chiroptera es el más representativo en cuanto a especies con cuatro (4), seguido del orden Rodentia con dos (2) familias y dos (2) especies, al igual que el orden Carnívora con dos familias (2) y dos (2) especies. La herpetofauna estuvo representada por 15 especies, 9 corresponden a reptiles, distribuidos en ocho (8) familias y un orden; el grupo de los anfibios registraron seis (6) especies distribuidos en cinco (5) familias y un orden.

Tabla 7-5 Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del Proyecto

Grupos	Orden	Familia	Especie	% de Especies
Mamíferos	7	10	13	23.6
Aves	10	18	27	49.1
Reptiles	1	8	9	16.4
Anfibios	1	5	6	10.9
Total	19	40	55	100.0

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

➤ **Mamíferos**

Los muestreos realizados a lo largo del área de influencia directa del proyecto, en los diferentes hábitats registrados nos dieron como resultado el registro de 13 especies de mamíferos silvestres, contenidos en 10 familias y siete (7) órdenes. De este grupo taxonómico, el orden Chiroptera presentó el mayor número de especies con cuatro (4) especies, seguido del orden Rodentia que registra dos (2) familias y dos (2) especies y el orden Carnivora que registrar dos (2) familias y dos (2) especies.

La baja diversidad de mamíferos registrados en el polígono del proyecto se debe a que en su mayoría existen potreros dedicados a la ganadería con algunos árboles dispersos y una pequeña sección corresponde a bosque de galería que protegen a las fuentes de agua presente en el terreno y brindan conectividad con otros parches de bosque.

Por este motivo la mayoría de las especies registradas para la zona corresponden a especies generalistas con cierta capacidad de adaptarse a este tipo de hábitats, como es el caso del armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), el perezoso de tres garras (*Bradypus variegatus*) y la zorra común (*Didelphis marsupialis*) especies éstas que acostumbran a encontrarse en bosque secundario y áreas intervenidas (Reid 1997). Adicional a estas especies nos comenta un trabajador de la zona que constantemente se observan coyotes (*Canis latrans*)

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

por los potreros los cuales atacan a las cabras y gallinas. También de acuerdo con entrevistas nos comentaron que algunas veces se observan el gato cañero o zorillo (*Conepatus semistriatus*) en los potreros.

Igualmente, como es de esperarse en zonas de potreros se pueden observar murciélagos hematófagos como el *Desmodus rotundus* que afecta al ganado de la zona y algunas especies frugívoras como el *Artibeus jamaicensis* y el *Artibueus watsoni*.

Tenemos que señalar que el mayor número de especies de mamíferos se registró en el bosque secundario (9 spp.), luego en vegetación herbácea (6 spp.).

	
Foto 7-15 Perezoso de tres garras (<i>Bradypus variegatus</i>)	Foto 7-16 Nido de ardilla (<i>Sciurus granatensis</i>)
	
Foto 7-17 Zorra común (<i>Didelphis marsupialis</i>)	Foto 7-18 Rastro de armadillo

Fuente: fotografías tomadas en el área del proyecto por Jorge Faisal Mosquera y José Rincón.

Tabla 7-6 Lista de Mamíferos total registrados en el área de estudio

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
O. CHIROPTERA				
Phyllostomidae				
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélagos	B, E	BS	-
<i>Artiboeus watsoni</i>	Murciélagos	B, E	BS	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélagos	B, E	BS	-
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélagos	B, E	BS, VH	--
O. DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
<i>Didelphis marsupiales</i>	Zorra común	B, E	BS	-
O. PILOSA				
Myrmecophagidae				
<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	B, E	VH	-
Bradypodidae				
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres garras	B, O	BS	-
O. CINGULATA				
Dasyproctidae				
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	E, R	BS, VH	-
O. RODENTIA				
Sciuridae				
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada	B, O	BS	-
Echimyidae				
<i>Proechimys semispinosus</i>	Mocange	B	BS	-

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
O. LAGOMORPHA				
Leporidae				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo muleto	B, E	VH	-
O. CARNIVORA				
Canidae				
<i>Canis latrans</i>	Coyote	E	VH	-
Mephitidae				
<i>Conepatus semistriatus</i>	Gato cañero	E	VH	-

Nomenclatura: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. **TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** BS= bosque secundario; VH= vegetación herbácea. IUCN (2012) y **LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016):** DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012):** Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS:** PA= Panamá. Arreglo taxonómico según Wilson & Reeder (2005).

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

➤ Aves

Mediante los diversos métodos de registro empleados, se detectó para el grupo de las aves un total de 27 especies, 18 familias y 10 órdenes, siendo el orden Passeriformes el que agrupo la mayor cantidad de familias con 6 y 11 especies. La familia Thamnophilidae contabilizó la mayor cantidad de especies por familia, con cuatro (4) especies. Las especies registradas para estas familias corresponden a especies que se encuentran en bosques como el batara (*Thamnophilus doliatus*) y Hormiguero tirano (*Cercomacra tyrannina*).

Es importante señalar que el hábitat predominante es el potrero por tal razón las especies que se registran están asociadas a este ecosistema registrándose especies de Pitacidos como el loro

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

Cabeciazul (*Pionus menstruus*) y el loro moño rojo (*Amazona autumnalis*); Anatidos como el Güichichi (*Dendrocygna autumnalis*).

Dentro del grupo de los rapaces registramos la presencia de especies como el gavilán plomizo (*Leucopternis plumbea*), el gavilán pollero (*Buteo magnirostris*) y el caracará (*Milvago chimachima*). Por otra parte, se registran otras especies como la paloma tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*), la tortolita azul (*Columbina passerina*) y la paloma rabiblanca (*Leptotila verreauxi*), las cuales son muy común en los hábitats abiertos y semi abiertas. (Ridgely y Gwynne 1993).

Las aves resultaron ser el grupo con mayor número de especies debido a ciertas características ecológicas, como son su amplio rango de adaptación a hábitat y de gremios alimentarios. De acuerdo con la descripción de hábitos y costumbres documentada para las aves de Panamá por Ridgely y Gwynne (1993), gran parte de las especies encontradas en el área de estudio presentan una preferencia de hábitat por el tipo de bosque secundario (26 spp), seguido de la vegetación herbácea con árboles dispersos (8 spp).

	
Foto 7- 19 Pato guichichi (<i>Dendrocygna autumnalis</i>)	Foto 7-20. Gavilán (<i>Buteo magnirostris</i>)

Fuente: Fotografías tomadas en el área del proyecto por Jorge Faisal Mosquera y José Rincón.

Con relación a las especies migratorias, durante nuestro trabajo de campo no se registraron especies migratorias.

Tabla 7-7 Listado de aves total registradas en el área del proyecto

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
O. ANSERIFORMES				
Anatidae				
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Guichichi	O	VH	-
O. PELEANIFORME				
Ardeidae				
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	O	BS	-
Cathartidae				
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	O	BS	-
O. ACCIPITRIFORME				
Accipitridae				
<i>Leucopternis plumbea</i>	Gavilán plomizo	B, O	BS	-
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán pollero	B, O	BS	VU _{PMA} , AII
Falconidae				
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara amarillo	O	BS	AII
O. CORACIFORME				
Alcedinidae				
<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador chico	O	BS	-
O. COLUMBIIFORMES				
Columbidae				

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
 Proyecto: "Extracción de Piedra de Cantera (PK80)"

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabi blanca	O	BS, VH	-
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita	B, O	BS, VH	-
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza		BS, VH	-
O. PSITTACIFORMES				
Psittacidae				
<i>Pionus menstruus</i>	Loro cabeciazul	B, O	BS	VU _{PMA} , AII
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro moña rojo	B, O	BS	VU _{PMA} , AII
O. CUCULIFORMES				
Cuculidae				
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	O	BS	-
O. APODIFORMES				
Trochilidae				
<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí	B	BS	VU _{PMA} , AII
O. PICIFORMES				
Ramphastidae				
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico iris	O, B	BS	VU _{PMA} , AII
Picidae				
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero	O	BS	-
O. PASSERIFORMES				
Thamnophilidae				

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batara	O, B	BS, VH	-
<i>Cercomacra tyrannina</i>	Hormiguero tirano	O	BS	-
<i>Myrmeciza exsul</i>	Hormiguero dorsicastaño	O,B	BS	-
<i>Cercomacra nigricans</i>	Hormiguero negro	O, B	BS	-
Tyrannidae				
<i>Mionectes olivaceus</i>	Mosquero olivaceo	O	BS, VH	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	O	BS, VH	-
Pipridae				
<i>Manacus aurantiacus</i>	Saltarín cuellinaranja	B	BS	-
Troglodytidae				
<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorey cucarachero	B, O	BS	-
Thraupidae				
<i>Rhamphocelus dimidiatus</i>	Sangre de Toro	B, O	BS	-
<i>Thraupis episcopus</i>	Sangre de toro	B, O	BS, VH	-
Fringillidae				
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Eufonia coroni amarilla	B, O	BS	

Nomenclatura: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. **TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** BS= bosque secundario; VH= vegetación herbácea. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro; Crítico; EX=Extinto. **CITES** (2012): Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICA / MIGRATORIA:** PA= Panamá; M

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

= Migratoria, ave de paso por Panamá. Arreglo taxonómico según American Ornithologists (AOU).

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

➤ Reptiles

La riqueza de especies para el grupo de los reptiles estuvo dada en nueve (9) especies comprendidas en ocho (8) familias, dos (2) subórdenes y un (1) orden. Para el suborden Lacertilia se registraron cinco (5) familias, con una especie para cada familia. Dentro de estos grupos se puede mencionar que describimos especies asociadas a los cuerpos de agua como la iguana verde (*Iguana iguana*) y el meracho (*Basiliscus basiliscos*).

Dentro del suborden Serpentes, se registraron cuatro (4) especies distribuidas en tres familias (3); de las cuales la familia Colubridae presentó el mayor número de especies con dos (2 spp), la culebra ojo de gato (*Leptodeira annulata*); adicional a esto se registran en la zona especies de serpientes venenosas la serpiente equis (*Bothrops asper*) y la coral (*Micrurus nigrocinctus*).

El mayor número de especies reportadas se registró en el bosque secundario (7 spp.) y en la vegetación herbácea se registró el menor número de especies (4 spp). Es importante mencionar que las especies registradas en el área de estudio están relacionados en su mayoría a los cuerpos de agua donde existe un hábitat de bosque secundario que mantiene a la mayor cantidad de especies dentro del polígono de estudio.



Foto 7- 21. Serpiente equis (*Bothrops asper*)

Fuente: Fotografías tomadas en el área del proyecto por Jorge Faisal.

Tabla 7-8 Lista de reptiles total del área de estudio

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
Orden Squamata				
SubOrden Lacertilia				
Corytophanidae				
<i>Basiliscus Basiliscus</i>	Meracho	B, O	VH	LC UICN
Iguanidae				
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	B, E, R	BS	LC UICN, All
Sphaerodactylidae				
<i>Gonatodes albogularis</i>	Limpia casa	B, O	BS	LC UICN
Teiidae				

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

<i>Ameiva festiva</i>	Borriguero	O	VH	LC UICN
Polychrotidae				
<i>Anolis limifrons</i>	Lagartija	B	BS	-
SubOrden Serpentes				
Colubridae				
<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra ojo de gato	B	BS	-
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla chocolate	B, O	BS, VH	LC UICN
Elapidae				
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coral	B	BS, VH	
Viperidae				
<i>Bothrops asper</i>	Serpiente equis	O	BS	

Nomenclatura: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BS= bosque secundario; VH= vegetación herbácea. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011).

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

➤ Anfibios

La diversidad de anfibios registrada durante el muestreo correspondió a seis (6) especies de anfibios, distribuidas en cinco (5) familias y un (1) orden; siendo la familia bufonidae la dominante con dos (2) especies; para las otras familias solo registraron una especie por familia. Entre las especies registradas podemos mencionar el sapo común (*Rhinella marina*) y la tungara

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

(*Engystomops pustulosus*) y la rana (*Leptadactylus pendactylus*) especies características de bosques secundarios asociadas a cuerpos de agua los cuales están presentes en el área de estudio.

Es importante señalar que dentro del polígono de estudio resalta la presencia de la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*), especie que pudimos registrar en la vegetación herbácea y en el bosque secundario; la población de esta especie es baja en el polígono; sin embargo se observaron individuos de esta especie en todos los cuerpos de agua dentro del polígono e inclusive en la vegetación herbácea, lo que es extraño ya que de acuerdo con los propietarios de los terrenos nos indican que regularmente fumigan el pasto lo cual afecta directamente a estas especies.

El mayor número de especies se registró en el bosque secundario (5 spp.), seguidos de la vegetación herbácea (3 spp).

Para este grupo taxonómico la diversidad es muy baja, lo cual se puede deber a la continua fumigación y la poca diversidad de hábitats.



Foto 7-22. Rana verde negra (*Dendrobates auratus*), registrada en vegetación herbácea y bosque secundario.

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

Tabla 7-9 Lista de anfibios total del área de estudio

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
O. Anura				
Bufonidae				
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	B, O	BS, VH	LC
<i>Rhaebo haematinicus</i>	Rana de hojarasca	B, O	BS	—
Craugatoridae				
<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana de lluvia	B,O	BS	LC
Leiuperidae				
<i>Engystomops pustulosus</i>	Tungara	O	VH, BS	LC
Leptodactylidae				
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rana	B	VH	LC
Dendrobatiidae				
<i>Dendrobates auratus</i>	Rana verdinegra	B, E, O	BS	VU _{PAM} , AII

Nomenclatura: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. **TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; B= Bibliografía; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** BS= bosque secundario; VH= vegetación herbácea. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016):** DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012):** Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS:** PA= Panamá. EB= ENDEMICA BINACIONAL. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011).

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

C. Hábitat con Mayor Riqueza de Especies

Los resultados anteriormente descritos son agrupados con el fin de mostrar la distribución de las especies en los diferentes hábitats identificados en el área de influencia directa del proyecto (Tabla 7-18). En base a este análisis se observa que, el número de hábitat en la zona se reduce a reductos de bosque secundarios y a vegetación herbácea donde esta es la dominante en un 80 % aproximadamente.

Observamos que el bosque secundario presenta el mayor número de especies (47 spp) y la vegetación herbácea presenta el menor número (21 spp). El mayor número de especies se registró en el bosque secundario esto relacionado con la mayor oferta de refugios, alimentos y espacios de dispersión que ofrecen estos ambientes boscosos.

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

Tabla 7-10 Riqueza de Especies de Fauna Reportada para los Diferentes Tipos de Hábitat en el Área de Influencia Directa

Grupo	Hábitat	BS	VH
Mamíferos		9	6
Aves		26	8
Reptiles		7	4
Anfibios		5	3
Total		47	21

Nomenclatura: BS = bosque secundario; VH= vegetación herbácea;

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

➤ Hábitat crítico

Los hábitats críticos son ecosistemas naturales que se han mantenido luego de una transformación ecológica, producto principalmente de actividades antrópicas, en este caso las actividades agropecuarias. Para el caso del área de influencia directa del proyecto, el bosque secundario se encuentra ligado a fuentes de agua que a pesar de presentar perturbaciones provee un hábitat que aún mantiene especies importantes para la conservación como es el caso de la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*). El mayor número de especies se encuentran en estos tipos de vegetación, por tal motivo es imperante la conservación de los bosques secundarios asociados a fuentes hídricas o aplicar medidas de mitigación que asegure la supervivencia de las poblaciones escasas de rana verdinegra en estos hábitats.

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

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

En nuestro trabajo se reportaron 6 especies bajo alguna categoría de protección, lo que representa el 1.04 % del total de las especies que se registran para el país. Estas especies estuvieron distribuidas de la siguiente forma: cinco (5) especies de aves y una (1) especie de anfibio.

Especies Endémicas

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

Especies Amenazadas

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

1995) y la Resolución No. DM-0657-2016. Dicha resolución reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones.

Con base al listado de la Resolución No. DM-0657-2016, de las 117 especies reportadas en el área de estudio, se detectaron 6 especies protegidas por alguna categoría de conservación, todas consideradas vulnerables (VU) para el país. De estas especies vulnerables cinco (5) pertenecen al grupo de las aves, entre ellas el loro cabeciazul (*Pionus menstruus*), el loro moño rojo (*Amazona autumnalis*), el gavilán pollero (*Buteo magnirostris*) y una especie de colibríes (*Amazilia tzacatl*) por mencionar algunas; mientras una pertenece al grupo de los anfibios la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*).

Otra herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre es la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (www.cites.org). Dicha Convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora incluyéndolas, de acuerdo al grado de amenaza en que se encuentren, en tres Apéndices: I, II y III. En el área del proyecto se registraron ocho (8) especies listadas en el apéndice II, repartidas seis (6) en el grupo de las aves, uno (1) en el grupo de los reptiles y uno (1) en el grupo de los anfibios.

La Tabla 7-11 resume el estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área directa de influencia del Proyecto.

Tabla 7-11 Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres Presentes en el Área de Influencia del Proyecto

Grupos	Resolución DM-0657-2016*			CITES Apéndices			UICN **		
	VU	CR	EN	I	II	III	VU	DD	LC
Mamíferos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aves	5	-	-	-	6	-	-	-	-
Reptiles	-	-	-	-	1	-	1	-	-

Grupos	Resolución DM-0657-2016*			CITES Apéndices			IUCN **		
	VU	CR	EN	I	II	III	VU	DD	LC
Anfibios	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Total	6	-	-	-	8	-	-	-	-

Nomenclatura: *Especies en Peligro de Extinción para Panamá (Resolución DM-0657-2016) . VU: vulnerable, CR= peligro crítico; EN: endémica. **: IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 2020. VU: vulnerable, DD: datos deficientes, LC: preocupación menor.**Apéndice CITES; AI, AII, AIII.

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

7.3 Ecosistemas frágiles

Ecosistema frágil es aquel en el cual los ambientes son altamente susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores ajenos o exógenos. Partiendo de lo expuesto anteriormente, dentro del área de influencia del bosque secundario (bosque de galería) puede ser considerado un ecosistema frágil. Esta vegetación a pesar de su alto nivel de intervención alberga especies muy importantes de reptiles y anfibios.

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

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

8 Descripción del Ambiente Socioeconómico

El distrito cuenta con playas vírgenes, ríos, paisajes y la principal reserva forestal de la Península de Azuero, el Parque Nacional Cerro Hoya, convirtiéndose en un distrito con un alto potencial turístico. La agricultura, ganadería y la pesca son sectores altamente productivos para la economía del distrito.

Mariato es un productor nacional de arroz, el cual se produce en forma mecanizada, a la vez que se cultivan sandías y melones para la exportación. En el Distrito de Mariato encontramos recursos como el agua, la belleza del paisaje y biodiversidad, que se requiere profundizar mediante estudios específicos para poder valorar cada uno de los servicios y luego diseñar el mecanismo para su explotación. Igualmente, las áreas protegidas tienen un potencial en biodiversidad, también otros lugares de observación del paisaje y recreación (playas y costas) que pueden brindar ingresos con el turismo.

En cuanto al saneamiento básico, en el distrito de Mariato, existen preocupaciones por el mal manejo de los desechos sólidos, no se cuenta con un relleno sanitario Municipal, el sistema de recolección de basura es ineficiente. No cuenta con un sistema de alcantarillado; las aguas servidas y residuales se conducen a los ríos y quebradas, sin tratamiento. Existe una situación crítica por la contaminación de agroquímicos.

El distrito de Mariato es El distrito de Mariato está ubicado al sur de la provincia de Veraguas, limitando con toda la península de Azuero, a una distancia de 60 km. de la ciudad de Santiago, capital de la Provincia. Tiene una extensión territorial de 1,408.97 km² y es el tercer distrito con mayor superficie. Está conformado por cinco corregimientos:

- Llano Catival o Mariato (Cabecera)
- Arenas
- El Cacao
- Quebro
- Tebario

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

El Proyecto denominado “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)” que contempla además, la instalación de una planta de machaqueo y planta de asfalto, se desarrollará en la Comunidad de Rusia Nueva en el corregimiento de Quebro.

8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes

El área del proyecto se encuentra inmersa dentro una finca privada atravesada por la carretera que conduce hacia Quebro, y que será rehabilitada próximamente, siendo el material que se obtenga de este proyecto, insumo para base de la carretera y preparación de asfalto. En las inmediaciones del área de proyecto existen pocas residencias en su alrededor, y en su mayoría, pertenecen al grupo familiar que alquilará el predio para la ejecución del proyecto. El uso de suelo está dominado por actividades agropecuarias, sobre todo ganadería.

8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo)

El distrito de Mariato cuenta con una población aproximada de: 5,296 habitantes, con una densidad de habitantes de 3,8 habitantes/km². El área del proyecto se ubica en el Corregimiento de Quebro, específicamente en la comunidad de Rusia Nueva que cuenta con una población de 1,129 habitantes.

Esta comunidad cuenta con los servicios básicos de luz, acueducto rural, ruta de transporte (Quebro- Santiago) y (Arenas- Santiago), con un costo de B/. 12.00 el pasaje, energía eléctrica suministrada por la Empresa Naturgy.

	
Foto 8.1 Puesto de salud de Loma Quebro	Foto 8.2 Policía de Quebro

	
Foto 8.3 Junta Comunal	Foto 8.4 Retén de policía en Tebario

Tabla 8.1 Datos del Nivel Educativo de la Población

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	PROMEDIO DE HABITANTES POR VIVIENDA	PORCENTAJE DE POBLACIÓN QUE ASISTE A LA ESCUELA ACTUALMENTE	PROMEDIO DE AÑOS APROBADOS (GRADO MÁS ALTO APROBADO)	PORCEN-TAJE DE ANALFA- BETAS (POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS)
VERAGUAS	3.7	34.18	7.2	10.91
MARÍATO	3.5	27.93	5.6	15.10
QUEBRO	3.2	26.61	5.4	13.20
RUSIA NUEVA	2.9	20.59	5.8	10.00

Fuente: Censos Nacionales, 2010

8.2.1 Índice demográficos, sociales y económicos

Un 3,5 es el promedio de habitantes por vivienda del corregimiento de Quebro, de las cuales el 28,26 % de la población es menor de quince años y un 6,73 de la población está entre los sesenta y cinco y más años.

La mediana del ingreso familiar mensual de los hogares del distrito de Mariato es de 200, en Quebro es de 220 y en la comunidad de Rusia Nueva es de 285.balboas. El porcentaje de desocupados en la población de diez años o más es de 2,38 % para el corregimiento de Quebro.

Tabla No. 8.2 Características de las viviendas

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
 Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS									
	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS									
	TOTAL	CON PISO DE TIERRA	SIN AGUA POTA- BLE	SIN SERVICIO SANITARIO	SIN LUZ ELÉCTRICA	COCIAN CON LEÑA	COCI NAN CON CAR- BÓN	SIN TELE- VISOR	SIN RADIO	SIN TELÉFONO RESIDENCIAL
VERAGUAS	60,208	13,723	6,767	4,371	19,488	22,690	14	23,985	16,824	48,689
MARIATO	1,524	411	164	135	551	506	0	821	434	1,501
QUEBRO	349	99	54	49	146	114	0	192	77	345
RUSIA NUEVA	25	5	1	3	8	2	0	11	6	25

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

En la siguiente tabla se presentan datos de la población, que reflejan la calidad de vida de los habitantes, donde se desarrollará el proyecto.

Tabla No. 8.3 Características de la población

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	POBLACIÓN												
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD	TOTAL	DE 10 AÑOS Y MÁS DE EDAD				DESOC U- PADOS	NO ECONÓ - MICA MENTE ACTIVA	ANALFA BETA	CON IMPED IMENT O
						CON MENOS DE TERCER GRADO DE PRIMARÍA APROBADO	OCUPADOS	EN ACTIVI- DADES AGROPE- CUARIAS	TOTAL				
VERAGUAS	226,991	118,093	108,898	146,363	183,583	25,711	82,721	30,535	4,523	96,089	19,994	8,492	
MARIATO	5,296	2,977	2,319	3,426	4,254	882	2,002	1,210	62	2,181	641	181	
QUEBRO	1,129	636	493	746	925	201	452	269	11	461	122	43	
RUSIA NUEVA	73	45	28	54	60	7	32	13	1	27	6	3	

8.2.3 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas

- ✓ Red Vial: Es la carretera que va desde atalaya hasta Arenas, que será rehabilitada.
- ✓ Salud: El distrito de Mariato cuenta con un Centro de Salud. El servicio de salud más cercano al área de proyecto es el puesto de salud, que se ubica en la comunidad de Loma de Quebro, que cuenta con una técnica en enfermería.
- ✓ Sistema sanitario: No se cuenta con red de alcantarillado
- ✓ Agua: Se cuenta con acueducto rural por gravedad, administrado por Junta de Agua.
- ✓ Recolección de desechos: No se cuenta con sistema de recolección de desechos, por lo que la comunidad practica la quema de basura.

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

Para el estudio de esta comunidad se realizaron entrevistas con las autoridades locales, entrega de volantes y se elaboró un formulario de participación ciudadana (encuestas), que recopiló información necesaria sobre aspectos socioeconómicos propios de la comunidad y de su dinámica sociocultural. La metodología implementada para el desarrollo de esta herramienta fue a las viviendas más cercanas al área del proyecto que aparecen en el mapa de levantado por la Contraloría General de la República. La encuesta fue aplicada a personas mayores de edad, que pudiesen entender y comprender el formulario de encuesta. La actividad se realizó el día 17 de agosto de 2020.

Resultados de la Participación a través de las encuestas realizadas

- El 83% de la población entrevistada o tenía conocimiento del desarrollo del proyecto.
- El 100% califica como bueno el proyecto.

Entre los posibles impactos positivos que este proyecto traerá a la comunidad están:

- Se mejora la vía de acceso a la comunidad.

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

- Genera empleos.
- Se mejora la economía del lugar.
- Crecimiento económico de la comunidad.
- Se mejora el servicio de transporte.
- Crecimiento del turismo.

Entre los posibles impactos negativos que este proyecto traerá a la comunidad están:

- Ruido
- Polvo

Los detalles se presentan en el Plan de Participación Ciudadana del Plan de Manejo Ambiental (Sección 10) y las encuestas realizadas y nota entregada a las autoridades en el Anexo 4.

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

En el Anexo 6 se presenta el informe de arqueología realizado para el proyecto, donde se presentan los sondeos realizados sin encontrar hallazgos arqueológicos.

8.5 Descripción del Paisaje

El área del proyecto se ubica en un área rural semi costera. El proyecto tiene una distancia de aproximados 1,47 km de la línea costera por lo que el ambiente y paisaje es altamente influenciado por el mismo.

El área en general se caracteriza por ser un área de alta producción agropecuaria, con preferencia del sector pecuario y cultivo de arroz. Existen grandes porciones de tierra dedicadas a producción de pastos para la alimentación del ganado con funcionamiento permanente y de manera temporal, con el aprovechamiento del periodo lluvioso se utilizan las áreas para el cultivo estacional del arroz. Ambos sistemas de producción agropecuaria crean en el paisaje las vastas áreas ocupadas con vegetación gramínea (pastos y arroz).

No dejan de existir las áreas con vegetación arbórea; estas ocurren de manera menos intensa y su presencia es regulada por la aptitud del suelo para utilizarse en producción agropecuaria, es decir que elementos como las altas pendientes, drenajes permanentes o temporales y los sitios altamente encharcados con influencia marina mantienen parches o porciones de formaciones arbóreas enriqueciendo el paisaje general. Abundan los árboles aislados en medio de los potreros y en las cercas vivas; los ríos y quebradas mantienen franjas con vegetación arbórea que en muchos casos es muy reducida. La formación arbórea más impactante en el sector (aunque ausente dentro del área del proyecto) es el manglar, que se ubica a apenas 500 metros de distancia.

El paisaje del área del proyecto se enmarca en un sistema pecuario con la presencia de una franja arbórea que acompaña una quebrada; este paisaje incluye árboles aislados en las áreas de pasto que han sido implementados sobre una topografía mayormente pendiente.

9 Identificación de Impacto Ambientales y Sociales Específicos

Para la realización del análisis de los posibles impactos que el proyecto generará, el equipo consultor tomó en consideración los elementos ambientales descritos en la línea base del presente estudio, y se sobrepusieron las actividades del proyecto en sus distintas etapas.

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

La situación ambiental previa o línea base ha sido descrita con detalle a través del desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente dentro de los componentes del medio físico, biológico y socioeconómico, manifestándose que el entorno que rodea el proyecto es de tipo de potrero utilizado para ganadería dentro de una finca privada, que cuenta con una reserva de roca que puede ser extraída para su aprovechamiento.

No se prevé una transformación de la situación ambiental por el desarrollo del proyecto de extracción y procesamiento de piedra, el cual deberá ser desarrollado cumpliendo con todas las normas ambientales que regulan este tipo de actividad.

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

En la tabla siguiente se presenta para cada uno de los componentes, los impactos ambientales específicos y su valoración de acuerdo, a la metodología detallada en la Sección 9.3

Tabla No.9.1 Valoración de los impactos ambientales negativos esperados

Posibles Impactos Identificados	+/-	In	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Jerarquización	
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														
Aire														
Contaminación del aire por partículas y gases	-	2	2	4	2	1	4	1	1	4	2	29	Moderado	
Ruido.	-	2	4	4	2	1	4	1	1	4	4	35	Moderado	
Suelo														
Deterioro del suelo por los procesos erosivos	-	4	2	4	4	2	4	1	1	4	4	40	Moderado	
Alteraciones geomorfológicas	-	1	1	2	4	4	4	1	1	4	4	29	Moderado	
Contaminación de suelos por sustancias químicas y/o desechos.	-	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	20	Irrelevante	
Agua														
Contaminación de aguas superficiales	-	2	2	2	2	2	4	1	1	4	2	28	Moderado	
Alteración de drenajes superficiales	-	2	2	2	2	2	4	1	1	4	2	28	Moderado	
Paisaje														
Alteración del paisaje por las acciones de extracción y establecimiento de equipos y maquinarias.	-	1	1	2	2	2	2	1	1	4	4	28	Moderado	

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

Tabla No.9.1 Valoración de los impactos ambientales negativos esperados

Posibles Impactos Identificados	+/-	In	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Jerarquización
Biológico													
Alteración de fauna y flora	-	2	2	2	2	1	4	1	1	4	1	26	Moderado
Socioeconómico.													
Alteración de la calidad de vida	-	1	1	2	2	1	4	1	1	4	1	21	Irrelevante

Fuente: Elaborada por el equipo de consultores

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

Dentro de las metodologías aceptadas para el análisis, valoración y jerarquización de impactos ambientales, utilizadas en la sección anterior, se ha seleccionado la metodología de la Matriz de Importancia, de Vicente Conesa (1995) que permite la valoración cuantitativa de los impactos, según una escala de valores previamente definidos.

La tabla siguiente incluye los factores evaluados por la metodología, su denominación y puntaje para la valoración de cada uno de los potenciales impactos identificados para la ejecución del proyecto.

Tabla No.9.2 Factores evaluados según el Método de la Matriz de Importancia

Factores Evaluados	Símbolo	Características del factor	Denominación	Puntaje
Naturaleza del impacto	+ / -	Beneficioso o negativo	Impacto beneficioso (Ib) Impacto negativo (In)	+ -
Intensidad	In	Grado de incidencia de la acción sobre el factor considerado	Baja (B) Media (M) Alta (A) Muy Alta (MA) Total (T)	1 2 4 8 12
Extensión	EX	Área de influencia del impacto en relación al área del proyecto.	Puntual (Pu) Parcial (Pa) Extenso (Ex) Total (T)	1 2 4 8
Momento	MO	Lapso de manifestación entre la aparición de la acción y su efecto.	Largo plazo (Lp) Medio plazo (Mp) Inmediato (In) Crítico (Cr)	1 2 4 (+4)
Persistencia	PE	Tiempo en el que supuestamente permanecería el efecto, antes de que se	Fugaz (Fu) Temporal (Te)	1 2

Tabla No.9.2 Factores evaluados según el Método de la Matriz de Importancia

Factores Evaluados	Símbolo	Características del factor	Denominación	Puntaje
		tomen medidas correctoras o el medio retorne a las condiciones iniciales.	Permanente (Pe)	4
Reversibilidad	RV	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medios naturales.	Corto Plazo (Cp) Medio Plazo (Mp) Irreversibilidad (Iv)	1 2 4
Recuperabilidad	MC	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medio de medidas correctoras.	Recuperable de manera inmediata (Ri) Recuperable a medio plazo (Rm) Mitigable (Mi) Irrecuperable (Ic)	1 2 4 8
Sinergia	SI	Reforzamiento de dos o más efectos simples que actúan simultáneamente, cuya manifestación conjunta es diferente a la actuación independiente.	Sin sinergismo (Ss) Sinérgico (Sn) Muy sinérgico (Ms)	1 2 4
Acumulación	AC	Incremento progresivo de la manifestación del efecto.	Simple (Sm) Acumulativo (Ac)	1 4
Efecto	EF	Relación causa-efecto, ya que puede ser primario o secundario.	Indirecto (In) Directo (Di)	1 4

Tabla No.9.2 Factores evaluados según el Método de la Matriz de Importancia

Factores Evaluados	Símbolo	Características del factor	Denominación	Puntaje
Periodicidad	PR	Regularidad de la manifestación del efecto.	Irregular (Ir)	1
			Periódico (Pe)	2
			Continuo (Co)	4
Importancia	I	Grado de relevancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental.	$I=(3In+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$	

Fuente: Conesa (1995).

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: “Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”

Sobre la base de la experiencia del equipo multidisciplinario se realiza la identificación, valoración y jerarquización de los impactos; tomando también en consideración, las variables ecológicas, sociales y culturales del entorno del proyecto propuesto.

Los valores obtenidos para la variable “Importancia” se interpretan comparándolos con los criterios de la siguiente tabla.

Tabla No. 9.3 Rango de interpretación

Importancia	Jerarquización
< 25	irrelevante
26 – 50	moderado
51 – 75	severo
> 76	crítico

9.4 *Análisis de los impactos sociales y socioeconómicos a la comunidad producidos por el proyecto.*

En la tabla siguiente se presenta la identificación y el análisis de los impactos sociales y económicos que la ejecución del proyecto generará.

Tabla No.9.4 Valoración de los impactos económicos y sociales esperados

Posibles Impactos Económicos y Sociales Identificados	+/-	In	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Jerarquización
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
Generación de empleos.	+												
Riesgo de accidentes durante las actividades de construcción	-	2	1	4	2	4	4	1	1	4	1	29	Moderado
ETAPA DE OPERACIÓN													
Generación de empleos	+												
Generación de impuestos	+												
Mejores infraestructuras en la comunidad	+												
Activación de la economía formal e informal	+												
Alteración de la calidad de vida.	-	2	1	2	2	1	2	1	1	4	4	25	Irrelevante
Riesgo de daños a la infraestructura pública (carretera existente)	-	2	1	2	2	2	4	1	1	4	1	25	Irrelevante
Riesgo de accidentes durante el tránsito de camiones	-	2	1	4	2	4	4	1	1	4	1	29	Moderado

Fuente: Elaborada por el equipo de consultores

10 Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Se presenta el Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo con el contenido del Decreto Ejecutivo No. 123, para las diferentes actividades que puedan causar impactos negativos significativos, durante las diferentes fases en que se desarrolla el proyecto. Incluye los programas específicos, que contienen las disposiciones de control ambiental a los posibles impactos.

Se recomienda implementar las medidas de control ambiental incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental desde el inicio de las obras, y para una mejor ejecución en miras de cumplir con los objetivos trazados, se recomienda la instrucción previa a los trabajadores del proyecto, sobre los cuidados requeridos hacia los recursos naturales durante todas las acciones del proyecto.

La responsabilidad de la implementación de las medidas de control, mitigación y compensación de los planes contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental es de la Empresa promotora que ejecutará el proyecto.

10.1 Descripción de las medidas de mitigación específica frente a cada impacto ambiental

Se presentan cada uno de los programas que requieren ser implementados durante la ejecución de la obra, los cuales contienen medidas específicas, el responsable de su ejecución y los responsables de verificar que se cumplan, a fin de contrarrestar los impactos identificados, de acuerdo con la siguiente tabla:

Impactos/ Riesgos esperados	Medida de Mitigación, Prevención y/o Control
Contaminación del aire por partículas y gases.	Programa de Control de Contaminación Atmosférica y Ruido
Ruido	
Erosión	Programa de Control de Erosión
Contaminación de suelos por sustancias	Programa de Manejo de Estériles y

Impactos/ Riesgos esperados	Medida de Mitigación, Prevención y/o Control
químicas y/o desechos	Desechos Sólidos
Contaminación de aguas superficiales	Programa de Control de Erosión
Alteración de drenajes superficiales	
Alteración del paisaje	Programa de Restauración Paisajística
Alteraciones geomorfológicas	
Alteración de la fauna y flora	Programa de Manejo y Protección de Fauna y Programa de Limpieza y Desarraigue
Alteración de la calidad de vida	Programa para el manejo de las alteraciones a la comunidad.
Riesgo de daños a la infraestructura pública y privada	Programa de mitigación para las alteraciones a la comunidad.
Riesgo de accidentes durante el tránsito de camiones	

10.1.1 Programa de Control de Erosión

Se requiere eliminar la gramínea existente y los árboles que interfieran con los trabajos de instalación, y realizar movimiento de tierra, lo que dejará al descubierto la capa del suelo que podrá erosionarse hacia los cursos de agua superficiales existentes. Durante la época lluviosa la exposición de este material lo hace vulnerable para la escorrentía fluvial y en la época seca a la erosión eólica.

Se hace necesario implementar medidas tendientes a evitar al máximo la erosión de los suelos y la consecuente sedimentación sobre los drenajes pluviales y el arrastre hacia los cuerpos de aguas naturales, que interceptan los polígonos del proyecto.

Objetivos:

- Evitar o disminuir la pérdida de suelo.

-
- Estabilizar los taludes y cortes requeridos para la extracción del material pétreo.
 - Controlar la escorrentía superficial para causar mínima alteración de ambientes naturales.
 - Remediar los impactos ocasionados sobre los suelos del área influenciada.
 - Disminuir el fenómeno de arrastre de sedimentos hacia los cursos naturales de agua.

Normas Aplicables:

- Ley No. 41 del 1 de Julio de 1998 por la cual se establecen los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, se ordena la gestión ambiental y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Título VI, Capítulo IV, sobre Usos de Suelo en los Artículos 75 y 76.
- Código de Recursos Minerales.
- Manual de Especificaciones Ambientales. Panamá, agosto 2002.

Cuadro No. 1 Medidas para el Control de Erosión
La tierra o suelo que requiera ser extraído para el destape de la roca, deberá ser apilado en un sitio plano cerca del sitio de extracción.
Colocar barreras de protección para evitar la erosión de este material (Sacos de roca, grava o estaquillados)
Construir trampas de sedimentos en los bordes del sitio de extracción.
Reducir las velocidades del agua de escorrentía de los canales naturales o surcos con la instalación de estructuras de disipación de energía (barreras temporales, sacos de arena apilados, muros)
La tierra extraída, una vez se cierre un frente de trabajo deberá ser compactada o retirada del área
Preservar los bosques de galería de los cuerpos de agua.
Construir cajones pluviales para el tránsito de camiones y evitar el paso sobre pequeños drenajes de agua.

10.1.2 Programa de Control de Contaminación Atmosférica y Ruido

En las canteras y áreas de extracción de materiales pétreos, existen niveles altos de emisión de partículas en suspensión. Igualmente, los niveles de ruido debido a explosiones y al uso de maquinaria pesada son superiores a los niveles de ruido base del entorno natural de las áreas respectivas. Algunas de las operaciones que producen contaminación son: perforación, voladura, extracción, transporte y molienda.

Objetivos:

- Disminuir los niveles de material particulado que ingresa al aire tanto en la fuente, durante el transporte en volquetas y en los sitios de acopio del mineral procesado.
- Reducir la emisión de ruido generados por la operación de los equipos, particularmente motores mecánicos.

Normas Aplicables:

- Decreto Ejecutivo No. 306, de 4 de septiembre de 2002, mediante el cual se establecen los límites máximos permisibles para ruido.
- Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004, mediante el cual se establecen los límites máximos permisibles para ruido, en áreas residenciales e industriales.
- Resolución No. 506 de 6 de octubre de 1999, (G.O. 24,163) Ministerio de Comercio e Industrias, mediante la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, cuyo objetivo es mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Cuadro No. 3 Medidas para el Control de Calidad del Aire y Ruido
- Establecer condiciones de mantenimiento de los equipos para reducir sus emisiones por combustión incompleta.
- Cubrir las zonas de acopio para limitar las emisiones a la atmósfera.
- Humedecer las pilas de material en época seca

- | |
|--|
| - Las volquetas que transporten material deberán poseer dispositivos protectores, carpas o coberturas, hechos de material resistente. |
| - Se prohíbe la sobre carga de los camiones |
| - Establecer una velocidad máxima de 30km/h en el área de circulación del proyecto |
| - Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido que no pueda ser controlado en su fuente o con equipo de protección personal. |
| - Suministrar elementos de protección auditiva, a los trabajadores de las áreas de extracción de materiales, que garanticen niveles de reducción el ruido por debajo de los límites permisibles. |
| - Reducir las cantidades de voladuras al mínimo requerido. |
| - Realizar mantenimiento de filtro de la planta de trituración de acuerdo a las especificaciones técnicas de su fabricación |

10.1.3 Programa de Limpieza y Desarraigue

Este programa está diseñado para regular las actividades de remoción y disposición de toda la vegetación (capa vegetal, herbazales, y vegetación arbustiva) que se encuentren dentro del área de impacto directo del proyecto.

Objetivos:

- Establecer el método de trabajo para la tala, limpieza y desarraigue del área a intervenir.
- Cumplir con las normas existentes de conservación de la flora y fauna silvestre.

Normas aplicables:

- Ley No.1 del 3 de febrero de 1994. Ley sobre protección forestal, artículos 23 y 24.
- Ley No.24 del 7 de junio de 1995 sobre vida silvestre.
- MIDA- RENARE resolución DIR-002-80 del 24 de enero de 1980, sobre especies en peligro de extinción y protegidas.
- Resolución AG-0235-2003, pagos en concepto de permisos de tala rasa y eliminación de la vegetación del sotobosque o gramíneas.

Cuadro No. 3 Medidas para la Limpieza y desarraigue
- Restringir las áreas de limpieza y desarraigue de vegetación, al mínimo requerido para las labores de extracción e instalación de la planta de trituración y de asfalto.
- Inventariar solo las especies que serán taladas.
- Gestionar los permisos de tala ante el Ministerio de Ambiente.
- La limpieza y desarraigue y tala deberá ser realizada con equipo apropiado y de manera tal, que también se garanticen la protección de la vegetación que será preservada y la prevención de daños a terceros.

10.1.4 Programa de Manejo de Estériles y Desechos

Sólidos

Durante la construcción de la obra se generarán diferentes tipos de desechos, que podrán impactar negativamente el entorno del área de construcción y operación del proyecto de forma temporal y/o permanente, si no se toman las medidas de control apropiadamente.

Objetivos:

- Definir los sitios de disposición final de estériles para reducir el aporte de sedimentos a los cursos de agua.
- Evitar daños sobre la vegetación arbustiva aledaña a las zonas de obras.
- Reducir la alteración ambiental que produce la inexistencia de un sistema de disposición de residuos domiciliarios en el área.

Normas Aplicables

- Ley No.1 del 3 de febrero de 1994. Ley sobre protección forestal, artículos 23 y 24.
- Ley No.24 del 7 de junio de 1995 sobre vida silvestre.
- Reglamento Técnico COPANIT- DGNTI- 43-2001. Manejo de Sustancias Químicas.

Indicaciones Generales para llevar a cabo el plan de manejo de desechos:

- ✓ Instruir a los trabajadores sobre el manejo y categorización de los residuos que deben ser eliminados.
- ✓ Efectuar una campaña dedicada a minimizar entre los trabajadores del proyecto, la producción de residuos sólidos en general.
- ✓ Reciclar los residuos que sean posibles, para su reutilización dentro de las labores de construcción o en otros proyectos de la empresa.
- ✓ Los desechos no podrán ser quemados.
- ✓ Prohibir arrojar desechos en los cursos de agua o sobre el suelo.

A continuación, se presentan las medidas de control ambiental para los desechos sólidos durante la ejecución del proyecto.

Cuadro No. 4 Medidas para el Manejo de Desechos	
1- Manejo de estériles	Seleccionar el sitio de almacenamiento de estériles para que puedan utilizarse posteriormente para la recuperación geomorfológica.
	Usar zonas con depresión o colocar barreras muertas para evitar su erosión.
2- Desechos vegetales	Los residuos que puedan utilizarse para crear barreras de contención de sedimentos (estaquillados) u otro aprovechamiento podrán ser utilizados para dichos fines.
	Colocar de manera separada en un área del predio para su descomposición.
3-Manejo de desechos sanitarios	Se instalarán servicios sanitarios en el sitio de trituración o molienda
4- Manejo de residuos peligrosos	Estos desechos deberán ser separados y ubicados en un lugar impermeabilizado y techado, hasta que la empresa pueda trasladarlos hacia su sitio de disposición final, que no será en las inmediaciones de la obra. -Las áreas donde se maneje aceite o exista maquinaria que pueda derramar aceite en el suelo deben contar con material absorbente para la limpieza del derrame tan pronto ocurra.

-Queda prohibido todo vertimiento de aceite usado en aguas superficiales, subterráneas y sobre el suelo, así como todo vertimiento incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.

10.1.5 Programa de mitigación para las alteraciones a la comunidad.

El proyecto se ubicará en una zona que no existen viviendas cercanas, pero si comercios ubicados cercanos a la entrada del proyecto.

Objetivo:

- Reducir la afectación a las personas y bienes privados y de la comunidad.

Cuadro No.5 Manejo para disminuir las Alteraciones a la comunidad
Establecer normas de conducta y respeto a los trabajadores de la obra
Restringir el paso de personas de la comunidad a los frentes de trabajo
Informar a la comunidad con antelación las voladuras a realizar
Contratar una empresa de explosivos que cumpla con todas las normas establecidas.
Levantar una línea base del estado inicial de las viviendas más cercanos a la zona a explotar
Monitorear el estado de las viviendas cercanos después de las voladuras.

10.1.6 Programa de Manejo y Protección de Fauna

Por el movimiento de maquinarias, la generación de ruido y la presencia de los trabajadores, se dará una alteración de la fauna que habita en el área.

Objetivo:

- Disminuir la afectación sobre la fauna terrestre durante las actividades del proyecto.

Normas aplicables:

- Ley 24 de 7 de junio de 1995. Por la cual se establece la legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.

Cuadro No. 6 Manejo y Protección de Fauna
-Previo al inicio de obras implementar el Plan de Rescate de Fauna
-Permitir el libre desplazamiento hacia otros sitios no intervenidos a las especies de fauna que se encuentren en el área.
En el caso de detectarse la presencia y/o afectación de especies protegidas en el área, deberá coordinarse con el Ministerio de Ambiente para su rescate y reubicación.
Para evitar accidentes con especies peligrosas, se deberá prestar especial cuidado durante las labores de limpieza, remoción y desarraigue en ambos predios a intervenir.
Establecer y aplicar sanciones a los trabajadores que infrinjan las normas de protección a la fauna silvestre.

10.1.7 Programa de Restauración Paisajística

La ejecución del proyecto implica la remoción de vegetación, incluyendo sobre todo gramíneas y árboles dispersos y existentes en el área de influencia directa del proyecto por lo que se contempla la ejecución de un Programa de Arborización, como medida compensatoria por la tala de árboles.

Las áreas explotadas por la industria extractiva una vez terminada la extracción del material o la adecuación morfológica, la superficie del terreno queda en estado totalmente mineral, es decir desprovista de suelo o capa vegetal alguna. En estas condiciones, el desarrollo de la vegetación es muy difícil y lento. A veces, cuando el clima es muy agresivo, el desarrollo vegetal se vuelve prácticamente imposible. Es por esta razón que se rehabilitarán las áreas para otros usos posteriores y un 20% será revegetado.

Objetivos:

1. Armonizar los espacios afectados por las acciones del proyecto con los parajes naturales, tanto en la visual de profundidad como la inmediata.
2. Mejorar escenarios deteriorados por la otrora ganadería extensiva y la deforestación in situ.
3. Restauración de cantera en etapa de cierre.

Cuadro No. 7 Medidas de Restauración Paisajística
El proceso de recuperación de la explotación in situ, no debe esperar hasta finalizar la concesión, sino que debe hacerse simultáneamente se cierran las áreas.
La excavación se lleva desde la parte más alta del talud, descendiendo paulatinamente hasta lograr el nivel 0 estipulado en la topografía realizada
Se conformarán bermas amplias, que permitan la movilización de la maquinaria y evacuación del material
En el predio de la planta de trituración y de la planta de asfalto,, realizar una arborización, de acuerdo a los siguientes lineamientos:

Para el establecimiento del plan de arborización y reforestación, deberá contemplarse como mínimo:

- Una relación de 10 árboles plantados por cada árbol talado.
- El tipo de suelo.
- Necesidad de agua de las plantas.
- El tipo de especie, éstas deben ser aptas para el tipo de suelo. La selección de especies debe tomar en cuenta: especies de vida larga o media, y tallo medio alto, con buena adaptación al clima, precipitación y suelo del área.
- Una vez sea presentado el plan de arborización para su aprobación, deberá detallarse la ubicación de estas especies y las cantidades de cada una a utilizar.
- El tamaño mínimo de los plantones será de 1 a 1.50 metros.
- Calendario de ejecución: Estableciendo como inicio el comienzo de la temporada lluviosa.
- Método y diagrama de siembra: El método de siembra deberá incluir y especificar el trazado del sitio a través de la colocación de estaquillados en el área; la distancia entre plantones; las excavaciones para los hoyos, el diámetro del hoyo será proporcional a la extensión de las raíces o al diámetro de las bolsas de las plantas, la

profundidad debe ser suficiente que permita colocar el fertilizante y una capa de tierra de 7.5 cm. debajo de la bola.

- Plano esquemático de la ubicación de los plantones en el proyecto

Este plan se recomienda implementarlo en las fincas afectadas, con la anuencia de los dueños, hacia la recuperación de las áreas intervenidas y los bordes de las fuentes de agua que recorren el proyecto.

Se establecerá un período de mantenimiento por cinco años. Dentro del mantenimiento se contemplará:

- Cronograma de limpieza: Establecer 4 chapeos al año, distribuidos uno al inicio de la temporada seca, y tres durante la temporada lluviosa.
- Establecimiento de rondas corta fuego: Realiza la limpieza de una faja de terreno de ancho uniforme para eliminar el material combustible.
- El control de plagas y enfermedades.
- La resiembra, en caso de ser necesario.

El documento deberá ser elaborado por un profesional de las ciencias forestales idóneo del Consejo Técnico Nacional de Agricultura (C.T.NA.) y registrado en el registro forestal del MIAMBIENTE. El costo del Plan de Arborización y Reforestación se calcula en función del área seleccionada y de la magnitud y especies a establecer, sin embargo, se puede estimar un valor de implementación de aproximadamente B/ 3,800.00/ha. y cinco años de mantenimiento.

Adicional, deberá considerarse el pago en cumplimiento de la Resolución AG-235-2003, Considerándose que la categoría de vegetación afectada es de herbazales, cuyo costo es de B/.500/ha y la tala de árboles dispersos.

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas

Para la ejecución de este plan, el promotor del proyecto es el responsable y deberá contar con una persona que realice las funciones de Oficial Ambiental del proyecto, cuyo objetivo principal será controlar y verificar permanentemente que las acciones contenidas en este documento se realicen para un mejor desarrollo de la variable ambiental durante la construcción del proyecto.

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

10.3 Monitoreo

Por las condiciones del área donde se construirá el proyecto y las actividades a realizar, se propone el monitoreo de ruido ocupacional, vibraciones y calidad de agua de acuerdo con lo siguiente.

Tabla 10.1 Propuesta de monitoreos para realizar

Monitoreo	Parámetros	Frecuencia de Análisis	Responsable	Costo Aproximado Anual
Ruido ocupacional (5 trabajadores)	NPS _{eq} en dB(A), NPS _{max} en dB(A), NPS _{peak} en dB(C)	Anual	Empresa promotora	B/ 2,000,00
Monitoreo de vibraciones	Planos X, Y y Z cm/s	Semestral	Empresa promotora	B/.4900,00
Calidad de agua	Coliformes totales (C.T.), Conductividad eléctrica (C.E.), DBO ₅ , Oxígeno Disuelto, pH, S.S; S.T; T, NTU y Grasas y aceites	Semestral	Empresa promotora	B/ 1000,00

En caso de que el Ministerio de Ambiente, considere que estos parámetros deberán ser cambiados, la empresa estará anuente a la solicitud realizada.

10.4 Cronograma de ejecución

Todas las medidas propuestas serán aplicadas durante la construcción y operación de la obra, que el cronograma del proyecto contempla de 4,2 años, la frecuencia para aplicar el seguimiento y monitoreo de la aplicación de las medidas de mitigación, control y compensación ambiental se presentan en el cuadro anterior, específicamente en la última columna.

A continuación, se describen las acciones a ejecutar para cada una de las medidas y la frecuencia de seguimiento propuesta.

Tabla 10.2 Cronograma de ejecución de las Medidas de Control Ambiental

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Programa de control de erosión			
La tierra o suelo que requiera ser extraído para el destape de la roca, deberá ser apilado en un sitio plano cerca del sitio de extracción.	Verificar que el material removido se conforme periódicamente.	Etapa de operación (Extracción).	Mensual
Colocar barreras de protección para evitar la erosión de este material (Sacos de roca, grava o estaquillados)	Verificar la colocación de las barreras	Etapa de operación (Extracción).	Mensual
Construir trampas de sedimentos en los bordes de los sitios de extracción.	Verificar su aplicación	Etapa de operación (Extracción).	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Reducir las velocidades del agua de escorrentía de los canales naturales o surcos con la instalación de estructuras de disipación de energía (barreras temporales, sacos de arena apilados, muros)	Verificar su aplicación	Etapa de operación (Extracción).	Mensual
La tierra extraída, una vez se cierre un frente de trabajo deberá ser compactada o retirada del área	Verificar el relleno realizado	Etapa de operación (Cierre de cada frente).	Mensual
Preservar los bosques de galería de los cuerpos de agua.			
Construir cajones pluviales para el tránsito de camiones y evitar el paso sobre pequeños drenajes de agua.			
Programa de Control de Contaminación Atmosférica y Ruido			
Establecer condiciones de mantenimiento de los equipos para reducir sus emisiones por combustión incompleta.	Verificar el registro de mantenimiento de la maquinaria utilizada.	Etapa de operación (Todas las actividades)	Trimestral
Cubrir las zonas de acopio para limitar las emisiones a la atmósfera.	Verificar en campo	Etapa de operación (Planta de trituración).	Mensual
Humedecer las pilas de material en época seca	Verificar uso del equipo de protección personal.	Etapa de operación (Planta de trituración).	Semanal

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Las volquetas que transporten material, deberán poseer dispositivos protectores, carpas o coberturas, hechos de material resistente.	Verificar el uso de cobertores	Etapa de operación (Transporte del material)	Semanal
Se prohíbe la sobre carga de los camiones	Verificar las cargas.	Etapa de operación (Transporte del material)	Semanal
Establecer una velocidad máxima de 30km/h en el área de circulación del proyecto	Verificar las velocidades de circulación.	Etapa de operación (Transporte del material)	Semanal
Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido que no pueda ser controlado en su fuente o con protección personal.	Verificar los niveles de ruido.	Etapa de operación (Todas las etapas).	Trimestral
Suministrar elementos de protección auditiva, a los trabajadores de las áreas de extracción de materiales, que garanticen niveles de reducción el ruido por debajo de los límites permisibles.	Verificar el uso del EPP	Etapa de operación (En todos los componentes).	Mensual
Reducir las cantidades de explosivos al mínimo requerido.	Verificar la acción realizada	Etapa de operación (Extracción).	Trimestral

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Realizar mantenimiento de filtro de la planta de trituración de acuerdo con las especificaciones técnicas de su fabricación	Verificar el cambio de los filtros	Etapa de operación (Planta de trituración).	Trimestral
Medidas para la Limpieza y desarraigue			
Restringir las áreas de limpieza y desarraigue de vegetación, al mínimo requerido para las labores de extracción y funcionamiento de la planta de trituración.	Verificar la acción	Etapa de construcción (Tala o desarraigue)	Mensual
Inventariar solo las especies que serán taladas.	Verificar la acción	Etapa de construcción (Tala o desarraigue)	Mensual
Gestionar los permisos de tala ante el Ministerio de Ambiente.	Verificar la acción	Etapa de construcción (Tala o desarraigue)	Mensual
La limpieza y desarraigue y tala deberá ser realizada con equipo apropiado y de manera tal, que también se garanticen la protección de la vegetación que será preservada y la prevención de daños a terceros.	Verificar la acción	Etapa de construcción (Tala o desarraigue)	Mensual
Programa de Manejo de Estériles y Desechos Sólidos			
1- Manejo de estériles			

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Seleccionar el sitio de almacenamiento de estériles para que puedan utilizarse posteriormente para la recuperación geomorfológica.	Verificar la selección del sitio.	Etapa de operación (Extracción)	Mensual
Usar zonas con depresión o colocar barreras muertas para evitar su erosión.	Verificar la acción	Etapa de operación (Extracción)	Mensual
2- Desechos vegetales			
Los residuos que puedan utilizarse para crear barreras de contención de sedimentos (estaquillados) u otro aprovechamiento podrán ser utilizados para dichos fines.	Verificar el uso	Etapa de operación (Todas las actividades)	Mensual
Colocar de manera separada en un área del predio sin afectar para su descomposición.	Verificar la acción.	Etapa de operación (Todas las actividades)	Mensual
3-Manejo de desechos sanitarios			
Se instalarán servicios sanitarios en el sitio de trituración o molienda	Verificar su construcción	Etapa de operación (Todas)	Trimestral
5- Manejo de residuos peligrosos			

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Estos desechos deberán ser separados y ubicados en un lugar impermeabilizado y techado, hasta que la empresa pueda trasladarlos hacia su sitio de disposición final, que no será en las inmediaciones de la obra.	Verificar que se ejecute la medida	Etapa de operación (Todas las actividades).	Mensual
-Las áreas donde se maneje aceite o exista maquinaria que pueda derramar aceite en el suelo deben contar con material absorbente para la limpieza del derrame tan pronto ocurra.	Verificar que se ejecute la medida	Etapa de operación (Todas las actividades).	Mensual
Queda prohibido todo vertimiento de aceite usado en aguas superficiales, subterráneas y sobre el suelo, así como todo vertimiento incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.	Verificar que se ejecute la medida	Etapa de operación (Todas las actividades)	Semanal
Programa de mitigación para las alteraciones a la comunidad.			
Establecer normas de conducta y respeto a los trabajadores de la obra	Verificar que se cumpla	Todas las etapas	mensual
Restringir el paso de personas de la comunidad a los frentes de trabajo	Verificar que se cumpla	Todas las etapas	Semanal

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Informar a la comunidad con antelación las voladuras a realizar	Verificar que se cumpla	Etapa de operación. (Extracción)	Mensual
Contratar una empresa de explosivos que cumpla con todas las normas establecidas.	Verificar que se cumpla	Etapa de operación. (Extracción)	Mensual
Levantar una línea base del estado inicial de las viviendas y negocios más cercanas a la zona a explotar	Verificar que se cumpla	Etapa de planificación	Una vez antes de iniciar.
Monitorear el estado de las viviendas y comercios cercanos después de las voladuras.	Verificar los daños causados y las reparaciones realizadas.	Etapa de operación. (Extracción)	Semestral
Programa de Manejo y Protección de Fauna			
Previo al inicio de obras implementar el Plan de Rescate de Fauna	Verificar que se ejecute la medida	Previo al inicio de construcción	Una vez al inicio de obras
Permitir el libre desplazamiento hacia otros sitios no intervenidos a las especies de fauna que se encuentren en el área.		Todas las etapas	Mensual
En el caso de detectarse la presencia de especies protegidas que se reporta en el área, deberá coordinarse con el MIAMBIENTE para su rescate y reubicación.	Verificar que se ejecute la medida	Todas las etapas	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
Para evitar accidentes con especies peligrosas, se deberá prestar especial cuidado durante las labores de tala, limpieza, remoción y desarraigue en el área de construcción.	Verificar que se ejecute la medida	Todas las etapas	Mensual
Establecer y aplicar sanciones a los trabajadores que infrinjan las normas de protección a la fauna silvestre.	Verificar que se ejecute la medida	Todas las etapas	Mensual
Medidas de Restauración Paisajística			
El proceso de recuperación de la explotación in situ, no debe esperar hasta finalizar la finalizar la concesión, sino que debe hacerse simultáneamente se cierran las áreas.	Verificar que se ejecute la medida.	Al finalizar la operación de cada sitio	Trimestral
La excavación se lleva desde la parte más alta del talud, descendiendo paulatinamente hasta lograr el nivel 0 estipulado en la topografía realizada.	Verificar que se ejecute la medida	Etapa de operación (Extracción)	Trimestral
Se conformarán bermas amplias, que permitan la movilización de la maquinaria y evacuación del material	Verificar que se ejecute la medida.	Etapa de operación (Extracción)	Trimestral
Construir taludes estables que además permitan la revegetación.	Verificar que se ejecute la medida	Etapa de operación (Extracción)	Trimestral

Medidas de Control Ambiental	Acción a realizar	Periodo de ejecución	Frecuencia De Seguimiento
En el predio de la planta de trituración y de la planta de asfalto, realizar una arborización, de acuerdo a los siguientes lineamientos:	Verificar que se ejecute la medida	Al quedar estos predios liberados	Trimestral

10.5 Plan de Participación Ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana tiene como objetivo dar a conocer el proyecto a la comunidad, con la finalidad de que ésta se involucre en las diversas etapas del proyecto, y pueda emitir sus opiniones de manera oportuna para que sean incluidas dentro del desarrollo y manejo ambiental del proyecto. Para la elaboración de este componente, se realizaron las siguientes técnicas

- Técnicas de participación empleadas:

Se realizó una serie de entrevistas y encuestas a moradores de la comunidad, tanto como a las autoridades locales de los corregimientos involucrados. Se realizó una encuesta de opinión al azar, la cual tuvo como objetivo conocer las expectativas de la comunidad con respecto al proyecto. En cada una de las viviendas visitadas se realizó una breve explicación sobre el proyecto, con la intención de conocer el grado de conocimiento de la comunidad y posteriormente se procedió a aplicar la herramienta de encuesta en donde se midió algunos elementos estadísticos y el grado de aceptación de estos con respecto al proyecto.

- Técnicas de difusión de información empleados:

A cada persona encuestada en la comunidad, se le hizo una presentación de la ubicación del proyecto con un plano del proyecto. Se hizo énfasis en las entrevistas con los líderes comunitarios, en la comprensión y entendimiento del proyecto propuesto a los actores claves para que ellos fueran fuente de difusión de la propuesta dentro de la comunidad que representan, además se dejaron volantes informativos pegadas en los lugares claves.

A cada persona encuestada se le entregó una volante informativa que contenía la ubicación geográfica, la ubicación regional, una breve explicación del proyecto, la intención del mismo, las razones por la cual se le consultaba (Decreto Ejecutivo 123 y

Decreto 155), números de teléfono e e-mail de los consultores a los cuales se pueden dirigir en caso de tener alguna pregunta sobre el proyecto.

- Solicitud de información y respuesta a la comunidad:

La comunidad solicitó información correspondiente al inicio de las obras de construcción, la generación de empleo y la posibilidad de recibir apoyo en actividades comunitarias. Para cada uno de estos cuestionamientos se les informó que el proyecto está actualmente en fases de diseño y en proceso de desarrollo el Estudio de Impacto Ambiental. Igualmente, se les comunicó que existe una alta probabilidad de la necesidad de mano de obra no calificada y calificada en donde se tiene estipulado tomar en consideración, en primera instancia, a los residentes de las comunidades aledañas.

Percepción Local sobre el Proyecto:

Para el estudio de esta comunidad se elaboró un formulario de participación ciudadana (encuestas), que recopiló la información necesaria sobre aspectos socioeconómicos propios de la comunidad y de su dinámica sociocultural. Tomando en cuenta el último Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010 por la Contraloría General de la República. La metodología implementada para el desarrollo de esta herramienta fue la técnica de barrido, la cual consiste en aplicar la herramienta de encuesta al total de las viviendas más cercanas al área del proyecto que aparecen en el mapa de levantado por la Contraloría General de la República en el año 2003. La encuesta fue aplicada a personas mayores de edad, jefes de hogar, que pudiesen entender y comprender el formulario de encuesta.

Las actividades realizadas se detallan a continuación.

10.5.1 Entrevistas a los Actores Claves

Para realizar las entrevistas, se procedió a realizarles una breve presentación de la descripción del proyecto, para obtener su percepción, a los siguientes actores:

- Asistente del H.R. Yariel De Gracia. (Representante de Corregimiento de Quebro, Mariato)

“Este tipo de proyecto es importante para las comunidades que se encuentran un poco distantes, mejorando también el transporte, las vías de acceso.

- Edilma Vergara (Juez de Paz del Corregimiento Quebro, Mariato)

“Este proyecto de la carretera porque beneficiará a mucha gente y es importante que se realice y que todos sepan el beneficio que traerá el mismo.

- Gabriel González (Jefe de la Policía de Tebario)

Se conocía sobre el proyecto y se espera que beneficie a toda la comunidades que utilizaran esta carretera.

10.5.2 Encuestas

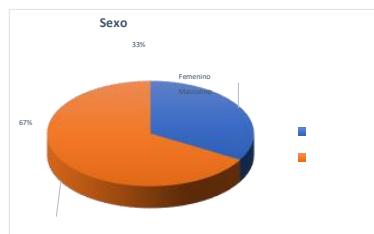
La metodología implementada para el desarrollo de esta herramienta fue a través de una muestra de barrido a un total de 25 viviendas, donde se entregaron volantes informativos y a otras viviendas se les encuestó, obteniendo un total de 18 encuestas, todos los encuestados personas mayores de edad, y las encuestas, entrevistas y volantes se realizaron el día 17 de agosto de 2020. En el Anexo No. 6 se presentan las encuestadas realizadas como parte del Plan de Participación Ciudadana de este Estudio de Impacto Ambiental y a continuación se describe la actividad realizada.

Análisis de Encuestas

En el caso específico de las comunidades donde el proyecto tendrá su impacto se decidió realizar una técnica social conocida como barrido, la cual consiste en visitar todas las viviendas actuales de la comunidad, más cercanas al área del proyecto con la intención de recolectar información relevante concerniente al proyecto a través de la que generan una serie de datos cuantitativos y cualitativos. Se decidió que la mayoría de las muestras

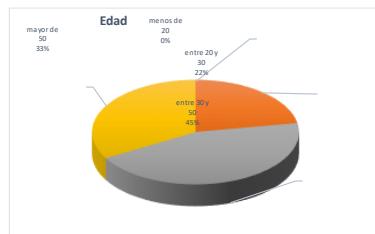
fueran tomadas en la comunidad de Tebario, Quebro, Higueronoso, Rusia y Loma de Quebro, por ser la de las comunidades que se verán beneficiadas por la obra.

Pregunta 1	TOTAL	%
Masculino	12	67
Femenino	6	33



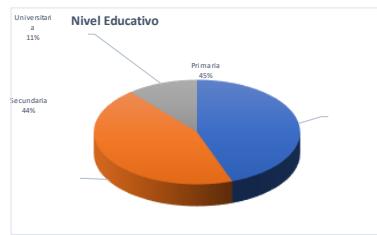
El mayor porcentaje de entrevistados fue de sexo Masculino con un 67 % y un 33 % del sexo femenino, la mayoría de los entrevistados fueron jefes de familia.

Pregunta 2	TOTAL	%
Rango de Edad		
Menos de 20 años	0	0
Entre 20 y 30 años	4	22
Entre 30 y 50 años	8	45
Mayor de 50 años	6	33



La muestra favorece a la población adulta, específicamente a las personas entre 30 y 50 años, con un 45 %, seguido por las personas mayores de 50 años, con un porcentaje de 33%, y finalmente los entre 20 y 30 años. Esto refleja una dinámica social diferencial con respecto a otras áreas del país, en donde se da mayor migración de la población joven. Se refleja entonces una población adulta con respecto a la población joven lo cuales aún están en plena etapa de productividad económica.

Pregunta 3	Total	%
Nivel de Educación		
Primaria	8	45
Secundaria	8	44
Universidad	2	11



La mayoría de los entrevistados corresponden a nivel de educación secundaria y primaria, muy pocos pobladores han recibido educación universitaria, esto debido principalmente a la lejanía con los centros Universitarios más cercanos y las condiciones económicas.

Pregunta 4	Total	%
Actividad en la zona		
Vive	16	89
Trabaja	2	11



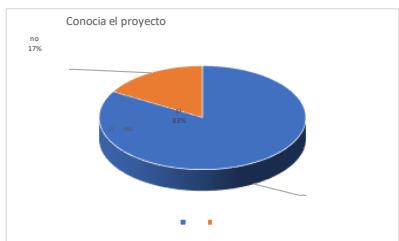
El 89 % de las encuestados viven en la zona y un porcentaje bajo trabajan en la zona 11 %, la mayoría son lugareños.

Pregunta 5	Total	%
Tiempo en la zona		
Menos de 3 años	2	11
Entre 5 y 10 años	1	6
Mas de 10 años	15	83



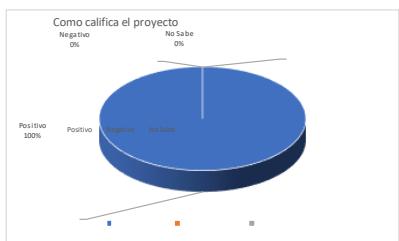
Del total de la muestra, un 83% de la población tiene más de 10 años de vivir en el área, 11% menos de 3 años y un 6% entre 5 y 10 años de vivir en el lugar, con lo cual nos percatamos que es una población estable con respecto al lugar de residencia y que algunos de ellos son residentes de vieja data. Sus residentes más antiguos conocen perfectamente la economía de subsistencia a través de la agricultura, ya que dependen en algunos de los casos de este insumo por lo que requieren la carretera para un mejor acceso entrada y salida.

Pregunta 6	Total	%
Conocía el proyecto		
SI	15	83
NO	3	17



La mayoría de las personas están anuentes de la necesidad del proyecto en la zona y un 83 % conocía sobre el proyecto y un porcentaje bajo no conocía sobre la obra un 17 %, lo que nos indica que se ha manejado la información bien por todo el pueblo, dado que un porcentaje alto está enterado.

Pregunta 7	Total	%
Califica el proyecto		
Positivo	18	100
Negativo	0	0
No sabe	0	0



El 100 % de los entrevistados ven con buenos ojos la ejecución del proyecto y todos opinaron que es positivo para todas las comunidades que serán parte del mismo.

Entre los posibles impactos positivos que este proyecto traerá a la comunidad están:

1. Se mejora la vía de acceso a la comunidad.
2. Genera empleos.
3. Se mejora la economía del lugar.
4. Crecimiento económico de la comunidad.
5. Se mejora el servicio de transporte.
6. Crecimiento del turismo.

Entre los posibles impactos negativos que este proyecto traerá a la comunidad están:

- Ruido
- Polvo

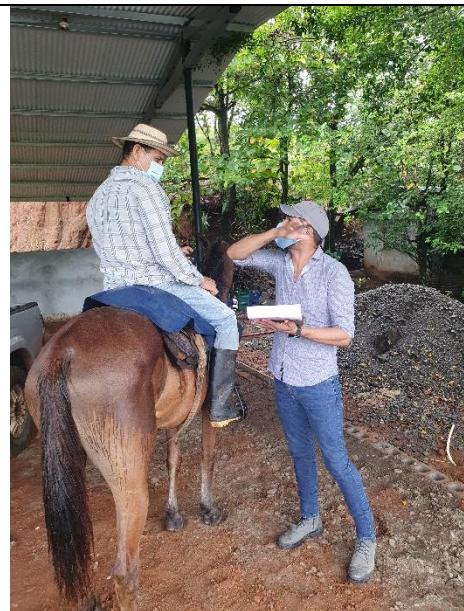
Entre los impactos ambientales que se han percibido en las comunidades donde se hará la obra se pueden mencionar que la basura en la zona no hay donde botarla, no hay vertederos y se ha convertido un verdadero problema el tema de la basura en la zona.

Todos estos aspectos resultan favorables para los residentes de las comunidades impactadas de forma directa por el proyecto, trayendo consigo acceso a productos, a servicios de salud, a educación y mejores oportunidades de acceso a empleos formales, además de servicios de transportes, accesos a mercados y carreteras en buen estado.

Fotos 10.1 Actividades realizadas para la obtención de la percepción del proyecto



Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: "Extracción, de Piedra de Cantera (PK80)"



Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: “Extracción, de Piedra de Cantera (PK80)”



Resolución de conflictos:

La comunicación directa entre la comunidad – promotor, debe ser de sinergia o de acción conjunta, con la intención que se conozcan los planes o estrategias a seguir para la ejecución del proyecto. La mayoría de las experiencias exitosas de resolución de conflictos tienen en común el haber sido capaz de realizar mecanismos de cohesión social, razón por la cual el equipo de consultores desde la etapa de planeación de las estrategias para el desarrollo de la consultoría decidió establecer vínculos directos con la comunidad más poblada con el fin de evitar conflictos por motivos diversos.

La comunidad ha recibido las explicaciones apropiadas del proyecto y no existen indicios de conflicto alguno ya que se realizaron las consultas pertinentes y se establecieron las comunicaciones necesarias, aun cuando las condiciones actuales son un poco complicadas por la accesibilidad a las personas y el distanciamiento social, dada la pandemia que existe y que nos afecta a todos.

Recomendaciones:

Realizar un acercamiento programado con la comunidad en general, para entregarle información concerniente al proyecto, a su desarrollo y sobre su proyección a futuro.

- Establecer un vínculo informativo entre la empresa que desarrolle el proyecto, los dirigentes comunitarios y la comunidad.
- Tomar en cuenta el componente socioeconómico para la implementación de propuestas de desarrollo comunitario.
- Desarrollar el proyecto tomando en consideración la mano de obra del lugar para incrementar el desarrollo económico de esas comunidades
- Respetar las legislaciones pertinentes al desarrollo de la obra.

10.6 Plan de Prevención de Riesgo

Para el desarrollo de las actividades y/o acciones que requieren ser realizadas para el proyecto, existe la probabilidad de que producto de las malas prácticas desarrolladas en las áreas de trabajo, se puedan generar riesgos ambientales y sobre la salud de los trabajadores. Con la idea de prevenir o disminuir estos riesgos se proponen las respectivas medidas a implementar.

El responsable de la implementación del Plan de Prevención de Riesgos es la empresa promotora. Entre las medidas generales de prevención de riesgo, la empresa contratista deberá:

- Instruir a todo su personal, a través de un programa de capacitación continuo, con períodos de cada tres meses, en temas de prevención del riesgo y respuesta ante emergencias.
- Dotar y exigir a los trabajadores y empresas sub contratadas el uso de todos los implementos y equipos de seguridad necesarias para el desarrollo de la obra.
- Identificar todas las áreas o trabajos a realizar que representen riesgos potenciales hacia la salud y seguridad de los trabajadores, las comunidades y el ambiente en general, con la finalidad de reforzar en ellas todas las medidas de prevención que se ameriten.
-

En el Centro de Operaciones del proyecto se contará con un equipo de primeros auxilios que contengan sueros antiofídicos, vendas, desinfectantes, entre otros.

En la siguiente tabla se presentará para cada uno de los riesgos identificados, las medidas a aplicar y los responsables de ejecutar el seguimiento ambiental para verificar el cumplimiento de cada una de estas medidas.

Riesgo Identificado	Medidas a aplicar	Seguimiento Ambiental
Derrame de sustancias peligrosas	Mantener visibles letreros informativos alusivos al control y manejo de sustancias peligrosas para que sean cumplidas.	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE, MINSA
	Construir una tina de contención para el tanque de combustible, con una capacidad de 110% de su volumen	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE
	Revisar permanentemente las uniones de las mangueras de las maquinas abastecedoras de combustibles para detectar fugas ocasionales y corregir adecuadamente la falla.	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE MINSA
	Al momento del traspaso de materiales peligroso debe contarse con los instrumentos necesarios para que al realizar la actividad no ocurran derrames.	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE.
	Brindar un adecuado mantenimiento al equipo utilizado en el suministro y abastecimiento de combustible y lubricantes para evitar fugas innecesarias.	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE.
	En lo posible, evitar hacer el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del área del proyecto. En los casos en que sea estrictamente necesario, se deben tomar en cuenta todas las medidas preventivas para evitar y/o contener derrames (uso de bandejas de contención y paños absorbentes, entre otros)	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE.
	Almacenar sustancias peligrosas en sitios apropiados, seguros y	Oficina de Seguridad de los

Riesgo Identificado	Medidas a aplicar	Seguimiento Ambiental
	visiblemente marcados.	Bomberos, MIAMBIENTE.
Incendio	Capacitar al personal en temas sobre la prevención y control de incendio.	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE.
	Colocar letreros prohibitivos, como, por ejemplo: prohibido fumar, etc.	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE.
	Contar con extinguidores dispuestos en el sitio según la normativa del Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE.
	Asegurar el cumplimiento de la normativa vigente respecto al manejo y almacenamiento de combustible, y que incluya las medidas de seguridad necesarias para evitar incendios.	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE.
	Proveer extintores tipo ABC en los vehículos o maquinaria.	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE.
Prevención de accidentes por explosiones y voladuras	Notificar a los residentes cercanos previo al uso de las voladuras	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE
	Cumplir con el Capítulo V sobre Explosivos de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá	Oficina de Seguridad de los Bomberos, MIAMBIENTE
	Realizar jornadas de capacitación para todo el personal, tanto de la empresa	MIAMBIENTE, CSS

Riesgo Identificado	Medidas a aplicar	Seguimiento Ambiental
Accidentes laborales	como de subcontratistas, en temas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.	
	Exigir el uso del equipo de protección personal laboral adecuado a la actividad que ejecute.	MIAMBIENTE, CSS
	Revisiones periódicas de todo el equipo y maquinaria utilizada.	MIAMBIENTE, CSS
	Restringir el ingreso de terceras personas a los lugares de trabajo, sin la previa autorización del inspector o sin las medidas de seguridad requeridas.	MIAMBIENTE, CSS
	Organizar el sitio de trabajo, despejando las áreas de circulación de cualquier obstáculo.	MIAMBIENTE, CSS
	Establecer un sistema de comunicación de riesgo, dentro de los trabajadores de la obra, el cual consiste en el uso de personal de apoyo para el movimiento de maquinarias, el uso de sistema de alarmas, señalizaciones, entre otros.	MIAMBIENTE, CSS
	Contar permanentemente con un vehículo disponible que pueda brindar respuesta inmediata para transportar un trabajador o cualquier persona accidentada dentro de las áreas de trabajo, hacia el Sub Centro de Salud.	MIAMBIENTE, CSS
	Establecer velocidades máximas de 30km/h	MIAMBIENTE, ATTT.
Accidentes vehiculares	Mantener los vehículos en buenas condiciones mecánicas.	MIAMBIENTE, ATTT.

Riesgo Identificado	Medidas a aplicar	Seguimiento Ambiental
Picaduras de insectos o mordeduras de culebras	Contar con botiquín de primeros auxilios.	MIAMBIENTE, MINSA
	Contar permanentemente con un vehículo en el sitio de trabajo que pueda transportar un trabajador hacia sitio de atención médica en caso de urgencia.	MIAMBIENTE, MINSA
Riesgo de derrumbes de taludes	Estabilizar las laderas con estructuras tales como muros de gaviones o zampeados.	MIAMBIENTE.
	Construir obras de drenaje: cunetas para desviación de las aguas y disipadores de velocidad para disminuir la carga de los rellenos.	MIAMBIENTE.

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

A continuación, se describen algunos lineamientos requeridos para diseñar formalmente el plan de rescate de flora y fauna para el proyecto basado en la Resolución IA-125-2017 del 26 de julio de 2017. El plan formal deberá ser un documento aparte del EsIA aprobado y deberá contar con la firma de un biólogo especialista en zoología.

INTRODUCCIÓN

Con el fin de proteger la fauna silvestre que habita actualmente el área del proyecto, se confecciona este plan de rescate y reubicación de fauna silvestre, elaborado en base a la Resolución IA-125-2017 del 26 de julio de 2017.

En la confección de este plan de rescate y reubicación de fauna, también se tomó en cuenta las siguientes normativas:

- Ley No. 5 de 28 de enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos Contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones. Ley de Delito Ecológico. Gaceta Oficial No. 25,233.
- Ley No. 5 del 3 de enero de 1989. Aprobación de la convención sobre conservación de las especies migratorias y animales silvestres.
- Ley No. 41 del 1 de julio de 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá.
- Ley No. 24 de 7 de junio de 1995 sobre vida silvestre.

OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICO

Objetivo General: Proteger, y de ser necesario, rescatar y reubicar a los mamíferos, anfibios, reptiles y aves que habiten o que sean encontrados dentro del área del proyecto, durante las fases de construcción y operación.

Objetivos específicos:

- Presentar un inventario de la fauna de vertebrados registrada para el Área de Proyecto.
- De ser necesario, identificar lugares de custodia temporal.
- Proponer sitios de reubicación de la fauna silvestre capturada.
- Describir la metodología de captura, manipulación y reubicación de animales silvestres que sean encontrados durante la fase de pre-construcción y construcción del proyecto.
- Establecer las directrices que debe cumplir la empresa o profesionales idóneos a ser contratados por el Promotor para ejecutar el plan.

DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DEL POLÍGONO DE RESCATE

Las características por definir en esta sección son las mismas presentadas en el Capítulo de Descripción Biológica de este estudio de impacto ambiental, haciendo fuerte énfasis a las especies de flora de manejo especial y las de fauna.

PLANIFICACIÓN DEL RESCATE DE FAUNA

Es importante señalar que no todos los animales silvestres son sujetos de rescate; especies de fauna muy móvil se alejan (huyen) del área del proyecto hacia zonas cercanas de hábitats similares, tan pronto sienten presencia humana.

De igual manera, las aves no se rescatan, a no ser que se trate de individuos anidando, en cuyo caso, será necesario evaluar con cuidado si se reubica el nido o se preserva el árbol hasta que los polluelos completen el emplumado y abandonen el lugar por sí solos. Los Quirópteros (murciélagos) tampoco se rescatan, pues tienen los medios de abandonar el área de construcción por sí mismos.

El rescate y reubicación de fauna está enfocado principalmente a preservar aquellas especies de escasa movilidad, que no serán capaces de abandonar rápidamente las áreas de impacto de la obra y por tanto, estarán en peligro de perecer tan pronto inicien los

trabajos. Esto determina en gran medida la metodología y la estrategia a seguir para el rescate de fauna.

Los trabajos de rescate y reubicación de fauna silvestre propuesta se podrán aplicar en etapas:

Primera etapa

Elaborar el Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre para presentarlo ante el Ministerio de Ambiente para su aprobación.

Segunda etapa (Rescate antes de iniciar la tala y movimiento de tierra):

- En esta etapa se aplicarán diferentes metodologías de captura: búsqueda generalizada en los polígonos del proyecto para mamíferos medianos y trampeo de mamíferos pequeños, utilizando trampas Sherman (20 trampas) y tomahok (20 trampas).
- Búsqueda en transeptos lineales de posibles nidos de aves para su traslado a zonas seguras para su supervivencia.
- Búsqueda en transeptos lineales a lo largo de los bosques de galería de anfibios y reptiles presentes en el área de influencia directa del proyecto.
- Búsqueda generalizada de especies de flora como orquídeas que puedan estar en el área del proyecto.

Durante esta etapa se pretende rescatar la herpetofauna, avifauna (nidos) y mastofauna presente en el área de proyecto, así como también si existe flora considerada en peligro registrada en el polígono de proyecto.

Tercera etapa (Rescate durante la tala)

- Antes del derribo de cualquier árbol el grupo de rescate de fauna realizará una inspección ocular en la base de los árboles por si acaso se encuentra alguna serpiente y se inspeccionará los árboles para confirmar que no se encuentra alguna especie de mamíferos o reptiles en el árbol. Es importante señalar que durante la tala se pueden

rescatar especies de fauna asociadas al dosel de los árboles como es el caso de perezosos, iguanas, ranas arborícolas entre otras.

- Adicionalmente se realizarán recorridos diarios a medida que se realiza la tala, para ello contaremos con un (1) equipo de rescatistas que avanzara con el grupo de tala, los cuales estarán a cargo de la búsqueda y captura de organismos que aun permanezcan en las zonas de impacto.

Cuarta etapa (Rescate durante la limpieza del material vegetal producto de la tala y durante la ejecución de movimiento de suelo):

- Monitoreo / Seguimiento.

Durante la fase de limpieza y movimiento de suelo se realizará monitoreo, en el cual se estarán revisando los sitios talados en búsqueda de fauna de lenta movilidad que pudo mantenerse en el área o haber regresado a los sitios. Esta revisión debe realizarse mientras estén los residuos vegetales en campo.

METODOS DE MUESTREO Y CAPTURA

Coordinaciones

Se coordinará con el Departamento de Vida Silvestre de la Administración Regional del Ministerio de Ambiente Veraguas, para realizar las inspecciones para la verificación de procedimiento durante los rescates de fauna que se de en su jurisdicción. De la misma forma se coordinará con el promotor de la obra la inducción al tema de cuidados y riesgos con la fauna silvestre a los diferentes grupos de trabajadores del proyecto, que van tomando parte de las actividades en los diferentes sitios donde se realizaran las obras del proyecto.

Técnicas de captura y manejo para el rescate

Tal como lo establece la normativa nacional, previo al inicio de la construcción de un proyecto se debe realizar el rescate y reubicación de fauna silvestre existente en el área.

Los trabajos de rescate estarán a cargo de un biólogo principal y coordinador responsable por el rescate de fauna, un biólogo asistente en fauna silvestre, un médico veterinario y dos asistentes de campo. Dicho rescate se llevará a cabo previo y durante los trabajos de campo para el cual el personal de rescate acompañará la actividad constantemente, adicional a esto se realizará el monitoreo y seguimiento terminada la tala durante la limpieza del material vegetal.

POSIBLES SITIOS DE REUBICACIÓN (ZONAS CUYAS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS SEAN SIMILARES AL SITIO DE RESCATE)

El sitio seleccionado para la reubicación es un elemento fundamental dentro de todo proceso de rescate, por lo que idealmente los animales habrían de liberarse en zonas lo más próximas posibles al punto de rescate, siempre y cuando guarden similitud en cuanto a las características ecológicas.

10.8 *Plan de Educación Ambiental*

Este Plan estará enfocado específicamente hacia el programa de capacitación y se ejecutará antes de iniciar la etapa de construcción del proyecto.

Las actividades se programarán al inicio de labores del personal contratado y se deberán incluir reforzamientos programados de acuerdo a como se desarrolle el plan de trabajo de la obra, hasta confirmar que todo el personal haya participado de ellas. En general se indica que deben cubrirse básicamente dos tópicos: Protección Ambiental e Higiene y Seguridad Industrial.

Objetivo: Sensibilizar a los trabajadores de la construcción en cuanto a las medidas de seguridad personal y de protección al ambiente que deberán aplicar durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 10.7 Programa de Capacitación

Programa de Capacitación	Periodo de ejecución	Responsable de la ejecución de las Medidas de Control/Mitigación	Responsable del Seguimiento
Contratar los servicios de profesional capacitados para realizar la sensibilización del personal, en los siguientes temas: Manejo de desechos peligrosos y no peligrosos. Control de derrame de hidrocarburos y químicos. Protección de la flora y fauna. Control de la erosión. Prohibiciones de tala, quema y caza. Medidas de seguridad e higiene laboral.	Durante la ejecución del proyecto		Ministerio de Ambiente.

10.9 Plan de Contingencia

Esta sección describe las medidas a seguir en caso de presentarse eventualidades que involucren personal, equipo de la empresa, subcontratistas o usuarios de la vía. El plan se presenta de acuerdo con las acciones requeridas para cubrir los riesgos identificados en el Plan de Prevención de Riesgos.

Objetivos

- Delinear los planes de acción que reducirán al mínimo los riesgos para la vida, la propiedad y el ambiente, debidos a incidentes que ocurran durante el desarrollo de la obra.
- Establecer procedimientos que permitan brindar una adecuada respuesta ante una emergencia.
- Identificar organizaciones de emergencia, equipo y otros recursos que se puedan requerir durante una emergencia.

Como parte del Plan de Contingencia, se incluye la lista de instituciones de contactos requeridas para realizar las notificaciones de la emergencia en busca de apoyo para solventar la situación dada. Esta lista puede ser ampliada en cualquier momento que se requiera y deberá ser actualizada cada seis meses.

Institución de Contacto	Número de Teléfono
SINAPROC(Emergencias)	*335
Ministerio de Ambiente (Regional de Veraguas)	998-4387
Ministerio de Ambiente (Agencia de Mariato)	67717703
Policía Nacional	104
Cuerpo de Bomberos	103

Los teléfonos deben estar en sitios visibles dentro del Centro de Operaciones del proyecto, para establecer las comunicaciones en el caso de que se presente una emergencia y todo el personal deberá ser instruido en la ubicación y utilidad de este listado.

Los insumos requeridos para el plan de contingencia, como mínimo deberán contar con: esponjas, barreras, sacos de arena, bolsas plásticas, extintores que puedan ser utilizados en caso de derrames, inundaciones o incendios; sogas, cintas plásticas, equipo de comunicaciones (celulares, radios, etc.), botiquín de primeros auxilios, vehículo para

eventos relacionados con la seguridad de los trabajadores y de los usuarios de la vía y un vehículo disponible para realizar traslados hacia centros hospitalarios en caso de que se requiera.

Al igual que el Plan de Prevención de Riesgos, la empresa contratista, es el responsable de que se tengan preparados, y que en caso de requerirse se aplique el Plan de Contingencia.

Contingencia	Acciones	Entidades de Coordinación	Seguimiento
Derrame de sustancias peligrosas	Comunicar el accidente.	Cuerpo de Bomberos SINAPROC MIAMBIENTE	MIAMBIENTE
	Controlar la contingencia con el equipo adecuado: Esponjas, barreras, etc.	Cuerpo de Bomberos SINAPROC	MIAMBIENTE
	Disposición final en un sitio aprobado por MIAMBIENTE del equipo o materiales de control y el contaminado.	Cuerpo de Bomberos SINAPROC MIAMBIENTE	MIAMBIENTE
Incendio	Comunicar el incendio	Cuerpo de Bomberos SINAPROC	MIAMBIENTE
	Se combatirá el incendio, única y exclusivamente si luego de la evaluación correspondiente, se verifica que las posibilidades de enfrentarlo son posibles. No se arriesga la integridad de una persona	Cuerpo de Bomberos SINAPROC	MIAMBIENTE

Contingencia	Acciones	Entidades de Coordinación	Seguimiento
	por tratar de sofocar un fuego fuera de control.		
	Limpieza del área y disposición final del material afectado.	Cuerpo de Bomberos SINAPROC MIAMBIENTE	MIAMBIENTE
	Traslado del personal afectado por el incendio hacia los centros médicos, en caso de que aplique.	Cuerpo de Bomberos SINAPROC Ministerio de Salud	MIAMBIENTE
	Brindar los primeros auxilios, en caso de que aplique.	Cuerpo de Bomberos SINAPROC Ministerio de Salud	MIAMBIENTE
Accidentes laborales y picaduras de insectos o mordeduras de culebras.	Dar los primeros auxilios Comunicar el accidente Traslado del afectado al centro de salud más cercano	Sub Centro de Salud de Nuestro Amo.	MIAMBIENTE
Derrumbes	Una vez notificado el derrumbe se activará al Equipo de Emergencia, quienes estarán bajo la dirección de un coordinador que en campo decidirá las acciones a tomar para el tema de rescate de víctima.	SINAPROC Cuerpo de Bomberos	MIAMBIENTE

10.10 *Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono*

Al terminar las actividades de extracción de la fuente, molienda del material y fabricación de asfalto, la empresa contratista deberá realizar una serie de acciones dirigidas a la recuperación ambiental de los sitios utilizados. Estas acciones deberán incluir:

- Desinstalación y retiro de la machacadora y la planta de asfalto y de toda la maquinaria y equipo utilizado.
- Recolección, almacenamiento y transporte de residuos sólidos como escombros, chatarra, etc.
- Tratamiento de suelos contaminados por aceites y otros hidrocarburos
- Limpieza final de los sitios.
- Revegetación de las áreas intervenidas. Se procederá a la plantación de especies nativas; se debe recordar que plantas individuales no siempre responden a las condiciones promedio de temperatura del aire, o a la precipitación promedio, sino más bien a las condiciones dentro de su inmediato ambiente). Se recomienda utilizar plantas herbáceas, arbustivas adecuadas al entorno local.

10.11 *Costo de la Gestión Ambiental*

En la siguiente tabla se presenta un estimado del costo mínimo de inversión que requiere la gestión ambiental del proyecto para garantizar un adecuado manejo de la variable ambiental.

Componente del Plan de Manejo	Costo aproximado (B/.)
Plan de Mitigación	44,800.00
Plan de Control de Erosión*	10,000.00
Programa de Control de Contaminación Atmosférica y Ruido	2,000.00
Programa de Limpieza y desarraigue	6,000.00
Programa de Manejo de Estériles y desechos sólidos	1,000.00
Programa de mitigación para las alteraciones a la comunidad	1,500.00
Programa de Educación Ambiental	1,000.00
Programa de Rescate de Fauna	4,500.00
Programa de Restauración Paisajística	18,800.00
Programa de Monitoreo Anual	7,900.00
Plan de Prevención de Riesgos	1,000.00
Plan de Contingencias	1,000.00
Gestión Ambiental Anual	5,000.00
Total	B/. 59,700.00

*Incluidos en los costos de operación del proyecto.

11 Ajuste Económico por Externalidades Sociales y Ambientales y Análisis de Costo-Beneficio Final

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

La evaluación económica del proyecto “**Extracción de Piedra de Cantera (PK80)**” que se ubica en el distrito de Mariato, provincia de Veraguas, se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Mejoramiento en los niveles de vida de la población de la región; Disminución de las migraciones hacia la ciudad capital; Mejoramiento de las infraestructuras como carreteras, entre otras; por lo cual se consideró el efecto multiplicador del sector

construcción para medir el impacto positivo que tendrá en el área de influencia del proyecto para la sociedad en general.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como lo son los costos de gestión ambiental, pérdida de la cobertura vegetal, erosión del suelo por pérdida de nutrientes y productividad, incremento del ruido, entre otros, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por ser una metodología sencilla, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales, los cuales podemos observar con más detalle en el siguiente cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

Metodología

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

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.
- Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios
- Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)
- Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

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

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

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

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

Análisis Costo Beneficio (ACB)⁵: Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

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

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

⁵ CEDE, Uniandes

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

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

Aplicación del Análisis Costo Beneficio

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

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

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

Paso 3 – Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas ó ganancias desde el punto de la

sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

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

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

Paso 5 – Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

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

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

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

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

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

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es r

Paso 7 – Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar el test del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

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

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

Metodologías basadas en Precios de Mercado: Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por

normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

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

Método de Cambios de la Productividad⁶: Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

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

Paso 1 – Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos, es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del

⁶ IDEM

suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación ó el incremento en las lluvias.

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

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

Método de Funciones de Transferencia de Resultados⁷: La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003)

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

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay

⁷ Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

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

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

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Puente sobre el Canal de Panamá, Extracción y procesamiento de mineral No Metálico (Arena Continental) en Coclé, Extracción de Minerales No Metálicos (Tosca y Piedra de Cantera), en Playa Leona, entre otros.

Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la [Renta Nacional](#) de un sistema

económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

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

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

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

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

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

El multiplicador puede expresarse como:

11.1 **Valoración Monetaria del Impacto**

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

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

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

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

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

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

11.1.2 Valoración Monetaria de los Impactos

Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto titulado “**Extracción de Piedra de Cantera (PK80)**”, a realizarse en el distrito de Mariato, en la provincia de Veraguas es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado para la extracción de material pétreo y la instalación de una planta de agregados para el proceso de este material.

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

11.1.2.1 Costos Económicos Ambientales

Pérdida de la cobertura vegetal

El proyecto “**Extracción de Piedra de Cantera (PK80)**” a realizarse en el distrito de Mariato, en la provincia de Veraguas afectará 8,4 hectáreas de flora, conformados

principalmente por gramínea, vegetación herbácea y arboles dispersos a lo largo del camino de acceso, ocasionando pérdida de cobertura boscosa y vegetal.

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmósfera como factor de valoración, en donde se ha utilizado los datos relacionados del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II “Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix)”, Extracción de Tosca y Piedra en Chame los cuales señalan que cada hectárea contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO_2).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

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

en donde,

$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERIDOporPROYECTO}$ - Toneladas de dióxido de carbono (CO_2) transferidas por el proyecto

No. has - Número de hectáreas afectadas = 8,4 ha

$\text{CO}_{\text{ton/ha}}$ - Toneladas de carbono por hectárea = Gramíneas = 175 ton/ha

F_t = Factor de transferencia de carbono a dióxido de carbono ($\text{CO}_2 = 3.7$ ton)

$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERIDOporPROYECTO}$ para:

$$\text{Bosque Tropical} = 8,4 * 175 * 3.67 = 5,394.9 \text{ toneladas (CO}_2\text{)}$$

La hectárea que se afectará, produce **5,394.9** toneladas de CO₂ y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de septiembre de 2020 es de 27.54 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (septiembre 2020), obteniendo como resultado B/.32.62 US\$/tonelada.

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

$$\text{PCV} = 5,394.9 * 32.62 = 175,981.64$$

Pérdida de productividad

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea⁸ en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$VE = 8.4 * 567.92 = 4,7770.53$$

Donde C_i: Es el costo de la erosión por hectárea
P_m: Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

⁸ ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

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

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

$$VE = 8,9 * 567.92 = 4,770.53$$

Pérdida de Nutrientes

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo⁹ del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

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

⁹ ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

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

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 8.4 * 22.10 = 185.64$$

Contaminación por Ruido

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

Sin embargo, en el área del proyecto durante la fase de operación se esperan niveles de ruido para los cuales se han tomado en cuenta algunas medidas de mitigación tales como barreras naturales (vegetación, topografía, etc.) y uso del equipo de protección personal, para los trabajadores como: tapones y orejeras contra ruido, según la dosis de ruido en el puesto de trabajo, en cumplimiento de la norma DGNTICOPANIT 44-2000, por lo cual no se consideró dicho impacto en el análisis costo-beneficio ya que los niveles sonoros que ella generarán no alteran acústicamente a viviendas de la comunidad dentro del área de influencia del proyecto.

11.2 *Valoración monetaria de las Externalidades Sociales*

De acuerdo a lo establecido en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren la

valoración monetaria de las Externalidades Sociales; no obstante para realizar el análisis costo-beneficio se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

11.2.1 **Beneficios Económicos Sociales**

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

Incremento en la economía local y regional

El proyecto incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total estimado de la inversión es de B/. 800,000 durante el tiempo que dure la construcción de la obra, el cual está estimado en 4,2 años.

El efecto multiplicador del sector construcción a nivel nacional es de 4; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = \text{IE}_l * M_i * EM$$

en donde:

IE_l = Impacto en la economía local que se considera	= 60% de la inversión
I_a = Inversión Anual	= 1,030,000 balboas anuales
EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción	= 4

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 800,000 \text{ (balboas)} * 4 * 0.60 = 1,920.0 \text{ Millones de balboas.}$$

El aporte a la economía local (regional) será de 1,920.0 millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en 4,2 años. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos 2,592.0 millones de balboas a la economía regional durante los nueve (9) años proyectados.

11.2.2 Costos Económicos Sociales

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

Costo de la Gestión Ambiental

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

Componente del Plan de Manejo	Costo aproximado (B/.)
Plan de Mitigación	
Plan de Control de Erosión*	10,000.00
Programa de Control de Contaminación Atmosférica y Ruido	2,000.00
Programa de Limpieza y desarraigue	6,000.00
Programa de Manejo de Estériles y desechos sólidos	1,000.00
Programa de mitigación para las alteraciones a la comunidad	1,500.00
Programa de Educación Ambiental	1,000.00
Programa de Rescate de Fauna	4,500.00
Programa de Restauración Paisajística	18,800.00
Programa de Monitoreo Anual	7,900.00
Plan de Prevención de Riesgos	1,000.00
Plan de Contingencias	1,000.00
Gestión Ambiental Anual	5,000.00
Total	B/. 59,700.00

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto, se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

11.3 Cálculos del VAN

El artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; señala que los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN); no obstante, se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a nueve (9) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):

Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a nueve (9) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 68%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto **“Extracción de Piedra de Cantera y Tosca para la construcción de la Rehabilitación de la Vía Atalaya-Mariato-Quebro-Las Flores y mejoramiento del ramal a Varadero”** que se ubica en el distrito de Mariato, provincia de Veraguas, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privada y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

Valor Actual Neto Económico (VANE) :

En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.2,642,415 con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de 283,244 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su segundo año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Relación Beneficio Costo:

Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos

brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.49, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.49 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Criterios de Evaluación con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	68.00%
Valor presente Neto (VAN)	2,642,415
Relación Beneficio-Costo	1.49

Fuente: Yariela Zeballos

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto **“Extracción de Piedra de Cantera (PK80)”,** a realizarse en el distrito de Mariato, provincia de Veraguas.

FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES
Proyecto: "Extracción de Piedra de Cantera (PK80)"

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)										LIQUID.	
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8		

FUENTES DE FONDOS

Ingresos Totales		1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000
Valor de rescate											533,333
Externalidades Sociales		<u>288,000</u>									
Incremento de la Economía local		288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	
Externalidades Ambientales		<u>0</u>									
TOTAL DE FUENTES	0	1,368,000	533,333								

USOS DE FONDOS

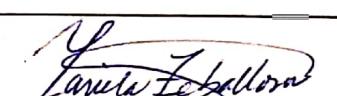
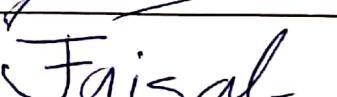
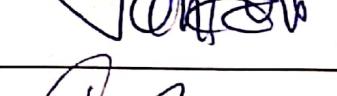
Inversiones	800,000			-	-	-	-	-	-	-	
Costos de operaciones		<u>615,600</u>									
- Costo de Mantenimiento		615,600	615,600	615,600	615,600	615,600	615,600	615,600	615,600	615,600	
Externalidades Sociales		<u>103,500</u>	<u>0</u>								
Costo de la Gestión Ambiental		59,700									
Externalidades Ambientales		<u>180,938</u>									
Perdida de la Cobertura Vegetal		175,982	175,982	175,982	175,982	175,982	175,982	175,982	175,982	175,982	175,982
Erosión del Suelo por Perdida de Productividad		4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
Proyecto: "Extracción, de Piedra de Cantera (PK80)"

Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes		186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	
TOTAL DE USOS	800,000	856,238	796,538	796,538	796,538	796,538	796,538	796,538	796,538	796,538	796,538	0
FLUJO DE FONDOS NETOS	-800,000	511,762	571,462	571,462	571,462	571,462	571,462	571,462	571,462	571,462	571,462	511,762
FLUJO ACUMULADO	-800,000	-288,238	283,224	854,687	1,426,149	1,997,611	2,569,073	3,140,535	3,711,998	4,283,460	-288,238	
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO (TIRE)	68.00%											
VALOR PRESENTE NETO (10%)	2,642,415											
RELACION BENEFICIO/COSTO (10%)	1.49											



12 Lista de Profesionales que participaron en la elaboración del EIA

Profesional	Componente	Registro del Consultor	No. de Cédula	Firma Responsable
Ing. Denis González	Coordinación del EsIA	IRC-027-2005	7-99-178	
Lic. Yariela Zeballos	Economía del proyecto	IRC-063-2007	8-228-758	
Ing. Jorge Mosquera	Biología del proyecto	IRC-018-2007	2-158-408	
Ing. Jose Antonio González	Aspectos socioeconómicos	IRC-009-2019	8-434-991	
Lic. Jose Rincón	Biología del Proyecto – Fauna	IRC-009-2019	8-434-991	

Personal de apoyo:

Lic. Adrián Mora- arqueología

Ing. José Adames- Descripción de proyecto

Lic. Marilyn Santamaría- Elaboración de mapas

Esta autenticación no implica responsabilidad alguna de nuestra parte, en cuanto al contenido del documento.

12.1 Firmas debidamente notariadas

Ver tabla anterior

12.2 Número de Registro de consultores

Ver tabla anterior



Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con
el título de licenciada en Derecho.

CERTIEICO:

Que dada la certeza de la identidad del(s) sujeto(s) que firmó(firmaron) el presente documento, su(s) firma(s) es(son) auténtica(s).

~~Panama~~ ~~APR 05 2020~~

 Testigo 1
 Testigo 2

13 Conclusiones y Recomendaciones

El resultado del análisis ambiental nos indica que no hay impedimentos ambientales para llevar a cabo esta actividad en este sitio, siempre y cuando la empresa se acoja a lo planteado en el Plan de Manejo Ambiental y a la Resolución Ambiental que lo aprueba, en estricto cumplimiento.

Además, se establecen las siguientes recomendaciones

1. Las medidas de mitigación y control que se deberán aplicar coadyuvarán a minimizar o reducir las posibles afectaciones del área de influencia directa e indirecta del proyecto, por lo cual el promotor deberá cumplir con su ejecución.
2. Las autoridades competentes (MINISTERIO DE AMBIENTE, MICI, y Municipio de Mariato), deberán ser estrictos en el control, seguimiento y vigilancia del Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
3. Este proyecto influirá en la economía de la región, dado que creará nuevos puestos de trabajo en forma directa e indirecta, así como suplir insumos básicos para la construcción del proyecto: “Construcción de la Rehabilitación de la Vía Atalaya-Mariato-Quebro-Las Flores”.
4. Se recomienda a la Empresa promotora un acercamiento a la comunidad y a las autoridades previo a la realización del proyecto.

14 Bibliografía

Toda la bibliografía fue citada a pie de página.

15 Anexos

15.1 Anexo 1: Documentos legales

15.2 Anexo 2: Mapas y plano minero

15.3 Anexo 3: Características de los equipos a utilizar

15.4 Anexo 4: Nota de consulta y Encuestas realizadas

15.5 Anexo 5: *Mediciones ambientales*

15.6 Anexo 6: Informe de arqueología