

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II**

**PROYECTO:  
“CANTERA PETROSA”**

**PROMOTORA  
PETRO AGREGADOS, S.A. (PETROSA)**

**UBICACIÓN:  
CORREGIMIENTO DE BURUNGA,  
DISTRITO DE ARRAIJAN  
PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**ESTUDIO ELABORADO POR:**

**JOSE ANTONIO GONZALEZ V.  
DEIA-IRC-009-2019**

## ÍNDICE

**Tabla de contenido**

2.0. RESUMEN EJECUTIVO .....	6
2.1 Datos generales del promotor, que incluye: a) persona a contactar, b) números de teléfonos; c) correo electrónico; d) pagina web, e) nombre y registro del consultor .....	7
2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad, área a desarrollar presupuesto aproximado. ....	7
2.3 Síntesis de las características del área influencia del proyecto, obra o actividad....	8
2.4 La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad. ....	17
2.5 Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto obra o actividad. ....	17
2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control de previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado. ....	21
2.7 Descripción del Plan de participación pública realizado .....	30
2.8 Las Fuentes de información utilizadas (bibliografía) .....	32
3.0 INTRODUCCION .....	34
3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.....	35
Alcance .....	35
3.2. Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.....	37
4.0 INFORMACIÓN GENERAL .....	42
4.1. Información del 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. ....	42
4.2. Paz y salvo emitido por la ANAM, y copia del recibo de pago, por los trámites de evaluación.....	42
5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	42
5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su Justificación:.....	43
5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.....	44
5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicable y su relación con el proyecto, obra o actividad.....	47

5.4 Descripción de las fases del Proyecto, Obra o Actividad:.....	50
5.4.1 Planificación:.....	50
5.4.2 Construcción/ ejecución .....	51
5.4.3 Operación .....	52
5.4.4 Abandono: .....	76
5.4.5. Cronograma y tiempo de Ejecución de Cada Fase .....	77
5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar .....	78
5.6 Necesidades de insumos durante la construcción/Ejecución y operación .....	79
5.6.1 Necesidades de Servicios Básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público y otros).....	79
5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos, directos e indirectos generados .....	81
5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases.....	82
5.7.1. Desechos Sólidos.....	82
5.7.2. Desechos Líquidos.....	83
5.7.3. Desechos Gaseosos.....	83
5.7.4 Peligrosos .....	85
5.8 Concordancia con el plan de uso de suelos. ....	85
5.9 Monto global de la inversión. ....	85
6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.....	85
6.1 Formaciones Geológicas Regionales.....	85
6.1.2 Unidades Geológicas Locales.....	87
6.3 Caracterización del suelo.....	88
6.3.1 La Descripción del uso del suelo.....	88
6.2.2 Deslinde de la propiedad .....	89
6.3.3 Capacidad de uso y aptitud.....	89
6.4 Topografía .....	91
6.4.1. Mapa Topográfico o plano. Según área a desarrollar a escala 1:50,000 .....	91
6.5 Clima .....	91
6.6 Hidrología .....	92
6.6.1. Calidad de aguas superficiales.....	94
6.6.1.a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).....	94

6.6.1.b. Corrientes, mareas y oleajes .....	94
6.6.2. Aguas subterráneas .....	94
6.7 Calidad del aire.....	94
6.7.1 Ruido .....	95
6.7.2 Olores .....	95
6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área.....	95
6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones.....	97
6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos.....	97
<b>7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....</b>	<b>97</b>
7.1 Características de la flora .....	97
7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM) .....	99
7.1.2. Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción.....	101
7.1.3. Mapa de cobertura Vegetal y uso de suelo en una escala 1:20,000.....	101
7.2 Características de la fauna .....	101
7.2.1 Inventario de especies amenazadas vulnerables, endémicas o en peligro de extinción. ....	103
7.3 Ecosistemas frágiles.....	103
7.3.1 Representatividad de los ecosistemas.....	103
<b>8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>104</b>
8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes.....	104
8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo).....	105
8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos .....	106
8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de la vida de las comunidades afectadas .....	108
8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas .....	109
8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra y actividad .....	110
8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados .....	115
8.5 Descripción del Paisaje.....	116
<b>9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS .....</b>	<b>117</b>

9.1. Análisis de la situación ambiental previo (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.....	117
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. ....	118
9.3. Metodologías usadas en función: a) Naturaleza de acción comprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucradas.....	120
9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto. ....	124
<b>10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....</b>	<b>129</b>
10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada Impacto ambiental. .....	129
10.2. Ente Responsable de la Ejecución de la Medidas: .....	136
10.3. Monitoreo .....	136
10.4. Cronograma de ejecución .....	141
10.5. Plan de participación ciudadana .....	144
10.6. Plan de Prevención de Riesgo .....	145
10.7. Plan de Rescate y reubicación de Fauna y Flora .....	154
10.8. Plan de Educación Ambiental.....	154
10.9. Plan de Contingencia .....	155
10.10 Plan de recuperación Ambiental y de abandono .....	156
10.11 Costo de la Gestión Ambiental.....	157
<b>11.0. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO FINAL .....</b>	<b>158</b>
11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental.....	168
12.0 Listado de profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental, firmas, responsabilidades.....	183
12.1. Firmas debidamente notariadas .....	183
12.2 Numero de Registros del consultor (es) .....	183
<b>13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>184</b>
<b>14.0 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>184</b>
<b>15.0 ANEXOS.....</b>	<b>186</b>

## **2.0. RESUMEN EJECUTIVO**

El proyecto Cantera Petrosa, consiste en extracción de material no metálico agregado pétreo, en una cantera cuya extracción seso de labores hace un par de años, en un terreno con una superficie inicial de 23 hectáreas + 1934 m<sup>2</sup> 68.83 dm<sup>2</sup> y una superficie actual o resto libre de 20 ha 9834 m<sup>2</sup> 68.83 dm<sup>2</sup>, ubicado en el Corregimiento de Burunga, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, en la Finca N° 128712, Rollo N°12746, Documento N° 8 y Código de Ubicación N° 8001. La propiedad se trata de una antigua cantera abandonada, cuenta con gran potencial para proyecto residencial, gran porcentaje de la propiedad cuenta con topografía plana, las secciones con topografía accidentada presentan curvas de nivel suaves sin caídas importantes. El acceso es por carretera asfaltada y se encuentra a 1.4 km desde la entrada de Brisas del Golf Arraiján.

Este 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, y dentro de la lista de proyectos que ingresarán al citado proceso, en el artículo 16, se contempla dentro de la industria de la construcción.

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 del Ing. José Antonio González, Consultor Ambiental inscrito en el Registro Ambiental del Ministerio de Ambiente para la realización de estos estudios y ha elaborado el documento a petición del propietario

**2.1 Datos generales del promotor, que incluye: a) persona a contactar, b) números de teléfonos; c) correo electrónico; d) pagina web, e) nombre y registro del consultor**

Nombre:	PETRO AGREGADOS, S.A.(PETROSA)
Persona a contactar	JOSE ANTONIO GONZALEZ / TEL.62159876 CARLOS ALLEN / TEL. 6949-3000
Correo electrónico	<a href="mailto:jagonzalv@hotmail.com">jagonzalv@hotmail.com</a> / <a href="mailto:cjallen@transeqinfraestructura.com">cjallen@transeqinfraestructura.com</a>
Página Web	<a href="http://www.transeqinfraestructura.net/">http://www.transeqinfraestructura.net/</a>
Nombre del Consultor Coordinador	JOSE ANTONIO GONZALEZ V.
Número de Registro en Ministerio de Ambiente	DEIA-IRC-009-2019

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

El proyecto Cantera Petrosa, consiste en extracción de material no metálico agregado pétreo, en una cantera cuya extracción seso de labores hace un par de años, en un terreno de una superficie inicial de 23 hectáreas + 1934 m<sup>2</sup> 68.83 dm<sup>2</sup> y una superficie actual o resto libre de 20 ha 9834 m<sup>2</sup> 68.83 dm<sup>2</sup>, ubicado en el Corregimiento de Burunga, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, en la Finca N° 128712, Rollo N°12746, Documento N° 8 y Código de Ubicación N° 8001. La propiedad se trata de una antigua cantera abandonada, cuenta con gran potencial para proyecto residencial, gran porcentaje de la propiedad cuenta con topografía plana, las secciones con topografía accidentada presentan curvas de nivel suaves sin caídas importantes. El acceso es por carretera asfaltada y se encuentra a 1.4 km desde la entrada de Brisas del Golf Arraiján.

El mineral no metálico presente en el sitio consiste de roca basáltica columnar, con las características requeridas para ser utilizada como agregado pétreo apto para la construcción de caminos, carreteras y también para la fabricación de hormigón

asfáltico y concreto. Esta fuente ha sido utilizada en el pasado para actividades similares de construcción de caminos y carreteras por lo que se prevé que los trabajos que se ejecutarán en esta ocasión contarán con un mineral con la calidad requerida.

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

La propiedad objeto del presente avalúo trata del lote de terreno con una superficie inicial de 23 hectáreas + 1934 m<sup>2</sup> 68.83 dm<sup>2</sup> y una superficie actual o resto libre de 20 ha 9834 m<sup>2</sup> 68.83 dm<sup>2</sup>, distinguido por medio de la Finca número 128712 y Documento 1811096 del Registro Público de la Provincia de Panamá.

Dicho lote de terreno se encuentra ubicado en el Corregimiento de Burunga, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá. La inspección e investigación se realizó con el propósito de darle un valor al terreno, considerando las condiciones del mercado de bienes raíces en la República de Panamá.

El lote mantiene una topografía plana, ondulada y quebrada. La carretera de acceso es de agregado pétreo. El acceso al terreno es por medio de vehículos 4X4.

Los límites de la Propiedad son:

Al Norte: con la Propiedad del Señor Pedro Olivares

Al Sur: Camino a Burunga.

Al Este: con la Propiedad del Señor Alberto de San

Al Oeste: con la Propiedad del Señor Sabino Corrales

El área de influencia directa del proyecto comprende la Carretera de hacia Chapala, vía en dirección al proyecto y está localizada dentro del Corregimiento de Burunga, Distrito de Arraijan, Provincia de Panamá Oeste. Las características del área de influencia del proyecto quedan definidas por el Área de Estudio establecida de la siguiente manera.

**Imagen 1y2. Área de Influencia del Proyecto**

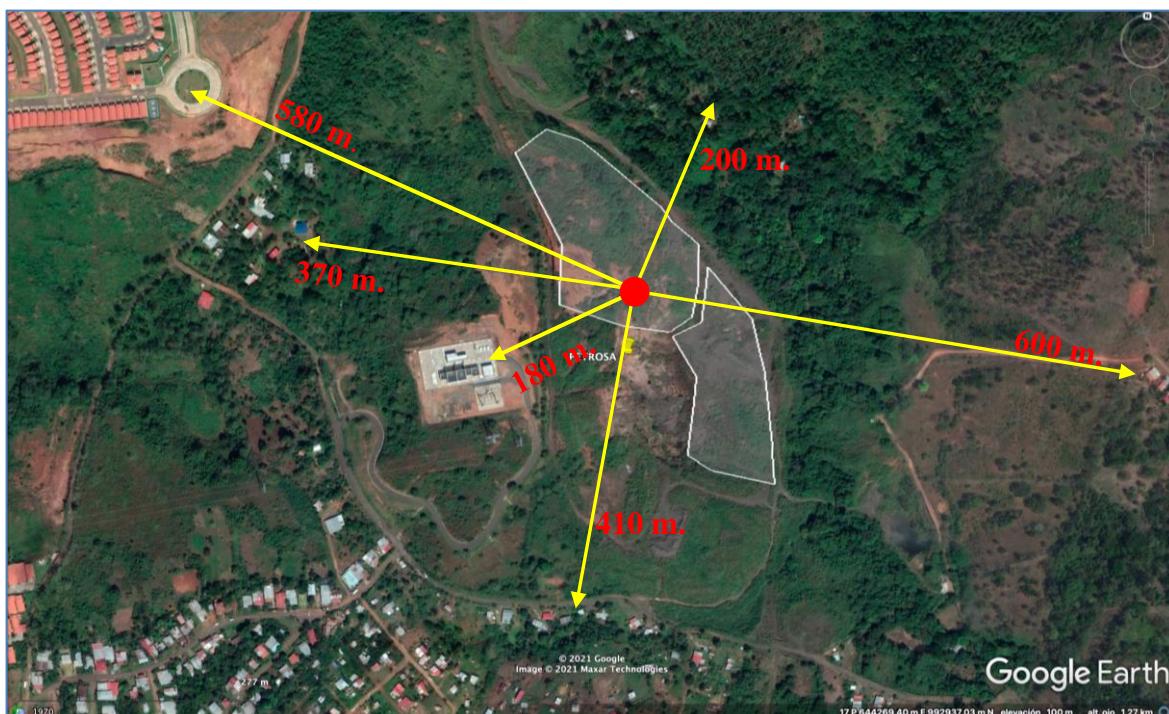


Cerca del área donde se ejecutará el proyecto existen líneas de transmisión eléctrica que se encuentran ubicadas sobre una parte del terreno donde se desarrollará la obra, las distancias medidas desde el sitio central del proyecto donde prácticamente se realizarán las actividades mineras específicas hasta los principales objetivos como son; casas, comunidades e infraestructuras más cercanas varían entre 180 metros a la subestación eléctrica y 600 metros hasta el límite oeste de la comunidad de Burunga.

De acuerdo con el artículo 9 de la Ley 32 de febrero de 1996 podemos informar que los principales núcleos urbanos formales en la zona; se encuentran a una distancia mayor de los 500 metros; sin embargo, hacia el sur de la zona se encuentran viviendas precarias que invadieron el área hace varios años, estas casas se encuentran a una distancia de más o menos 410 metros, y quedarán en un lado contrario a la orientación que se le dará a las voladuras, por lo tanto, no se producirá ningún tipo de impacto por la ejecución de estas, de igual manera se utilizará metodología de última generación como se explica en la descripción del trabajo seguro, así como voladuras de patrones pequeños con diámetros pequeños, todo lo cual permitirá la ejecución de los trabajos de voladura de manera tal que no se impacten a los moradores ni a sus propiedades. Por otra parte, la empresa, previamente a la ejecución de la primera voladura levantará un registro de cada propiedad, vivienda, infraestructura y de cualquier objetivo dentro de un radio de 600 metros desde el sitio donde se realizarán las voladuras, se inventariarán los bienes, la condición de las paredes, los techos, los pisos, ventanas, maquinarias, postes, etc. De esta manera cualquiera daño sobre algún elemento inventariado, será responsabilidad de la empresa reponerlo, repararlos o sustituirlo.

En cuanto a la subestación eléctrica, esta se encuentra a una distancia aproximada de 180 metros, sobre una colina con unos 40 metros de altitud de diferencia con respecto al área de extracción donde se desarrollará el proyecto y donde se

realizarán específicamente las voladuras, por lo tanto, la empresa solicitará el permiso correspondiente a la Dirección General de Recursos Minerales del MICI, para lo cual aportará la descripción de la técnica y las metodologías que se utilizarán en la actividad minera, de tal manera que se demostrará que las mismas no conllevan riesgo o peligro para esta subestación eléctrica o para la infraestructura u obra civil dentro del perímetro del área de influencia del proyecto.



El desarrollo de las actividades de la cantera PETROSA, se realizan a una distancia de aproximadamente 140 metros de distancia de la servidumbre eléctrica de 40 metros de las líneas de alta tensión, por lo tanto, las actividades no se llevan a cabo dentro del área de influencia directa de estas líneas de tensión. Por otro lado, la servidumbre de una infraestructura o instalación se refiere al área de protección sobre la cual no pueden construirse otras instalaciones o infraestructuras que interfieran, obstaculicen o impacten directamente a la instalación o infraestructuras establecidas inicialmente, por lo tanto, la actividad de la cantera al no encontrarse

dentro de esa zona de servidumbre no puede interferir con el funcionamiento de las líneas de alta tensión ni con la seguridad de estas.

Por las características aéreas de las líneas de tensión, no existe posibilidad de que las actividades de la cantera impacten estás líneas debido a que las operaciones de la cantera son eminentemente terrestres. En el caso de las voladuras, estas producen los llamados golpes de aire, sin embargo, estos golpes de aire pueden ser perfectamente dirigidas de acuerdo con el diseño que se elabore y se apruebe.

En este caso, se prevé que se dirigirán hacia el norte de la zona, es decir en dirección contraria y alejándose de las líneas de tensión, esto quedará establecido en el diseño y en el Plan de Voladura que aprobará la Dirección de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias, previo a la ejecución de estas voladuras.

Sobre la cercanía de la línea de alta tensión de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., deben establecerse los siguientes puntos:



- ✓ Es importante establecer que el terreno donde se desarrollará la actividad minera es una propiedad privada, por lo que una línea aérea de alta tensión no puede interferir con los trabajos, actividades o con el desarrollo industrial de cualquier tipo que los propietarios del terreno decidan realizar. Habrá que investigar si la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., cuenta con el permiso necesario para pasar por encima de este terreno privado.
- ✓ Se prevendrá el nivel de vibraciones a través de cálculos en gabinete que definirán aspectos como distancia escalada, dirección del material fragmentado, tamaño de los fragmentos del mineral posterior a las voladuras.
- ✓ Las voladuras se realizarán por un explosivista calificado y la ejecución de las voladuras se harán de acuerdo con el diseño previo realizado por el ingeniero de minas encargado de los trabajos. Este diseño tendrá lineamientos básicos que podrán variar de acuerdo con las condiciones que se encuentren en la zona, el diseño se adjunta.
- ✓ El cálculo de la cantidad de explosivos se hizo tomando en cuenta la granulometría del material, el control de las proyecciones y vibraciones, características fisicoquímicas de la roca.
- ✓ La ejecución de las voladuras se llevará a cabo después de evacuar tanto a personas como a equipos que se encuentren en el área de riesgo, hacia lugares seguros.

**Temperatura y precipitación:**

En Arraiján, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es ventosa y parcialmente nublada y es muy caliente y opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 24 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 23 °C o sube a más de 33 °C. Fue creado en el año 2003, se encuentra ubicado en el Distrito Arraiján, provincia de Panamá Oeste. Tiene una población de 23.592 habitantes. Limita con el corregimiento Burunga (UTM 992,052 m N y 643,023m E), con el corregimiento Arraiján (cabecera), con el corregimiento

Veracruz, con el corregimiento Vista Alegre, con el corregimiento Juan Demóstenes Arosemena, Colina Cerro Silvestre: Se encuentra a una altitud de 78 metros sobre el nivel del mar.

**Suelo**

La zona se encuentra fuertemente antropizada por la ganadería extensiva por lo que la degradación de suelos y la erosión son notables. En el área se observa un suelo completamente intervenido, probablemente por la acelerada perdida de suelo por la erosión pluvial. Los suelos son de color rojo y textura arcillosa, los cuales clasifican en las categorías VI y VII del Sistema de Clasificación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América.

**Vegetación:**

Sobre el área de influencia directa del proyecto, existen diversas especies de árboles, herbazales, arbustos, rastrojos, gramíneas y otras especies de vegetación.

Sobre la zona se observa el impacto producido por intervenciones antropogénicas que han modificado la zona de manera permanente, disminuyendo el potencial ambiental de la zona, como es la ganadería uso de potreros y actividades como la explotación de canteras.

**Fauna:**

La zona donde se desarrollará el proyecto se presenta fuertemente antropizada o intervenida por la agro ganadería, asentamientos humanos, barriadas y además actividades de explotación de agregado pétreo como se hacia anteriormente en esta zona. La fauna dentro del área del proyecto se limita a esporádicos animales rastreros como ratas, merachos, borrigueros, lagartijas, ranas y sapo común.

**Aguas superficiales**

En la propiedad no existen corrientes de aguas superficiales, sin embargo, el agua de escorrentía se escribe por las depresiones adyacentes que se forman durante los periodos de lluvia, las cuales se orientan en dirección a quebradas circundantes donde drenan de manera natural la mayoría de las aguas.

### Situación Socio – Económico del área

La actividad pesquera se desarrolla en Veracruz y en el Puerto de Vacamonte. La Zona Marítima de Petróleo y la Zona Libre de Howard son importantes polos industriales y comerciales. También cuenta con nuevas y modernas zonas residenciales, centros comerciales, bancos, el centro portuario más moderno de Centroamérica, una planta potabilizadora que abastece agua potable a las poblaciones de Panamá Oeste y el segundo puente sobre el Canal de Panamá. Arraiján cuenta con varias escuelas secundarias, por su parte en el corregimiento de Vista Alegre, opera la Universidad Cristiana de Panamá, y en Juan Demóstenes Arosemena la Escuela Vocacional de Chapala.

El distrito cuenta asimismo con la Autopista Arraiján - La Chorrera, la Autopista del puente Centenario y la Carretera Panamericana (conocida informalmente como "Carretera Vieja").

### Dinámica poblacional

Censo	Población
1910	698
1920	2.254
1930	2.676
1940	3.966
1950	7.138
1960	11.128
1970	n.d.
1980	n.d.
1990	61.849
2000	147.712
2010	220.779



### Actividad Comercial e industrial

Existe un total de 5,072.00 establecimientos comerciales en el Distrito de Arraiján comprendiendo desde: kioscos, abarroterías, tiendas, salones de belleza, restaurantes, clínicas, farmacias, almacenes de ventas al por mayor y al por menor, hoteles, mueblerías centros médicos entre otras categorías de comercio el gran centro comercial WESTLAND MALL ubicado en el corregimiento de Vista Alegre que comprende más de 500 almacenes de prestigio nacional e internacional y el nuevo ARRAIJÁN TOWN CENTER que abre sus puertas a finales del 2019, ubicado en el corregimiento de Burunga, de esta manera el rubro de mayor auge en el distrito de Arraiján en el sector comercial Se cuenta con la: AGENCIA PANAMÁ PACÍFICO es una entidad autónoma del Gobierno responsable de asistir e informar a los inversionistas acerca de las oportunidades de negocios en el Área Económica Especial Panamá-Pacífico, ofrece beneficios aduaneros, migratorios, laborales y fiscales, la República de Panamá promueve el desarrollo de actividades tales como los servicios logísticos, marítimos y aeroportuarios, alta tecnología, call centers como lo es la empresa de Computadoras Dell para Latinoamérica y el Caribe., shared services, entre otros.

En dicho centro se encuentra uno de los 2 aeropuertos de Latinoamérica para reparaciones de aeronaves para empresas internacionales y a su vez el Aeropuerto Internacional Panamá Pacifico y antigua base militar de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos actualmente la AEROLÍNEA WINGO del Grupo Panameño Copa S.A. opera en dicho aeropuerto, sumado a una gran lista de empresas que están operando en esta área estratégica.

Este sector Industrial contamos con 156 empresas en diversos rubros como fábricas de productos alimenticios diversos, procesadores de mariscos y aves, panaderías como también fábricas de productos plásticos, construcción, canteras, fábricas de

cemento, cal, yeso y asbestos, bloques y por último y no menos importantes talleres de artesanía.

Para este sector en los últimos años se ha proliferado de un modo exorbitante la actividad de índole económica y comercial, siendo la principal área de construcción en el corregimiento de Arraijan. Alguno de los proyectos que sirven de ejemplo para este desarrollo son: centros comerciales cercanos, diversos locales comerciales en la Vía, Galeras y Parques Industriales.

La extensión de la línea Dos del Metro y la gran capacidad de carga que encontramos en el sector han generado una gran demanda de galeras y locales comerciales.

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

Entre los problemas ambientales que se pueden generar durante el desarrollo del proyecto podemos señalar:

El problema ambiental más crítico generado por el proyecto es la modificación del paisaje por la extracción del material que la constituye. Sin embargo, el área donde se solicita la extracción forma parte de la concesión antigua concesión otorgada y explotada.

Otro problema ambiental crítico que puede surgir como consecuencia del proyecto es la erosión del suelo. La experiencia observada por la extracción ilegal que se ha dado en el área demostró que el riesgo de erosión es muy **poco**. Para minimizar este riesgo se construirán en **los** taludes banquetas cada 10 metros con sus respectivas canaletas de evacuación de las aguas pluviales hacia el drenaje natural más próximo.

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

Para identificar los impactos generados por el desarrollo del proyecto se ha elaborado una matriz causa — efecto para la etapa de construcción y operación de

este. El análisis de los resultados indica que los impactos que se pueden dar en el medio son los siguientes:

**Cuadro 1. Descripción de Impactos Positivos y Negativos**

Medio	Impactos Negativos (-) y Positivos (+)
1. Biológico	Remoción de la capa vegetal herbazales (-)
2. Físico Suelo	Movimiento de tierra (-) Generación de desechos (-) Generación de polvo. Ruido. Generación de gases (-)
3. Físico Aire	Generación de sedimentos en las aguas de escorrentía (-) Modificación del paisaje (-)
4. Físico	Disminución del recurso mineral en el yacimiento existente (-)
5. Salud	Riesgo de incremento en el número de accidentes y enfermedades (-)
6. Socioeconómico	Generación de empleos temporales (+) Pagos de impuestos y regalías al municipio (+) Inversión en el país (+) Aumento de la actividad comercial (+) Producción de materia prima (+) Adecuación en precios del proyecto (+)

Detalle de los impactos positivos y negativos del proyecto:

Detalle de los impactos ambientales negativos y positivos

1. Remoción de la capa vegetal. Herbazales y arbustos.

Este impacto se registrará como resultado de la necesidad de descubrir el mineral no metálico (Piedra de Cantera) presente en el yacimiento objeto de la actividad extractiva que se planea realizar y que pueda ser extraído de la manera prevista.

La vegetación que se removerá será aquella que se encuentra básicamente sobre la zona donde se iniciará la extracción del mineral, es una vegetación que se formó posterior a la extracción del mineral en el pasado y la cual como se verá, es una vegetación principalmente de herbazales o gramíneas con una capa de tierra entre 3 y 5 centímetros.

**2. Movimiento de Tierra.**

El impacto se dará como resultado de las actividades de descapote que deben realizarse para descubrir el mineral presente en el yacimiento que se planea explotar. El movimiento de tierra se realizará con equipo pesado especial para esta operación, sobre un área reducida que se encuentra sobre el afloramiento del mineral. No se prevé que esta operación se extienda más allá de la Fase de Construcción.

**3. Generación de Desechos.**

La operación del proyecto prevé la presencia y actividad de equipo pesado, maquinarias, personal, camiones, autos, etc., esta situación producirá desechos en las fases de construcción como en la de operación que podrán impactar el ambiente. Los desechos que se generarán serán desechos sólidos, líquidos y gaseosos, no se producirán desechos peligrosos de ningún tipo. El manejo de los desechos se realizará durante la fase de construcción y también durante la fase de operación del proyecto.

**4. Generación de Polvo. Ruido. Generación de Gases.**

La extracción del mineral se realizará mediante la perforación del yacimiento y la ejecución de voladuras con explosivos civiles en la roca basáltica, esto generará polvo, ruido y gases que impactarán el ambiente, sobre todo el área aledaña al sitio donde se realizarán estas actividades.

**5. Generación de sedimentos en las aguas de escorrentía.**

Las actividades de extracción y producción del material pétreo producirán sedimentos que serán arrastrados por las aguas de escorrentía que se generarán por las aguas de lluvia especialmente durante la estación lluviosa que ocurre durante los meses de mayo a diciembre.

**6. Modificación del Paisaje.**

La actividad extractiva y productiva del material pétreo requerirá la presencia de equipos, maquinarias, camiones, edificaciones temporales, etc. La presencia de estos en el área modificará el paisaje actual mientras dure la actividad.

**7. Disminución del Recurso Mineral en el yacimiento existente.**

La extracción del mineral en el yacimiento dará como resultado que las reservas minerales del recurso disminuyan.

**8. Riesgo de incremento del número de accidentes y enfermedades.**

La zona específica en general no posee un desarrollo industrial o turístico, por lo que la incidencia de accidentes o enfermedades producto de estas actividades no se observan en la zona, sin embargo con la presencia de la actividad minera, es posible que se generen accidentes laborales, y enfermedades producto de la actividad, entre las cuales enfermedades de tipo respiratorio, accidentes de tránsito, rajaduras y/o fisuras en las residencias y en las edificaciones dentro del perímetro de influencia de las voladuras. La ejecución de las voladuras de igual manera puede crear nerviosismo y molestias entre los moradores, por lo tanto, se realizarán los anuncios previos correspondientes. Sin embargo, las voladuras se harán de manera controlada de tal manera que no interfiera con los vecinos ni ocasione rajaduras.

**9. Generación de empleos temporales. Pago de impuestos y regalías. Inversión. Aumento de la actividad comercial.**

La actividad minera generará también impactos positivos como resultado de la presencia de la empresa en el área y el desarrollo de sus operaciones, las cuales impactarán el aspecto social y económico, entre otras en cuanto a la generación de empleos, ya que se requerirá personal para la operación de los equipos, maquinarias y la instalación en general de las trituradoras, edificaciones y facilidades. La empresa procurará principalmente contratar personal entre los moradores de las comunidades cercanas.

Por otra parte, y de acuerdo con lo establecido en la ley y las reglamentaciones, la empresa pagará el impuesto al municipio y al estado, las prestaciones a los trabajadores y también por el uso de servicios públicos como la telefonía. La actividad de la empresa también generará inversión de otras empresas, que se

requerirán para brindar servicio y suministros tanto para la operación de la instalación como para su mantenimiento, vigilancia y limpieza.

El comercio se incrementará y se beneficiará de la puesta en marcha del proyecto, generando pequeños y medianos negocios alrededor de la actividad de la concesión lo que de igual manera impactará positivamente la región.

#### 10. Producción de materia prima

Con la explotación del recurso minero presente en la zona, la empresa Petro Agregados, S.A., contará con materia prima de alta calidad que permitirá una ejecución adecuada y con el standard requerido en cuanto a los materiales que se requieren en el mercado llenando la expectativa y dando a las comunidades beneficiadas el mejor producto posible.

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

Los impactos ambientales negativos que se generarán son impactos que producirán modificaciones sobre el ambiente de manera temporal y permanente. De acuerdo con esto, se diseñaron medidas de mitigación específicas para los impactos que se generarán como resultado del desarrollo del proyecto.

Los impactos se agrupan de acuerdo al medio donde ocurren y a su interrelación, más adelante se describen de manera más detallada y específica.

A continuación, los impactos ambientales negativos y las medidas correspondientes, las cuales se diseñaron de acuerdo a los siguientes criterios:

- El tipo de medida a establecer.
- Las variables del medio sobre el que se pretende actuar y los resultados esperados.
- Los parámetros que determinan su establecimiento y el umbral para los mismos.

- Su extensión espacial y temporal.

## 1. Remoción de la capa vegetal. Herbazales y Arbustos.

### A. Medidas de Mitigación. Seguimiento y Control.

- > Previo al inicio de las actividades se realizará una evaluación del yacimiento para definir el área más apta para el inicio de la extracción, la cual no contará con vegetación importante, ni representará un hábitat apto para el desarrollo de especies faunísticas o florísticas de interés. En el afloramiento rocoso usualmente no prospera la vegetación, ni la fauna, debido al pequeño espesor de la capa vegetal y a la ausencia de árboles en ésta áreas.
- > La tierra y la vegetación que se remueva será trasladada a otras áreas dentro de los límites del afloramiento donde se observa erosión por el efecto de las aguas de escorrentía.
- > Se elaborará una evaluación de especies faunísticas en la zona. Se programarán las actividades de Rescate y Reubicación de Fauna de ser necesario.
- > Se aplicarán métodos de Control y Vigilancia, con el fin de minimizar las alteraciones sobre la vida animal dentro del área de influencia en las distintas fases del sistema de explotación.
- > De identificarse dentro del perímetro alguna especie en peligro de extinción, se tomarán medidas para efectuar la protección necesaria.

## 2. Movimiento de Tierra.

### B. Medidas de Mitigación. Seguimiento y Control.

- > Se analizará la composición del suelo para que el movimiento de tierra se realice en el área donde el mineral aflore, reduciendo así la cantidad de tierra que debe ser removida.
- > Se definirá el polígono donde se realizará el movimiento de tierra, de manera tal que la actividad se circunscriba únicamente sobre el área necesaria y no se extienda.
- > Se elaborará un Plan de Explotación del yacimiento de acuerdo a las

características topográficas del área, procurando que el movimiento de tierra que deba realizarse sea el menor posible, esto tomando en cuenta que la roca basáltica aflora en un porcentaje alto, para la cual se aplicará perforación y voladura.

### 3. Generación de Desechos.

#### C. Medidas de Mitigación. Seguimiento y Control.

Se implementará el Plan de Manejo de Desechos Sólidos, Líquidos e Hidrocarburos. Este plan prevé actividades durante el desarrollo de las Fases de Construcción y de Operación del proyecto.

### 4. Generación de Polvo. Ruido. Generación de Gases.

#### D. Medidas de Mitigación. Seguimiento y Control.

##### I. Generación de Polvo

- > Se instalarán dispositivos adecuados de eliminación y control de polvo (filtros) en todo el equipo y en las maquinarias diésel y/o gasolina que se instalarán como son las trituradoras. Se realizará una inspección y mediciones para determinar si estos equipos y maquinarias funcionan adecuadamente.
- > Durante la operación de las perforadoras se colocarán filtros de manga, que permitan la captación directa del polvo. Estos equipos son los que generarán mayor cantidad de polvo, por lo tanto, se tendrá especial cuidado con su operación.
- > La maquinaria de perforación estará prevista con rociadores de agua que controlarán el polvo que se genera durante la operación de perforación.
- > Se regará agua en los frentes de trabajo, área de apilamientos de mineral a cielo abierto y de ser necesario en la red vial que utilizan los camiones para trasladar los materiales de construcción y disminuir el proceso de deflación.
- > Se controlará la calidad del aire a través de análisis y monitoreos periódicos.

##### II. Ruido y Vibraciones

- > Las voladuras controladas se diseñarán teniendo en cuenta el uso de

materiales y tecnologías de explosivos no ruidosos (Noiseless) como son; detonadores de micro retardo no eléctricos, emulsiones explosivas a base de nitrato de amonio, desacople de las cargas en los barrenos, patrones de encendido sin dualidades y tiempo de detonación entre cargas mayor de 8 milisegundos, también el retacado de los barrenos contará con altura mínima igual o mayor a la distancia entre barrenos. No se utilizarán barrenos de producción mayores a 15 metros de altura, incluyendo la sobre perforación.

- > La empresa que ejecutará las voladuras será una empresa especialista y tendrá la obligación de colocar sismógrafos que registren el nivel de vibraciones producidas por las voladuras, esta herramienta será utilizada para verificar la efectividad del diseño de tiro, y de acuerdo a los resultados que se obtengan, se procederá con las correcciones y las mejoras que aseguren detonaciones sin afectaciones al ambiente y/o a los moradores.
- > Todos los equipos, plantas y maquinarias estarán previstos con silenciadores.
- > Se realizarán monitoreos y análisis periódicos sobre las emisiones de ruido.
- > La empresa presentará un calendario de mantenimiento en cuanto al estado mecánico de las maquinarias y los equipos en la concesión.
- > La empresa suministrará protectores auditivos a los trabajadores que laboren en áreas de las trituradoras y a los equipos y maquinarias que producen niveles altos de ruido.

### III. Generación de gases

- > La empresa promotora utilizará los servicios de una empresa reconocida para las operaciones de voladuras con explosivos de tal manera que conozcan y ejecuten las voladuras sin generación peligrosa de gases tóxicos de ningún tipo.
- > No se permitirá la operación de equipos, maquinarias o plantas que se detecten que generen concentraciones de gases de combustión en niveles superiores a los permitidos. Estos serán relevados de su operación hasta tanto se resuelva la situación inadecuada.

- > Se realizarán monitoreos periódicos durante el horario de operación de la cantera, para establecer el nivel de concentración de los gases de combustión.

## 5. Generación de sedimentos en las aguas de escorrentía.

### E. Medidas de Mitigación. Seguimiento y Control.

- Se construirá un drenaje perimetral que recogerá las aguas de escorrentía y las dirigirá hacia una tina de sedimentación dentro del perímetro de la concesión. En esta tina se depositarán los sedimentos por gravedad y el agua de escorrentía saldrá hacia el drenaje público limpia.

Las coordenadas de ubicación de la tina de sedimentación a continuación y la misma tendrá una dimensión de 400 m<sup>2</sup> y la misma mantendrá una distancia de 45 metros de la fuente hídrica.

Coordenadas (WGS 84)		
Punto	Este	Norte
1	644085	992840
2	644097	992839
3	644085	992802
4	644094	992801

- La empresa monitoreará la calidad del agua de escorrentía antes de verterse en el drenaje público, asegurándose que esté limpia.
- La tina de sedimentación se limpiará periódicamente para asegurar su funcionamiento y que su vida útil se extienda por el período de ejecución del proyecto.

## 6. Modificación del Paisaje.

### F. Medidas de Mitigación. Seguimiento y Control.

- La empresa prevé realizar su actividad extractiva en una zona impactada por actividades similares, es un área minera en donde se observa el afloramiento de un yacimiento de mineral no metálico de roca basáltica, por lo tanto, el paisaje no se verá impactado de manera significativa porque el sitio ha sido utilizado en el pasado para la operación de maquinarias y equipos similares.

- En lo posible, la empresa impactará el escenario paisajístico mínimamente, para esto mantendrá los equipos en el área dispuesta, ordenados y toda el área de operación limpia y en orden. La operación extractiva en la fuente se realizará dentro del perímetro designado y en lo posible se mantendrá toda la operación detrás de la cerca de protección.

## 7. Disminución del Recurso Mineral en el yacimiento existente.

### G. Medidas de Mitigación. Seguimiento y Control.

- Antes de la puesta en marcha de las operaciones extractivas en los frentes de trabajo, la empresa realizará un levantamiento topográfico con la finalidad de elaborar un Plan de Extracción Minero mediante el cual se aproveche efectivamente el recurso minero con el menor impacto ambiental posible y sin desperdicio o mala explotación del mineral. En este plan se definirán las zonas más adecuadas para iniciar la actividad de extracción, tomando en cuenta la ubicación, el afloramiento de la roca basáltica, las reservas probables, el menor impacto ambiental, el acceso al área de producción y la ejecución de la mejor práctica minera posible.

Los trabajos que se realicen en los frentes de extracción serán ejecutados tomando en cuenta la topografía del macizo rocoso de tal manera que el aprovechamiento del recurso mineral se realice de manera escalonada sin dejar áreas no accesibles a los equipos de extracción.

8. La empresa elaborará un Plan de Apoyo a la comunidad, en el cual se establezca una manera para que los moradores se beneficien también de la explotación del recurso mineral existente en la zona, en este sentido, la empresa coordinará con el Representante de Corregimiento, líderes locales y en general los moradores, actividades de donación de materiales pétreos para obras sociales, construcción de accesos, mejoramiento de las calles internas y apoyo a personas necesitadas.

## 9. Riesgo de incremento del número de accidentes y enfermedades.

**H. Medidas de Mitigación. Seguimiento y Control.**

- > La empresa suministrará protectores de polvo a los trabajadores para evitar que estos sufran algún tipo de afectación por aspiración de polvo.
- > La empresa suministrará todos los accesorios necesarios a las maquinarias y equipos para evitar la generación de polvo como producto de la actividad minera.
- > En el área de trituración las maquinarias estarán provistas de rociadores de agua que mojarán el material rocoso mientras es procesado y cuando son evacuados hacia el área de apilamiento por los transportadores de banda.
- > La perforación se realizará con equipo previsto con rociadores de agua que evitarán que se genere polvo por la perforación de los barrenos. Estos rociadores estarán instalados en las torres de perforación.
- > En el área de apilamiento se utilizará un carro cisterna que regará agua continuamente para evitar la generación de polvo, sobre todo durante los meses de la estación lluviosa.
- > Previo a la ejecución de las voladuras, se informará a través de volantes y visitas de casa en casa la fecha y la hora cuando se realizará una voladura. Se les explicará a los moradores todo el proceso de ejecución de la voladura y las medidas de seguridad que se implementarán.
- > Se realizarán inspecciones a las casas, edificaciones e infraestructuras en el lugar, para establecer las condiciones físicas de estas previo a la ejecución de las voladuras, con la finalidad de definir rajaduras y fisuras existentes antes de las voladuras de tal manera que de registrarse algún daño la empresa indemnice apropiadamente a los propietarios.
- > Se implementarán alarmas previas al momento de la voladura, estas se harán sonar de la siguiente manera: 10 sonidos de 5 segundos de duración, para advertir que la voladura se ejecutará en los siguientes 5 minutos. 10 sonidos de 1 segundo de duración para advertir que la voladura se ejecutará en el próximo minuto. Un sonido largo de 10 segundos de duración para

advertir la finalización de la voladura y el estado de área segura, una vez el explosivista a cargo inspeccione el área de voladura y la declare segura.

- > La empresa contratará para la ejecución de las voladuras una empresa reconocida y certificada en la ejecución de estos trabajos. De ninguna manera se permitirá que los técnicos de la empresa que se contrate realicen su trabajo sin las licencias o los permisos exigidos por el DIASP del Ministerio de Seguridad de Panamá.
- > Todas las voladuras se realizarán con detonadores de tipo “Noiseless” o sin ruido, y explosivos emulsificados sensibilizados con micro esferas o gas. De ninguna manera se utilizará dinamita.
- > Previamente a la ejecución de las voladuras, se colocarán sismógrafos en puntos específicos para medir el nivel de las vibraciones, las que en ningún caso podrán ser superiores a un movimiento de partícula mayor de 2 pulgadas por segundo.
- > La empresa contratista que ejecute las voladuras, colocará sensores para detectar gases nitrosos que puedan generarse como resultado de las voladuras. Estos sensores se colocarán en sitios específicos y tendrán que estar calibrados y certificados para su uso.

Se aplicará la Norma Americana para los niveles de gases nitrosos generados por las voladuras, los que de ninguna manera propasarán más de 0.02 ppm (partes por millón). Posterior a cada voladura, el departamento de Gestión Ambiental de la empresa, realizará un monitoreo entre los moradores para determinar el grado de perturbación o molestias generadas por las voladuras, los daños sobre las edificaciones si estos se dieron, y si las medidas de mitigación surtieron el efecto esperado.

- > Se levantará una bitácora para cada voladura que se realice y se realizarán reuniones con el contratista para, evaluar el procedimiento realizado, mejorarlo y/o corregir deficiencias.

## Plan de Vigilancia Ambiental

La aplicación de las medidas de mitigación y la implementación de la vigilancia ambiental darán como resultado una Gestión Ambiental dirigida a la protección y control del ambiente de una manera oportuna a corto plazo para lograr la auto sostenibilidad de la actividad que se planea realizar. En ese sentido, la vigilancia en el caso de la calidad de las aguas de escorrentía se realizará con ayuda de un drenaje perimetral que dirigirá las aguas hacia una tina de sedimentación antes de que las aguas se viertan en el drenaje público, paralelamente se realizarán análisis del agua en la tina de sedimentación de manera tal que de detectarse alguna situación anormal pueda adoptarse de forma inmediata la correspondiente medida correctora.

Los principales factores ambientales y los parámetros u operaciones objeto de seguimiento a considerar en el Plan de Vigilancia Ambiental deberán ser, cuando resulten de aplicación en función de las características de la actuación, los incluidos en la siguiente tabla:

**Cuadro 2. Resumen del Plan de Vigilancia Ambiental**

Factor	Operación o Parámetros Para Medir
Control de obra	Comprobación del estado mecánico de los equipos. Comprobación de la implementación del Pian de Extracción aprobado.
Calidad del agua	Se realizarán laboratorios para determinar la calidad del agua de escorrentía posterior a su decantación en la tina de sedimentación.
Calidad del aire	Se monitoreará la calidad del aire en cuanto a la presencia de sólidos suspendidos producto de la generación de polvo. Se establecerán los valores y niveles de gases en el aire, antes durante y después de las voladuras.
Efectos sobre la salud	Se realizarán controles médicos periódicos sobre el personal que labora en la instalación, con la finalidad de detectar afectaciones a la salud debido a la inhalación de humo, gases o pérdida de audición por ruido.
Comunidades cercanas	Se efectuarán visitas y entrevistas entre los moradores de esta comunidad para determinar si existe algún grado de afectación a la salud de los moradores, quejas, peticiones o sugerencias a la empresa promotora.

Para aquellos parámetros a determinar con la ayuda de sensores y dispositivos

cuyos resultados deban interpretarse se emplearán los medios más adecuados al objeto de minimizar el tiempo que medie entre la toma de la muestra y la obtención de resultados.

Los resultados relativos a la calidad del agua de escorrentía proveniente tanto de la actividad de la cantera como de la planta de asfalto y de concreto que se obtengan serán interpretados comparándolos con los establecidos en las normas y resoluciones vigentes.

La implementación del **Plan de Vigilancia Ambiental** propuesto estará a cargo del Departamento Ambiental de la empresa el cual estará dirigido por un profesional idóneo, registrado en el Ministerio de Ambiente; además del profesional a cargo la empresa contará con al menos dos técnicos ambientales, profesionales en ciencias ambientales o afines a la actividad minera que desarrolla la empresa promotora del proyecto.

## 2.7 Descripción del Plan de participación pública realizado

El plan de participación ciudadana constituye un derecho social establecido en la Ley General del Ambiente, en el artículo 30 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto 155 del 5 de agosto de 2011.

La Participación ciudadana, es un proceso participativo que busca generar confianza entre los diferentes actores, como son la promotora, las autoridades locales, los grupos comunitarios y la comunidad indirectamente afectadas por el desarrollo del proyecto.

El plan de participación ciudadana, es un instrumento para realizar distintas actividades sociales y ambientales, a través de los diferentes mecanismos con que se cuentan. Esta herramienta busca la participación de los actores claves en la etapa de consultas, para realizar de manera armoniosa la convivencia en el entorno donde se desarrolla la obra.

## OBJETIVO GENERAL

Dar a conocer a la población sobre el proyecto a desarrollar, así como sus posibles beneficios y afectaciones.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Dar acceso información a la población, sobre las generales del proyecto a desarrollar.
- Atender las posibles quejas que pueda generar el proyecto en la comunidad, de una manera oportuna

## METODOLOGÍA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La metodología utilizada para asegurar la participación de la ciudadanía del área de influencia del proyecto; durante la fase de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, y que facilitara la participación de esta.

### La forma de participación o mecanismo fueron:

- La encuesta.
- El volanteo.

La Encuesta se elaboró con preguntas abiertas y cerradas, en la que se buscaba conocer la opinión de los moradores del área del proyecto. En la misma se hicieron preguntas básicas de las personas encuestadas; la segunda parte consistía en conocer la opinión del encuestado sobre el proyecto a realizar. Sobre cuál sería su opinión, ya sea positiva, negativa y alguna recomendación que dieran al promotor.

La población que se utilizó para realizar las encuestas fueron los residentes más cercanos al área de influencia del proyecto como son: Residencial Greend Land, la comunidad de las Torres, Palo Diferente.

Se realizaron alrededor de 40 encuestas a residentes más cercanos al área de influencia del proyecto

### Aplicación de los instrumentos:

Se esperaba poder aplicar una muestra de 40 encuestas a la población que vive en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Debido a la situación que está enfrentando en el país y a nivel mundial con la Pandemia del Covid-19, no se pudo obtener acceso a todas las residencias para la aplicación de la muestra, por lo que se procedió a dejar volantes informativos en algunas residencias. En referencia al área de influencia directa se aplicaron un total de 40 encuestas y se repartieron volantes informativos.

## 2.8 Las Fuentes de información utilizadas (bibliografía)

Las principales fuentes de consulta se mencionan a continuación:

- 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 Nº 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.
- Ley 8 de 25 de marzo de 2015. Que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.
- Ley 6 del 1 de febrero de 2006 “Que reglamenta el Ordenamiento Territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones”.
- Ley Nº 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 No. 21 del 18 de Octubre de 1982, Reglamento General para la Prevención de Incendios, Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá.
- Ley Nº 36, de 17 de mayo de 1996, Por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo.
- Ley Nº 66, de 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario de la República de Panamá.
- Ley Nº 14 del 5 de mayo de 1982, sobre Custodia, Conservación y Administración del Patrimonio Histórico de La Nación, y dicta otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo Nº 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley Nº 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 Ejecutivo N° 2 de 14 de enero de 2009, que establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos.
- Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008. Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- Código de Trabajo: Libro II, Título II y III de Riesgos Profesionales Título 1 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Artículos 282-328.
- Resolución N° 596, de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT – 21 – 393 – 99. Agua. Calidad de Agua (G.O. 23, 941)
- Reglamento técnico DGNTI- COPANIT 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 39-2000. Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
- 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”.
- Ley 5 de 28 de Enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal.
- ANAM 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”.
- Decreto Ejecutivo N° 2 del 15 de febrero de 2008, Por el cual se Reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. MICI. Higiene y Seguridad Industrial en ambientes de trabajo donde se genere vibraciones.
- Resoluciones N° CDZ 10/98 y CDZ 003/99 CBP. Del Consejo de Directores de Zonas del CBP del Reglamento de las Oficinas de Seguridad.
- Resolución N° 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 N° 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.
- Decreto N° 160 del 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá. Artículo 9: todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos d motor y silenciador n l tubo de escape. Prohibiciones Artículo 13 J: La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame d combustible o sustancias tóxicas que afecten el ambiente.
- Decreto Ejecutivo No. 2 (de 15 de febrero de 2008). Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.

- Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente. ANAM. 2006.
- Decreto Ejecutivo N° 1, del 15 de enero de 2004, que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales así como Ambientes Laborales. (G. O. 24, 970).
- Decreto Ejecutivo 306, de 4 de septiembre de 2002, que adopta el Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Decreto Ejecutivo N° 1, del 15 de enero de 2004, que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales así como Ambientes Laborales. (G. O. 24, 970).
- Decreto Ejecutivo 306, de 4 de septiembre de 2002, que adopta el Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Código de Recursos Minerales.
- Ley No. 109 de 8 de octubre de 1973, “Por el cual se reglamenta la exploración y explotación de minerales no metálicos utilizados como materiales de construcción, cerámicos, refractarios y metalúrgicos”.
- Ley No. 32 de 9 de febrero de 1996, “Por la cual se modifican las leyes 55 y 109 de 1973 y la Ley 3 de 1988 con la finalidad de Adoptar medidas que conserven el equilibrio ecológico y garanticen el adecuado uso de los recursos minerales, y se dictan otras disposiciones”.
- Ley No. 106 de 8 de octubre de 1973. Sobre Régimen Municipal.

### 3.0 INTRODUCCION

Este documento incluye los aspectos generales del proyecto “**CANTERA PETROSA**” y los resultados del estudio ambiental que incluye las descripciones del ambiente físico, biológico, y socioeconómico. Por otro lado, se define el área de influencia directa e indirecta del proyecto, y se identifican los posibles impactos ambientales que pudiesen ser generados por las actividades de las obras, así como las recomendaciones para su prevención y mitigación ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) ha sido elaborado por personal idóneo, cumpliendo las normas establecidas en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009 y su modificación en el Decreto Ejecutivo 155 de agosto de 2011. Vale

indicar que la información presentada cumple con lo indicado en los contenidos obligatorios para Estudios de Impacto Ambiental Categoría II.

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

#### **Alcance**

Es la suma de todos los productos obtenidos para la elaboración de este estudio de impacto ambiental y sus requisitos o características, para el levantamiento de este documento y presentación ante el Ministerio de Ambiente, cumpliendo con los requisitos y normativas que exige la Ley para una categoría II.

#### **Objetivos**

- Identificar de manera independiente los diferentes impactos que la obra puede generar, atendiendo a la particularidad de la misma, así como a las áreas en donde se ejecutará y presentar las medidas de prevención, mitigación o compensación para cada impacto ambiental.
- Evaluar la vulnerabilidad de los sistemas naturales.

#### **Metodología:**

Para la elaboración del presente Estudio se llevó a cabo la siguiente metodología de trabajo:

**Primero:** Se revisó la documentación técnica referente al proceso de evaluación de impacto ambiental del sector Industria competente, requisitos y demás.

**Segundo:** se tomó como referencia Estudios de Impacto Ambiental de proyectos similares, como marco de referencias.

**Tercero:** se revisó la literatura y normas nacionales sobre la preparación de Estudios de Impacto Ambiental, incluyendo la Ley No. 41 o Ley General de Ambiente y el Decreto Ejecutivo No. 123.

**Cuarto:** se revisaron los Censos de Población y Vivienda y otros documentos técnicos preparados por la Contraloría General de la República.

**Quinto:** realizaron giras de campo para determinar las condiciones del sitio.

**Sexto:** se determinó el área de influencia directa y el área de influencia indirecta del proyecto. El Área de Influencia Directa queda determinada como el sitio donde se ejecutará el proyecto.

**Séptimo:** se preparó el Estudio de Impacto Ambiental y se tomó en cuenta a los colindantes para su información y vecinos más cercanos.

**Octavo:** se realizaron encuestas del área del proyecto para conocer sus inquietudes e intereses y además se entregaron volantes de información.

**Noveno:** se preparó el Estudio de Impacto Ambiental para su presentación ante el Ministerio de Ambiente, entidad que está a cargo de su evaluación.

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

Durante el trabajo de evaluación de impacto ambiental se hizo un análisis de los criterios de protección ambiental del Decreto Ejecutivo 123 que determinan los lineamientos para seleccionar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.

En ese sentido, observamos que pudieran generarse algunos efectos sobre cada uno de los criterios:

Criterio	Afectación
<b>Criterio 1:</b> Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:	
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.	La extracción de minerales no metálicos prevé el uso de materiales explosivos, los cuales pueden generar gases tóxicos que afecten a la población, la fauna, flora y sobre el ambiente en general. Se aplicarán medidas de mitigación.
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	El uso de explosivos puede producir la generación de gases en grandes cantidades, sin embargo, la aplicación de un buen diseño de voladura evitará que esto ocurra.
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	El uso de explosivos puede producir ruidos y/o vibraciones. Se aplicarán medidas de mitigación
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos, domiciliarios que por sus características constituyen un peligro sanitario a la población.	No
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	La detonación de explosivos puede producir gases o partículas que afecten a la población, la fauna, flora y el ambiente en general. Se prevé la aplicación de un diseño específico para evitar la generación de gases que puedan afectar al ambiente.
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	No

Criterio	Afectación
<b>Criterio 2:</b> Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. Se deberán considerar los siguientes factores:	
a. Alteración del estado de conservación de suelos	No
b. Alteración de suelos frágiles	No
c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	La extracción de minerales no metálicos prevé la remoción del suelo natural, lo que podría provocar procesos de erosión.
d. Pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	No
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	La extracción del mineral no metálico producirá la pérdida de la capa vegetal que puede generar procesos de desertificación.
f. Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo	No
g. Alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	No
h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna	No
i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	No
j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora y otros recursos naturales.	La actividad principal es la extracción en un yacimiento previamente explotado por varios años, lo que producirá pérdida del recurso natural.

Criterio	Afectación
<b>Criterio 3:</b> Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas.	El desarrollo del proyecto no prevé la generación de alteraciones significativas sobre áreas clasificadas como protegidas con valor paisajístico, estético o turístico. La zona no presenta esas características.
<b>Criterio 4:</b> Se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.	No se prevé generación de reasentamientos, desplazamientos, reubicaciones de comunidades humanas ni alteraciones sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.
<b>Criterio 5:</b> La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento arqueológico, zona típica.	En la zona se realizó la misma actividad extractiva por muchos años; no existen monumentos históricos, arquitectónicos o arqueológicos.

### Justificación:

Las actividades previstas para el desarrollo del proyecto de extracción propuesto presentan efectos sobre los criterios 1 y 2 de Protección Ambiental, sin embargo, son efectos que se han dado sobre el sitio desde hace muchos años, la ejecución de esta actividad sin duda ocasionará impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación. Actualmente, la metodología y la práctica moderna de la extracción minera a cielo abierto ha progresado de tal manera que al aplicarse, se asegura la generación de impactos significativos, que

pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación, por ejemplo la metodología del uso de los detonadores de micro retardo, de las voladuras controladas, el uso de sismógrafos para el control de las vibraciones, del ruido, el control en la generación de gases y polvo, así como la producción silenciosa de las trituradoras, permiten que estas actividades se realicen aun en medio de comunidades, sin que se registren afectaciones importantes.

### **Conclusión:**

La zona específica donde se realizará el proyecto de extracción de minerales no metálicos de la empresa Petro Agregados, S.A. (PETROSA), se encuentra sobre un yacimiento de mineral no metálico (Basalto), que ha sido explotado anteriormente por otras empresas. Todos los elementos ambientales que pudieron existir en el área fueron removidos o modificados, de hecho, sobre un polígono de más de mil (1,000.0) hectáreas, se observa a simple vista el impacto que se ha producido sobre el ambiente por el intenso desarrollo urbanístico de la zona. No se observa algún hábitat natural bien estructurado, tampoco especies que definan o caractericen la bio diversidad actual de la zona o aquella que pudo existir. El suelo natural desapareció hace mucho tiempo, por lo que se observa un suelo consistente de roca expuesta meteorizada, suelo degradado erosionado y rocas sueltas. La flora remanente en el sitio consiste en herbazales, arbustos y vegetación achaparrada, no se observaron árboles propiamente dichos. En cuanto a la fauna, solo se observan aves que cruzan la zona de manera esporádica, hacia sitios de alimentación y reposo.

La empresa PETROSA implementará una metodología de última generación para la extracción de la roca presente en el yacimiento, esta metodología se refiere a la manera de realizar las voladuras con explosivos y la forma de producir el material pétreo en la cantera; estas metodologías son las siguientes: Voladuras Controladas con Micro Retardos No Eléctricos, y Trituración Silenciosa Controlada, sin ruido peligroso ni generación de polvo.

De esta manera; tomando en cuenta las características ambientales y físicas de la zona y con la aplicación de las metodologías, propuestas por la empresa, se concluye que el Estudio de Impacto Ambiental es un Estudio Categoría II.

## **4.0 INFORMACIÓN GENERAL**

### **4.1. Información del 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.**

Persona Jurídica	PETRO AGREGADOS, S.A.
Tipo de Empresa	Privada
Ubicación:	Edificio Los Cristales, Primer Alto, Vía Transístmica, Los Andes No. 1, Distrito de San Miguelito. Tel. +507 274-1695 Fax. +507 274-1698
Representante Legal:	CARLOS ALLEN AROSEMENA
Certificado de Existencia Legal de la Empresa:	Anexo al Documento
Certificado de Registro Público de la Propiedad:	Anexo al Documento.

### **4.2. Paz y salvo emitido por la ANAM, y copia del recibo de pago, por los trámites de evaluación.**

Se adjunta Paz y Salvo del Departamento de Finanzas del Ministerio de Ambiente.

## **5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto Cantera Petrosa, consiste en extracción de material no metálico agregado pétreo, en una cantera cuya extracción seso de labores hace un par de años, en un terreno con una superficie inicial de 23 hectáreas + 1934 m<sup>2</sup> 68.83 dm<sup>2</sup> y una superficie actual o resto libre de 20 ha 9834 m<sup>2</sup> 68.83 dm<sup>2</sup>, ubicado en el

Corregimiento de Burunga, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, en la Finca N° 128712, Rollo N°12746, Documento N° 8 y Código de Ubicación N° 8001. La propiedad se trata de una antigua cantera abandonada, cuenta con gran potencial para proyecto residencial, gran porcentaje de la propiedad cuenta con topografía plana, las secciones con topografía accidentada presentan curvas de nivel suaves sin caídas importantes. El acceso es por carretera asfaltada y se encuentra a 1.4 km desde la entrada de Brisas del Golf Arraiján.

El alcance del proyecto solo contempla la instalación de una planta trituradora. Las coordenadas de ubicación de la misma son:

Coordenadas (WGS 84)		
Punto	Este	Norte
1	643991	992717
2	644070	992720
3	643996	992612
4	644069	992610

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

El objetivo fundamental del proyecto se centra en la extracción de agregado pétreo para las labores de relleno y ofrecer al mercado local, roca accesible para las necesidades en el relleno de terrenos para la construcción u otro uso de acuerdo a las propiedades del material extraído. Elaborar la línea base ambiental del área de influencia del Proyecto.

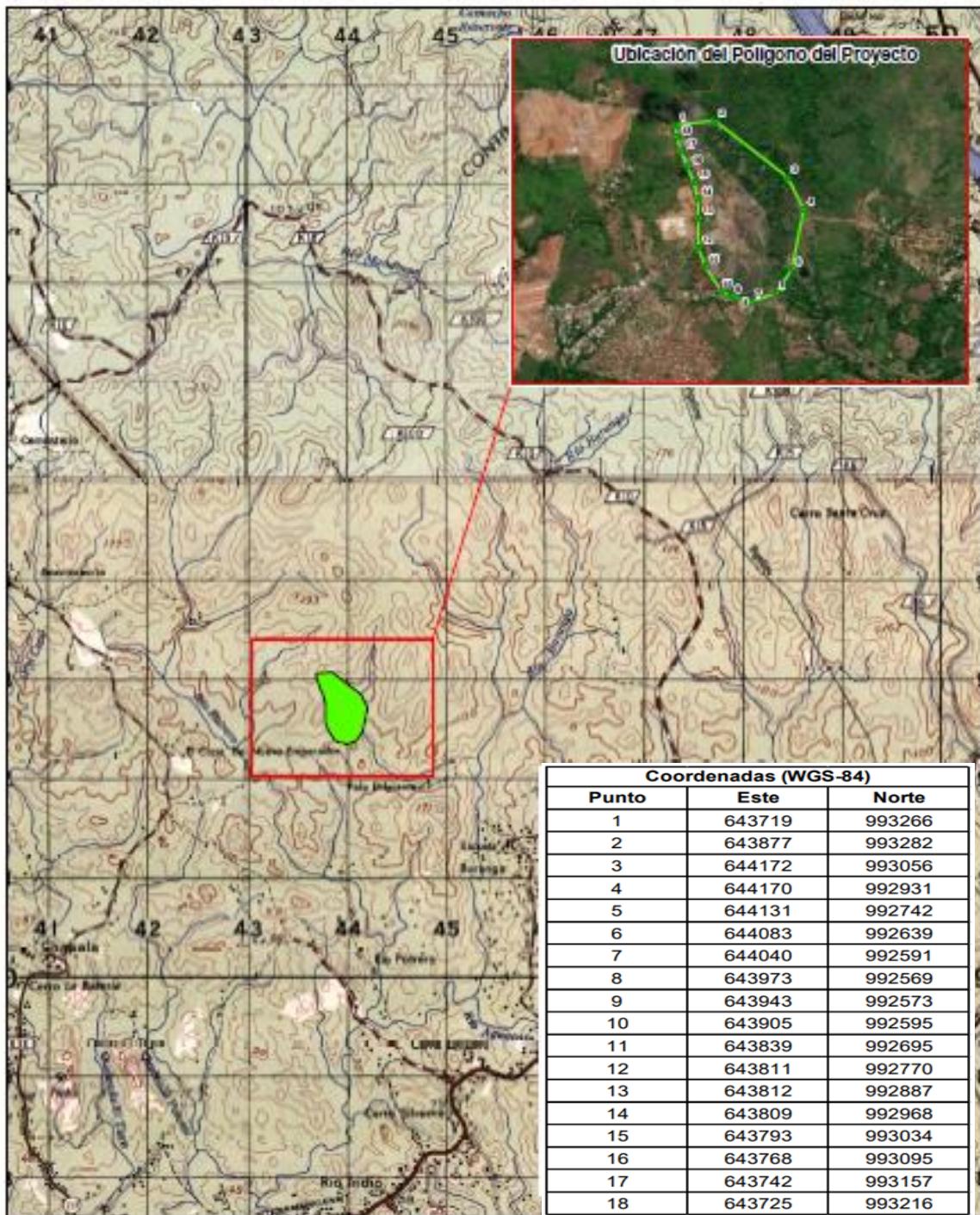
Se justifica en la necesidad en el país de material para relleno, en la industria de la construcción, mejoras de caminos y la alta demanda de estos materiales en la industria de la construcción.

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

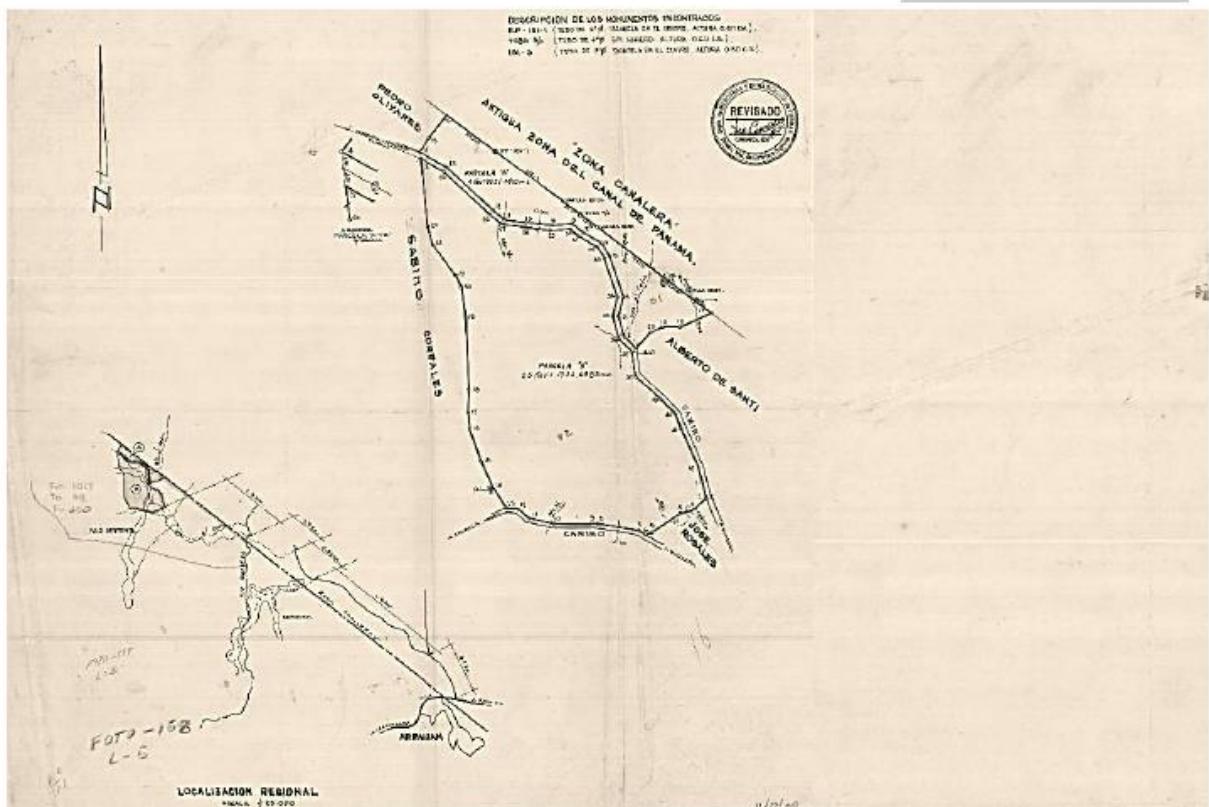
Las coordenadas geográficas del Proyecto WGS 84

Coordenadas (WGS-84)		
Punto	Este	Norte
1	643719	993266
2	643877	993282
3	644172	993056
4	644170	992931
5	644131	992742
6	644083	992639
7	644040	992591
8	643973	992569
9	643943	992573
10	643905	992595
11	643839	992695
12	643811	992770
13	643812	992887
14	643809	992968
15	643793	993034
16	643768	993095
17	643742	993157
18	643725	993216

## Ubicación de Proyecto



**PLANO**



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

El área y el proyecto propuesto están regidos por las siguientes normas:

1. Constitución Política de la República de Panamá. Se destacan los siguientes artículos:
  - a. Artículo 17: "Las autoridades de la República están instituidas para proteger en su vida, honra y bienes a los nacionales donde quiera se encuentren y a los extranjeros que estén bajo su jurisdicción; asegurar la efectividad de los derechos y deberes individuales y sociales, y cumplir y hacer cumplir la Constitución y la Ley".
  - b. Artículo 109: "Es función esencial del estado velar por la salud de la población de la República. El individuo, como parte de la comunidad, tiene el derecho a la promoción, protección, conservación, restitución y rehabilitación de la salud y la obligación de conservarla, entendida ésta como el completo bienestar físico, mental y social".
  - c. Artículo 118: "Es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana".
  - d. Artículo 119: "El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas".
  - e. Artículo 120: "El Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo razonablemente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia".
2. Ley No. 41 del 1 de Julio de 1998, por la cual se dicta la Ley General de Ambiente y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Entre sus principales artículos relacionados están los siguientes:

- a. Artículo 1: “La administración del ambiente es una obligación del Estado ...”
  - b. Artículo 5: “Se crea la Autoridad Nacional del Ambiente como la entidad autónoma rectora del estado en materia de recursos naturales y del ambiente, para asegurar el cumplimiento de las leyes, los reglamentos y la política nacional del ambiente ”
  - c. Artículo 22: “La Autoridad Nacional del Ambiente promoverá el establecimiento del ordenamiento ambiental y velará por los usos del espacio en función de sus aptitudes ecológicas, sociales y culturales, su capacidad de carga, el inventario de los recursos naturales renovables y no renovables y las necesidades de desarrollo, en coordinación con las autoridades competentes ...”
  - d. Artículo 23: “Las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, característica, ubicación o recurso puede generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de la ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley.
  - e. Artículo 26: “Los estudios de impacto ambiental serán elaborados por personas idóneas, naturales o jurídicas, independientes de la empresa promotora de la actividad, obra o proyecto, debidamente certificada por la Autoridad Nacional del Ambiente”.
3. Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Entre sus principales artículos relacionados están los siguientes:
- a. Artículo 16: “La lista de proyectos que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, considera la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (Código CIIU), que a continuación se detalla...”
  - b. Artículo 23: “El Promotor y las autoridades ambientales deberán considerar los siguientes cinco criterios de protección ambiental para determinar, ratificar, modificar, revisar y revisar la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto, obra o actividad, así como para aprobar o rechazar la misma.”

- c. Artículo 24: “El Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental contemplará tres categorías de Estudio de Impacto Ambiental en virtud de la eliminación, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos ambientales negativos que el proyecto que un proyecto, obra o actividad pueda inducir en el entorno ...”
  - d. Artículo 26: “Los Estudios de Impacto Ambiental deberán incluir los contenidos mínimos para la fase de admisión previstos en este artículo y en las normas ambientales vigentes, a fin de garantizar la adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales que pueda generar el proyecto, obra o actividad, así como la idoneidad técnica de las medidas propuestas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos. Estos contenidos se mantendrán vigentes hasta que sean adoptados por el sector de acuerdo al Artículo 25 de este reglamento. El contenido mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental, de acuerdo a su categoría, será el que se establece en el siguiente cuadro:
  - e. Artículo 29: “Los Promotores de actividades, obras o proyectos, públicos y privados, harán efectiva la participación ciudadana en el Proceso de elaboración y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental ...”
- 4. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, el cual regula las Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere ruido.
  - 5. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000, el cual regula las Vibraciones en Ambientes de Trabajo.
  - 6. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, el cual regula el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo.
- El instrumento de gestión ambiental aplicable a este proyecto es el Estudio de Impacto Ambiental y su debido seguimiento y fiscalización. Adicional la orientación ambiental que se le pueda brindar en su momento a los trabajadores del proyecto.

#### **5.4 Descripción de las fases del Proyecto, Obra o Actividad:**

Ante todo se cuantificará el material potencialmente explotable. Para ello será necesaria la aplicación de algún método de cálculo de reservas. En este caso en particular se utilizará el denominado METODO DE SECCIONES O PERFILES. El cálculo de reservas mediante este método se realiza por bloques que se encuentran entre dos secciones de prospección contiguas; perfiles verticales. De acuerdo con esto, el contorneo de los cuerpos minerales se hace en los perfiles y planos correspondientes el remplazo de la forma compleja del objeto natural con algunas figuras geométricas sencillas puede ser diferente para uno u otro bloque y en la determinación del volumen del bloque no se utiliza la potencia media del cuerpo mineral, sino las áreas ocupadas por la mena (materia aprovechable) en las secciones contiguas.

Al aplicar el Método de Secciones contiguas, encontramos los volúmenes aproximados para cada uno de los materiales, lo que constituye la reserva minera aproximada denominada técnicamente como RESERVA GEOLÓGICA, en este caso respecto a la Roca Basáltica, como objeto principal de esta investigación, se obtuvieron valores de 10,200,00 m<sup>3</sup> de roca explotable. Esto basado en la topografía del área y la profundidad de 25m de los Sondeos geológicos y de 30m de los registros sísmicos.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto se establece como:

**RESERVA GEOLÓGICA EN EL ÁREA DE LAS 26 HA, a Diez millones doscientos mil metros cúbicos de roca basáltica.**

**RESERVA GEOLÓGICA= 10,200.000 m<sup>3</sup> o 10.2 MILLONES DE m<sup>3</sup>**

##### **5.4.1 Planificación:**

Los trabajos en esta fase incluyen evaluación de la factibilidad del proyecto, análisis de costos directos e indirectos, selección del área donde se construirá la obra, la

realización de los trámites de contrataciones y la preparación del Estudio de Impacto Ambiental. La mayoría de las actividades en esta fase son de oficina; las realizadas en campo no involucraban una afectación de las condiciones del sitio en ningún momento.

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

Esta etapa consiste en la adecuación del terreno, rehabilitación de la calle de acceso, limpieza y remoción de la cobertura en el área donde se desarrollara la obra, instalación de las casetas de entrada y salida, instalación de maquinaria y equipo de operación para la extracción, adecuación del área de estacionamientos para la maquinaria, construcción una caseta de seguridad y una pequeño depósito para guardar el equipo necesario, construcción de todas las infraestructuras estipuladas para el desarrollo del proyecto, limpieza final y solicitud y obtención de los permisos gubernamentales, Municipales y otros.

La calle que se pretende rehabilitar es la calle que se ubica dentro del polígono del proyecto, la calle ya existente (interna). Adjunto coordenadas de la misma y la dimensión de la calle es de 370 metros.

Calle a Rehabilitar

Coordenadas (WGS 84)		
Punto	Este	Norte
1	644072	992915
2	644056	992841
3	644074	992747
4	644083	992650
5	644008	992587
6	643939	992594

El promotor del proyecto, verificarán y controlarán la recolección y disposición final de los desechos sólidos producto de la actividad constructiva y de los trabajadores y se dispondrán de acuerdo con sus características (caliche, material metálico, madera, otros) en los sitios permitidos para cada desecho.

Dentro de las infraestructuras públicas que podrían verse afectadas están 1. las adecuaciones a Calles de acceso. Las cuales se manejarán a través del aseguramiento de los accesos existentes permanezcan en condiciones iguales o mejores a las preexistentes mediante la implementación de medidas ambientales de prevención y conservación y realizar las adecuaciones necesarias para evitar su deterioro.

Identificar conjuntamente ( proyecto-comunidad) el estado de los accesos antes de la realización del proyecto con el objetivo de realizar un diagnóstico de las condiciones iniciales del terreno para la toma de decisiones en la planificación del desarrollo de la obra.

#### **5.4.3 Operación**

La fase de operación del proyecto consiste en la ejecución de las siguientes actividades:

- Definición del frente de trabajo
- Perforación del área de voladura
- Ejecución de la voladura
- Excavación del mineral volado y carga de este en camiones
- Transporte del mineral al área de la cantera para su trituración
- Apilamiento del mineral no metálico
- Venta del mineral a los clientes de la empresa.

La metodología que se utilizará para realizar la extracción del material rocoso y que prevé, de igual manera, las medidas preventivas y de mitigación que se implementarán con la finalidad de evitar afectaciones o impactos sobre las instalaciones de la Subestación Eléctrica Burunga, así como sobre los elementos sociales, civiles y ambientales que se observan en el área.

A continuación, se describen tanto la metodología, como las medidas preventivas que se implementarán.

#### Metodología para la extracción del material rocoso.

En el caso de la extracción del material rocoso presente en el yacimiento de Basalto ubicado sobre la finca propiedad de Sucre, Arias & Reyes Trust Services, S.A., se utilizará la metodología denominada:

**Extracción de Minerales No Metálicos con Perforación y Voladuras Controladas con Explosivos para la Producción de Agregados mediante la Trituración del Mineral con canteras industriales.**

Las principales medidas preventivas que evitarán afectaciones sobre la subestación, así como sobre los demás elementos y objetivos presentes en la zona son las siguientes:

#### Diseño de los trabajos de perforación y voladuras:

Se realizará de acuerdo con patrones de diámetros pequeños de no más de 63 milímetros o (2.5 pulg.) y una altura no mayor de 6.0 metros para cada barreno, lo que asegurará la ejecución de voladuras pequeñas que no podrán generar niveles de vibración peligrosos o con un movimiento de partícula mayor de 50 milímetros por segundo (2.0 pulg. /seg.), lo que asegura la no afectación sobre construcciones civiles, taludes, ni sobre cualquier otro elemento dentro del área de influencia de la voladura. Para esto se utilizará el procedimiento previsto por la Sociedad de Ingenieros Explosivistas de Estados Unidos (ISEE). En este sentido el “United States Bureau of Mine” (USBM) y otros estudios (Bollinger, 1980; Persson et al, 1994) han establecido el límite máximo de la Velocity Peak Particle (VPP) en 50 mm/s y 133 dB para la sobre presión de aire. La VPP y la sobre presión se pueden estimar conociendo la cantidad de explosivos y el retardo entre detonaciones.

Adicionalmente, se deben medir las vibraciones terrestres con sismógrafos y la sobre presión del aire con micrófonos especiales en las estructuras cercanas al área de voladuras. La “International Society of Explosive Engineers” (ISEE) publicó un procedimiento estándar para la colocación y fijación de los acelerómetros para medir

las vibraciones terrestres. En este sentido, previamente a las voladuras se colocarán sismógrafos en sitios estratégicos, así como micrófonos para determinar el nivel de los decibeles que se generarán de las voladuras que se planean realizar.

Las voladuras tendrán una cantidad de mínimo 30 barrenos y máximo 50 barrenos para cada una, también se colocarán mallas de seguridad sobre la parte superior de los patrones de voladura, directamente sobre los barrenos. Estas mallas cubrirán completamente el patrón de tiro que se ejecutará cada día de voladura y no se podrá realizar una voladura sin el uso de estas mallas. La colocación de las mallas de protección forma parte de los requisitos obligatorios para que la empresa obtenga la póliza de seguro para la ejecución de este proyecto. De esta manera se evitarán proyecciones de fragmentos de roca en el aire que puedan dañar o afectar la subestación eléctrica o alguna otra edificación o instalación en el sitio.

#### Diseño y Ejecución de las voladuras. Control de las Vibraciones:

El diseño de las voladuras se realizará de acuerdo a la tecnología de las Voladuras Controladas, la cual prevé sobre todo el uso de detonadores de micro retardo, los cuales están previstos con intervalos en una gama de 0 a 42 milisegundos para barrenos de una misma línea y de máximo 100 milisegundos entre líneas, estos detonadores no producen ruidos descontrolados porque se fabrican con una tecnología llamada “noiseless trunkline delay” la cual utiliza un cordón de plástico previsto con un elemento explosivo en su interior con baja presión de detonación. El objetivo principal del uso de estos detonadores de micro retardo es lograr descomponer o fragmentar las ondas sísmicas que se generan en una detonación con explosivos como lo que ocurrirá en el proyecto propuesto, de tal manera que la intensidad y la potencia de estas ondas se reduzcan hasta en un 80%, y que no sean capaces de dañar o destruir edificaciones, edificios, taludes o cualquiera otro elemento que se debe proteger.

La condición para evitar que las ondas sísmicas generen vibraciones que causen daños en las estructuras, es aquella en la que los detonadores aledaños o contiguos en el patrón de las voladuras, tengan un intervalo entre ellos menor a 8 milisegundos, y esta es una condición que se verificará en cada voladura que se planea realizar en el proyecto propuesto a través del diseño.

Por otra parte, tenemos la otra condición para evitar vibraciones mayores al nivel que no causa daños en las estructuras en un área aledaña o cercana a voladuras con explosivos. En este sentido, tal y como se establece en el estudio de impacto ambiental, la cantidad de explosivo por barreno no será mayor de 3.0 kilogramos, lo que logrará remover un volumen máximo de 14.0 metros cúbicos por barreno. Para esto se realizará el control requerido en la operación de carga de los explosivos dentro de los barrenos, es importante establecer que cada cartucho que se utilizará en las voladuras presenta con exactitud, el peso específico por cartucho. En el estudio de impacto ambiental se describe esta metodología en detalle; la cual consiste básicamente de cargar los explosivos con la cantidad establecida por el diseño para cada barreno.

La eficacia de toda la metodología de Voladura Controlada se verificará con ayuda de sismógrafos que se ubicarán en sitios estratégicos para medir y registrar las vibraciones que producirán las cargas explosivas, entre los puntos en los cuales se colocarán los sismógrafos, estará la subestación eléctrica. De esta manera se realizarán los ajustes que se requieran para asegurar el valor del movimiento de la partícula, el cual no debe ser mayor de 50 mm/seg.

#### Control del Polvo:

Tal y como se establece en el Estudio de Impacto Ambiental, el polvo que se genere mediante la ejecución de voladuras se controlará mediante varias opciones, en primer lugar la malla que se colocará sobre el patrón de voladura previamente a su ejecución, reducirá de manera significativa el polvo que se pueda generar por la ejecución de la voladura. Las mallas se humedecerán atrapando el polvo dentro de su tejido.

En cuanto al polvo que se genera en la operación de extracción y trituración del mineral, este se controlará mediante el riego continuo de agua sobre el mineral, tanto en el frente de extracción como en la instalación de trituración, a través de rociadores permanentes que se colocarán a lo largo del trayecto de producción, así como en la cantera que se instalará en el área. Por otra parte; el riego de agua con rociadores y camiones cisterna se realizará sobre toda el área de operación de la cantera Petrosa, los caminos de acceso, y donde exista o pueda existir acumulación de polvo dentro del perímetro del proyecto.

De esta manera se evitará que el polvo generado por la actividad minera en el área se deposite en los aislamientos eléctricos y que pueda reducir sus capacidades técnicas provocando interrupciones en el servicio eléctrico.

Para el desarrollo de las actividades se están considerando todas las distancias de seguridad, la servidumbre y la altura a la que se encuentran las líneas de alta tensión que atraviesan la propiedad. Inclusive, se está considerando una distancia de seguridad mayor de los 20 metros de servidumbre previstos a cada lado, y se están tomando en cuenta 40 metros a cada lado de la línea de transmisión.

### **Proceso de Voladuras y sus observaciones**

#### **1. OPERACIÓN**

##### **a. CONDICIONES Y DISTANCIAS DESDE EL ÁREA DE VOLADURAS**

Objetivo Por Proteger	Condiciones	Distancia	Observaciones
Sub Estación Eléctrica	Área: 1.0 Ha.	200.0 m.	La subestación se encuentra sobre un terreno con una diferencia de más de 40 metros entre el suelo de la cantera y la superficie donde se encuentra la subestación al este.
Viviendas	Viviendas Unifamiliares	200.0 m.	La vivienda más cercana se encuentra en medio de un bosque cercano hacia el noreste del sitio de las voladuras.
Urbanizaciones	Existen varias urbanizaciones alrededor del área y un pequeño poblado.	400.0 m. – 600.0 m.	Las urbanizaciones se encuentran hacia el noroeste, noreste y al sur de la zona del proyecto se encuentra el poblado.
Cables de alta tensión.	Cables aéreos.	178.0 m.	Las voladuras no tendrán efecto o impacto sobre los cables de alta tensión, debido a que estos cables son aéreos y las voladuras producen impactos sobre la corteza terrestre.

##### **b. MEDIDAS DE PREVENCIÓN MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN POR LA ACTIVIDAD DE VOLADURAS**

#### **I. Ruido y Vibraciones**

- Las voladuras se diseñarán mediante la tecnología de voladuras controladas que prevé la implementación de los siguientes aspectos técnicos básicos:

- El nivel de vibración no sobre pasará el límite de 2.0 pulgadas por segundo (0.50 mm/s) establecido por el Instituto de Ingenieros Explosivistas para sitios urbanos.
  - El nivel de ruido permitido producido por las voladuras no sobre pasará 80 decibeles.
  - Solo se utilizarán detonadores de micro retardo no eléctricos.
  - Solo se utilizarán emulsiones explosivas a base de nitrato de amonio.
  - Se asegurará que la reacción explosiva resultante genere un equilibrio positivo de oxígeno de tal manera que no se generen gases tóxicos.
  - El diseño preverá el desacople de las cargas en los barrenos.
  - Se diseñarán los patrones de encendido sin dualidades con un tiempo de detonación entre cargas mayor de 8 milisegundos.
  - No se permitirá que dos cargas detonen al mismo tiempo, con la finalidad de evitar incrementos en las vibraciones.
  - El diseño del patrón de voladuras no excederá 50 barrenos por voladura, para un total máximo de kilogramos entre 87.0 y 145.0 kilogramos.
  - El diámetro de los barrenos será de máximo 2.5 pulgadas.
  - El retacado de los barrenos contará con altura mínima igual o mayor a la distancia entre barrenos.
  - No se utilizarán barrenos de producción mayores a 6 metros de altura, incluyendo la sobre perforación.
  - El material de retacado será piedra triturada tipo gravilla de  $\frac{3}{4}$  de pulgada.
  - Se identificarán los objetivos que requieren protección, para establecer la orientación de la dirección de las voladuras; todo el tiempo hacia una dirección contraria a la ubicación de los objetivos identificados.
- La empresa que ejecutará las voladuras será una empresa especialista y tendrá la obligación de colocar sismógrafos que registren el nivel de vibraciones producidas por las voladuras, esta herramienta será utilizada para verificar la efectividad del diseño de tiro, y de acuerdo con los resultados que se obtengan, se procederá con las correcciones y las mejoras que aseguren detonaciones sin afectaciones al ambiente y/o a los moradores.
- Todos los equipos, plantas y maquinarias estarán previstos con silenciadores.
- Se realizarán monitoreos y análisis periódicos sobre las emisiones de ruido.
- La empresa presentará un calendario de mantenimiento en cuanto al estado mecánico de las maquinarias y los equipos en la concesión.
- La empresa suministrará protectores auditivos a los trabajadores que laboren en áreas de las trituradoras y a los equipos y maquinarias que producen niveles altos de ruido.

## II. Generación de gases

- La empresa promotora utilizará los servicios de una empresa reconocida para las operaciones de voladuras con explosivos de tal manera que conozcan y ejecuten las voladuras sin generación peligrosa de gases tóxicos de ningún tipo.
- No se permitirá la operación de equipos, maquinarias o plantas que se detecten que generen concentraciones de gases de combustión en niveles superiores a los permitidos. Estos serán relevados de su operación hasta tanto se resuelva la situación inadecuada.
- Se realizarán monitoreos periódicos durante el horario de operación de la cantera, para establecer el nivel de concentración de los gases de combustión.

## PROTOCOLO. ASPECTOS AMBIENTALES Y TÉCNICOS DE LAS VOLADURAS

### I. CONDICIONES TECNICAS Y DE SEGURIDAD

#### 1. Objetivos:

La realización de las voladuras será hecha de acuerdo con un plan bien definido en el que la principal consideración es la seguridad; tanto para los trabajadores y técnicos como para los moradores y el ambiente. En este sentido se cumplirán con las siguientes normas:

- i. Todos los trabajos serán realizados en coordinación con la corregiduría del lugar, la junta local y los moradores. La ejecución de las voladuras se anunciará con suficiente tiempo mediante volantes y reuniones con los interesados.
- ii. Todos los trabajos serán diseñados y supervisados por un Ingeniero de Minas idóneo, quien será el profesional responsable de la obra de perforación y voladura.
- iii. El personal que ejecutará las voladuras serán explosivistas calificados.
- iv. Las perforaciones de la roca se harán de acuerdo con un diseño adecuado a las condiciones existentes en el sitio específico y a las áreas cercanas.
- v. El patrón de perforación será ejecutado de acuerdo con un plan básico de perforación que tendrá que ser aprobado por el Departamento de Minas de la Dirección de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá.
- vi. La voladura con explosivos se realizará de acuerdo con un diseño de voladura o plan de tiro, diseñado por el Ingeniero de Minas responsable de la obra, este diseño el cual se adjunta será revisado y aprobado por la Dirección de Recursos Minerales (Departamento de Minas).
- vii. Los materiales explosivos serán manejados únicamente por personal calificado en el manejo y transporte de estos materiales.

- viii. Todo el movimiento y traslado de los materiales explosivos será realizado en coordinación con la oficina de seguridad del Cuerpo de Bomberos y contará con las autorizaciones correspondientes del Ministerio de Gobierno y Justicia.
- ix. El transporte de los materiales explosivos será realizado en los vehículos aprobados para este propósito y de acuerdo con el tipo de material explosivo que se esté manejando o trasladando.
- x. Los vehículos que trasladan explosivos, así como el material que se utiliza en el trabajo, será aislado y escoltado en todo momento por personal calificado.
- xi. No se mantendrán explosivos depositados en la zona del proyecto.
- xii. La carga de los explosivos en los barrenos será realizada únicamente por el personal calificado y la permanencia en el área durante la operación de carga no se autorizará a ninguna otra persona ajena a estas labores.
- xiii. La ejecución de las voladuras se realizará tomando en cuenta todas las medidas de seguridad, evitando al mismo tiempo las proyecciones innecesarias de material volado, las vibraciones peligrosas y la sobrecarga de los barrenos con explosivos.
- xiv. Todas las voladuras que se realicen en el área se monitorearán adecuadamente con equipo especialmente diseñado para este fin.
- xv. Se monitoreará adecuadamente el estado físico de las viviendas, anterior y posterior a la ejecución de las voladuras.
- xvi. Se realizarán las reparaciones necesarias a las casas que se demuestre, hayan sido afectadas por el desarrollo de las operaciones de voladuras.

**Valoración de riesgos ambientales:**

- Se realizará un control estricto del nivel de ruido producido por la perforación de los barrenos, así como por la detonación de explosivos, con la ayuda de aparatos especiales para este propósito.
- Con el fin de minimizar el nivel de ruido, así como la propagación de partículas sólidas en el aire se utilizarán sistemas de encendido no-eléctricos, detonadores no-eléctricos de micro-retardos y explosivos de alta velocidad.
- Se monitoreará cada voladura por medio de sismógrafos, para medir el nivel de vibraciones y controlarlas de tal manera que no produzcan daños y perjuicios a terceros.
- Se llevará un registro continuo de cada voladura.
- Las voladuras se realizarán en un horario adecuado.
- Se mantendrá una comunicación permanente por medio de personal calificado, con todos los vecinos del área afectada por las voladuras.
- Se aislará adecuadamente la zona en donde se realicen los trabajos de voladura.
- Se mantendrá vigente una póliza por daños a terceros.
- Se realizará una evaluación previa de las condiciones físicas de todas las edificaciones, infraestructuras y viviendas que se encuentren cercanos al área del proyecto.

**2. Datos Técnicos:**

- Se prevendrá el nivel de vibraciones a través de cálculos en gabinete que definirán aspectos como distancia escalada, dirección del material fragmentado, tamaño de los fragmentos del mineral posterior a las coladuras.
- Las voladuras se realizarán por un explosivista calificado y la ejecución de las voladuras se harán de acuerdo con el diseño previo realizado por el Ingeniero de Minas encargado de los trabajos. Este diseño tendrá lineamientos básicos que podrán variar de acuerdo con las condiciones que se encuentren en la zona, el diseño se adjunta.
- El cálculo de la cantidad de explosivos se hizo tomando en cuenta la granulometría del material, el control de las proyecciones y vibraciones, características fisicoquímicas de la roca.
- La ejecución de las voladuras se llevará a cabo después de evacuar tanto a personas como a equipos que se encuentren en el área de riesgo, hacia lugares seguros.

## PLAN DE VOLADURA

### **DISEÑO DE LAS PERFORACIONES**

H= 6.0 m	- altura del banco
D= 63.0 mm	- diámetro del barreno
E= 1.5 m	- distancia entre barrenos
B= 1.5 m	- distancia entre líneas.
P= 1.0	- factor de fragmentación.
U= 0.25 m	- sobre-perforación

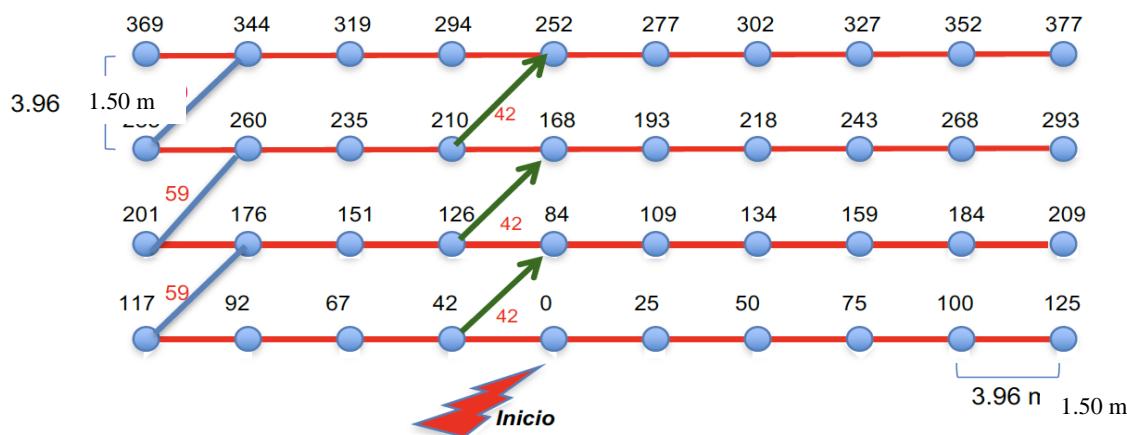
### **DISEÑO DE LA VOLADURA**

d= 50 mm	- diámetro del explosivo
L= 0.45 m	- largo del explosivo
S= 25 ms	- tiempo de retardo promedio entre barrenos
ho= 1.20 m	- altura del área del barreno sin cargar
R= NHO4 Emulsificado	- Tipo de explosivo
n= 30 a 50 barrenos	- cantidad de barrenos por tiro
Q= 3.0 Kg. /barreno	- cantidad máxima de explosivo por barreno
V= 14.0 m <sup>3</sup>	- volumen aproximado de roca por barreno
F= 50 mm/seg.	- Movimiento máximo de la partícula.

### **GEOMETRIA DEL DISEÑO DE LA VOLADURA**

#### **MALLA DE PERFORACION Y ENCENDIDO**

#### **Patrón General de Perforación y Voladura**



### **Procedimientos de Trabajo Seguro en las Voladuras**

En cualquier operación minera superficial, uno de los factores más importantes y a la vez más preocupantes para los ingenieros de minas y las empresas en general es mantener los niveles de accidentes lo más bajo posible, por las siguientes razones:

- ✓ Por razones de salud del personal que interviene en la operación con explosivos.
- ✓ Altos costos por pérdidas ocasionadas por accidentes personales, siniestros y tardanza en la ejecución de las tareas del proyecto.
- ✓ Proyección negativa de la empresa en cuanto a su capacidad para realizar proyectos que involucren este tipo de tecnologías.

Un accidente en una operación minera que involucre explosivos puede generar la paralización de las operaciones, lo que obviamente ocasionaría graves situaciones financieras y técnicas para la empresa que lleva a cabo la ejecución del proyecto. Desde este punto de vista, se toman previsiones para evitar la ocurrencia de algún tipo de accidente.

Entre otras situaciones la empresa tendrá en cuenta que no se den las siguientes condiciones generadoras de accidentes en cuanto al manejo y uso de materiales explosivos:

- ✓ Desconocimiento por parte del personal de los procedimientos adecuados de trabajo.
- ✓ Desconocimiento por parte del personal del uso apropiado de los equipos.
- ✓ Ignorar las medidas básicas de prevención de accidentes en el caso del manejo y uso de explosivos.

Principalmente, la empresa capacitará obligatoriamente a cada trabajador que se involucre en el manejo y el uso de explosivos, entre los temas de capacitación tenemos los siguientes:

- ◆ Almacenamiento y uso de accesorios explosivos
- ◆ Transporte de materiales explosivos
- ◆ Preparación de cebos y detonadores en los barrenos de producción
- ◆ Carga de explosivos con camiones de emulsión explosiva
- ◆ Amarre de los detonadores
- ◆ Inspección del amarre y de la secuencia
- ◆ Despeje de vehículos, equipos y personal del área de la voladura
- ◆ Inicio y ejecución del procedimiento de disparo de la voladura.
- ◆ Revisión final

En el procedimiento de la ejecución de las voladuras se pondrán en ejecución las normativas desarrolladas y aprobadas por el Instituto de Ingenieros Explosivistas (ISEE), y del Instituto de Fabricantes de Explosivos, ambas instituciones de los Estados Unidos de América, ya que Panamá no posee una normativa detallada sobre estos procedimientos.

En la evaluación de los explosivos que se utilizarán en la fragmentación de mineral no metálico presente en el yacimiento, se evitará utilizar el explosivo conocido como ANFO, esto debido a que es un explosivo higroscópico que puede reaccionar negativamente con la

presencia de agua en los barrenos lo que podría provocar fallos que generaría situaciones de riesgo.

Una vez se realicen las voladuras y se fragmente el mineral, este será extraído con una pala hidráulica y transportado hacia las trituradoras con ayuda de camiones volquete

### 3. Medidas de Control:

- Afectación de la calidad del aire: La operación normal de una cantera produce material particulado, así como la operación de cualquiera instalación o actividad humana, en el caso de la operación de la cantera y de la actividad minera en general se tomarán las siguientes medidas a fin de evitar el incremento del material particulado.
  - ✓ Riegue continuo de agua sobre los caminos y áreas de operación con un tanque cisterna especial para esta operación. De esta manera se controlará el material particulado que se pueda encontrar en los caminos de acceso y de circulación dentro del perímetro de la concesión.
  - ✓ Colocación de mallas de protección sobre la superficie del área de las voladuras previo a la ejecución de estos trabajos. La malla será la adecuada para evitar la proyección de material particulado y también para evitar la proyección de rocas sueltas producidas por la ejecución de las voladuras.
  - ✓ Ejecución de un diseño apropiado para evitar proyecciones descontroladas de rocas sueltas. Para esto se establecerá un taco o zona sin cargar del barreno con una longitud igual o mayor que la distancia entre barrenos, de esta manera se reducirá significativamente la generación de material particulado en las voladuras.
  - ✓ Instalación del Sistema de Supresión de Polvo, con el objetivo de humectar el material en proceso para evitar que el polvo liviano se disperse al entorno durante las etapas de vaciado y traspaso, haciendo que éste decante por peso hacia el fondo del sector (tolva, correo o similar). El sistema se compone de una red de cañerías y boquillas aspersoras, que inyectan agua en forma de lluvia fina o neblina, siendo el impulsor un sistema de bombeo y/o un generador de aire a presión para generar la neblina. Generalmente el mecanismo de supresión se instala en las tolvas de vaciado principales, en los traspasos y en el recorrido de las correas de transporte que se encuentran expuestas al exterior.
- Afectación de calidad de aguas superficiales: La generación de aguas de escorrentía producto de las lluvias arrastrará los sedimentos que se produzcan por la trituración del material rocoso, y también por su procesamiento, el que se apila para la venta y también del material rocoso volado; por lo que estos sedimentos podrían acabar en el drenaje natural afectando las aguas superficiales y los cuerpos hídricos alrededor de la zona del proyecto.

Para la mitigación de esta afectación se aplicarán las siguientes medidas:

- ✓ Construcción de un drenaje perimetral sobre el contorno interno de la zona específica de operación, este drenaje evitará que las aguas de escorrentía se viertan sobre el drenaje natural de la zona. El drenaje tendrá que ser construido previo al inicio de las operaciones de extracción y producción del material pétreo.
- ✓ Instalación de trampas de sedimentos a distancias apropiadas para atrapar los sedimentos y evitar que contaminen el área aledaña al proyecto y/o los cuerpos hídricos. Estas trampas de sedimentos se ubicarán sobre los canales del drenaje que se construirá, se limpiarán periódicamente, al menos una vez a la semana en período de lluvias y una vez al mes durante la estación seca. Las trampas de sedimentos es un método efectivo de recolectar los sedimentos.
- ✓ Periódicamente se realizará un análisis de las aguas que salen del drenaje construido y se vierten en el drenaje natural, con la finalidad de determinar la turbulencia de las aguas y la presencia de contaminantes.

Se establecerán los parámetros y valores mínimos aceptables para las aguas que salen del sistema de drenaje del proyecto. Se levantará un informe cada 15 días que será parte del Informe de Seguimiento de la Aplicación de las Medidas de Mitigación; que debe entregarse al Ministerio de Ambiente periódicamente.

- Control del nivel de ruidos: La operación de una cantera produce ruidos que pueden afectar la salud de las personas expuestas a estas situaciones sonoras negativas, en este sentido es necesario que se tomen las siguientes medidas para evitar afectaciones por niveles de ruido exagerados:
  - ✓ Levantamiento de niveles de ruido: Se deben registrar los niveles de presión sonora (NPS) con mediciones que tengan representatividad espacial y temporal, es decir, se debe poner especial atención en que las fluctuaciones diarias de ruido dentro de un sector específico queden representadas en un único valor de nivel de presión sonora (dBA); sólo si es necesario se deben dar valores por períodos parciales de tiempo (un ejemplo es la ejecución temporal de faenas ruidosas). Además, los puntos de medición deben ser escogidos en sectores donde la afluencia de trabajadores sea continua o temporal principalmente, también deben medirse los valores del nivel de ruido en zonas cercanas alrededor del proyecto. Se recomienda medir también sectores con concurrencia puntual de trabajadores de modo de referencia. Todo esto permitirá que se elaboré un mapa de ruido, la cual puede ser una poderosa herramienta para un futuro análisis que permita establecer los dispositivos y accesorios que deben utilizarse para la mitigación apropiada de los niveles de ruidos peligrosos.
  - ✓ Evaluación de cargos, labores y sectores: Una medición por sí sola no nos entrega información relevante si no es analizada dentro de su contenido general. Es necesario externalizar el contenido de las mediciones para tener un registro que caracterice cargos, labores y sectores; se generará una matriz de riesgos que

evalúe y contenga todos los ítems nombrados anteriormente. No olvidar que las faenas de conducción de equipos móviles también se deben evaluar. Además, el análisis del espectro sonoro es de vital importancia para identificar situaciones críticas, por ejemplo, nos permite identificar ruidos con predominancias tonales o de banda angosta, lo cual resulta ser más molesto y dañino para el trabajador que un ruido de banda ancha, aunque sean de un nivel de presión sonora equivalente (NPSeq) similar.

Con la información que se obtenga de las mediciones indicadas se procederá con la implementación de dispositivos para el control de los ruidos de tal manera que estos no impacten el ambiente en el área. De cualquier manera, antes del inicio de las labores mineras se proveerá a todos los trabajadores con protección auditiva personal.

Los principales sistemas que deben ser tomados en cuenta como emisores importantes de ruido en una cantera son los siguientes:

Chancadoras, molinos, compresores, sistemas de ventilación, equipos de perforación, voladuras, equipos pesados para la extracción y sectores ruidosos en general.

Las acciones e instalaciones que se utilizarán para la reducción de los niveles de ruido que se producirán en la cantera por la circulación de los equipos pesados, la operación de las maquinarias, la circulación de las personas y con la detonación de cargas explosivas por la ejecución de las voladuras son mínimo las que se mencionan a continuación:

- Capacitación de todo el personal involucrado en la operación de la cantera específicamente sobre el control de los niveles de ruido. La capacitación se realizará por un período de al menos 5 días y será responsabilidad de un personal especializado en el tema. Se le dará seguimiento al cumplimiento de las acciones en las que se capaciten a los trabajadores.
- Debe establecerse la estrategia de atacar el ruido empezando por la fuente de emisión, luego por medio de propagación y finalmente protegiendo al afectado.
- Se instalarán principalmente los siguientes dispositivos:
  - a. Encierros: Los sistemas estáticos de gran tamaño que son grandes generadores de ruidos se podrán aislar con la ayuda de barreras que absorban o eviten que el ruido salga el sistema que lo genera.
  - b. Pantallamiento: En los sistemas de menor tamaño y con menor generación de ruido, se podrán colocar pantallas que absorban el ruido de manera eficiente hasta en un 70%.
  - c. Silenciadores: Los motores diésel, las trituradoras o chancadoras, sistemas de ventilación y equipos de extracción y de perforación son capaces de trabajar con la ayuda de silenciadores especialmente diseñados para amortiguar los ruidos o reducir significativamente el nivel de ruido de estos elementos.

- d. Mantenimiento: Se elaborará un Plan de Mantenimiento para todos los equipos, maquinarias, sistemas y cualquier elemento que sea capaz de producir ruidos.
- e. Sistemas Anti vibratorios: Todos los sistemas de cernido, así como las estructuras donde se trituran los minerales no metálicos, contarán con sistemas reductores de vibración y de reducción de ruidos de tal manera que las superficies donde estén montados estos sistemas se comporten como fuentes sonoras.

**Distancias de las casas, comunidades e infraestructuras más cercanas al polígono del proyecto:**



Las distancias medidas desde el sitio central del proyecto donde prácticamente se realizarán las actividades mineras específicas hasta los principales objetivos como son; casas, comunidades e infraestructuras más cercanas varían entre 180 metros a la subestación eléctrica y 600 metros hasta el límite oeste de la comunidad de Burunga.

De acuerdo con el artículo 9 de la Ley 32 de febrero de 1996 podemos informar que los principales núcleos urbanos formales en la zona; se encuentran a una distancia mayor de los 500 metros; sin embargo, hacia el sur de la zona se encuentran viviendas precaristas que invadieron el área hace varios años, estas casas se encuentran a una distancia de más o menos 410 metros, estas casas quedarán en un lado contrario a la orientación que se le dará a las voladuras, por lo tanto, no se producirá ningún tipo de impacto por la ejecución de las voladuras, se utilizará metodología de última generación como se explica en la descripción del trabajo seguro, así como la voladura de patrones pequeños con diámetros pequeños, todo lo cual permitirá la ejecución de los trabajos de voladura de manera tal que no se impacten a los moradores ni a sus propiedades. Por otra parte, la empresa, previamente a la ejecución de la primera voladura levantará un registro de cada propiedad, vivienda, infraestructura y de cualquier objetivo dentro de un radio de 600 metros desde el sitio donde se realizarán las voladuras, se inventariarán los bienes, la condición de las paredes, los techos, los pisos, ventanas, maquinarias, postes, etc. De esta manera cualquiera daño sobre algún elemento inventariado, será responsabilidad de la empresa reponerlo, repararlos o sustituirlo.

En cuanto a la subestación eléctrica, esta se encuentra a una distancia aproximada de 180 metros, sobre una colina con unos 40 metros de altitud o de diferencia con respecto al área de extracción donde se desarrollará el proyecto y donde se realizarán específicamente las voladuras, por lo tanto, la empresa solicitará el permiso correspondiente a la Dirección General de Recursos Minerales del MICI, para lo cual aportará la descripción de la técnica y las metodologías que se utilizarán en la actividad minera, de tal manera que se demostrará que las mismas no conllevan riesgo o peligro para esta subestación eléctrica o para la infraestructura u obra civil dentro del perímetro del área de influencia del proyecto.

Las medidas de mitigación que se implementarán para evitar afectaciones a las obras, infraestructuras y viviendas que se encuentran en la cercanía de la zona del proyecto consisten en las siguientes medidas:

- ✓ Los efectos negativos que pueden crearse por la ejecución de las voladuras se mitigarán y/o evitarán con la aplicación de las siguientes medidas:
  - Uso de la metodología de Voladuras Controladas, la cual consiste en el uso de un sistema no eléctrico de encendido de los detonadores y las cargas explosivas colocadas dentro de los barrenos, el control de vibraciones mediante el diseño de patrones de perforación con barrenos cortos y con una cantidad reducida.
  - Uso de explosivos elaborados únicamente sobre la base de nitrato de amonio emulsificado, con bajos rangos de explosividad.
  - Limitación a una cantidad máxima de barrenos para cada voladura, entre 30 y 50 barrenos por voladura.
  - Limitación de la altura máxima de los barrenos, hasta 6 metros máximo.
  - Uso obligatorio de detonadores de micro retardo, los cuales detonan cada barreno con las cargas explosivas de manera separada, en un período único de tiempo para cada barreno, de manera tal que la vibración producida no sobre pase un nivel de vibración o de movimiento de partícula de más de 50 mm./seg., o 2.0 pulgadas por seg.
  - El peso de cada barreno no sobre pasará máximo 3.0 kilos de explosivo y cada barreno será sellado o taponeado con material pétreo con un peso específico de 3,000.0 Kg. /m<sup>3</sup> y una densidad de 2.8 g/cm<sup>3</sup>
  - Toda el área superficial del patrón perforado y cargado con explosivos será cubierta con una malla especialmente diseñada para evitar el vuelo o la proyección de la roca una vez detonadas las cargas con explosivos.  
No se permitirá la ejecución de las voladuras sin el uso de estas mallas.
  - La orientación de las voladuras se realizará hacia el área no poblada y que no presenta infraestructuras; de tal manera que la generación de impactos de aire no afecte a los moradores y sus viviendas ni a ninguna infraestructura presente en la zona.

- Se presentará ante la Dirección de Recursos Minerales para su aprobación, los patrones de tiro y de encendido para cada voladura que se planea realizar.

Sobre la cercanía de la línea de alta tensión de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., deben establecerse los siguientes puntos:

1. El desarrollo de las actividades de la cantera PETROSA, se desarrollan a una distancia de aproximadamente 140 metros de distancia de la servidumbre eléctrica de 40 metros de las líneas de alta tensión, por lo tanto, las actividades no se realizarán dentro del área de influencia directa de estas líneas de tensión. Por otro lado, la servidumbre de una infraestructura o instalación se refiere a el área de protección sobre la cual no pueden construirse otras instalaciones o infraestructuras que interfieran, obstaculicen o impacten directamente a la instalación o infraestructuras establecidas inicialmente, por lo tanto, la actividad de la cantera al no encontrarse dentro de esa zona de servidumbre no puede interferir con el funcionamiento de las líneas de alta tensión ni con la seguridad de estas.
2. Por las características aéreas de las líneas de tensión, no existe posibilidad de que las actividades de la cantera impacten estás líneas debido a que las operaciones de la cantera son eminentemente terrestres. En el caso de las voladuras, estas producen los llamados golpes de aire, sin embargo, estos golpes de aire pueden ser perfectamente dirigidas de acuerdo con el diseño que se elabore y se apruebe. En este caso, se prevé que se dirigirán hacia el norte de la zona, es decir en dirección contraria y alejándose de las líneas de tensión, esto quedará establecido en el diseño y en el Plan de Voladura que aprobará la Dirección de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias, previo a la ejecución de estas voladuras.



Es importante establecer que el terreno donde se desarrollará la actividad minera es una propiedad privada, por lo que una línea aérea de alta tensión no puede interferir con los trabajos, actividades o con el desarrollo industrial de cualquier tipo que los propietarios del terreno decidan realizar. Habrá que investigar si la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., cuenta con el permiso necesario para pasar por encima de este terreno privado.

### CANTERA PETROSA

Coordenadas del área específica de extracción:

Pto.	Norte	Este
1	993157.56	643755.63
2	993163.00	643768.41
3	993058.59	643906.01
4	992954.57	644022.70
5	992933.22	643987.49
6	992908.94	643906.78
7	992935.91	643836.56
8	993004.13	643820.07
9	993127.56	643763.90

Área total: 2.80 hectáreas.

La superficie segregada a la empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), como servidumbre de la línea de transmisión 230 Kv Guasquitas-Veladero\_Llano Sánchez-Panamá II, específicamente circuito 12 A/13 A Panamá II- El Coco:

Coordenadas que delimitan el área segregada

**Punto 1**

643801.54 m E  
992842.03 m N

**Punto 2**

644114.76 m E  
992897.03 m N

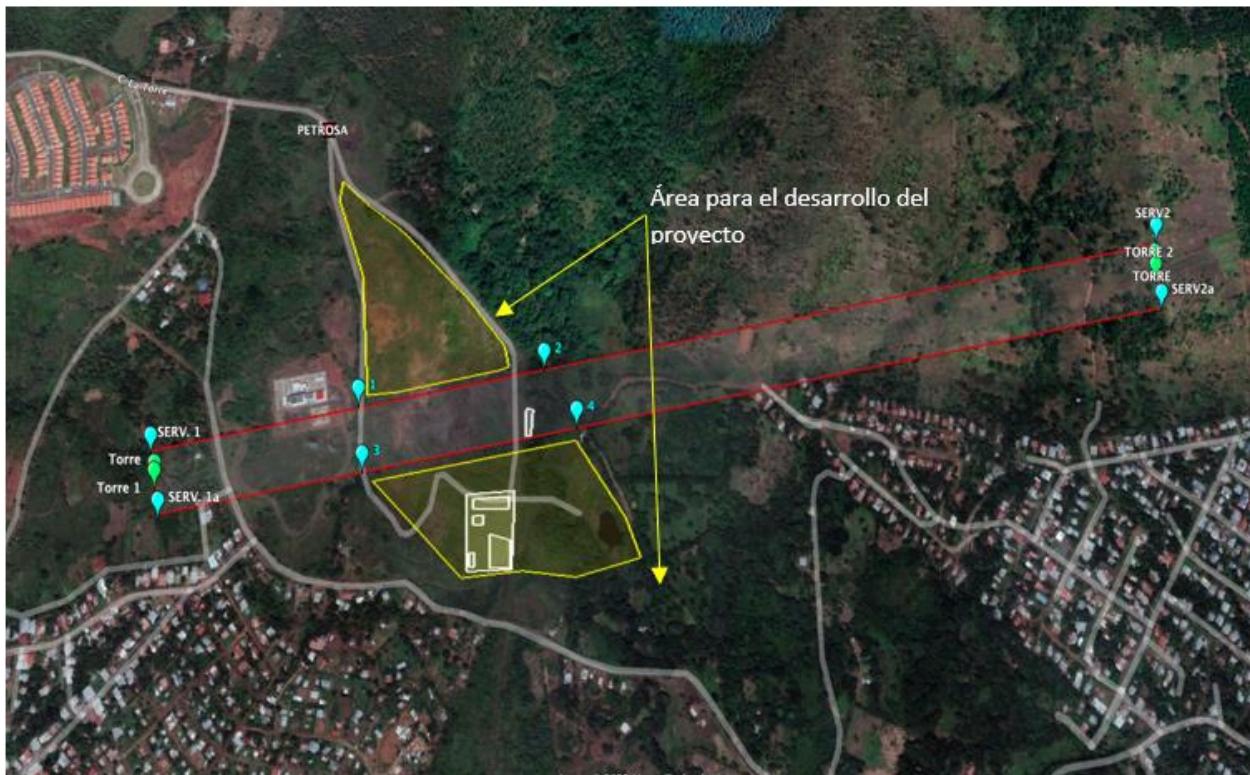
Punto 3

643814.73 m E  
992747.37 m N

Punto 4

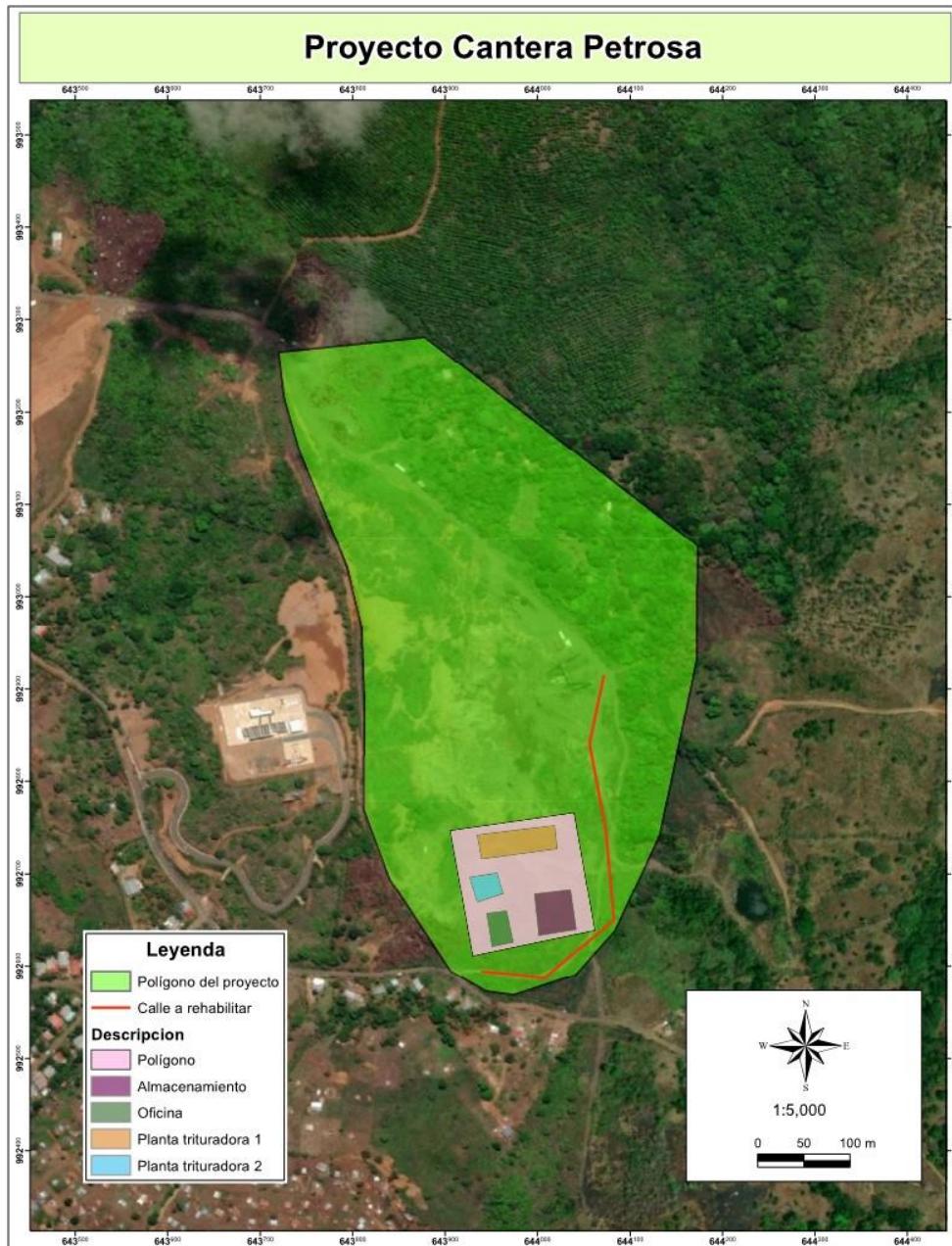
644171.00 m E  
992812.00 m N

## IMAGEN DEL ÁREA SEGREGADA Y EL ÁREA DEL PROYECTO



Sobre el área segregada no se realizarán trabajos de perforación y voladuras ni ninguna operación que pueda impactar o perjudicar las líneas de alta tensión que atraviesan la propiedad.

Las coordenadas de ubicación de las superficies que se utilizarán como frentes de extracción, y las distancias entre los frentes de extracción y las áreas colindantes, considerando las zonas de protección de fuentes hídricas, las comunidades existentes en las zonas circundantes e infraestructuras privadas y gubernamentales (líneas de transmisión, sub estación eléctrica, carreteras) que pudieran verse afectadas por el desarrollo del proyecto, con respectivas coordenadas de referencia.



Secuencia de Voladura				Área Administrativa			
Patrón	Coordenada			Descripción	Coordenada		
	Punto	Este	Norte		Punto	Este	Norte
Patrón I	1	643751.06	993152.47	Polígono administrativo	1	643905	992747
	2	643786.00	993168.89		2	644038	992766
	3	643800.79	993143.00		4	643929	992612
	4	643764.09	993125.87		3	644061	992639
Patrón II	1	643766.96	993118.31	Almacenamiento	1	643996	992678
	2	643817.10	993141.02		2	644035	992683
	3	643829.43	993116.17		4	644000	992634
	4	643778.69	993093.42		3	644041	992640
Patrón III	1	643784.16	993082.44	Calle a Rehabilitar	1	644072	992915
	2	643850.51	993114.48		2	644056	992841
	3	643871.00	993083.58		3	644074	992747
	4	643799.99	993049.47		4	644083	992650
Patrón IV	1	643795.73	993040.87	Oficina	5	644008	992587
	2	643888.25	993085.83		6	643939	992594
	3	643902.93	993061.72		1	643944	992657
	4	643808.02	993016.61		2	643965	992660
Patrón V	1	643803.94	993005.05	Planta trituradora 1	3	643973	992627
	2	643923.75	993064.18		4	643950	992622
	3	643939.18	993037.73		1	643934	992743
	4	643815.15	992978.94		2	644017	992753
Patrón VI	1	643814.99	992971.78	Planta trituradora 2	3	644020	992728
	2	643954.07	993039.24		4	643939	992717
	3	643972.06	993009.97		1	643926	992697
	4	643831.79	992942.44		2	643955	992702
Patrón VII	1	643832.12	992937.10		3	643962	992679
	2	643974.22	993004.15		4	643934	992669
	3	643992.74	992976.10				
	4	643845.31	992908.14				
Patrón VIII	1	643892.83	992924.74				
	2	643945.25	992949.38				
	3	643957.13	992931.65				
	4	643903.59	992905.75				
Patrón IX	1	643948.19	992950.16				
	2	644000.02	992974.76				
	3	644014.21	992948.84				
	4	643965.30	992925.60				



#### **5.4.4 Abandono:**

En caso de Abandono, si se diera el caso se considerarán la limpieza general del terreno, y se desinstalarán todos los servicios básicos adquiridos, así como también toda la maquinaria y equipo utilizado se quitarán de las inmediaciones del proyecto para evitar que cause algún daño de tipo ambiental o de cualquier magnitud.

El promotor implementará las medidas pertinentes al caso, además notificará al Ministerio de Ambiente y al Ministerio de Comercio e Industrias sobre la culminación de labores. Estimamos un área de excavación de 115,000 m<sup>2</sup> que representa el 50% del área total de nuestra finca, si estimamos una profundidad de 15m del nivel de plataforma actual estamos hablando de un volumen aproximado de 1,725,000 m<sup>3</sup> de mineral no metálico que pensamos aprovechar. Si logramos tener una capacidad de producción anual de 250,000 m<sup>3</sup> podemos lograr finalizar nuestro proyecto en 7 años. Además de siembra de vegetación de amarre de taludes para evitar que los terrenos queden desprovistos de vegetación y por supuesto presentar y ejecutar un Plan de Arborización.

**Plan de Abandono**

Actividad	Resultado	Responsable	Tiempo (meses)					
			1	2	3	4	5	6
Limpieza del área de los desechos que se hayan generado	Área limpia de desechos	Concesionario	■					
Disposición final de los desechos recolectados y vertirlos al vertedero mas cercano	evitar la contaminación del área	Concesionario		■				
Nivelación del terreno	evitar accidentes y agua estancada	Concesionario			■			
Caminos de accesos y cunetas	transito y acceso libre	Concesionario				■		
Eliminación de Maquinaria	evitar chatarras	Concesionario					■	
Siembra de vegetación	evitar la erosión y proteger taludes	Concesionario						■
Plan de arborización	Reforestar y paisajismo	Concesionario						■

#### **5.4.5. Cronograma y tiempo de Ejecución de Cada Fase**

## 5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Dichas etapas cambian según el tipo de minería, pero generalmente son:

Explotación: procesos de extracción del material.

Carga: carguío del material en los camiones.

Transporte: desplazamiento del material hasta los lugares donde se procesa.

Procesamiento: se realizan en centros especializados donde se procesa el material para obtener lo que se requiere.

Comercialización: Compra, venta y distribución del producto.

Para cada uno de los procesos es necesario una maquinaria o instalación especializada.

La extracción propiamente dicha comprende la remoción del material, el cual incluye el movimiento de tierra de aproximadamente 100 m<sup>3</sup> por año, depende de la demanda del material, además.

### El equipo a utilizar es el siguiente:

Explotación: tanto maquinaria e instalaciones especializadas en el proceso, como aquellas que puedan ayudar en el proceso.

- Elevadores de cangilones y accesorios: también conocidos como elevadores verticales. Este equipo de gran uso en la industria primaria y secundaria, está diseñado de forma modular estandarizada para el transporte vertical de graneles sólidos, tanto húmedos como secos, y es ideal sobretodo cuando un transportador convencional no es suficiente, existe una pendiente demasiado pronunciada o una gran altura. Dispone de elevadores de cangilones “heavy duty”, especialmente diseñados para la elevación de minerales duros y abrasivos.

- Transportadores de banda: El transportador de banda es probablemente el equipo más utilizado en el transporte y manipulación de sólidos.
- Transportadores sinfín: Disponemos de sinfines dosificadores especialmente diseñados para materiales duros y abrasivos, así como para materiales medios. Dentro de los primeros destacamos la dosificación de arenas silíceas y áridos de alta abrasividad en nuestras instalaciones de fabricación de mortero seco. Así como sinfines para cemento, yeso, cal, etc.
- Fondos vibrantes: Los extractores por vibración de silos facilitan la descarga regular y continua de productos a granel sin disgregación ni zonas muertas.
- Pesaje dinámico en cinta transportadora: Sistema para pesaje dinámico de productos sólidos en cintas transportadoras de banda de goma. Válido para cualquier cinta transportadora ya que el diseño del bastidor es universal.

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

Para la construcción e instalación de las infraestructuras que requiere este tipo de actividad se utilizarán los insumos necesarios en construcción para la construcción de garitas de acceso, mejoras de caminos de acceso y las instalaciones de los equipos y maquinarias necesarias para este tipo de actividades de extracción. En la etapa de operación se utilizarán equipos de carga, transporte almacenamiento y además camiones volquete para el trasporte de materiales.

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

#### **Etapa de construcción**

Previo inicio de la construcción del proyecto, se deberá realizar las interconexiones necesarias. En este sentido dicho actividad es muy sencilla dado la existencia de dichos servicios en el área.

A continuación su descripción:

##### **a. Agua**

El sitio donde se desarrollará el proyecto es un área que está cercana a una barriada, por ende se solicitaron los servicios de conexión de agua, además se contaran con los servicios de tanques de almacenamiento para tales fines.

**b. Energía Eléctrica**

El proyecto contará con infraestructura eléctrica y de comunicaciones el cual estará interconectando a las redes primarias y secundarias de electricidad y las líneas de urbanizaciones vecinas. La iluminación exterior será de postes metálicos y de concreto ubicadas de manera tal que garanticen la mejor iluminación del proyecto.

**c. Aguas servidas**

Las aguas servidas generadas son exclusivamente de las actividades fisiológicas de obreros, para lo cual dentro de los predios del proyecto se instalará unos sanitarios los cuales estarán conectados a tanques sépticos prefabricados de limpieza externa cada cierto tiempo que se requiera por una empresa externa para facilitar si limpieza a letrina sanitaria, suministrados por empresas locales dedicadas a prestar este tipo de servicios. Dichas letrinas serán regularmente limpiadas por dichas empresas las cuales ya cuentan con vasta experiencia en el manejo y disposición de dichos tipos de residuos.

**d. Transporte de los obreros**

Como el proyecto está colindando con la carretera Panamericana, el transporte de los obreros hasta el sitio del proyecto se realizará a través del servicio público y privado de transporte.

**e. Atención médica**

Una vez se inicie con el levantamiento de las primeras infraestructuras, equipos y maquinarias, el Promotor instalará un botiquín de primeros auxilio para el manejo rutinario de cualquier lesión menor o incidente. En caso necesario, cualquier obrero que lo requiera será trasladado a centros hospitalarios cercanos como el Hospital Nicolas Solano de la Chorrera, entre otras cercanas sea el caso.

**Etapa de operación**

Durante la etapa de operación se hará uso de servicios básicos, los cuales se describen a continuación:

**a. Agua**

Previo inicio de obra el Promotor solicitará y contará con los permisos necesarios otorgados por las instituciones competentes para el uso del agua.

**b. Energía Eléctrica**

Se conectará al servicio de energía de la zona, dado que la zona cuenta con servicios de energía por la Empresa de distribución de la zona de Arraijan, previa coordinación y contrato.

**c. Aguas servidas**

Las aguas servidas generadas son exclusivamente de las actividades fisiológicas de obreros, para lo cual dentro de los predios del proyecto se instalará unos sanitarios los cuales estarán conectados a tanques sépticos prefabricados de limpieza externa cada cierto tiempo que se requiera por una empresa externa para facilitar si limpieza a letrina sanitaria, suministrados por empresas locales dedicadas a prestar este tipo de servicios. Dichas letrinas serán regularmente limpiadas por dichas empresas las cuales ya cuentan con vasta experiencia en el manejo y disposición de dichos tipos de residuos.

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

Para la realización de las diferentes actividades de este proyecto se contará con una fuerza laboral de trabajadores temporales y permanentes tanto en la etapa de construcción como de operación. Además de los empleos indirectos que genera esta actividad.

Además de los celadores, trabajadores de plantas de equipos pesados y Administradores.

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

A continuación se describe los tipos de desechos generados según las fases.

### a. Fase de Planificación

Durante esta fase se generan pocos desechos producto del trabajo de impresión, reuniones internas de trabajo, reuniones con el sector privado y gubernamental y trabajos de oficina de la empresa promotora. Entre estos desechos resaltan principalmente papelería, latas de soda, botellas de plástico, pero en cantidades modestas. En conclusión, el proyecto en sí genera pocos desechos durante esta fase, los cuales hasta el momento de la realización del presente estudio han sido reciclados como parte del programa de reciclaje existente en la empresa promotora.

### b. Fase de Construcción

Durante esta fase se generarán algunos desechos, cuyo Promotor y contratistas deberán darle un manejo apropiado a fin de cumplir con las regulaciones y proteger la salud de los trabajadores y el medio ambiente.

A continuación, se detallan los tipos de residuos generados por la construcción del proyecto y las recomendaciones para un manejo seguro:

#### 5.7.1. Desechos Sólidos

Los desechos sólidos que se generarán durante la fase de construcción son: residuos de acero, restos de piedra triturada, residuos de cemento, concreto, madera, fon, clavos, alambres, retazos de PVC, además de botellas plásticos, latas, otros menores. Todos los residuos de metales y latas de aluminio serán debidamente manejados para su posterior reciclaje.

Próximo al sitio de construcción se instalarán al menos uno 5 tanques de 55 galones dotados de sus cartuchos plásticos para que se deposite cualquier residuo que no se pueda reciclar, los mismo se le harán agujeros en el fondo para evitar acumulación de agua. El Promotor llevará un registro estadístico que certifique la

disposición adecuada de estos residuos por la empresa recolectora del sector. Los retazos de metales generados serán almacenados para luego ser transportadas hasta las empresas recicadoras del área.

### 5.7.2. Desechos Líquidos

Los desechos líquidos incluyen los generados por el funcionamiento del equipo y los generados por las actividades fisiológicas.

Con respecto al manejo de lubricantes y aceites usados se prevé que no se generarán dentro del área de construcción del proyecto, ya que cualquier tipo de mantenimiento de equipo se realizará en talleres privados de la ciudad o sector. No obstante, como medida de precaución, se instalará un tanque de 55 galones para disponer apropiadamente cualquier residuo menor que se genere, ya que existen equipos pesados que por su complejidad de instalación y rodamiento es más seguro realizar cualquier tipo de reparación en el sitio.

Con respecto al manejo de los desechos generados por actividades fisiológicas durante la fase de construcción y operación, se instalará tanques sépticos prefabricados de limpieza externa para la conexión a las letrinas sanitarias para los trabajadores.

### 5.7.3. Desechos Gaseosos

Los desechos gaseosos esperados son aquellos que emitirán los equipos pesados, especialmente los camiones. Para controlar emisiones por encima de las tolerables para el ambiente y los propios obreros, el equipo recibirá un trato adecuado y mantenimiento permanente, tanto para garantizar la vida del equipo como para contrarrestar la emisión de emisiones gaseosas. El área de construcción es totalmente abierta y aireada, por lo que esto sumado a la baja densidad de equipo en el sitio, se espera que la emisión de gases no será significativa.

**Fase de operación:** durante esta fase se generarán desechos gaseosos producto de la combustión de motores de los vehículos y camiones, sin embargo, el mismo

se dará en cantidades que no puedan afectar adversamente al personal que labora o al ambiente, dado que es un área abierta y distante de la población. Además de los generados por el equipo y maquinaria instalada.

#### **5.7.4 Peligrosos**

En ninguna de las fases habrá necesidad del uso de materiales peligrosos para el desarrollo del proyecto; por lo que este punto no ha de ser aplicada en el proyecto.

#### **5.8 Concordancia con el plan de uso de suelos.**

Esta zona cuenta con una plan de uso de suelo para extracción otorgado pro la actividad que se realizaba en el área, sin embargo anteriormente este terreno estaba dedicado a las actividades de extracción de agregado pétreo por otra empresa la cual se le suspende la concesión y se retoma la actividad de extracción por esta empresa que esta en los trámites de concesión ante el MICI y los permisos correspondientes para la actividad.

#### **5.9 Monto global de la inversión.**

El monto global para la planificación, permisos, adecuación, equipos e inicio de actividades del proyecto es de aproximadamente: 3 millones de dólares.

### **6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**

En este punto del Estudio de Impacto Ambiental, procederemos a describir el ambiente físico del área de estudio, donde se incluirán las características geológicas (regionales y locales) del lugar, así como las características del suelo, su uso actual, la topografía y su capacidad.

#### **6.1 Formaciones Geológicas Regionales**

El istmo de Panamá surgió hace unos 80 millones de años atrás, por medio de una fisura oceánica la cual trae como consecuencia un arco de islas de origen volcánico,

lo que constituye hoy día, la Cordillera Central. Los procesos eruptivos se dan desde el terciario, mezclados con ciclos de sedimentación, desde el período Eoceno hasta el Pleistoceno y el período actual; conformándose así, la actual configuración geológica y tectónica de Panamá.

Por medio de la constitución de los estratos del suelo (los que afloran o los que han sido obtenidos por perforaciones o cortes efectuados en distintos sitios), se ha podido establecer las distintas formaciones con sus edades, los fallamientos activos y la tectónica que se encuentra presente en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

El basamento que la constituye son rocas intrusivas y volcánicas del Mesozoico – Terciario específicamente, del período Cretácico. Posteriormente se dan procesos tectónicos y volcánicos mezclados con un proceso erosivo intenso, desde el Eoceno (65 millones de años atrás) hasta el Holoceno; quedando establecida una serie de formaciones.

Las rocas volcánicas de origen intrusivo o extrusivo de esta región, tuvieron un máximo climax durante el Oligoceno y el Mioceno temprano, localizándose estas rocas en su mayoría al Suroeste de la cuenca; hacia el sector Noreste encontramos basalto intrusivo y extrusivo muy próximo al Corte Culebra e igualmente andesitas del mioceno.

Para el Oligoceno se dan movimientos que generan una sobre posición de las formaciones Bohío y Gatuncillo al Este del canal. La formación Bohío está representada en su mayoría por una parte no marina y una de formaciones marinas próximas al Lago Gatún, incluyendo el sinclinal de Quebrancha. La formación Caimito se sobrepone a la Bohío en la región del Lago Alajuela, el que se hace evidente al Noroeste de la cuenca, lo que indica la continuación de un movimiento menor que afecta la distribución de la formación Bohío. La formación de menor tamaño es la del Corte Culebra que se encuentra dentro de la formación La Cascada. Una alternancia de depósitos marinos y volcánicos en el Corte Culebra dan origen a un levantamiento de las formaciones Culebra, Cucaracha, Panamá, La

Boca y Pedro Miguel. Las formas topográficas de estas formaciones definieron el curso del Canal.

La formación Gatún fue depositada durante un proceso de transgresión marina. Los sedimentos del Holoceno están constituidos por aluviones, limos y limos arenosos lacustres.

En la zona que ocupa la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, existen fallas geológicas activas y algunos otros lineamientos de menor importancia; la misma está bajo la influencia de un grupo de fallas ubicadas en su mayoría al Este de ésta, la dirección de ellas es de Noroeste a Suroeste; Oeste a Este y Norte a Sur. Estas fallas identificadas desde varias décadas atrás y estudiadas recientemente por

Cowan y otros 1998, definen tres fallas importantes: Falla Azota Caballo, Falla Limón y la Falla del Río Gatún, siendo esta última, la de mayor actividad sísmica.

### **6.1.2 Unidades Geológicas Locales**

La geología en el área de estudio está constituida por rocas sedimentarias del Cuaternario Reciente, de la Formación Río Hato, a rocas del Terciario Mioceno, de la formación La Boca; rocas del Terciario Oligoceno, de las formaciones Caimito, Panamá (facie marina) y Bohío. También afloran rocas ígneas del Cuaternario, de la Formación Cerro Viejo, rocas ígneas del Terciario Mioceno, de las formaciones Tucué, Pedro Miguel, Cucaracha y Las Cascadas; rocas ígneas del Terciario Oligoceno de la Formación Bas Obispo; y rocas ígneas del Cretáceo, de la Formación Playa Venado, en orden cronológico, de la más reciente a la más antigua. Particularmente, las formaciones Pedro Miguel, Cucaracha y Las Cascadas afloran mayormente al oeste del Canal de Panamá; las cabeceras de

distrito Arraiján, La Chorrera y Capira están sobre la Formación Tucué. La población de Vacamonte está sobre la Formación Panamá (facie marina) del Terciario Oligoceno; Puerto Caimito y desembocadura del Río Capira se encuentran sobre la Formación Río Hato.

### **6.3 Caracterización del suelo**

Los tipos de suelo según capacidad de uso en la Subregión del Pacífico Oeste son las siguientes:

- IV. Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas.
- VI. No Arable, con limitaciones severas.
- VII. No Arable, con limitaciones muy severas.
- VIII. No Arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales.

Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá (2007)

#### **6.3.1 La Descripción del uso del suelo**

Tabla N° 1. descripción del uso del suelo

Tipo de Suelo	Textura	Pendiente	Limitaciones o Riesgos	Cosechas Adaptables	Fertilidad
<b>DISTRITO DE ARRAIJÁN</b>					
Suelo rojo de montañas	Esquelético, arcilloso	Escarpado	Erosión	Pastos, frutas tropicales, bosques	De baja-moderada
<b>Zona de Nuevo Arraiján:</b>					
Suelos rojos de llanuras disecadas	Arcilloso	Ondulado a Colina	Erosión-baja fertilidad	Patos, arroz, yuca, maíz	Baja
Suelos de marisma	Variable	Plana	Inundación	Bosques (posible restauración)	Moderado (es muy salino)
<b>DISTRITO DE LA CHORRERA</b>					
Suelo rojo de llanura	Arcilloso	De plano-ondulado	Erosión-baja fertilidad	Pastos, yuca, caña de azúcar	Baja
Suelos de marismas	Variable	Plana	Inundación por marea	Bosques (posible restauración)	Moderado (es muy salino)
Suelos rojos de llanuras disecadas	Arcilloso	Ondulado-colina	Erosión, baja fertilidad	Pastos, arroz, yuca, maíz	Baja
Suelos rojos de montaña	Esquelético, arcilloso	Escarpado	Erosión	Pastos, frutas tropicales, bosques	

Fuente: El consultor con datos del Atlas Nacional de la República de Panamá y otras fuentes.

### 6.2.2 Deslinde de la propiedad

Norte: Finca de Pedro Olivares

Sur: Finca de José Rosales

Este: Finca de Sabino Corrales

Oeste: Finca de Alberto de Santi

### 6.3.3 Capacidad de uso y aptitud

Según el mapa de capacidad agrológica de la República de Panamá, en la propiedad se encuentran suelos:

Para determinar la capacidad de uso del suelo para estas áreas tomamos en cuenta los informes de la clasificación de tierras elaborados por la oficina que establece los Estados Unidos de Norte América. El área se encuentra dividida en dos sectores, el primero está compuesto por suelos denominados arables y el segundo está compuesto por suelos no arables. Los suelos arables son identificados como suelos

clases II, III y IV, Los suelos clase II presentan limitaciones en la selección de plantas y edificaciones se tiene presente una conservación moderada que se localiza en áreas pequeñas que bordean los Ríos y quebradas. Los suelos pertenecientes a la clase III requieren de una conservación especializada los mismo los encontramos por toda el área principalmente en mayor extensión en la parte sur. Otra clase se presenta es la IV, la cual requiere de un manejo muy cuidadoso. De los suelos considerados como no arables, la clase VI es la que presenta limitaciones severas estas las encontramos en la parte Norte y Central Relacionando las informaciones que presentan estos suelos podemos señalar que presentan limitaciones topográficas climáticas y edáficas de esta manera consideramos restricciones en su uso más que todo que sean dirigidos a establecer proyectos enfocados hacia actividades de interés productivo tradicional.

De acuerdo a la capacidad agrícola notamos un predominio de las clases III en un 70% mientras que un 20% se presenta en la clase VI y finalmente un 10% la componen la clase II y IV

El tipo de suelo que se consolidan en el área pertenece a una nueva clasificación de los suelos llamados latosoles. Estos tienen entre sus características que son friables están compuestos principalmente por óxido de hierro y aluminio más o menos hidratados A continuación presentamos seis características de la localización del área:

- Bajo valor de la relación de la sílice y sesquióxidos en la fracción arcillosa.
- Baja actividad de arcilla con una capacidad entre media y baja de intercambio catiónico de la fracción mineral.
- Bajo contenido de todos los minerales excepto los primarios resistentes
- Bajo contenido en materia soluble
- Alto grado de estabilidad de los agregados (granos)
- Color rojo o tonos rojizos. Pueden estar presentes horizontes concentrados en óxido de hierro y aluminio como resultado de la remoción de la sílice.

Otro aspecto considerado en el área es que la misma está cubierta por suelos que presentan un basamento geológico derivado de rocas volcánicas del terciario que se han rejuvenecido con deposiciones de cenizas volcánicas. Por lo general se presentan en suelos muy profundos de las cuales se identifican suelos más antiguos de textura arcillosa fina a esqueletos arcillosa de coloración parda amarilla y parda rojiza como señalamos anteriormente. Por su clasificación taxonómica (geología) los suelos constituyen parte de la formación Pedro Miguel de la Época del Mioceno correspondiente al período terciario caracterizado por la formación de volcánica y su principal linotipo corresponde a aglomeraciones de grano fino y grueso. La mayoría de sus suelos son de clase IV a VI poco arables y poco profundos son por lo general de contextura arcillosos de color rojizo de mediana a baja fertilidad subyace de las colinas un material rocoso tipo agregado pétreo.

## 6.4 Topografía

El lote mantiene una topografía plana, ondulada y quebrada. La carretera de acceso es de agregado pétreo hasta llegar a la zona de explotación, en la zona de influencia directa del proyecto, en la zona indirecta se encuentra la carretera de asfalto.

### 6.4.1. Mapa Topográfico o plano. Segundo área a desarrollar a escala 1:50,000

Ver Plano Topográfico a escala 1:50,000, en anexos

## 6.5 Clima

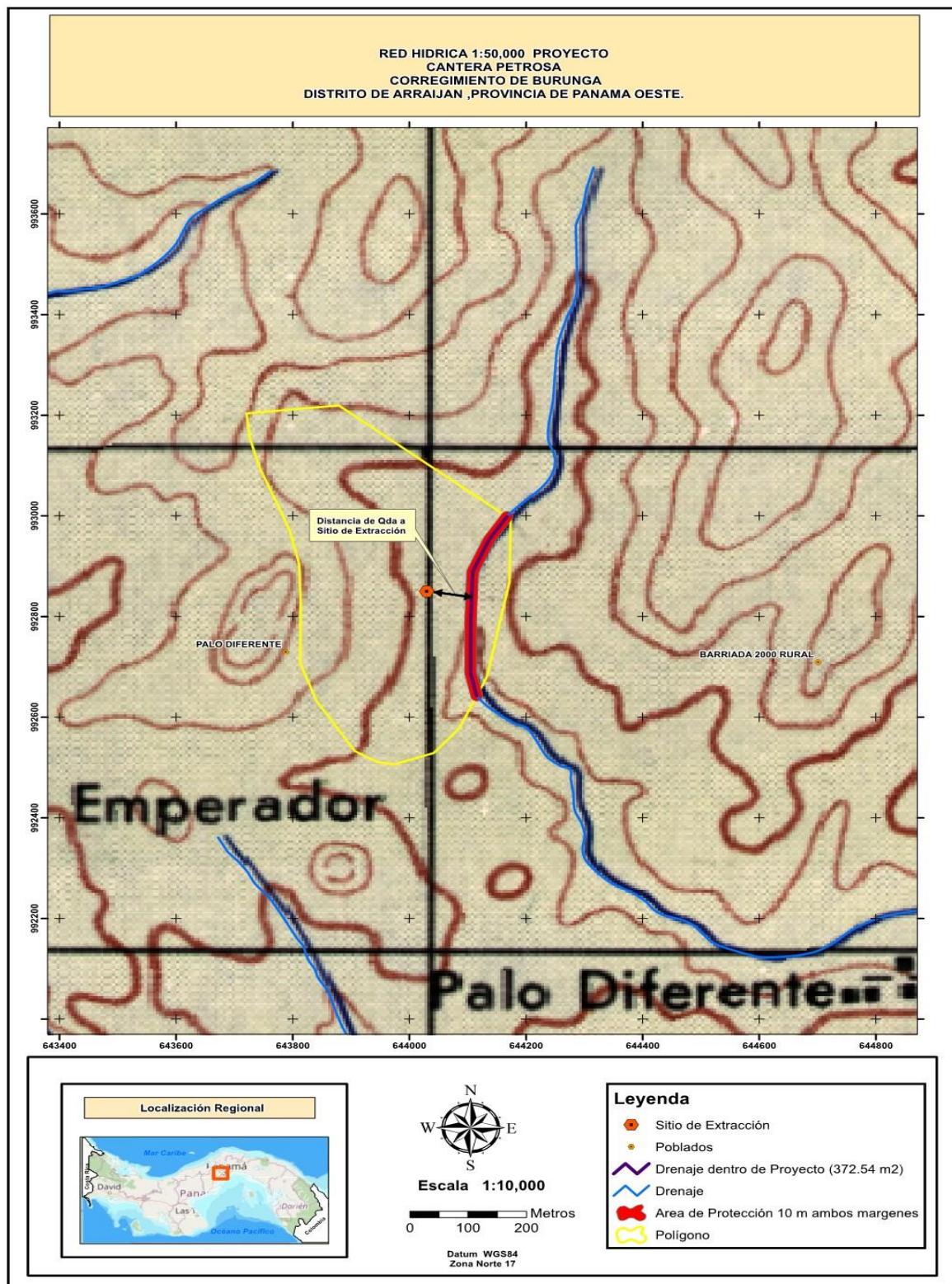
De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen, que está basado en variables climáticas como las temperaturas medias mensuales, la temperatura media anual, las precipitaciones medias mensuales y la precipitación media anual, existe un tipo de clima en el área del estudio que es el clima tropical de Sabana

(Awi). Distribuido en toda el área de estudio, el clima tropical de sabana se caracteriza por un nivel de lluvia anual > 1000 mm. La época seca es larga, con niveles mensuales de lluvia de menos de 60 mm. La temperatura promedio en el mes más caliente excede los 18° C.

## **6.6 Hidrología**

El terreno donde se desarrollará la obra colinda en su parte Oeste con una quebrada sin nombre, la cual sera protegida y se respetaran la zona de amortiguamiento de la misma de acuerdo a la Ley Forestal, la misma no se canalizara, ni se realizara ninguna obra en cauce sobre la misma. Se presentarán en los anexos un análisis del agua de la quebrada para determinar el grado de contaminación de e la misma para tomar como línea base.

Mapa de las quebradas circundantes al área del proyecto



### 6.6.1. Calidad de aguas superficiales

En la propiedad no existen ciénagas visibles; ésta es un área de colinas poco propensas a aceptar las inundaciones, tierras rocosas y no se observan áreas de inundaciones.

No se observan corrientes de aguas superficiales, sin embargo, el agua de escorrentía se escurre por las depresiones adyacentes que se forman durante los períodos de lluvia, las cuales se orientan en dirección a quebradas circundantes donde drenan de manera natural la mayoría de las aguas. El área de estudio presenta rastrojos y además está impactada por las actividades de extracción de agregado pétreo como actividad anterior a esta solicitud.

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

En el Estudio Hidrológico presentado en los anexos podemos observar los caudales máximos y mínimos de la quebrada que colinda con el proyecto.

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

El área se encuentra a unos 100 metros sobre el nivel del mar aproximadamente, por lo que en este caso no aplica el tema de corrientes, mareas y oleajes.

### 6.6.2. Aguas subterráneas

El área estudiada no presenta aguas subterráneas a escasos pies de la superficie, dado que es una área rocosa montañosa y dedicada a la explotación de roca basáltica como resultado de un estudio geológico que se hizo del área en estudio.

## 6.7 Calidad del aire

La calidad del aire en esta zona está influenciada principalmente por el uso de la carretera principal de nuevo chorrillo hacia Chapala, dado que el proyecto se encuentra cerca de la misma, producto de material particulado, y la presencia de contaminantes generados por la quema de combustibles fósiles de los camiones,

automóviles, autobuses que transitan por esta vía, sin embargo el área en estudio se encuentra apartada de la carretera principal no es colindante con la misma.

### **6.7.1 Ruido**

El área de estudio está localizado a metros de la carretera principal de Nuevo Chorrillo a Chapala, en un área de cero tránsitos vehiculares, de ahí que los niveles sonoros, los poco que se perciben son producto de los vehículos que pasan cerca del sector.

Se prevé que, con la operación de la obra, los niveles de ruido aumenten de forma temporal, mientras dure la misma y posteriormente volverán a ser los habituales.

Sin embargo se realizaron algunas mediciones de ruido en el área donde se ejecutará la obra para compararlos con los niveles de decibeles que se tomaron como línea base presentados en los anexos.

### **6.7.2 Olores**

Al momento del recorrido por el terreno, no se percibieron olores desagradables que pudieran afectar el aire del sector.

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

La vulnerabilidad de Panamá a los desastres naturales, tiene como primera consecuencia el impacto sobre la vida humana y el bienestar de la población. Los eventos de intensidad lluviosa en septiembre de 2004, en noviembre de 2007 y noviembre del 2008, fenómeno del Niño 2015, inundaciones mayo, junio 2016, tromba marina mayo 2016; que han afectado zonas urbanas y rurales en ambas costas del país y que excedieron la capacidad de respuesta del Estado, indican una clara tendencia a la inestabilidad climática de magnitudes inimaginables (SINAPROC). Esos eventos impactan significativamente sobre nuestros 60 ecosistemas reduciendo sus capacidades para dar respuesta en bienes y servicios

a la economía nacional. Es por ello que la valoración de la vulnerabilidad a desastres se hace más necesario y que la misma tiene ventaja de que es posible su cuantificación en función al número de víctimas, damnificados, asistencia social y recuperación comunitaria, pérdidas económicas por actividades agrícolas y/o ganaderas dentro de las zonas afectadas. Estos parámetros sumados a otros de forma asociativa nos llevan a la estimación de la gravedad y el nivel de vulnerabilidad de acuerdo a la zona o región del país impactada. En estos últimos años estos fenómenos se han sentido con mucha significancia en áreas como Panamá Este, Panamá Oeste y las Provincias Centrales, Chiriquí. La ausencia de implementación de planes de Ordenamiento Territorial y la de una Gestión de Riesgos en zonas de asentamientos humanos formales e informales fomenta un aumento descontrolado de la densidad de población en núcleos de asentamientos en lugares propensos a inundaciones como lo son los valles y meandros en inclusive deltas de los ríos con caudales significativos, que les sirven para la navegación y el uso del recursos hídrico. La intensidad de los fenómenos relacionados con el cambio climático, combinados con el crecimiento de asentamientos humanos en áreas vulnerables, es una tendencia, que indica mayores daños y amenaza a la población en los años venideros. No es sino recientemente cuando el Estado Panameño, ha tomado con mayor interés a adopción de acciones en base al Decreto Ejecutivo 1 de 9 de enero de 2009, que creó el Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá, que tiene como objetivo el apoyar al Ministerio de Ambiente en la implementación y seguimiento de la Política Nacional de Cambio Climático y una adecuada coordinación interinstitucional, para unir esfuerzos para enfrentar el cambio climático. A la fecha la zona donde se ubica el proyecto no reporta registro de fenómeno natural que se pueda catalogar como desastre, ya sea inundación, huracanes o sismos, por lo tanto los riesgos de vulnerabilidad o amenazas naturales en el entorno del proyecto no son de ocurrencia registrada. En ese sentido podemos señalar que el proyecto está libre de amenazas naturales según historial del área.

## 6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones.

En campo consultamos a residentes del área sobre posibles inundaciones en áreas cercanas, y nos comentaron que en esta área no se han presentado en el pasado algunas inundaciones, esta zona no está declarada como zona de inundaciones.

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

El área del proyecto ni en las zonas periféricas se ha identificado zonas inestables o que presenten severas situaciones de erosión o de deslizamientos conocidos, son áreas de rocosas de explotaciones de agregado pétreo.

# 7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

La descripción del ambiente biológico de la zona del proyecto es acorde a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 del 24 de agosto de 2009, en la Ley Forestal 1 de 3 de febrero de 1994, su reglamentación JD N° 05-98 de 22 de enero de 1998 y la Resolución No. DIR-003-86 de 30 de junio de 1986. “Por medio de la cual se dictan medidas sobre la fauna silvestre de Panamá”.

En este capítulo se describen las características de la vegetación existente en el área del proyecto y la fauna silvestre presente; esta información es de suma importancia, debido a que nos permite cuantificar el impacto ambiental sobre la flora y fauna así como establecer las medidas de mitigación.

## 7.1 Características de la flora

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

Con los trabajos de campo, fueron recopilados nombres de las especies existentes dentro del área del proyecto; este listado, arrojó un total de 24 familias, 40 géneros y 35 especies de árboles, arbustos y hierbas (Tabla 7.1). Las familias con mayor

número de especies son Malvaceae con 7 especies, seguido de Anacardiáceae, Fabáceae y Poáceae con 4 especies.

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 en el área del polígono del proyecto a desarrollar, por lo que los datos presentados y levantados en campo corresponden a Cantera Petrosa y se buscó representar o listar cada una de las especies existentes en el área de influencia directa e indirecta próxima. Las especies identificadas han sido presentadas en la Tabla a continuación.

Nombre	Nombre Científico	Familia	Especies por Familia
espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	4
baló	<i>Gliricidia sepium</i>	Anacardiaceae	
mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	
jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	
malagueto macho	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	1
otoe lagarto	<i>Dieffenbachia longispatha</i>	Araceae	1
nazareno	<i>Jacaranda sp.</i>	Bignoneaceae	2
calabazo	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae	
achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	1
laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	1
almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	1
pinta mozo	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	1
poro poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cochlospermaceae	1
palma abanico	<i>Carludovica palmata</i>	Cyclanthaceae	1
cachito	<i>Acacia collinsii</i>	Fabaceae	4
harino	<i>Andiera ienermis</i>	Fabaceae	
guabita	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	
mucuna	<i>Mucuna pruriens</i>	Fabaceae	
membrillo	<i>Gustavia superba</i>	Lecythidaceae	1
nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	1
cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	Malvaceae	7
ceibo	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	
guácimo negrito	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	
guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	
capulín	<i>Muntingia calabura</i>	Malvaceae	

Nombre	Nombre Científico	Familia	Especies por Familia
balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	Malvaceae	
barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Malvaceae	
bijao	<i>Calathea lutea</i>	Marantaceae	1
higuerón	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	1
piper	<i>Piper sp.</i>	Piperaceae	1
brachiaria	<i>Brachiaria sp.</i>	Poaceae	
bambú	<i>Guadua angustifolia</i>	Poaceae	
pasto guinea	<i>Panicum maximum</i>	Poaceae	
paja canalera	<i>Saccharum spontaneum</i>	Poaceae	
jagua	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	1
caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae	1
guarumo	<i>Cecropia longipes</i>	Urticaceae	1
tifa	<i>Typha angustifolia</i>	Typhaceae	1
mayo	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	1
helechos	<i>Adiantum sp.</i>	Pteridaceae	1

### 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 norte a sur que acompaña la sección perimetral oeste 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 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.

### **Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)**

#### **a. Metodología**

Para caracterizar la flora del área del Proyecto se realizaron recorridos simples a lo interno del polígono, donde de acuerdo al tipo de vegetación se caracteriza la vegetación; se establecieron tres transectos fueron geo-referenciadas por medio de un equipo que emplea el sistema de posicionamiento global o GPS.

Los transectos fueron construidos de forma lineal de 20 m de radio de área donde se midieron todos los árboles con diámetro a la altura del pecho 1,30 m (DAP) igual o mayor de 10 centímetros y se identificaron todos los árboles presentes en las mismas. Durante los recorridos a lo interno del polígono que comprende el área de impacto directo (AID) se identificaron las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas presentes.

También se realizó revisión bibliográfica de estudios previos. Incluyó la revisión de informes sobre la diversidad biológica, especies catalogadas en algún estado de conservación y estudios de vegetación dentro del área de influencia o áreas adyacentes al proyecto.

Esta caracterización de la vegetación y de sus especies permitió identificar los diferentes tipos de vegetación o cobertura vegetal existentes en el área del Proyecto y plasmarlos en un mapa de vegetación (Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en una Escala 1:20,000).

#### **7.1.2. Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción**

VER ANEXOS

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

Ver en los anexos el mapa de Cobertura Vegetal

### **7.2 Características de la fauna**

La sección que se presenta a continuación ofrece información relacionada con el estado actual de la fauna silvestre registrada dentro del área de influencia directa del proyecto Categoría II a desarrollarse. En el área de estudio se puede observar como las gramíneas dominan la vegetación de la zona y se observa un pequeño parche de bosque secundario intermedio asociado a una fuente de agua. La información relacionada con la fauna silvestre, servirá de base en la identificación y valorización de los posibles impactos que el Proyecto pueda generar. De igual manera, la información servirá para la elaboración del plan de rescate y reubicación de fauna silvestre y el consecuente Plan de Manejo.

Este capítulo expondrá información relacionada con la fauna terrestre, de tal manera que se presentará la riqueza de especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), así como la identificación de aquellas especies consideradas por la bibliografía como endémicas, claves o amenazadas según MiAMBIENTE, UICN y CITES.

**Descripción de la Fauna:**

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La distribución espacial de los animales depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos. Entre éstos sobresalen las posibles relaciones de competencia o depredación entre las especies.

Para llevar a cabo la identificación, descripción y obtener un perfil más amplio de la fauna del lugar se realizaron observaciones en las área que componen el proyecto y encuestas a los pobladores cercanos al sitio. Es de suma importancia mencionar que los conceptos de hábitat y su descripción tienen una connotación diferente con respecto a la descripción de la flora debido a que las poblaciones de fauna son dinámicas, es decir, poseen movilidad propia y que no permanecen ubicadas en un área determinada, lo que nos indica que suelen desplazarse con regularidad; además dichas poblaciones son menos numerosas en comparación con las vegetativas.

Para evaluar la presencia de fauna en el área de influencia se realizaron observaciones directas apoyadas en una revisión literaria.

**Metodología**

La metodología para llevar a cabo la identificación de la fauna silvestre del área de influencia del proyecto, consistió en:

Investigación Documental (Revisión y análisis de la literatura especializada existente para el área de estudio (Biblioteca, etc.).

Observaciones de campo (observación directa, indirecta (huellas, vegetación relacionada con ciertas especies) por medio de recorridos realizados en las áreas planteadas para la construcción y operación del proyecto)

Percepción ciudadana (encuestas a los pobladores del lugar acerca de la fauna silvestre presente en el área)

Se presenta el inventario de fauna en los anexos.

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

Dentro del área de estudio y de acuerdo a la información levantada en campo se encontraron especies sujetas a regulaciones nacionales e internacionales entre las que podemos mencionar en el inventario presentado en los anexos.

## 7.3 Ecosistemas frágiles

Los ecosistemas frágiles son los ambientes 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. Debido a las actividades realizadas en el área circundante se han producido algunos cambios en el medio, por lo que no se observaron ecosistemas frágiles en el área del proyecto ni en su área de influencia. El área de Bosque Secundario perturbado o intervenido no es considerada como un ecosistema frágil o que se encuentre en riesgo de desaparecer, ya que este tipo de bosque es el más común y se encuentra con mayor frecuencia en las zonas boscosas de las tierras bajas panameñas.

### 7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

La valoración ambiental de los ecosistemas constituye una herramienta enormemente útil ya que así pueden definirse las directrices y prioridades de actuación para la protección de los ecosistemas y la optimización de los usos que pueden albergar las acciones del proyecto de acuerdo a sus características ecológicas.

Se realizo un inventario de flora y fauna de todo el polígono de la finca donde se desarrollara la obra, sin embargo el área de extracción, trituración, almacenaje y caminos de acceso y frente de extracción donde se desarrollará la obra solamente está cubierta de gramíneas por lo que es evidente la ausencia en esa área de especies de flora y fauna, por lo que no consideramos necesario el plan de rescate

de flora y fauna dado que el área de esta finca donde existen especies de flora y fauna no sera intervenidas.

## 8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Dentro de la Evaluación de Impacto Ambiental, se deben estudiar, pues, los efectos (positivos y negativos) que un determinado plan, programa o proyecto tienen sobre el medio socioeconómico de las personas. Sin embargo, si en ocasiones resulta difícil establecer los límites entre un ecosistema y otro, las fronteras socioeconómicas resultan aún más complejas si cabe. Se dispone que la Evaluación de Impacto Ambiental identificará, describirá y evaluará de forma apropiada los efectos directos e indirectos derivados de un proyecto teniendo en cuenta diversos factores como son: 1) el ser humano, la fauna y la flora, 2) el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje, 3) los bienes materiales y el patrimonio cultural, 4) la interacción entre los factores mencionados en el primer, segundo y tercer apartado. A continuación, se describe el componente socioeconómico del área del proyecto.

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

Este sector continúa siendo el otro centro urbano consolidado en el área metropolitana oeste, y que mantiene un crecimiento demográfico estable, económico con gran intervención comercial, política y social.

Su población ha estado sujeta a un rápido crecimiento, que lo llevó a convertirse en un corregimiento muy poblado. Entre las actividades más comunes en estas zonas podemos mencionar: RESIDENCIAL, COMERCIAL, INDUSTRIAL, TRANSPORTE, ACTIVIDADES AGRICOLAS, COLEGIOS, CENTROS DE SALUD.

El corregimiento en su totalidad se caracteriza por tres entornos perfectamente identificados, urbanos residenciales, comerciales e industriales.

El área colindante al Proyecto, podemos encontrar una zonificación diversa:

- I – Industrial

- RM – Residencial de Baja Densidad
- C2 – Comercial de Alta Densidad
- R1B, R2B, Re – Residencial de baja densidad y mediana

La propiedad se encuentra cercana a comunidades como Vista Alegre, Veracruz, Burunga, Juan Demóstenes Arosemena, viviendas particulares, así como a diversos establecimientos comerciales tales como: Ferretería, Iglesia , escuelas supermercados, farmacias, Barriadas como Brisas del Golf Arraijan, por mencionar algunos.

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

El nivel educativo generalmente está ligado al tipo de condiciones de vida de los habitantes. Usualmente se espera que a mayor nivel educativo, mejor sea la calidad de vida. Toda vez que se supone que las personas con niveles altos de educación cuentan con mayores y mejores posibilidades de insertarse en el mercado laboral.

Tabla . Nivel de Educación del resultado de los que asisten a la escuela por edades escolares

AREA # 080106		VISTA ALEGRE							
ASISTE A LA ESCUELA		Edades escolares						Total	
		0 - 5	6 - 12	13 - 18	19 - 25	26 +			
		Sí	1 229	7 070	5 485	2 202	1 486	17 472	
		No	614	63	677	4 822	27 767	33 943	
		No declarado	8	5	2	11	13	39	
<b>Total</b>			1 851	7 138	6 164	7 035	29 266	51 454	
No Aplica :				3 915					
AREA # 080107		BURUNGA							
ASISTE A LA ESCUELA		Edades escolares						Total	
		0 - 5	6 - 12	13 - 18	19 - 25	26 +			
		Sí	900	5 689	3 964	1 228	908	12 689	
		No	504	72	753	3 676	18 262	23 267	
		No declarado	5	4	2	4	8	23	
<b>Total</b>			1 409	5 765	4 719	4 908	19 178	35 979	
No Aplica :				3 123					
AREA # 080108		CERRO SILVESTRE							
ASISTE A LA ESCUELA		Edades escolares						Total	
		0 - 5	6 - 12	13 - 18	19 - 25	26 +			
		Sí	572	3 120	2 118	765	624	7 199	
		No	307	34	311	1 951	11 961	14 564	
		No declarado	2	5	4	3	9	23	
<b>Total</b>			881	3 159	2 433	2 719	12 594	21 786	

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

### 8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos

Tabla . Población del Distrito de Arraijan, área de estudio, Corregimiento de Burunga.

ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE ARRAJÁN PARA EL AÑO 2018				
CORREGIMIENTOS	HABITANTES			
	POBLACIÓN TOTAL	DESGLOSE POR SEXO		HOMBRES
		MUJERES	HOMBRES	
Arraiján	55.381	27.549	27.832	
Juan Demóstenes Arosemena	48.866	25.283	23.583	
Veracruz	22.015	11.056	10.959	
Vista Alegre	72.221	36.853	35.368	
Cerro Silvestre	31.883	16.243	15.640	
Burunga	51.708	25.437	26.271	
Nuevo Emperador	5.085	2.480	2.605	
Santa Clara	2.687	1.323	1.364	
<b>TOTAL</b>	<b>289.846</b>	<b>146.224</b>	<b>143.622</b>	

Tabla. Población por tipo de vivienda del Corregimiento de Burunga, área de estudio.

<b>ARRAIJAN (CABECERA)</b>			
<b>TIPO DE VIVIENDA</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
Individual permanente	9 973	87.54%	87.54%
Individual semi-permanente	353	3.10%	90.64%
Improvisada	491	4.31%	94.95%
Apartamento	182	1.60%	96.55%
Cuarto en casa vecindad	359	3.15%	99.70%
Local no destinado a habitación	18	0.16%	99.86%
Indigentes	3	0.03%	99.89%
En la calle, garita, puerto, aeropuerto	4	0.04%	99.92%
Cárceles, cuarteles, colonia penal	8	0.07%	99.99%
Hoteles, pensiones y casa de hospedaje	1	0.01%	100.00%
<b>Total</b>	<b>11 392</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
<b>NUEVO EMPERADOR</b>			
Individual permanente	1 193	88.70%	88.70%
Individual semi-permanente	45	3.35%	92.04%
Improvisada	82	6.10%	98.14%
Apartamento	7	0.52%	98.66%
Cuarto en casa vecindad	8	0.59%	99.26%
Local no destinado a habitación	7	0.52%	99.78%
En la calle, garita, puerto, aeropuerto	1	0.07%	99.85%
Conventos y otras viviendas	2	0.15%	100.00%
<b>Total</b>	<b>1 345</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
<b>Burunga</b>			
Individual permanente	6 438	92.26%	92.26%
Individual semi-permanente	99	1.42%	93.68%
Improvisada	160	2.29%	95.97%
Apartamento	33	0.47%	96.45%
Cuarto en casa vecindad	225	3.22%	99.67%
Local no destinado a habitación	17	0.24%	99.91%
En la calle, garita, puerto, aeropuerto	1	0.01%	99.93%
Hogar particular colectivo	1	0.01%	99.94%

Cárceles, cuarteles, colonia penal	1	0.01%	99.96%
Conventos y otras viviendas	2	0.03%	99.99%
Internados	1	0.01%	100.00%
Total	6 978	100.00%	100.00%

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

**Cuadro. TASAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD EN LA REPÚBLICA, POR PROVINCIA Y SEXO  
ENCUESTA DE MERCADO LABORAL, AGOSTO 2019**

Provincia y sexo	Tasas de actividad económica de la población de 15 y más años de edad (1) (por cien personas)		
	Total	Urbana	Rural
<b>TOTAL</b>	66.5	65.9	68.1
Panamá	Hombres	78.8	76.6
	Mujeres	55.0	56.2
Panamá Oeste	Hombres	67.9	67.8
	Mujeres	77.9	77.3
	Hombres	58.7	59.0
	Mujeres	64.7	64.9
	Hombres	78.4	77.9
	Mujeres	51.4	52.7

En lo que corresponde al comportamiento de este indicador se observa que el mismo si se compara la Provincia de Panamá, presenta una diferencia moderada. Con respecto a este dato es importante destacar que los mismos corresponden a datos de hace un año atrás. Lo cual en la actualidad, pueda que esta cifra no haya variado mucho. El Censo no ha registrado estas variaciones ya que por su extensión de años para la realización del mismo siempre variara cada 10 años. Las principales actividades a las que se dedica la población económicamente activa mayor de 15 años son en su orden de importancia:

- Comercio al por mayor y al detalle
- Transporte de alimentos y servicios de comunicación

- Construcción.
- En estas áreas del Distrito de Arraiján muchas viviendas a pesar de que esta cerca de la Ciudad de Panamá, tienen piso de tierra, no cuenta con servicio de agua potable y no cuenta con servicio sanitario. El servicio de luz eléctrica no llega a un porcentaje que reside en el Distrito. Aún se observan viviendas que cocinan con leña.
- En términos generales, se concluye que el porcentaje de las Viviendas que presentan condiciones precarias es bajo, sin embargo, aún se presentan.

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

Para este sector en los últimos años se ha proliferado de un modo exorbitante la actividad de índole económica y comercial, siendo la principal área de construcción en el corregimiento de Arraijan y los comercios. Alguno de los proyectos que sirven de ejemplo para este desarrollo son: centros comerciales como Brisas del Golf Arraijan, barriadas del mismo nombre, Nuevo Emperador y diversos locales comerciales en la Vía Panamericana al igual que Galeras y Parques Industriales.

Existe un total de 5,072.00 establecimientos comerciales en el Distrito de Arraiján comprendiendo desde: kioscos, abarroterías, tiendas, salones de belleza, restaurantes, clínicas, farmacias, almacenes de ventas al por mayor y al por menor, hoteles, mueblerías centros médicos entre otras categorías de comercio el gran centro comercial WESTLAND MALL ubicado en el corregimiento de Vista Alegre que comprende más de 500 almacenes de prestigio nacional e internacional y el nuevo ARRAIJÁN TOWN CENTER que abre sus puertas a finales del 2019, ubicado en el corregimiento de Burunga, de esta manera el rubro de mayor auge en el distrito de Arraiján en el sector comercial Se cuenta con la: AGENCIA PANAMÁ PACÍFICO es una entidad autónoma del Gobierno responsable de asistir e informar a los inversionistas acerca de las oportunidades de negocios en el Área Económica Especial Panamá-Pacífico, ofrece beneficios aduaneros, migratorios, laborales y

fiscales, la República de Panamá promueve el desarrollo de actividades tales como los servicios logísticos, marítimos y aeroportuarios, alta tecnología, call centers como lo es la empresa de Computadoras Dell para Latinoamérica y el Caribe., shared services, entre otros.

En dicho centro se encuentra uno de los 2 aeropuertos de Latinoamérica para reparaciones de aeronaves para empresas internacionales y a su vez el Aeropuerto Internacional Panamá Pacífico y antigua base militar de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos actualmente la AEROLÍNEA WINGO del Grupo Panameño Copa S.A. opera en dicho aeropuerto, sumado a una gran lista de empresas que están operando en esta área estratégica.

**INDUSTRIA.** Este sector Industrial contamos con 156 empresas en diversos rubros como fábricas de productos alimenticios diversos, procesadores de mariscos y aves, panaderías como también fábricas de productos plásticos, construcción, canteras, fábricas de cemento, cal, yeso y asbesto, bloques y por último y no menos importantes talleres de artesanía.

### **8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra y actividad**

#### **Análisis de los resultados**

La población que se utilizó para realizar las encuestas fueron los residentes más cercanos al área de influencia del proyecto como son: Residencial Greend Land, la comunidad de las Torres, Palo Diferente.

Se encuestaron a 40 residentes más cercanos al área del proyecto “**CANTERA PETROSA PROMOTORA: PETRO AGREGADOS, S.A. (PETROSA)**”

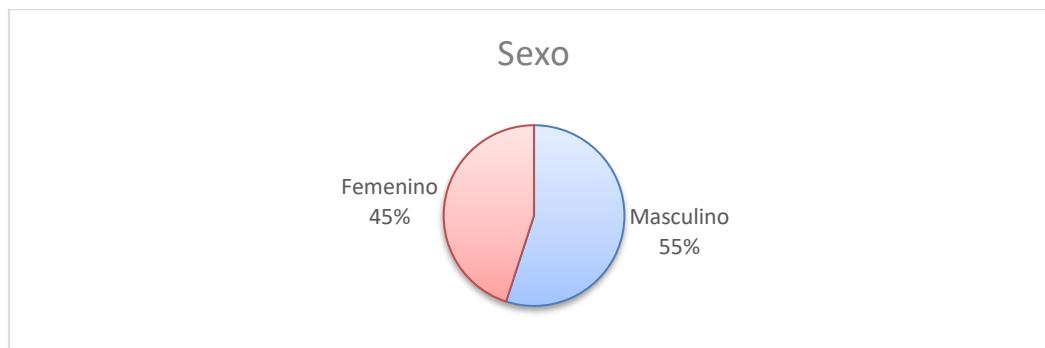
Se esperaba poder aplicar una muestra de 40 encuestas a la población que vive en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Debido a la situación que está enfrentando en el país y a nivel mundial con la Pandemia del Covid-19, no se pudo obtener acceso a todas las residencias para la aplicación de la muestra, por lo que se procedió a dejar volantes informativas en

algunas residencias. En referencia al área de influencia directa se aplicaron un total de 40 encuestas y se repartieron volantes informativas.

Además, se informó a la Policía Nacional con volantes de información y se encuestó al Representante de Corregimiento el Honorable Porfidio Peña. El cual nos informa que el proyecto genera divisas al Corregimiento y empleos a la comunidad, que hay que hacerlo siguiendo las normas ambientales y que se cumpla con lo que se establece en el EsIA.

**Encuesta:** El resultado de la muestra utilizada que fue de 40 personas a las cuales se les solicito contestar unas preguntas relacionadas a los aspectos positivos y negativos, para conocer la percepción hacia el proyecto de los residentes del área. De los 40 encuestados el 55% fueron del sexo masculino y el 45% representa al sexo femenino. De los cuales 24 personas que es el (60%) respondieron no conocer sobre el proyecto y las otras 16 que es el (40%) si tenían conocimiento del mismo.



La mayoría de los encuestados pertenecen al sexo masculino.

**A la pregunta de los aportes positivos del proyecto los encuestados respondieron:**

Aportes positivos	cantidad	porcentaje
Generación de empleo	13	32
Reparación de calles	9	22
Generación de divisas	1	3
ninguno	17	43
total	40	100%



En la gráfica se puede observar que el 43% de los residentes considera que el proyecto no generara ningún aporte positivo.

Sobre los posibles efectos del proyecto hacia su propiedad o comunidad los residentes consideran que:

Efectos del proyecto en la comunidad	cantidad	porcentaje
positivos	10	25%
negativos	24	60%
No sabe	6	15%
total	40	100%



El 60% de los encuestados considera que los efectos a la comunidad y sus viviendas son negativos.

Los residentes en cuanto a los impactos negativos que pudiera general el proyecto a la comunidad consideran que se pueden generar los siguiente:

- Afectación al medio ambiente.
- Contaminación del aire generado por el polvo.
- Daños en las calles por el equipo pesado.
- Afectación en la salud como asma, alergias, etc.
- Daños en las viviendas por las explosiones
- Ruido
- Deforestación.

#### **Recomendaciones emitidas por los consultados:**

En la parte final de las encuestas se quería conseguir la opinión de los participantes sobre las recomendaciones al promotor del proyecto: "Cantera Petrosa" entre lo que la mayoría considera que no se lleve a cabo la reactivación de la cantera; ya que está muy cerca de las casas y pueden sufrir afectaciones como rajaduras al momento de utilizar explosivos, para extraer el material pétreo. Al igual que las vías serán afectadas por el peso de los camiones y el puente se puede caer ya que no está en buenas condiciones.

#### **Consideraciones generales:**

El área donde se desarrollará la obra ya está impactada por la actividad anterior, por lo que consideramos la afectación es no significativa. Sin embargo, sabemos que en las labores de extracción si se dan afectaciones como ruido y las vías pueden verse afectadas, por lo que se consideran en el Plan de Manejo Ambiental actividades de mitigación para minimizar el impacto o los impactos causados durante la operación de la obra, dado que en la fase de construcción de la obra como tal los impactos generados son la mayoría no significativos.

Fotografías de evidencia encuesta realizada en el área de influencia del proyecto.



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

El presente informe tiene la finalidad de dar cumplimiento a la evaluación del criterio cinco de la legislación ambiental vigente y forma parte del estudio de impacto ambiental de este proyecto en la población.

Esta evaluación tuvo como principales objetivos los siguientes:

- Verificar el potencial arqueológico que presenta el polígono de proyecto.
- Identificar posibles afectaciones al recurso patrimonial.
- Efectuar las recomendaciones pertinentes para minimizar las afectaciones al recurso arqueológico.

Metodología y técnicas aplicadas El procedimiento metodológico aplicado se divide en tres partes:

A- Investigación documental- La fuente donde se recabó la bibliografía que brindó datos complementarios forman parte del acervo bibliográfico personal. De algunas fuentes consultadas se obtuvo información con la que se armó el marco general de los antecedentes arqueológicos del área de influencia.

B-Trabajo de campo- la evaluación física del área de impacto directo de este proyecto se realizó mediante el siguiente procedimiento avalado en la normativa vigente:

- I- Prospección superficial: a través de la cual se verificó la condición actual del suelo, con la finalidad de identificar vestigios materiales relacionados a cualquier actividad cultural del pasado precolombino o histórico. La caminata se extendió a lo largo de todo el polígono de proyecto.
  - II- Prospección subsuperficial: de forma complementaria, se efectuaron sondeos aleatorios con pala para detectar vestigios culturales soterrados. La ubicación de dichos sondeos fue determinada por las características topográficas, y su localización fue obtenida a través de un GPS portátil.
- C- Procesamiento de datos- Una vez completadas las dos anteriores, se

procedió a organizar la data y desarrollar los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental.

La evaluación física del polígono no arrojó evidencia material de ningún tipo de recurso arqueológico dentro del mismo. Sumado a esto la zona donde se realizará la obra no cuenta con evidencias de restos arqueológicos en estudios pasados o en investigaciones de documentación evidenciada de restos arqueológicos (ver informe adjunto).

## **8.5 Descripción del Paisaje**

Los sitios donde se desarrollará el Proyecto presentan en sus alrededores áreas de potreros, algunas barriadas y comercios, como colindante al terreno existe terrenos baldíos fincas. En términos de paisaje actual, dado que en el sitio donde se desarrollará la obra no existe infraestructuras, rastrojos y parte de vestigios de los que era la explotación de una cantera existente anteriormente, dado que antes aquí había una explotación de agregado pétreo.

Fotos del lugar 1,2,3 y 4

Foto 1



Foto 2





Foto 3



Foto 4

## 9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

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

La situación ambiental de este proyecto ya se dio en su momento, dado que en este lugar donde se desarrollará la obra, ya existía una concesión para extracción por lo que se generó un impacto ambiental en su momento, sin embargo, cabe destacar que estas tierras anteriormente se utilizaban para la ganadería, lo que gradualmente genera un impacto significativo en las tierras y en el ambiente. En este momento en el terreno donde se realizará la obra encontramos un área con parte de equipo abandonado de lo que era la cantera anterior, además de zona intervenida con el equipo de extracción que se daba anteriormente en la concesión anterior, caminos de piedra y grandes herbazales, como se muestran en las fotos anteriores. La transformación del ambiente esperado es principalmente el arreglo del camino de entrada y salida, limpieza de los herbazales para inicio de labores, y la extracción del material, además de paisaje escénico con el deshierbe y corta de cobertura vegetal para la instalación de infraestructura a utilizar. Y la entrada y salida de camiones al área del proyecto.

Los impactos generados positivamente son los beneficiados de la generación de empleo durante la construcción y operación de la obra, así como también los beneficios de venta del material de extracción para la construcción y arreglo de caminos.

**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.**

**Identificación de los Impactos Ambientales Específicos:**

Una vez establecidos los aspectos ambientales se procederá a la identificación y valoración de los impactos ambientales. Esta valoración se realizó mediante una matriz causa-efecto, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto que corresponde a su vez, a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad. En la siguiente tabla se establece la puntuación calificativa de las características de los impactos generados: Lo antes descrito en las fases de construcción y operación del proyecto y su interacción con los factores ambientales, quedan resumidas en la siguiente matriz:

Identificación de los Impactos Ambientales Específicos (Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997).):

Descripción de los Impactos Ambientales	Calificación												Tipo de Impacto
	N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IA	
	+/ -												
<b>Componente Suelo</b>													
Contaminación del Suelo	-1	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	39	moderado
Cambios en el uso del suelo	-1	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	39	moderado
Desestabilización de pendientes	-1	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	35	moderado
Remoción del Suelo	-1	8	4	4	4	4	2	4	4	4	4	43	moderado
<b>Componente Hídrico</b>													
Alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua	-1	4	2	4	2	2	2	4	1	2	4	28	moderado
Afectación de la dinámica de aguas subterráneas y superficiales	-1	4	2	4	2	2	2	4	1	2	4	28	moderado
Sedimentación de los cuerpos de agua	-1	4	2	4	4	4	2	4	1	2	4	32	moderado
<b>Componente Aire</b>													
Aumento del material particulado y gases	-1	8	2	4	4	4	4	4	4	4	4	43	moderado
<b>Componente Flora</b>													
Afectación de la Cobertura Vegetal	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	bajo
<b>Componente Fauna</b>													
Afectación de comunidades faunísticas	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	bajo
<b>Impactos en el Paisaje</b>													
Modificación del Paisaje	-1	2	1	2	1	1	1	4	1	1	2	17	bajo
<b>Componente Salud</b>													
Incremento en el nivel de ruido	-1	8	4	4	4	2	4	4	4	4	4	43	moderado
<b>Infraestructura Pública y Privada</b>													
Afectación de infraestructura pública y privada	-1	4	2	2	2	1	1	4	1	2	2	22	bajo
<b>Componente Social</b>													
Generación de Empleo	+1	8	8	4	4	1	1	4	4	2	4	41	moderado

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

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997).

Ecuación para el Cálculo de la Importancia Ambiental (**IA**) de un impacto ambiental:

$$\mathbf{IA} = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

**±** =Naturaleza del impacto.

**IA** = Importancia del impacto

**I** = Intensidad o grado probable de destrucción

**EX** = Extensión o área de influencia del impacto

**MO** = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

**PE** = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

**RV** = Reversibilidad

**SI** = Sinergia o reforzamiento de dos o mas efectos simples

**AC** = Acumulación o efecto de incremento progresivo

**EF** = Efecto (tipo directo o indirecto)

**PR** = Periodicidad

**MC** = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de (**IA**) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Puntuación de los impactos de acuerdo a sus características			
<i>características de los Impactos</i>			
Naturaleza	Puntaje	Intensidad (I) <i>(Grado de destrucción)</i>	Puntaje
Impacto beneficioso	1	Baja	1
		Media	2
Impacto negativo	-1	Alta	4
		Muy Alta	8
Extensión (EX) <i>(Área de Influencia)</i>	Puntaje	Momento (MO) <i>(Plazo de Manifestación)</i>	Puntaje
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extremo	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) <i>(Permanencia del efecto)</i>	Puntaje	Reversibilidad (RV)	Puntaje
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) <i>(Permanencia del efecto)</i>	Puntaje	Acumulación (AC) <i>(Incremento Progresivo)</i>	Puntaje
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) <i>(Relación Causa Efecto)</i>	Puntaje	Periodicidad (PR) <i>(Regularidad de la manifestación)</i>	Puntaje
Indirecto (secundario)	1	Irregular o periódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) <i>(Reconstrucción por medios humanos)</i>	Puntaje	Importancia Ambiental	
Recuperable de manera inmediata	1	IA=-(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	
Recuperable a mediano plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar:

Valores de Importancia Ambiental			
Valor Importancia (13 y 100)	Calificación	Significado	Categoría
<25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión	Verde
25≥ <50	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.	Amarillo
50≥ <75	SEVERO	La afectación de este exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado	Naranja
≥ 75	CRITICO	La afectación del mismo es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.	Rojo
Los valores con signo + se consideran de impacto nulo			Azul

A continuación, se expone la explicación de estos conceptos:

### **Signo (+/-)**

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

### **Intensidad (i)**

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.

### **Extensión (EX)**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

**Momento (MO)**

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_j$ ) sobre el factor del medio considerado.

**Persistencia (PE)**

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

**Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

**Recuperabilidad (MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

**Sinergia (SI)**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

**Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

**Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

### **Periodicidad (PR)**

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

De esta manera queda conformada la llamada Matriz de Impactos Sintética, la cual está integrada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Posteriormente se elabora la Matriz de Impactos Sintética Ponderada. La particularidad de esta matriz se constituye en la incorporación de las UIP (Unidades de Importancia Ponderada).

Considerando que cada factor representa solo una parte del medio ambiente, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente. Con este fin se atribuye a cada factor un peso, expresado en las UIP, las cuales toman en cuenta la importancia que tiene cada factor ambiental en el sitio donde se desarrolla el proyecto.

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

#### **Impacto sobre el suelo:**

Podrán ser de Importancia ambiental moderado, dado que las actividades de extracción de los recursos, que determinarán la remoción y eliminación en forma mecánica del suelo presente en la zona afectada por las labores que se realizarán. También se esperan efectos temporales a consecuencia del tránsito, de las estructuras operativas y de los acopios transitorios de materiales y destapes.

Se lo considera como un local, de carácter negativo, moderadamente significativo, que afectara suelos principalmente de uso pastoril y marginales para un uso agrícola. Por los antecedentes extractivos locales, resulta admisible el cambio de usos del área afectada por la cantera, y su posterior recuperación hacia un nuevo equilibrio.

ambiental.

**Impacto sobre la Topografía:**

La actividad de explotación del emprendimiento gradualmente irá modificando la topografía local, pero no resultarán relevantes a nivel de la topografía de la zona. Este impacto es considerado como local, de carácter negativo, y moderadamente significativo.

**Impacto sobre aguas superficiales:**

Las actividades extractivas, alteran la topografía local de la zona de labor y a su vez promueven la fragmentación de los materiales al ser removidos, predisponiendo el arrastre de las partículas finas generadas, alterando el escurrimiento pluvial y su calidad del agua. Este impacto se lo considera como local, puntual asociado a la ocurrencia de lluvias, de carácter negativo, pero escasamente significativo, dada la reversibilidad del mismo a corto plazo, ya sea mediante estrategias de mitigación ó una vez que se detiene la actividad.

**Aguas subterráneas:**

Dada las características hidrogeológicas locales, se considera que no se producirán impactos a consecuencia de las actividades extractivas.

**Calidad del aire - polvo y gases:**

Los principales impactos sobre la calidad del aire provendrán del funcionamiento y operación de la maquinaria, siendo más relevante el polvo de la actividad de triturado y el generado por tránsito interno de vehículos.

Por su zona de incidencia, el impacto de las emisiones gaseosas se lo valora como local, de carácter negativo, y escasamente significativo dada la rápida reversibilidad del mismo, ya sea mediante estrategias de mitigación o una vez que se detiene la actividad.

**Nivel sonoro y vibraciones:**

Las emisiones sonoras que impactan sobre el ambiente son a consecuencia del funcionamiento de la maquinaria, y de las explosiones para fisurar la roca con destino a de piedra partida; y en este último caso también se generan vibraciones.

Se presentan en los anexos un estudio de análisis de ruido y vibraciones para considerar como marco de referencia línea base antes e iniciar la obra, posterior al inicio de la obra se harán mediciones de ruido y vibraciones para comparar. Por lo tanto el impacto de las emisiones sonoras y vibraciones se lo valora por su zona de incidencia como local, de carácter negativo, y escasamente significativo, dada la rápida reversibilidad del mismo, una vez que se detiene la actividad, además del distanciamiento que existe con la población mas cercana, el cual es considerablemente distante.

**Impacto sobre medio biótico**

Flora: como consecuencia de las actividades extractivas y la logística operativa de la cantera, se prevén efectos permanentes relacionado con la remoción del suelo y la explotación de los recursos áridos de interés; y efectos temporales sobre la cobertura vegetal a consecuencia del tránsito, de las estructuras operativas y de los acopios transitorios de materiales y destapes.

La vegetación que será afectada es de revegetación de pastizales y gramíneas producto de las actividades de explotación que se realizaban en el sitio anteriormente; por lo que su impacto local de carácter negativo, y por su reversibilidad parcial a corto plazo, se valora el impacto como escasamente significativo.

**Impacto sobre la fauna:**

El principal impacto sobre la fauna lo provocan las emisiones sonoras generadas por las actividades del proyecto, que determinan el alejamiento de la fauna por ruidos molestos.

Tomando en cuenta la naturaleza temporal de este impacto) se lo considera de carácter negativo, y escasamente significativo, de carácter reversible y admisible desde el punto de vista ambiental.

**Impacto sobre el medio antrópico**

Para minimizar el impacto a las comunidades más cercanas se debe:

- Verificar que en las voladuras se realicen de forma correcta y en horarios que no afecten la actividad escolar o el descanso de los vecinos.
- Prevenir que los niveles de vibraciones no produzcan daños en estructuras edilicias.
- Considerar una velocidad de tránsito baja, que minimice molestias por levantamiento de polvo a los vecinos.
- Realizar una gestión adecuada de los residuos generados por la maquinaria en la cantera.
- Generar una relación de "buen vecino" con la comunidad.

**Generación de empleos:**

A este respecto, la reactivación de la cantera en estudio desde el punto de vista socio económico, se ven como positivas, en cuanto a lo relativo a la disposición de crear fuentes laborales, demandar servicios, se ven positivas.

Podemos señalar que durante la construcción de la obra y en la etapa de operación, habrá impactos negativos a las comunidades aledañas a los sitios de obra por el incremento del ruido ambiental, emisiones fugitivas de polvo y emisiones de gases tóxicos a la atmósfera, las cuales pueden causar malestar o incluso enfermedades respiratorias, dependiendo del grado de exposición y las condiciones de la población receptora. Sin embargo, es importante señalar que la comunidad está lejos del área de influencia del proyecto, por lo que el impacto es menor.

También se esperan impactos negativos sociales y económicos locales, debido a los disturbios por el tránsito de vehículos pesados con materiales, cierres parciales y totales de vialidades por períodos cortos de tiempo, alteraciones en los servicios de transporte público en la zona. De acuerdo con la evaluación, estos impactos negativos son de importancia irrelevante debido a su baja intensidad, extensión puntual o parcial, persistencia fugaz, recuperable y reversible o mitigable.

De igual forma, se tendrán impactos positivos durante la etapa de construcción y operación, que varían de importancia severa, los cuales se refieren a:

- Generación de empleos directos por el requerimiento de mano de obra calificada, en menor número, y no calificada, principalmente. También se prevé la generación de empleos indirectos por la demanda de bienes y servicios relacionados a la operación de la cantera.

## 10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada Impacto ambiental.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	MONITOREO	EJECUCIÓN
Contaminación y erosión del suelo	El equipo pesado se abastecerá de combustible en una Estación comercial contemplado y se les dará mantenimiento en un taller particular lejos del proyecto.	Promotor y contratista	Diario	Construcción y Operación
Contaminación y erosión del suelo	Adiestramiento al personal sobre acciones de prevención manejo y control de contaminación causada por derrame de lubricantes	Promotor y contratista	Trimestral	Construcción y Operación
Contaminación y erosión del suelo	Se mantendrán en el área de trabajo kits de derrame para el uso del personal y evitar contaminación del suelo, en caso de derrames.	Promotor y contratista	Diario	Construcción y Operación

**PROYECTO: CANTERA PETROSA**

**PROMOTORA:  
PETRO AGREGADOS,  
S.A. (PETROSA)**

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	MONITOREO	EJECUCIÓN
Contaminación y erosión del suelo	El promotor es responsable de limpiar la basura o material extraño que surja de los trabajos realizados diariamente.	Promotor y contratista	Diario	Construcción y Operación
Contaminación y erosión del suelo	Construcción de taludes para evitar la conducción de escorrentías a los canales naturales mas cercanos al proyecto y evitar la erosión.	Promotor y contratista		Construcción y Operación
Contaminación y erosión del suelo	Los envases de lubricantes, o algunos envases que se pudieran generar, deberán ser recolectados en lugares especiales y marcados, para posterior transporte a centros de acopio.	Promotor y contratista	Cuando se requiera	Construcción y Operación

Fuente: José Antonio González V.

**PROYECTO: CANTERA PETROSA**

**PROMOTORA:  
PETRO AGREGADOS,  
S.A. (PETROSA)**

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	MONITOREO	EJECUCIÓN
Contaminación del aire	El material sera transportado con equipo con lonas	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Contaminación del aire	Se mantendrán horarios diurnos para el transito de camiones, respetando las horas de descanso de la población.	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Contaminación del aire	Tratar que el equipo cumpla las normas de mantenimiento adecuadas para mantenerlo en buen estado, con silenciadores.	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Modificación de la Topografía	El mismo material extraído servirá para cubrir como relleno o en la nivelación de los terrenos en algunos casos que se requiera.	Promotor y contratista	Cuando se requiera	Construcción y Operación
Modificación de la Topografía	Las medidas de mitigación consistirán en las mejores prácticas de manejo para controlar la erosión y sedimentación de los terrenos y compactación del suelo, resultado del movimiento del terreno.	Promotor Contratista	Siempre	Etapa de construcción y operación

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	MONITOREO	EJECUCIÓN
Calidad de aguas superficiales	Construcción de canales de drenajes para aguas superficiales de escorrentías o de lluvias	Promotor y contratista		Construcción
Calidad de aguas superficiales	Limpieza de canales de drenajes	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Calidad de aguas subterráneas	No extracción de material bajo los niveles recomendados, los cuales puedan afectar el drenaje natural y las aguas subterráneas.	Promotor y contratista	Siempre	Operación
Alteraciones a la Flora	Implementar un plan de arborización en compensación.	Promotor		Operación
Alteraciones a la Flora	Pago de la Indemnización Ecológica al Ministerio de Ambiente	Promotor		Operación
Alteraciones a la Fauna	Realizar los trabajos en horarios diurnos	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Alteraciones a la Fauna	Las maquinarias deberán contar con silenciadores para evitar el exceso de ruido	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Alteraciones a la Fauna	Cumplir con la Ley 24 de Vida Silvestre	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Alteraciones a la Fauna	En caso de observación una especie silvestre que se	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación

**PROYECTO: CANTERA PETROSA**

**PROMOTORA:  
PETRO AGREGADOS,  
S.A. (PETROSA)**

	encuentre en peligro, informar a la entidad competente.			
--	---	--	--	--

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	MONITOREO	EJECUCIÓN
Paisaje	Extraer el material solamente en la concesión otorgada, sobre el área en estudio	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Paisaje	Mantener los espacios limpios, en buen estado y ordenados.	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Accidentes de trabajo y riesgos laborales	Cumplimiento con las normas de seguridad industrial y legislación laboral	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Accidentes de trabajo y riesgos laborales	Utilización de equipos de protección	Promotor y contratista	Siempre	Construcción y Operación
Accidentes de trabajo y riesgos laborales	Contar con botiquín de primeros auxilios y extintores	Promotor Contratista	Siempre	Construcción y operación
Generación de Empleos	Contratar mano de obra local	Promotor Contratista		Construcción y operación
Pobladores locales vecinos	No exceder los límites de velocidad en la vía.	Promotor Contratista	Siempre	Construcción y operación
Pobladores locales vecinos	Los camiones deben poseer lonas para evitar ensuciar las vías.	Promotor Contratista	Siempre	Construcción y operación
Obras Viales	Colocar letreros de señalización	Promotor Contratista	Siempre	Construcción y operación
Obras Viales	Mantener las vías en buen estado	Promotor Contratista	Siempre	Construcción y operación

## MEDIDAS DE PREVENCIÓN MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN POR LA ACTIVIDAD DE VOLADURAS

### III. Ruido y Vibraciones

- Las voladuras se diseñarán mediante la tecnología de voladuras controladas que prevé la implementación de los siguientes aspectos técnicos básicos:
  - El nivel de vibración no sobre pasará el límite de 2.0 pulgadas por segundo (0.50 mm/s) establecido por el Instituto de Ingenieros Explosivistas para sitios urbanos.
  - El nivel de ruido permitido producido por las voladuras no sobre pasará 80 decibeles.
  - Solo se utilizarán detonadores de micro retardo no eléctricos.
  - Solo se utilizarán emulsiones explosivas a base de nitrato de amonio.
  - Se asegurará que la reacción explosiva resultante genere un equilibrio positivo de oxígeno de tal manera que no se generen gases tóxicos.
  - El diseño preverá el desacople de las cargas en los barrenos.
  - Se diseñarán los patrones de encendido sin dualidades con un tiempo de detonación entre cargas mayor de 8 milisegundos.
  - No se permitirá que dos cargas detonen al mismo tiempo, con la finalidad de evitar incrementos en las vibraciones.
  - El diseño del patrón de voladuras no excederá 50 barrenos por voladura, para un total máximo de kilogramos entre 87.0 y 145.0 kilogramos.
  - El diámetro de los barrenos será de máximo 2.5 pulgadas.
  - El retacado de los barrenos contará con altura mínima igual o mayor a la distancia entre barrenos.
  - No se utilizarán barrenos de producción mayores a 6 metros de altura, incluyendo la sobre perforación.
  - El material de retacado será piedra triturada tipo gravilla de  $\frac{3}{4}$  de pulgada.
  - Se identificarán los objetivos que requieren protección, para establecer la orientación de la dirección de las voladuras; todo el tiempo hacia una dirección contraria a la ubicación de los objetivos identificados.
- La empresa que ejecutará las voladuras será una empresa especialista y tendrá la obligación de colocar sismógrafos que registren el nivel de vibraciones producidas por las voladuras, esta herramienta será utilizada para verificar la efectividad del diseño de tiro, y de acuerdo con los resultados que se obtengan,

se procederá con las correcciones y las mejoras que aseguren detonaciones sin afectaciones al ambiente y/o a los moradores.

- Todos los equipos, plantas y maquinarias estarán previstos con silenciadores.
- Se realizarán monitoreos y análisis periódicos sobre las emisiones de ruido.
- La empresa presentará un calendario de mantenimiento en cuanto al estado mecánico de las maquinarias y los equipos en la concesión.
- La empresa suministrará protectores auditivos a los trabajadores que laboren en áreas de las trituradoras y a los equipos y maquinarias que producen niveles altos de ruido.

#### IV. Generación de gases

- La empresa promotora utilizará los servicios de una empresa reconocida para las operaciones de voladuras con explosivos de tal manera que conozcan y ejecuten las voladuras sin generación peligrosa de gases tóxicos de ningún tipo.
- No se permitirá la operación de equipos, maquinarias o plantas que se detecten que generen concentraciones de gases de combustión en niveles superiores a los permitidos. Estos serán relevados de su operación hasta tanto se resuelva la situación inadecuada.
- Se realizarán monitoreos periódicos durante el horario de operación de la cantera, para establecer el nivel de concentración de los gases de combustión.

#### **10.2. Ente Responsable de la Ejecución de la Medidas:**

La Empresa promotora. Representante Legal deberá notificarle por escrito a los subcontratistas de esta obra, sobre esta responsabilidad.

#### **10.3. Monitoreo**

La Empresa promotora debe contar con los servicios de un profesional ambiental para que realice la implementación de las medidas de mitigación y monitoreo su aplicación con el objetivo de verificar el grado de eficacia de las medidas aplicadas y así poder establecer si se requiere o no una variante de las mismas.

El monitoreo ambiental deberá estar orientado básicamente a la consideración de los siguientes aspectos:

- Identificar y asegurar que las acciones a ser implementadas o consideradas, estén claras con instrucciones o indicaciones de fácil comprensión.

- Asegurar en conjunto con los participantes y actores del proyecto, que los lineamientos establecidos en este estudio sean incorporados a las actividades, con la finalidad de que el proyecto co-exista en armonía con el entorno ambiental.
- Fiscalizar la debida disposición de los desechos.
- Dar seguimiento a la debida implementación de las medidas de mitigación

### Plan de Monitoreo

Factor	Operación o Parámetros Para Medir
Control de obra	Comprobación del estado mecánico de los equipos. Comprobación de la implementación del Plan de Extracción aprobado.
Calidad del agua	Se realizarán laboratorios para determinar la calidad del agua de escorrentía posterior a su decantación en la tina de sedimentación y en la fuente hídrica para comparar con la línea base. Cada seis meses o según sea el caso
Calidad del aire	Se monitoreará la calidad del aire en cuanto a la presencia de sólidos suspendidos producto de la generación de polvo, cada 6 meses. Se establecerán los valores y niveles de gases en el aire, antes durante y después de las voladuras.
Efectos sobre la salud	Se realizarán controles médicos periódicos sobre el personal que labora en la instalación, con la finalidad de detectar afectaciones a la salud debido a la inhalación de humo, gases o pérdida de audición por ruido.
Comunidades cercanas	Se efectuarán visitas y entrevistas entre los moradores de esta comunidad para determinar si existe algún grado de afectación a la salud de los moradores, quejas, peticiones o sugerencias a la empresa promotora.

- Las normativas aplicables según sea el caso o la medida correspondiente:
- Indemnización ecológica de conformidad con la Resolución N° AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003.
- Ley N°1 de 3 de febrero de 1994 (Forestal), la cual señala que, se debe prevenir y controlar la erosión de los suelos.
- Ley N° 66 de 10 de noviembre de 1946-Código Sanitario, responsabilizándose del manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en el área del proyecto, con su respectiva ubicación final, durante las fases construcción, operación y abandono.
- Ley 5 de 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.

- Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre de 2002 que adopta el reglamento para el control de ruidos.
- Decreto Ejecutivo N° 5 de 4 de febrero de 2009, 'POR EL CUAL SE DICTAN NORMAS AMBIENTALES DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS'
- Ley N° 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.
- Ley N° 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 N° 66, de 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario de la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley N° 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 N° 123 de 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo N° 2 de 14 de enero de 2009, que establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos.
- Código de Trabajo: Libro II, Título II y III de Riesgos Profesionales Título 1 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Artículos 282-328.
- Resolución N° 596, de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT – 21 – 393 – 99. Agua. Calidad de Agua (G.O. 23, 941)
- Reglamento técnico DGNTI- COPANIT 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 39-2000. Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
- 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”.

- Ley 5 de 28 de Enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal.
- Decreto Ejecutivo N° 2 del 15 de febrero de 2008, Por el cual se Reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. MICI. Higiene y Seguridad Industrial en ambientes de trabajo donde se genere vibraciones.
- Decreto N° 160 del 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá. Artículo 9: todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos de motor y silenciador en el tubo de escape. Prohibiciones Artículo 13 J: La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame de combustible o sustancias tóxicas que afecten el ambiente.
- Decreto Ejecutivo No. 2 (de 15 de febrero de 2008). Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente. ANAM. 2006.
- Decreto Ejecutivo N° 1, del 15 de enero de 2004, que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales así como Ambientes Laborales. (G. O. 24, 970).
- Decreto Ejecutivo 306, de 4 de septiembre de 2002, que adopta el Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Decreto Ejecutivo N° 1, del 15 de enero de 2004, que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales así como Ambientes Laborales. (G. O. 24, 970).
- Decreto Ejecutivo 306, de 4 de septiembre de 2002, que adopta el Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Código de Recursos Minerales.

- Ley No. 109 de 8 de octubre de 1973, “Por el cual se reglamenta la exploración y explotación de minerales no metálicos utilizados como materiales de construcción, cerámicos, refractarios y metalúrgicos”.
- Ley No. 32 de 9 de febrero de 1996, “Por la cual se modifican las leyes 55 y 109 de 1973 y la Ley 3 de 1988 con la finalidad de Adoptar medidas que conserven el equilibrio ecológico y garanticen el adecuado uso de los recursos minerales, y se dictan otras disposiciones”.

## 10.4. Cronograma de ejecución

### Cronograma de Actividades

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Componente Suelo</b>												
El equipo pesado se abastecerá de combustible en una Estación comercial contemplado y se les dará mantenimiento en un taller particular lejos del proyecto.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Adiestramiento al personal sobre acciones de prevención manejo y control de contaminación causada por derrame de lubricantes	■					■						
Se mantendrán en el área de trabajo kits de derrame para el uso del personal y evitar contaminación del suelo, en caso de derrames.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
El promotor es responsable de limpiar la basura o material extraño que surja de los trabajos realizados diariamente.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción de taludes para evitar la conducción de escorrentías a los canales naturales mas cercanos al proyecto y evitar la erosión.	■											
Los envases de lubricantes, o algunos envases que se pudieran generar, deberán ser recolectados en lugares especiales y marcados, para posterior transporte a centros de acopio.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Componente Aire</b>												
El material sera transportado con equipo con lonas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Se mantendrán horarios diurnos para el transito de camiones, respetando las horas de descanso de la población.											
Tratar que el equipo cumpla las normas de mantenimiento adecuadas para mantenerlo en buen estado, con silenciadores.											
El material sera transportado con equipo con lonas											
Se mantendrán horarios diurnos para el tránsito de camiones, respetando las horas de descanso de la población.											
Tratar que el equipo cumpla las normas de mantenimiento adecuadas para mantenerlo en buen estado, con silenciadores.											
El material sera transportado con equipo con lonas											
<b>Componente Flora</b>											
Implementar un plan de arborización en compensación.											
Pago de la Indemnización Ecológica al Ministerio de Ambiente											
Realizar los trabajos en horarios diurnos											
Las maquinarias deberán contar con silenciadores para evitar el exceso de ruido											
<b>Componente Fauna</b>											
Cumplir con la Ley 24 de Vida Silvestre											
En caso de observación una especie silvestre que se encuentre en peligro, informar a la entidad competente.											
<b>Impactos en el Paisaje</b>											

Extraer el material solamente en la concesión otorgada, sobre el área en estudio								
Mantener los espacios limpios, en buen estado y ordenados.								
<b>Componente Salud</b>								
implementación de plan de voladuras								
Cumplimiento con las normas de seguridad industrial y legislación laboral								
Utilización de equipos de protección								
Contar con botiquín de primeros auxilios y extintores								
Disponer de equipo de seguridad a los trabajadores								
<b>Infraestructura Pública y Privada</b>								
No exceder los límites de velocidad en la vía.								
Los camiones deben poseer lonas para evitar ensuciar las vías.								
Colocar letreros de señalización								
Mantener las vías en buen estado								
<b>Componente Social</b>								
Contratar mano de obra local								

## 10.5. Plan de participación ciudadana

El Plan de Participación Social que se ha diseñado se divide en dos etapas a saber:

- I ETAPA: La Participación Ciudadana durante la elaboración del EsIA
- II ETAPA: La Participación Ciudadana durante la fase de construcción y operación de la obra y se presentaran resultados en los informes de seguimiento.

Las mismas responden al hecho de que las expectativas de las comunidades varían a lo largo del Proyecto, y a la necesidad de incorporar mano de obra en cada una de las actividades a realizar.

### Mecanismos de comunicación con las comunidades

Durante la etapa de construcción y operación, la sociedad actuará como el supervisor transparente de la obra, en ese sentido los pobladores podrán verificar:

- Si la empresa constructora ha cumplido con los compromisos adquiridos con la comunidad en cuanto a la contratación de mano de obra.
- Si el Promotor ha cumplido con los lineamientos establecidos en los EsIA.
- Si el Promotor y EL Mi Ambiente están desarrollando los programas de Monitoreo, Vigilancia y Control Ambiental.

En todos los casos, la comunicación debe ser por escrito y entregada directamente en las oficinas correspondientes.

### Programa de Contratación a Moradores o Empleomanía

Tomando en consideración que la nueva obra demandará mano de obra especializada y no especializada, los ciudadanos que participaron en las encuestas expresaron sus deseos de que la obra conlleve una oferta de empleo. En ese sentido es necesario que se lleven a cabo reuniones con la comunidad dentro de los dos meses previos a la construcción del Proyecto con la finalidad de presentar un programa de contratación que involucre principalmente la incorporación de los pobladores de los sectores afectados en las labores para las que se encuentren capacitados. Los aspirantes, debidamente seleccionados y con la suficiente calificación para cumplir con la labor

requerida, serán vinculados al Proyecto de manera formal, con los requisitos que exige la Ley y amparados bajo las condiciones reglamentarias laborales del país.

### **Campaña de Divulgación de los Principios del EsIA**

El seguimiento de la comunidad depende del conocimiento del contenido de los principios esbozados en el EsIA. Para tal fin, se hace necesario que la empresa Constructora, dicten seminarios sobre el contenido del EsIA dirigido a:

- Las autoridades
- Los grupos interesados
- Los grupos afectados por el Proyecto, representada por los miembros de las diferentes organizaciones sociales, culturales, políticas y/o profesionales.

Esta actividad deberá desarrollarse durante los dos meses iniciales de las actividades de construcción. En los seminarios propuestos deberán participar, Promotor además, funcionarios de Mi Ambiente,.

### **10.6. Plan de Prevención de Riesgo**

Muchas de las actividades que se llevarán a cabo principalmente en la etapa de construcción y además en la Operación de la obra del Proyecto, no implican algún tipo de riesgo para el personal que laborará en la obra, los equipos e infraestructura, residentes del área y para el ambiente.

En este sentido, se realizó una evaluación general de las diferentes actividades que contempla la obra y los posibles riesgos asociados, ya sean naturales u operacionales. Además se incluyen las medidas de seguridad e higiene que tendrán que ser mantenidas en todo momento para prevenir la afectación de la salud de los trabajadores.

Entre los riesgos operaciones se identificaron los accidentes laborales, el riesgo eléctrico, riesgos asociados a los trabajos bajo líneas de alta tensión, riesgo asociado al uso de equipos mecánicos (volcamientos, accidentes de tránsito, atropellos), riesgo de caída, riesgo de incendio, el derrame de combustibles, mordeduras y/o picadura de

animales/insectos, ataque de animales y contacto con vegetación venenosa y/o alergógena.

A continuación se listan los riesgos en mención.

### **Riesgos Naturales**

Dentro de los riesgos naturales que podrían afectar el buen funcionamiento del Proyecto, se pueden señalar los siguientes:

- Riesgos por eventos sísmicos.
- Riesgo por inundaciones.
- Riesgos por tormentas eléctricas.

#### **Riesgo por eventos sísmicos**

Basados en la sismicidad histórica, la sismicidad instrumental de mecanismos focales y criterios tectónicos, el Istmo se ha dividido en 7 zonas o provincias sismo-tectónicas, el Proyecto está ubicado dentro de la Zona Oeste de Panamá, esta zona posee un fallamiento predominantemente transcurrente siendo la falla más importante por su longitud la de Pedro Miguel con rumbo NNW-SSE, esta falla es la que se encuentra más cerca del área de influencia del Proyecto. La sismicidad en esta zona es muy superficial de mediano impacto sísmico, solo se ha dado un evento destructor, el 2 de mayo de 1621, alcanzó los VIII grados de intensidad en la escala de Mercalli Modificada (MM).

En ese sentido la empresa constructora debe:

- Capacitar a los trabajadores riesgos por eventos sísmicos.
- Suspender los trabajos en eventos sísmicos.
- Tener identificados las áreas de refugios.

#### **Riesgo por inundaciones**

En el área de influencia directa del Proyecto no existe registro específico de inundaciones, sin embargo en los registros del Sistema Nacional de Protección Civil hay reportes de inundaciones en barriadas que forman parte del área de influencia.

Se debe considerar la topografía del área del Proyecto, el régimen pluvial, los antecedentes y los efluentes naturales existentes en el área. Existen bajas posibilidades de inundaciones por lluvias.

### **Riesgo por Tormentas Eléctricas**

En Arraijan son frecuentes las tormentas eléctricas y cada día es mayor el número de afectados por las descargas eléctricas de las mismas. En ese sentido la empresa constructora debe:

- Capacitar a los trabajadores en riesgos por el tema de las tormentas eléctricas.
- Suspender los trabajos en caso de lluvias acompañadas de tormentas eléctricas.
- Mantener eléctricamente aisladas las áreas de protección de los trabajadores.
- Proporcionar equipo de seguridad

### **Riesgo por erosión y deslizamientos**

En lo referente a amenazas naturales y vulnerabilidad en el área de influencia del Proyecto los deslizamientos ocupan un bajo porcentaje de ocurrencia en las barriadas dentro del área de influencia.

No obstante, se deben tomar algunas acciones entre las cuales podemos mencionar:

- Capacitación por parte de SINAPROC para el caso de riesgos naturales y al Ministerio de Trabajo para los riesgos operacionales.
- Entregar a todos los trabajadores, durante el período de construcción un manual, aprobado por SINAPROC, en el cual se establezcan las acciones a tomar en caso de deslizamientos.
- Capacitar a los trabajadores en temas asociados a estos riesgos.
- Mantener, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, el número de teléfono de SINAPROC, la Cruz Roja, el Cuerpo de Bomberos, la agencia de atención de urgencias y de la clínica de atención de la empresa.
- La Unidad Ambiental del Proyecto debe informar diariamente el estado del tiempo.
- Tomar en consideración, al construir, la eventualidad de ocurrencia de este tipo de siniestro.

- Mantener los equipos de comunicación en buen estado

### Riesgos Operacionales

Durante la construcción la empresa Constructora confrontará diversos riesgos a saber:

- Accidentes laborales
- Riesgos eléctricos
- Riesgos asociados líneas de alta tensión
- Riesgos asociados al uso de equipo mecánicos (Volcamientos, Atropellos, Ocurrencia de accidentes de tránsito.
- Derrame de combustibles
- Mordedura o picadura de insectos
- **CONDICIONES Y DISTANCIAS DESDE EL ÁREA DE VOLADURAS**

Objetivo Por Proteger	Condiciones	Distancia	Observaciones
Sub Estación Eléctrica	Área: 1.0 Ha.	200.0 m.	La subestación se encuentra sobre un terreno con una diferencia de más de 40 metros entre el suelo de la cantera y la superficie donde se encuentra la subestación al este.
Viviendas	Viviendas Unifamiliares	200.0 m.	La vivienda más cercana se encuentra en medio de un bosque cercano hacia el noreste del sitio de las voladuras.
Urbanizaciones	Existen varias urbanizaciones alrededor del área y un pequeño poblado.	400.0 m. – 600.0 m.	Las urbanizaciones se encuentran hacia el noroeste, noreste y al sur de la zona del proyecto se encuentra el poblado.
Cables de alta tensión.	Cables aéreos.	178.0 m.	Las voladuras no tendrán efecto o impacto sobre los cables de alta tensión, debido a que estos cables son aéreos y las voladuras producen impactos sobre la corteza terrestre.

### Identificación de Riesgos por voladuras:

- Accidentes, heridas, golpes o aplastamientos.
- Volcamientos u otros tipos de accidentes asociados al transporte de materiales.

- ✚ Posibilidad de atropello u otro tipo de accidente asociado a la operación del equipo.
- ✚ Explosiones accidentales. Incendio
- ✚ Mordidas de culebras.
- ✚ Envenenamientos
- ✚ Caídas de objetos pesados
- ✚ Pérdida de miembros por mutilación. Atropellos.

**a. Medidas de prevención:**

- Periódicamente se llevarán a cabo reuniones con el personal en las cuales se establecerán las principales directrices sobre las medidas de seguridad que deben implementarse.
- Se contratará una empresa especializada en la ejecución de voladuras con explosivos, certificada por las autoridades panameñas en esta clase de operaciones. Todos los explosivistas y operadores de explosivos presentarán previamente sus licencias actualizadas y autorizadas por el DIASP.
- Se verificará que los operadores de los equipos y maquinarias sean personas certificadas y habilitadas para la operación de los equipos.
- Se le solicitará a los trabajadores que presenten el certificado de buena salud que refrende el estado de salud de cada uno y su capacidad para ejercer el trabajo que se le asigne.
- Los camiones volquete no serán sobrecargados, sino que se verificará que la carga sea apropiada a la capacidad certificada de cada equipo, camión y maquinaria.
- Se exigirá que los subcontratistas cumplan con las medidas descritas. De igual manera el contratista asumirá este plan de prevención de riesgos para prevenir las situaciones cuando el escenario de riesgo ocurra o se de.
- Los desperdicios que se generen como resultado de la operación de los camiones, equipo o maquinaria serán recogidos por cada uno de los involucrados y depositados apropiadamente.
- La empresa suministrará y mantendrá equipo de primeros auxilios a disposición de los trabajadores y en sitios estratégicos.
- El equipo de primeros auxilios preverá medicamentos, suero o lo necesario para atender a cualquier trabajador que sufra mordeduras de serpientes o de roedores.
- La empresa mantendrá un vehículo disponible para el traslado de cualquiera persona accidentada o lesionada hacia la clínica de la Caja de Seguro más cercana.
- Se capacitará al personal sobre los controles de velocidad, transporte de materiales y primeros auxilios.
- Se contará con equipo para extinción de incendios.
- Se colocarán letreros de no fumar y se capacitará a los obreros sobre el peligro de fumar en las áreas donde se desarrolla el proyecto.

**b. Escenarios de Riesgo:**

Después del análisis que se realizó en el área, el grupo multidisciplinario definió los posibles escenarios de riesgo de la siguiente forma:

- ✓ Vehículos en actividades de acarreo de materiales, insumos y suministros.
- ✓ Construcción de las instalaciones de trituración y producción de materiales pétreos.

- ✓ Uso y manejo de materiales explosivos.
- ✓ Uso de sustancias químicas.
- ✓ Actividades de levantamiento topográfico.
- ✓ Recolección de desechos y basuras.

Las actividades de limpieza darán ocasiones para que los trabajadores sufran mordidas de serpientes o de otras alimañas. El levantamiento topográfico de igual manera se realizará a través de áreas con rastrojos, arbustos y herbazales lo que puede producir situaciones peligrosas.

#### c. Evaluación del Riesgo:

Cada aspecto ambiental se evalúa sobre la base de su nivel de riesgo, multiplicando la severidad y la probabilidad de ocurrencia. La severidad del posible impacto asociado a un aspecto ambiental o peligro tiene dos componentes; severidad del impacto sobre el ambiental y severidad del impacto sobre la seguridad y salud de las personas. La probabilidad prevista, está ligada a que ocurra la consecuencia de cada actividad asociada al aspecto o riesgo evaluado. La probabilidad se modifica dependiendo de los controles que se utilicen y cómo estos serán implementados.

#### d. Cálculo de Riesgo:

La fórmula para el cálculo del Riesgo es la siguiente: Riesgo= Consecuencia X Probabilidad.

Donde consecuencia es definida por A+B. Y Probabilidad es definida por C+D. De donde:

$$\text{Riesgo} = (A+B) + (C+D)$$

En el cálculo de la severidad y la probabilidad del riesgo, se usan los siguientes criterios y escalas:

- ✓ Consecuencia al ambiente
- ✓ Consecuencia sobre los seres humanos
- ✓ Ocurrencia
- ✓ Frecuencia de la actividad asociada al riesgo

#### Consecuencia al ambiente. (COA)

A= 0 Sin impacto

A= 1 Impacto mínimo, reversible inmediatamente.

A= 2 Daño reversible y a corto plazo.

A= 3 Daño reversible, a corto plazo, se extiende más allá del perímetro del proyecto.

A= 4 Daño efectivo al ambiente con impactos directos e indirectos.

#### Consecuencia sobre los humanos, salud y seguridad. (COH)

B= 0 No hay riesgo

B= 1 Riesgo menor, heridas sin pérdida de días de trabajo.

B= 2 Riesgo medio, heridas no graves con días perdidos.

B= 3 Riesgo alto, lesiones graves con días perdidos.

B= 4 Riesgo serio, posibles muertes o pérdidas de miembros.

#### Ocurrencia. (OCU)

C= 1 La ocurrencia se da como resultado de un desastre natural severo u otro catastrófico.

C= 2 La ocurrencia puede resultar de un accidente serio o una falta predecible.

- C= 3** La ocurrencia es posible como resultado de un accidente que se puede anticipar.  
**C= 4** La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error.  
**C= 5** Puede ocurrir en condiciones normales.

**Frecuencia de la actividad asociada al riesgo. (FAR)**

- D= 1** Rara vez ocurre, pero se puede dar.  
**D= 2** Ocasionalmente, varias veces por año, pero no menos de una vez.  
**D= 3** Periódicamente, semanalmente a una vez por mes.  
**D= 4** Una vez por día a varias veces por semana.  
**D= 5** Varias veces al día.

El cálculo del riesgo se describe a continuación en el siguiente cuadro:

**TABLA DEL CÁLCULO DEL RIESGO**

ESCENARIO S DE RIESGO	CO A (A)	CO H (B)	OC U (C)	FA R (D)	(A+B )	(C+D )	R=CON C. X PROB.	OCURRENCI A
Vehículos en actividades de acarreo	2	4	4	2	6	6	<b>24</b>	Operación
Acarreo de Materiales y Suministros	1	2	4	2	3	6	<b>18</b>	Construcción
Construcción de instalaciones	2	3	4	1	5	5	<b>20</b>	Construcción
Uso y manejo de explosivos	3	4	3	1	7	4	<b>22</b>	Operación
Uso de sustancias químicas	1	2	3	1	3	4	<b>12</b>	Construcción y Operación
Levantamiento Topográfico	0	2	5	1	2	6	<b>12</b>	Construcción y Operación
Recolección de desechos y basuras	1	2	4	1	3	5	<b>16</b>	Construcción, Operación y Abandono

De los resultados se puede observar que el riesgo mayor asociado a las actividades del proyecto es la actividad de vehículos acarreando materiales y suministros, esto se debe a que esta actividad debe realizarse a lo largo de la vía atravesando lugares poblados, así como caminos en mal estado. La implementación de las medidas y planes de manejo ambiental permitirá que se eviten la mayoría de los accidentes y disminuya el riesgo de que estos ocurran. El valor máximo es de 80 puntos. En el análisis de riesgo se obtuvo valor máximo en 24 puntos para la operación mencionada, esto significa que se tendrán que tomar medidas especiales sobre esta

actividad en particular para reducir el nivel de riesgo, con elementos de prevención y seguridad en el trabajo.

Es muy importante que se tomen en cuenta los resultados, en caso contrario ocurrirán accidentes que pueden ser prevenidos con la implementación de medidas sencillas y de fácil aplicación. Este análisis fue realizado por el Grupo Multidisciplinario en pleno y es simplemente un elemento más de juicio para el promotor, en el caso de las situaciones que se podrían dar. Las empresas promotoras tendrán que evaluar el análisis y tomar las medidas del caso o de acuerdo a su evaluación realizar otros análisis más detallados que arrojen más elementos de juicio al respecto de los riesgos que pudiera encontrarse el personal que laborará en el desarrollo del proyecto.

## **Responsabilidades**

Todos los empleados y subcontratistas compartirán las responsabilidades para eliminar los daños personales, fomentar la máxima eficiencia, evitar las interrupciones no planificadas como resultado de accidentes de trabajo durante la construcción. La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores, y empleados, y de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas. Todos los administradores, supervisores y empleados serán notificados de sus responsabilidades y su desempeño será evaluado en forma regular. En caso de que ocurriese algún accidente en el cual se encuentre involucrado algún trabajador este será trasladado a la Caja de Seguro Social (CSS), haciendo uso del seguro al cual tienen derecho por la ocurrencia de un accidente considerados como de riesgo profesional el cual es cubierto, de acuerdo a la legislación nacional (Código de Trabajo), en un 100% por el patrono.

## **Empleados**

- Cumplir con todas las reglas, regulaciones y normas en la realización de las tareas asignadas.
- Participar en reuniones sobre seguridad y medio ambiente.
- Reportar todos los accidentes, daños personales y fugas que ocurran.
- Colaborar en investigaciones sobre salud, seguridad y medio ambiente.

**Sub Contratistas**

1. Asegurarse de que todos los empleados estén capacitados de forma apropiada sobre los requerimientos de salud y seguridad y en sus trabajos específicos.
2. Cumplir con todas las regulaciones locales del Proyecto.
3. Reportar lesiones personales, derrames y accidentes, de forma inmediata a la administración del Proyecto.
4. Concertar reuniones pre-laborales y otras reuniones
5. Concertar reuniones semanales sobre seguridad con los encargados en las diferentes áreas de trabajo.
6. Concertar reuniones sobre orientación en seguridad laboral con todos los empleados antes de empezar los trabajos y de forma periódica durante la ejecución del Proyecto.
7. Cumplir con los requerimientos de equipo de protección personal:
  - Zapatos de seguridad - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
  - Cascos - Requeridos en todas las tareas señaladas.
  - Protectores para oídos - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
8. Realizar una inspección mensual del equipo.
9. Dotar al personal de campo con equipo de comunicación.
10. Anotar y mantener en las zonas de trabajo los siguientes números de teléfono de emergencia:
  - Médico
  - Centro de Salud
  - Policía y Bomberos
11. Requerir que las reuniones de análisis de seguridad se lleven a cabo con todos los grupos de trabajo participantes.
12. Efectuar inspecciones de los equipos (equipos de protección de personal y herramientas manuales) mensualmente.
13. Almacenar los líquidos inflamables de una manera apropiada.

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

EL Proyecto como tal no requiere de un Plan de Rescate y reubicación de Fauna dado la escasa vegetación que existe y la ausencia de fauna silvestre en el área influencia directa del proyecto, aun cuando en las zonas aledañas podríamos encontrar fauna silvestre. Por lo que cualquier situación de presentarse se comunicara a las autoridades del Ministerio de Ambiente para proceder con el rescate si fuese el caso. Como se expresó en el documento se realizó un inventario de flora y fauna de todo el polígono de la finca donde se desarrollara la obra, sin embargo el área de extracción, trituración, almacenaje y caminos de acceso y frente de extracción donde se desarrollará la obra solamente está cubierta de gramíneas por lo que es evidente la ausencia en esa área de especies de flora y fauna, por lo que no consideramos necesario el plan de rescate de flora y fauna dado que el área de esta finca donde existen especies de flora y fauna no sera intervenidas.

Se Presenta Un Plan de Rescate y reubicación de Fauna y Flora correspondiente al área del proyecto, aun cuando se ha informado en párrafos anteriores que no requiere de uno, dado que el área a intervenir no afectara a la fauna y flora existente.

## **10.8. Plan de Educación Ambiental**

Dentro de las medidas previstas para corregir o atenuar los impactos ambientales negativos, una de las más importantes es la Educación Ambiental, que en este caso se considera como uno de los instrumentos estratégicos para la implantación del Plan de Manejo Ambiental.

La Educación Ambiental se concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la comunidad cobran conciencia del ambiente que les rodea y adquieren los conocimientos, valores, experiencia y voluntad para actuar, en forma individual o colectiva, para resolver los problemas actuales y futuros que afectan ese ambiente. Por consiguiente, el Plan de Educación Ambiental juega un papel muy importante como medida de mitigación para atenuar los impactos negativos sobre el medio y la calidad de vida de la población a consecuencia de las actividades del Proyecto.

Dicho Plan estará dirigido principalmente al personal de las obras, para lograr un buen manejo ambiental del Proyecto. Es necesario que los trabajadores conozcan las prácticas ambientales que necesitan aplicar, y que estén entrenados para su aplicación diaria, ayudando con ello a lograr el cumplimiento de las Normativas existentes en materia ambiental en nuestro país.

### **Contenido del Plan**

Los trabajadores deben tener conocimiento de los compromisos descritos en el Estudio de Impacto Ambiental, a través del Plan de Manejo Ambiental. Algunos de los temas de las capacitaciones o entrenamiento serán:

- Uso racional del agua.
- Extracción ilegal de recursos naturales
- Prácticas de conservación del suelo.
- Desarrollo sostenible.
- Contaminación del ambiente (agua, aire y suelo).
- Identificación de recursos culturales
- Salud, higiene, respeto y mantenimiento de las zonas de uso público.
- Calidad de vida y conservación de los recursos naturales.
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos.

### **10.9. Plan de Contingencia**

La atención de los riesgos previsibles debe ser preferentemente preventiva, no obstante, en caso de que ocurran accidentes de cualquier tipo, se debe contar con un Plan de Contingencia que permita dar una respuesta a cada uno de los riesgos descritos.

El objetivo primordial del Plan de Contingencia es preservar la vida, salud e integridad del personal que laborará en la construcción del Proyecto, prevenir o minimizar la contaminación del suelo y las aguas superficiales y preservar la calidad del ambiente.

En primer lugar, se presenta un listado de las medidas mínimas de contingencia que se adoptarán

1. Los sitios de trabajo deberán contar con un buen sistema de alerta, para prevenir oportunamente al personal y dar los primeros auxilios a las personas accidentadas;
2. Se contará con un sistema eficiente y seguro de comunicación con el cuerpo de bomberos más próximo para el caso de que ocurran accidentes que estén fuera de su capacidad poder controlar;
3. En los lugares de trabajo se contará con sistema de radio o teléfono, botiquín de primeros auxilios y personal entrenado para ello; se tendrá siempre disponible un vehículo en buenas condiciones para cualquiera emergencia; igualmente se contará con equipo y material adecuado para sofocar incendios y controlar explosiones y derrames de combustible;
4. Se debe contar con equipo y materiales adecuados y personal idóneo y entrenado de modo que se puedan tomar medidas rápidas y efectivas, en caso que ocurran derrames o accidentes que puedan afectar las aguas superficiales.
5. En los frentes de trabajo se deberá contar con equipo adecuado para remover deslizamientos, desprendimientos o prestar socorro en caso de inundaciones.

#### 10.10 Plan de recuperación Ambiental y de abandono

**Plan de Abandono**

Actividad	Resultado	Responsable	Tiempo (meses)					
			1	2	3	4	5	6
Limpieza del área de los desechos que se hayan generado	área limpia de desechos	Concesionario	■					
Disposición final de los desechos recolectados y vertidos al vertedero mas cercano	evitar la contaminación del área	Concesionario		■				
nivelación del terreno	evitar accidentes y agua estancada	Concesionario			■			
Caminos de accesos y cunetas	tránsito y acceso libre	Concesionario				■		
Eliminación de Maquinaria	evitar chatarras	Concesionario					■	

Siembra de vegetación	evitar la erosión y proteger taludes	Concesionario										
Plan de arborización	Reforestar y paisajismo	Concesionario										

### 10.11 Costo de la Gestión Ambiental

Los Costos aproximados de la Gestión Ambiental se desglosan de la siguiente forma:

Descripción	Costo	Cantidad Unidad	Promedio B/	Observación
Implementación del Plan de Manejo de las medidas de mitigación.	-----	Global	26,000.00	Promotor/Constructor
Plan de gestión Social seguimiento en etapa de construcción y Operación		Global	60.000.00	Promotor/Constructor
Estudio de Impacto Ambiental.	-----	Global	25,500.00	Promotor/Constructor
Equipo de seguridad en fase constructiva y operativa		Global	20,000.00	Constructor
Equipo de seguridad para operarios de la estación y control de derrames	-----	Global	5,000.00	Constructor
Botiquín e insumos en fase constructiva y operativa	1	Global	1,000.00	A exigir al contratista
Botiquín a lo interno de la estación	1	Global	300.00	Promotor
Informes de Seguimiento Ambiental	5	Global	15,000.00	Promotor
Monitoreo Ambiental etapa de construcción y operación	5	Global	50,000.00	Promotor
Imprevisto para otros costos de manejo ambiental	1	Global	5,000.00	Promotor

Fuente: José Antonio González V.

## 11.0. 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 privados económicos y sociales; y busca la maximización del bienestar corregimiento de Burunga, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, en un área semi-urbana. En esta modalidad, el promotor realizará extracción de minerales no metálicos (agregados pétreos) existente en el área del proyecto, por lo cual debe demostrar previamente que los recursos que asigne a este proyecto (financiero, humano, tecnológico, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

La evaluación económica del proyecto “**CANTERA PETROSA**”, que se ubica en el corregimiento de Burunga, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste 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, toda vez se dispondrá del material requerido para la rehabilitarán de caminos y carreteras en Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como lo son los costos de gestión ambiental, pérdida de la cobertura vegetal, efectos a la salud por el incremento del ruido, pérdida de la productividad debido a la erosión del suelo, 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)<sup>1</sup>:** Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda 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.

---

<sup>1</sup> 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 o impactos del proyecto o política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.

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

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

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

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

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en

los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

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

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

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

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

Donde cada valor representa lo siguiente:

$Q_n$  representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de 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
<b>VAN &gt; 0</b>	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida ( $r$ )	El proyecto puede aceptarse
<b>VAN &lt; 0</b>	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida ( $r$ )	El proyecto debería rechazarse
<b>VAN = 0</b>	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida ( $r$ ), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

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

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

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

**Método de Cambios de la Productividad<sup>2</sup>:** Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

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

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

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

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

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

---

<sup>2</sup> IDEM

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

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

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

**Método de Funciones de Transferencia de Resultados<sup>3</sup>:** La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003)

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este 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

<sup>3</sup> Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

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

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

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

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

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

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

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

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

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

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

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

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

En el caso del “**CANTERA PETROSA**” 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 “**CANTERA PETROSA**”, es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado para la extracción de material pétreo.

A continuación presentamos la valoración económica de estos impactos:

#### **11.1.2.1. Costos Económicos Ambientales**

##### **Pérdida de la cobertura vegetal**

El proyecto “**CANTERA PETROSA**”, afectará 11.50 hectáreas de árboles dispersos, herbazales, arbustos, rastrojos, gramíneas y otras especies de vegetación.

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmósfera como factor de valoración, en donde se ha utilizado los datos relacionados del Estudio de Impacto Ambiental

Categoría II “Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix)”, el cual señala que cada hectárea contiene 175 toneladas de carbono para el bosque secundario muy joven, al igual que para la vegetación herbácea; y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

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

en donde,

Tipo de Vegetación	No. de has Afectadas	Toneladas de Carbono por Hectárea Ton CO <sub>2</sub> /ha	Factor de Transferencia de carbono (CO <sub>2</sub> = 3.67 ton)	Total de Toneladas
Cobertura Vegetal	11.50	175	3.67	7,385.88
Total de Has	11.50			7,385.88 Total de Toneladas

Las 11.50 hectáreas que se afectarán, producen 7,385.88 toneladas de CO<sub>2</sub> y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de mayo de 2020 es de 19.90 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO<sub>2</sub> que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (mayo 2020), obteniendo como resultado B/.21.80 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:

$$\text{PCV} = 7,385.88 * 21.80 = 161,012.08$$

### **Pérdida de productividad por Erosión del Suelo**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea<sup>4</sup> en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

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

Donde  $C_i$ : Es el costo de la erosión por hectárea

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

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

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

$$VE = 11.50 * 567.92 = 6,531.08$$

### **Pérdida de Nutrientes por Erosión del Suelo**

---

<sup>4</sup> Helena Cotler, Carlos Andrés López , Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México.

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo<sup>5</sup> del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

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

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

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

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 11.50 * 22.10 = 254.15$$

### **Contaminación por Ruido**

En la actualidad el ruido equivalente a la actividad que se desarrollará en el área de influencia del proyecto estaría por el orden de de 60.4 dBA en el lugar de máxima

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

intensidad, y de 38.3 dBA en el lugar de mínima intensidad, ya que es un área en donde se realiza la actividad de extracción de minerales no metálicos.

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; en cuanto a los efectos sobre la salud de la población aledaña, que se encuentran aproximadamente a 500 m; en donde la comunidad más cercana se podrá afectar de forma temporal, los niveles sonoros que ellas generarán, no alteran acústicamente las viviendas de la comunidad.

No obstante, se consideró la valoración de este posible impacto ambiental utilizando el valor del seguro social actual que es el 9.75% del ingreso promedio de la población ocupada (B/.455.00), lo que representa B/.44.00 mensuales. Por lo tanto, tomando en cuenta que las personas se hallan en planillas recibirán 12 sueldos (sin considerar gratificaciones) al año lo que determina un valor anual de B/.532.00 por persona.

Cabe resaltar que se utilizó el 50% del número promedio de la población laboralmente ocupada y que paga el seguro social, existente en el área que podría afectarse directamente por el ruido es de 477 personas. De estos datos se estimó un valor económico por efectos a la salud de los pobladores del área considerando el factor de magnitud del impacto de los altos niveles de ruido que se generarán y que pueden ocasionar enfermedades tales como: Dificultad en conciliar el sueño; pérdida de calidad del sueño; Dificultad en la comunicación verbal; Probable interrupción del sueño; Malestar diurno moderado; Malestar diurno fuerte; Comunicación verbal extremadamente difícil; Pérdida de oído a largo plazo, entre otros.

## **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 “**Extracción de Minerales No Metálicos (Piedra de Cantera)**” 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 “**CANTERA PETROSA**” incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total estimado de la inversión es de B/.3,000,000 durante el tiempo que dure la construcción de las obras que está estimado en dos (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:

$$\text{Proyecto} = IE_l * M_i * EM$$

en donde:

IE <sub>l</sub>	= Impacto en la economía local que se considera	= 60% de la inversión
I <sub>a</sub>	= Inversión Anual	= 1,500.0 millones de
	balboas anuales	

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 4

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 1,500.0 \text{ (millones balboas)} * 4 * 0.60 = 3,600.0 \text{ Millones de balboas anual.}$$

El aporte a la economía local (regional y comarcal) será de 3,600.0 millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en dos (2) años. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos 28.080.0 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.

#### Matriz de Valoración de impactos – Etapa de Construcción y Operación.

Factor Ambiental	Posibles impactos potenciales	SF	Clasificación del impacto	Metodologías de Valoración Económica
Suelo	Compactación del suelo por acopios y tránsito	-48	Moderado	Transferencia de Bienes
Topografía	Modificación de la superficie del terreno	-58	Severo	Transferencia de Bienes
Simbólico	Paisaje	-38	Moderado	Transferencia de Bienes
Antrópico	Obras Viales	36	Moderado	Precio de Mercado

#### ➤ Compactación del suelo por acopios y tránsito

Podrán ser de Importancia ambiental moderado, dado que las actividades de extracción de los recursos, que determinarán la remoción y eliminación en forma mecánica del suelo presente en la zona afectada por las labores que se realizarán ocasionando efectos temporales a consecuencia del tránsito, de las estructuras operativas y de los acopios transitorios de materiales y destapes, que afectara suelos principalmente de uso pastoril y marginales para un uso agrícola. Por los antecedentes extractivos locales, resulta admisible el cambio de usos del área afectada por la cantera, y su posterior recuperación hacia un nuevo equilibrio ambiental.

Con este impacto las partículas del suelo sufren un “reordenamiento”, aumentando el contacto entre ellas, disminuyendo el espacio poroso e incrementando la densidad aparente” (Soil Science Society of América, 1996), siendo uno de los efectos más conocidos la reducción del espacio poroso, principalmente de los macro poros, acompañado por un aumento en la resistencia del suelo a la penetración.

Estos fenómenos tienen implicancias directas e indirectas sobre el desarrollo de los cultivos al afectar principalmente el abastecimiento de agua y nutrientes a la planta, ya que alteran la capacidad de infiltración de agua y su redistribución en el perfil del suelo, la aireación, la resistencia mecánica del suelo a la penetración de las raíces, la transferencia de calor y el movimiento de nutrientes. La reducción de la tasa de infiltración aumenta las pérdidas por escurrimiento y disminuye la reserva disponible para los cultivos, comprometiendo la productividad de los mismos.

Para la valoración económica el impacto de la compactación del suelo<sup>6</sup>, asumimos el concepto de costo de oportunidad y valoraremos la pérdida de productividad agrícola de un producto típico de siembra del área, como consecuencia de dicha compactación. En este caso hemos escogido el arroz.

<b>Descripción</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad /Valor</b>
Superficie del proyecto	Ha	11.50
Rendimiento de arroz	qq/ha	98
Producción potencial del área afectada	qq	1,127
Pérdida de producción por compactación	%	20%
Pérdida de producción por compactación	qq	225.4
Valor comercial arroz	qq	24.50
Monto de la pérdida por compactación	B./.	55,223

#### ➤ Modificación de la superficie del terreno

La actividad de explotación del emprendimiento gradualmente irá modificando la topografía local, pero no resultarán relevantes a nivel de la topografía de la zona. De manera localizada, se producirá erosión en el resto de las áreas en las que se

<sup>6</sup> URS Holding, Inc. EsIA Cat. II estaciones complementarias de la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino)

expongan suelos por las acciones de remoción de vegetación, remoción de edificaciones existentes, entre otros.

Para la valoración monetaria, hemos utilizado la transferencia de bienes, utilizando la pérdida de producción de arroz, debido a que estas áreas se destinaron anteriormente a la producción de productos agrícola. Para dicho cálculo se utiliza la siguiente ecuación<sup>7</sup>:

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

En donde,

$P_m$  = Precio de mercado del arroz

$\Delta y_{ij}$  = Pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad /Valor
Superficie del proyecto	Ha	11.50
Costo de ton de arroz	B/.	490.00
Costo de la pérdida de productividad por ha	B/	5,635.00

#### ➤ Paisaje

El incremento en la demanda de bienes y servicios, asociado a las necesidades de abastecimiento durante el proceso constructivo de la obra vial, ocasionará un aumento en la dinámica comercial local; siendo más perceptible en las localidades más próximas a la vía.

Gestionar un manejo adecuado de las afectaciones generadas por el proyecto en el paisaje, debido a la presencia de maquinaria, equipos y obras provisionales fue considerado a través de las medidas preventivas y de mitigación, consignadas en el Capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental, motivo por el cual el valor económico de este impacto no fue considerado en el análisis costo-beneficio. Dentro de las medidas consideradas en el Plan de Manejo Ambiental, podemos mencionar:

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

<sup>7</sup> URS Holding, Inc. EsIA Cat. II estaciones complementarias de la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino)

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

Para valorar monetariamente este impacto aplicamos la disposición a pagar por los nacionales para preservar la calidad del paisaje en la Isla de Coiba, el cual equivale a B/.3.93 Encuesta de disponibilidad a pagar<sup>8</sup> que señala que cerca del 40% de la población está dispuesta a pagar por preservar la nueva calidad visual del paisaje.

<b>Descripción</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Valor</b>
Personas residentes en el área del proyecto	Personas	68,536
% de personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	%	40%
Cantidad de Personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	Personas	27,414
Disposición a pagar por preservar calidad visual		3.93
<b>Costo total de afectación de la Calidad Visual</b>		<b>B/.107,737.02</b>

#### ➤ Obras Viales

La ejecución del proyecto traerá efectos positivos al área de influencia del proyecto, toda vez se procederá a reparar el camino ya existente que beneficiará por un lado a las comunidades; y por el otro a la empresa ya que permitirá la entrada y salida de los camiones.

Para la valoración económica de este impacto se consideró los precios de mercado de los materiales e insumos para la rehabilitación de dicho camino, por lo cual se ha considerado un monto de aproximadamente B/. 20,000.00-.

Por los ajustes realizados y la incorporación de los impactos solicitados en el Flujo de Fondo Neto se procedió a realizar el análisis de sensibilidad de los siguientes criterios:

#### **Cálculos del VAN**

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

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

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 37.84%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “**Cantera PETROSA**” la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

**Valor Actual Neto Económico (VANE) :** En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cuál sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.4,660,122 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 483,649 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su tercer (3er.) 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 1.25, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.25 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)	37.84%,
Valor presente Neto (VAN)	4,660,122
Relación Beneficio-Costo	1.25

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 “**Cantera PETROSA**”.

**PROYECTO: CANTERA PETROSA**

**PROMOTORA:  
PETRO AGREGADOS,  
S.A. (PETROSA)**

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

**Proyecto: “CANTERA PETROSA”(en millones de balboas)**

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)										
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>FUENTES DE FONDOS</b>											
Ingresos Totales		3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000	3,120,000
Valor de rescate											2,000,000
Externalidades Sociales		852,000	852,000	852,000	852,000	852,000	852,000	852,000	852,000	852,000	
Incremento de la Economía local		832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	832,000	
<b>Mejoramiento de las Obras Viales existentes</b>		20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	
Externalidades Ambientales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>TOTAL DE FUENTES</b>	<b>0</b>	<b>3,972,000</b>	<b>3,972,000</b>	<b>3,972,000</b>	<b>3,972,000</b>	<b>3,972,000</b>	<b>3,972,000</b>	<b>3,972,000</b>	<b>3,972,000</b>	<b>3,972,000</b>	<b>2,000,000</b>
<b>USOS DE FONDOS</b>											
Inversiones	3,000,000										
<b>Costos de operaciones</b>		<b>1,986,000</b>	<b>1,986,000</b>	<b>1,986,000</b>	<b>1,986,000</b>	<b>1,986,000</b>	<b>1,986,000</b>	<b>1,986,000</b>	<b>1,986,000</b>	<b>1,986,000</b>	<b>1,986,000</b>
- Costo de Mantenimiento		1,986,000	1,986,000	1,986,000	1,986,000	1,986,000	1,986,000	1,986,000	1,986,000	1,986,000	1,986,000
Externalidades Sociales		207,800	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo de la Gestión Ambiental		207,800									
Externalidades Ambientales		749,951	758,300	758,300	758,300	758,300	758,300	758,300	758,300	758,300	
Perdida de la Cobertura Vegetal		161,012	161,012	161,012	161,012	161,012	161,012	161,012	161,012	161,012	
Erosión del Suelo por Perdida de Productividad		6,531	14,880	14,880	14,880	14,880	14,880	14,880	14,880	14,880	
Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes		254	254	254	254	254	254	254	254	254	
Efectos a la salud por contaminación de ruido		413,559	413,559	413,559	413,559	413,559	413,559	413,559	413,559	413,559	
<b>Compactación del suelo por acopios y tránsito</b>		55,223	55,223	55,223	55,223	55,223	55,223	55,223	55,223	55,223	
<b>Modificación de la Superficie del terreno</b>		5,635	5,635	5,635	5,635	5,635	5,635	5,635	5,635	5,635	
<b>Paisaje</b>		107,737	107,737	107,737	107,737	107,737	107,737	107,737	107,737	107,737	
<b>TOTAL DE USOS</b>	<b>3,000,000</b>	<b>2,943,751</b>	<b>2,744,300</b>	<b>0</b>							

**PROYECTO: CANTERA PETROSA**

**PROMOTORA:**  
**PETRO AGREGADOS,**  
**S.A. (PETROSA)**

<b>FLUJO DE FONDOS NETOS</b>	-3,000,000	1,028,249	1,227,700	1,227,700	1,227,700	1,227,700	1,227,700	1,227,700	1,227,700	1,227,700	1,227,700	2,000,000
<b>FLUJO ACUMULADO</b>	-3,000,000	-1,971,751	-744,051	483,649	1,711,349	2,939,050	4,166,750	5,394,450	6,622,150	7,849,851	9,849,851	

**12.0 Listado de profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental, firmas, responsabilidades.**

Nombre	Cédula	Categoría Profesional	Cargo	Firma
José Antonio Gonzalez Vergara	8-434-991	Ingeniero Agrónomo IRC-009-2019	Coordinador	<b>Anexos</b>
Erick Augusto Morales de La Cruz	8-841-2094	Consultor Ambiental No. IRC-003-2020	Ingeniero Ambiental	<b>Anexos</b>
Fabián Maregocio Sánchez	8-403-247	Consultor Ambiental No. IRC-031-2008	Químico-Análisis aire ruido	<b>Anexos</b>
Jorge Faisal Mosquera	2-158-408	Consultor Ambiental No. IRC-018-2007	Ingeniero Forestal-Inventario Forestal Fauna	<b>Anexos</b>
Yariela Ceballos	8-228-758	Externalidades Económicas	Economista	<b>Anexos</b>
Juan Ortega	8-706-77	Arqueología	Arqueólogo	<b>Anexos</b>
Yaremith Mendoza	8-713-1930	Parte social del proyecto	Socióloga	<b>Anexos</b>
Jose Manuel Rodríguez	8-773-1194	Hidrología del Proyecto	Ingeniero	<b>Anexos</b>

**12.1. Firmas debidamente notariadas**

Se presentan en los anexos

**12.2 Número de Registros del consultor (es)**

Anexos registro de los consultores

## 13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Proyecto resulta económicamente factible en el horizonte de diseño, considerando principalmente la contribución del PIB regional y el pago por el servicio al incremento de la población servida.

El Proyecto adicionalmente representa un importante factor de desarrollo y beneficios sociales y económicos a las población y al país, e inyecta una fuerte suma económica a la región muy fuertemente golpeada por el COVID-19, esta actividad requiere de personal de planta, alimentación, insumos que los mismos serán proporcionados por los sectores más cercanos, además del material que sera de utilidad para las construcciones y obras estatales a nivel de la región y el país. Como mencionamos anteriormente el área esta fuertemente impactada por la misma actividad que se realizaba anteriormente y el impacto al ambiente en general sera mínimo, contemplando las medidas de mitigación propuestas y las que sugiera el Ministerio de Ambiente.

### Recomendaciones

- Se recomienda la ejecución del proyecto considerando la aplicación de las medidas propuestas en este estudio y las sugerencias que señale El Ministerio de Ambiente, dado que el mismo proporcionara una fuerte inyección económica al país que se encuentra en crisis económica.

## 14.0 BIBLIOGRAFIA

- Ley No. 41. 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Gaceta oficial No. 23,578 del 2 de julio de 1998.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). Atlas Nacional de la República de Panamá “Tommy Guardia”.
- Ministerio de Salud. Atlas de Salud Ambiental de Panamá. 1998.
- Decreto Ejecutivo 209 del 5 de Septiembre del 2006

- Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez. Vitoria. España. 1997.
- Guía para la Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Maestría en formulación y evaluación de proyectos, Fac. de Economía. U.P. Profesor M. Concepción. Panamá. 2,000.
- Boletín Estadístico. Cámara Panameña de la Construcción. Panamá. Año 2001.

**15.0 ANEXOS.**



**Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional**  
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3  
Teléfono: 323-7520/ 221-2253  
administracion@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com



# REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

**PETRO AGREGADOS S.A.**  
**Burunga, Distrito de Arraiján,**  
**Provincia de Panamá Oeste**

**FECHA DE MUESTREO:** 11 de marzo de 2020

**FECHA DE ANÁLISIS:** Del 11 al 12 de marzo de 2020

**NÚMERO DE INFORME:** 2020-057-111-001

**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2020-057-001 V0

**REDACTADO POR:** Ing. Yoeli Romero

**REVISADO POR:** Licdo. Alexander Polo

**Químico**

Alexander Polo Aparicio  
Químico  
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*



<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografías de los muestreos	9
ANEXO 3: Cadena de Custodia del Muestreo.	10



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



### Sección 1: Datos generales de la empresa

Empresa	José Antonio González
Actividad principal	No Especificado
Proyecto	Muestreo y Análisis de Aguas Superficiales
Dirección	Nuevo Chorrillo, provincia de Panamá Oeste
Contraparte técnica	José Antonio González
Fecha de Recepción de la Muestra	11 de marzo de 2020

### Sección 2: Método de medición

Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.									
Método	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.									
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Sonda multiparamétrica, marca In-Situ, modelo Aquatroll 500, número de Serie 591758, certificado de calibración en anexo 1.									
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas									
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Durante el periodo de muestreo la mañana estuvo soleada.									
Parámetros analizados	Análisis de dos (2) muestras de aguas superficiales para determinar los siguientes parámetros: Potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), turbiedad (UNT), conductividad eléctrica (C.E.), sólidos suspendidos (S.S.T.), demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> ), oxígeno disuelto (OD), coliformes fecales (C.F.), aceites y grasas (AyG) y coliformes totales (C.T.).									
Identificación de las Muestras	<table border="1"><thead><tr><th># de muestra</th><th>Identificación del cliente</th><th>Coordenadas</th></tr></thead><tbody><tr><td>710-20</td><td>Aguas abajo</td><td>17P 644147 UTM 992704</td></tr><tr><td>711-20</td><td>Aguas arriba</td><td>17P 644112 UTM 992925</td></tr></tbody></table>	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	710-20	Aguas abajo	17P 644147 UTM 992704	711-20	Aguas arriba	17P 644112 UTM 992925
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas								
710-20	Aguas abajo	17P 644147 UTM 992704								
711-20	Aguas arriba	17P 644112 UTM 992925								



### Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	710-20
Nombre de la Muestra	Aguas abajo

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	4,20	±0,10	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	3,00	±0,30	1,0	<250
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	29 870,00	±0,40	1,0	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	295,50	±0,9	0,9	N.A.
Demandia Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	4,23	±0,21	1,0	<3
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O G	6,13	(*)	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H <sup>+</sup> B	7,58	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	±3,0	7,0	<50
Temperatura muestra	T°	°C	SM 2550 B	24,80	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	1,57	±0,03	0,07	<50

#### Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Identificación de la Muestra	711-20
Nombre de la Muestra	Aguas arriba

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	3,60	±0,10	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	6,00	±0,30	1,0	<250
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	4 600,00	±0,40	1,0	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	252,50	±0,9	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	4,37	±0,21	1,0	<3
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O G	6,91	(*)	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H <sup>+</sup> B	7,52	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	±3,0	7,0	<50
Temperatura muestra	T°	°C	SM 2550 B	24,80	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	1,51	±0,03	0,07	<50

**Notas:**

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*



#### **Sección 4: Conclusiones**

1. Se realizaron los muestreos y análisis de dos (2) muestras de aguas superficiales.
2. Para la muestra (#710-20) un (1) parámetro está fuera del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.
3. Para la muestra (#711-20) un (1) parámetro está fuera del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

#### **Sección 5: Equipo técnico**

Nombre	Cargo	Identificación
Carlos Villarreal	Técnico de Campo	4-764-2204



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



## ANEXO 1: Certificado de calibración

METRCONTROL		Certificado de Calibración Calibration certificate	
		CAL-19/00185	
Ciencia Customer	: ENVIROLAB, S.A.	Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).	
Dirección Address	: Urb. Chiriquí, Vía Principal - Edificio Jires, No.145 Panamá	Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas de productos.	
País Country	: Panamá	METRCONTROL, S.A., no se responsabiliza por los perjuicios que pudieran ocurrirse por el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarada.	
<b>DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO</b> <i>Identification of the calibrated object</i>			
Objeto calibrado Calibrated object	: SENSOR DE TEMPERATURA (MULTIPARAMETRICO)	Se recomienda el manejo respetuoso del instrumento en intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.	
Tipo de sensor Sensor type	: TERMORESISTENCIA RTD*	La Incertidumbre de Medición fue determinada siguiendo los lineamientos de la Guía para la Determinación de la Incertidumbre (GUM). La Incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%.	
Fabricante Manufacturer	: IN SITU	El Certificado Califica solamente la trazabilidad de los instrumentos, sobre aquellos que se han sometido a la calibración en acuerdo con el Sistema de Unidades (SI).	
Modelo Model	: Aqua-Troll 500	Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas de productos.	
Número de serie Serial Number	: 501758	METRCONTROL, S.A., no se responsabiliza por los perjuicios que pudieran ocurrirse por el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarada.	
Nº de Identificación Identification	: IM-53	METRCONTROL, S.A., no se responsabiliza por los perjuicios que may result from the inappropriate use of this instrument, or for an incorrect interpretation of the results of the declared calibration.	
Nº de muestras No. of samples	: MU-19/00194	The user is recommended to recalibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, maintenance, conservation and time of use of the instrument.	
Fecha de recepción Reception date	: 2019-06-01	The Measurement Uncertainty was determined following the guidelines of the Guide for the Determination of Uncertainty (GUM). The expanded uncertainty has been obtained by multiplying the standard uncertainty of the measurement by the coverage factor k = 2, for a normal distribution it corresponds to a coverage probability of approximately 95%.	
Lugar de Calibración Place of Calibration	: METRILAB	The Calibration Certificate indicates the traceability to national and international standards, which represent the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI).	
Fecha de Calibración Date of Calibration	: 2019-06-01	The results indicated in this certificate are valid only for the calibrated object and refers to the time and conditions in which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.	
Vigencia hasta Valid until	: 2020-06-01 (Período no declarado por el cliente)	METRCONTROL, S.A., does not take responsibility for the damages that may be caused by the inappropriate use of this instrument, or for an incorrect interpretation of the results of the declared calibration.	
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO</b> <i>Technical characteristics of the calibrated object</i>			
Rango de medición Measuring range	: (-5 a 50) °C	Valor de división Division value	: 0,01 °C
		Exactitud Accuracy	: ± 0,1°C
<b>CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN</b> <i>Environmental conditions during Calibration</i>			
Temperatura Temperature	: (22,5 ± 0,3) °C	Humedad Relativa Relative Humidity	: (59 ± 2) %HR
<b>MÉTODO DE CALIBRACIÓN</b> <i>Calibration method</i>			
El método de calibración de termómetros digitales por comparación, consiste en determinar el valor de la corrección que se debe aplicar al valor de temperatura de la indicación o lectura del termómetro luego calibración, mediante la comparación de los valores de temperatura indicados por un termómetro de punto y por el instrumento a calibrar, cuando ambos están en equilibrio térmico dentro de un baño de temperatura controlada (estable e isotérmico). Todas las temperaturas dadas en este informe son las definidas por la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90).			
The calibration method of digital thermometers by comparison, is in determining the value of the correction that must be applied to the value of the temperature of the indication or reading of the thermometer under calibration, by comparing the temperature values indicated by a standard thermometer and the instrument to be calibrated, when both are in thermal equilibrium within a controlled temperature bath (stable and isothermal). All the temperatures given in this report are those defined by the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).			
Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del: Procedimiento CEM-TH-001 para la calibración por comparación de Termómetros digitales			
This equipment has been calibrated following the instructions of: Procedure CEM-TH-001 for the calibration by comparison of digital thermometers.			
<b>SOBRE EL INTERVALO DE CALIBRACIÓN</b> <i>About calibration interval</i>			
* La Norma ISO IEC 17.025, establece que "un certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".			
* ISO Standard IEC 17.025 states that "a calibration certificate must not contain any recommendation on the calibration interval, unless that has been agreed with the client".			
F-CEM-TH-001-01 Rev. 3		LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRCONTROL (Panamá Pacífico, República de Panamá) www.metrcontrol.com / +507-65277613	
		GERENTE TÉCNICO / Technical manager Angel A. Encarnación Revisado y Aprobado / Revised and approved Fecha de Emisión : 2019-06-04 Date of issue	
Página 1 de 2			



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



# METRCONTROL

## Certificado de Calibración

### Calibration Certificate

CAL-19/00185

#### PATRONES UTILIZADOS

Standard used

Descripción	Código Code N°	Nº Certificado Certificate N°	Prox. Calibración Next Calibration date	Trazabilidad Traceability
- Termómetro digital, ETI	MET-T-004	170717/N19	2019-07-13	UKAS
- Baño Termoeléctrico Polyscience	MET-T-001	I-CAL-1900008	2020-05-21	DekkS

#### INSPECCIÓN VISUAL

Visual inspection

- Equipo en buen estado general?
- El indicador enciende y muestra los dígitos completos?

Sí  
SI

• Possee el sensor y cables en buen estado físico?

SI

Observaciones:

Observadas

#### PRUEBAS Y RESULTADOS

Test and result

##### RESULTADO INICIAL (As Found)

Set Point °C	LP (Prom) °C	LI (Prom) °C	C (LP-LI) °C	E.M.P. °C	U (n=2) °C	CONFORMIDAD (C<U<E.M.P.)
15°C	14,83	21,88	-7,05	± 0,1	± 0,03	NO CONFORME
30°C	29,97	36,83	-6,86	± 0,1	± 0,03	NO CONFORME
50°C	50,03	57,11	-7,08	± 0,1	± 0,03	NO CONFORME
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--

##### RESULTADO FINAL (As Left)

Set Point °C	LP (Prom) °C	LI (Prom) °C	C (LP-LI) °C	E.M.P. °C	U (n=2) °C	CONFORMIDAD (C<U<E.M.P.)
15°C	15,03	15,07	-0,04	± 0,1	± 0,03	CONFORME
30°C	30,09	30,14	-0,05	± 0,1	± 0,03	CONFORME
50°C	50,02	50,07	-0,05	± 0,1	± 0,03	CONFORME
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--

• Averías  
Faults

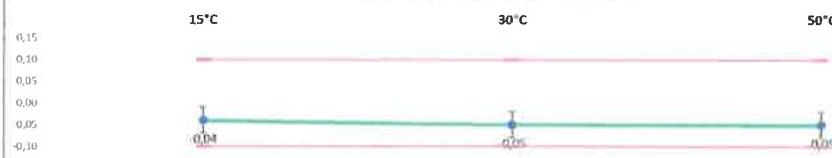
LP (Prom) Lectura del Punto Promedio

LI (Prom) Lectura Instrumento (Corregida por sensorizado)

CORRECCIÓN: Corrección con especificaciones (0,11°C), se envía cuando la corrección es menor que el E.M.P. (0,11°C) (no se permite una conformidad segura).

#### CORRECCIONES (RESULTADOS FINALES)

Linea Superior: Corrección: Linea Inferior



#### DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO

Compliance Declaration:

\* CONFORME: El equipo cumple con las desviaciones máximas permisibles (EMP) indicadas por el Fabricante.

#### OBSERVACIONES FINALES

Final observations:

\* Fue realizado ajuste del equipo según especificaciones del fabricante.

\* El tiempo de estabilización del equipo sumergido en el baño termoeléctrico, fue de al menos 60 minutos antes de tomar cada lectura.

\* El equipo fue restablecido por defecto al sensor de conductividad



#### FIN DEL CERTIFICADO

## ANEXO 2: Fotografías de los muestreos



Aguas abajo



Aguas arriba



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



## ANEXO 3: Cadena de Custodia del Muestreo.

CADENA DE CUSTODIA															
				PT-36-05 v 2 Tel: +507 322 5000 / 322 5001 Email: <a href="mailto:envirolab@envirolab.com">envirolab@envirolab.com</a> <a href="http://www.envirolab.com">www.envirolab.com</a>											
<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b> Jose Antonio Gómez Ibar <b>PROYECTO:</b> Manzana 700m <b>DIRECCION:</b> Nuevo Cartago <b>PROVINCIA:</b> Provincia de Cartago <b>GERENTE DE PROYECTO:</b> José Antonio Gómez Ibar				<b>Nº</b> 3031											
				<b>Sección A</b> <b>Tipo de Muestreo</b> 1 Simple 2 Compuesto 3 No Aplica				<b>Sección B</b> <b>Tipo de Muestra</b> 1 Agua Residual 2 Agua Superficial 3 Agua de Mar 4 Agua Potable 5 Agua Subterránea 6 Sedimento 7 Suelo 8 Lodos 9 Otra				<b>Sección C</b> <b>Área Receptora</b> 1 Natural 2 Alcantillado 3 Suelo 4 Otra			
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	Datos de Campo								Coordenadas	Análisis a realizar		
				No. de envases	pH	T [°C]	O.D. [mg/L]	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [ms/cm o µS/cm]	Q [m³/día]	TN [°C] *			Tipo de Muestreo (Eje de la sección A)	Tipo de Muestra (Eje de la sección B)
1	Aguas 17x15	2022-3-11 9:05 am	5	7.55	21.8	13	-	-	1	2	W/H	172.644147 UTM 2922704			
2	Aguas 17x16	2022-3-11 9:37 am	5	7.65	21.8	9.1	-	-	1	2	W/H	172.644112 UTM 2922925			
						UL									
* TN = Temperatura del cuerpo residual <input type="checkbox"/> Avg <input type="checkbox"/> HCT <input type="checkbox"/> Cl <input type="checkbox"/> CA <input type="checkbox"/> Color <input checked="" type="checkbox"/> ERO <input type="checkbox"/> DDO <input type="checkbox"/> P Total <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N NH <sub>3</sub> <input type="checkbox"/> N Total <input type="checkbox"/> SO <sub>4</sub> <input type="checkbox"/> SAAM <input type="checkbox"/> ST <input type="checkbox"/> SDT <input checked="" type="checkbox"/> SST <input checked="" type="checkbox"/> Turiedad <input type="checkbox"/> Sulfuros															
Observaciones: Horarios: Sólo cloro								Temperatura de la muestra <input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente							
Entregado por: Esteban Villareal				Fecha: 2022-3-11 Hora: 11:07 am				Muestreador: Esteban Villareal							
Recibido por: Esteban Villareal				Fecha: 2022-3-11 Hora: 11:07 am				Firma: _____							
Firma del Cliente: _____															

— FIN DEL DOCUMENTO —

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

Prospección Arqueológica realizada en Nuevo Emperador de Arraiján, Corregimiento de Cerro Silvestre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

## Informe de Prospección Arqueológica

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría II**

**INFORME  
TÉCNICO ARQUEOLÓGICO  
Prospección Arqueológica**

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría II**

**Proyecto:**

**CANTERA PETROSA**

**Promotor:** PETRO AGREGADOS, S.A. (PETROSA)

Informe preparado por:  
Juan A. Ortega V.  
Consultor Arqueológico Nº 08-09 INAC - DNPH

Firma Responsable

  
Juan A. Ortega V.

Juan A. Ortega V.  
(Antropólogo)  
Registro Arqueológico <sup>Junio 2020</sup>  
INAC-DNPH-08-09

## INDICE

### Contenido

<b>8.4 SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS</b>	<b>3</b>
<b>8.4. 1 Resumen ejecutivo</b>	3
<b>8.4. 2 Descripción del proyecto</b>	4
<b>8.4. 3 Etnohistoria y arqueología del Gran Darién</b>	5
8.4.3.1 Antecedentes, Arqueología en Panamá Oeste	13
<b>8.4. 4 Metodología</b>	15
<b>8.4. 5 Resultados de la Prospección</b>	16
<b>8.4. 6 Medidas de mitigación para el recurso arqueológico</b>	17
<b>8.4. 7 Conclusiones</b>	19
<b>8.4. 8 Recomendaciones</b>	19
<b>8.4. 9 Bibliografía</b>	20
<b>8.4. 10 Fundamento de Derecho</b>	24
<b>ANEXOS</b>	<b>25</b>
<b>Mapa de prospección</b>	26
<b>Ubicación de sondeos</b>	27
<b>Archivo Fotográfico</b>	29

### Índice de Ilustraciones

<b>Ilustración 1: Mapa de zonas arqueológicas .....</b>	<b>6</b>
---	----------

### Índice de tablas

<b>Tabla 1: Periodización arqueológica para la Región Central de Panamá .....</b>	<b>10</b>
<b>Tabla 2: Tabla de coordenadas.....</b>	<b>16</b>

## 8.4 SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS

### 8.4. 1 Resumen ejecutivo

Esta Evaluación arqueológica hace parte del Estudio de Impacto ambiental Categoría II denominado “**Cantera Petrosa**”, en la cual se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación del Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009.

La investigación de campo dio como resultado el **no hallazgo** de material arqueológico dentro del polígono del proyecto. El terreno ha sido impactado más de un 90 % producto del desarrollo de un proyecto de extracción de material pétreo que existió en el pasado.

La empresa promotora corresponderá con lo que establecen las respectivas medidas de cautela y notificación al Instituto Nacional de Cultura, específicamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico en caso sucedan hallazgos fortuitos al momento de iniciar la obra, tal como está establecido en la Ley 14 del 5 de mayo de 1982.

#### 8.4. 2 Descripción del proyecto

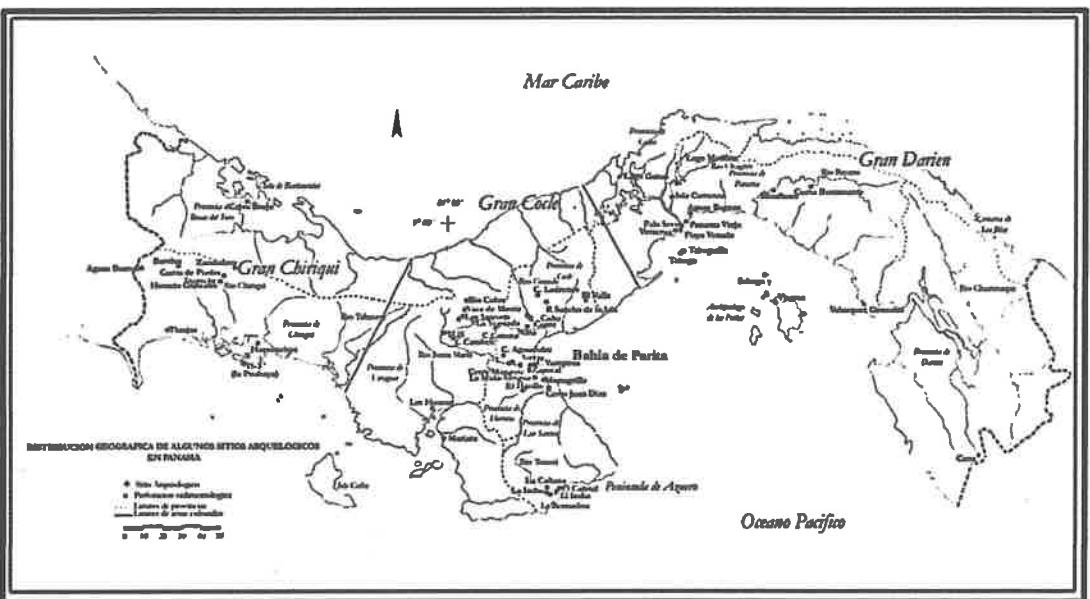
El proyecto Cantera Petrosa, consiste en extracción de material no metálico tosca, en una cantera cuya extracción seso de labores hace un par de años, en un terreno de 23 hectáreas + 1934 m<sup>2</sup>, ubicado en Nuevo Emperador de Arraiján, Corregimiento de Cerro Silvestre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, en la Finca N° 128712, Rollo N°12746, Documento N° 8 y Código de Ubicación N° 8001. La propiedad se trata de una antigua cantera abandonada, cuenta con gran potencial para proyecto residencial, gran porcentaje de la propiedad cuenta con topografía plana, las secciones con topografía accidentada presentan curvas de nivel suaves sin caídas importantes. El acceso es por carretera asfaltada y se encuentra a 1.4 km desde la entrada de Brisas de Arraiján.

#### 8.4. 3      **Etnohistoria y arqueología del Gran Darién**

El proyecto está ubicado en una zona que arqueológicamente pertenece a la región denominada como Gran Darién, dicha zona se extiende a partir de la provincia de Darién hasta el área conocida geográficamente como Chame, incluyendo las Comarcas Emberá Wounaan Área 1 y Área 2, Madugandí, Wargandí y la Guna Yala. La cronología cultural para la región central, la que se extiende desde aproximadamente Punta Chame hasta el Río Tabasará al Sur de la división Continental, y desde el Río Indio al Calovébora al Norte de la división Continental (Cooke 1976<sup>a</sup>), comprende seis períodos (Isaza 1993). El área cultural denominada Gran Darién, ha sido poco estudiada y ha sido utilizada por algunos arqueólogos en Panamá para establecer un horizonte arqueológico con características particulares como, por ejemplo, tipos cerámicos que han sido vinculados a dicha región y que han sido registrados e investigados por diversos arqueólogos en Panamá (Richard Cooke, Beatriz Rovira, Carlos Sánchez, Gladys Casimir de Brizuela, entre otros). La cerámica es un elemento que surge de la interacción entre el contexto cultural y el medio natural, incluyendo prácticas que permiten el abastecimiento y utilización de las materias primas que se requieren en la manufactura artefactual. Por consiguiente, esta es utilizada como un elemento que, estudiado holísticamente, puede ayudar a inferir procesos y cambios sociales.

Son pocos los proyectos de investigación con largo plazo que nos permitan establecer enunciados concluyentes sobre el área cultural del Gran Darién. No obstante, no sólo han sido limitadas las excavaciones arqueológicas en esta área, sino que son incipientes las estrategias que tiene la arqueología panameña para poder consolidar un enfoque más holístico que permita establecer una aproximación etnohistórica para el entendimiento de estas antiguas sociedades en el Darién.

Ilustración 1: Mapa de zonas arqueológicas



Fuente: Mapa arqueológico de Panamá. Localización de las áreas culturales de Gran Chiriquí, Gran Coclé y Gran Darién, Pág. 17.- Tesis Doctoral, Julia del Carmen Mayo Torné. La Industria prehispánica de conchas marinas en “Gran Coclé” Panamá.

Usualmente algunos investigadores proponen inferencias en torno a comparaciones de las evidencias arqueológicas y los datos etnohistóricos, pero sin los respectivos argumentos teóricos antropológicos, aún más, carentes de datos que otras disciplinas como la Antropología Física, la Genética y la Lingüística pudiesen aportar sobre el estudio del pasado de estas sociedades (Mora:2009). En las excavaciones arqueológicas de 1959, en Panamá Viejo, Leo Biese (1964) encontró una cantidad considerable de artefactos decorados plásticamente (modelado, incisión y pintura). Esta cerámica se caracteriza por sus modelados zoomorfos, incisiones geométricas y ausencia de pintura (Biese 1964). Se han hecho investigaciones arqueológicas en lugares como la Bahía de Panamá y Panamá Viejo (décadas de 1920 y 1960) (Linné 1929 y Biese 1964), Playa Farfán, Playa Venado y el Lago Madden en 1950, la Costa Pacífica del Darién en 1964, La Tranquilla, Miraflores (Cooke 1976), La

Costa Arriba de Colón y Cúpica, entre otros (Marshall 1949; Lothrop 1950; Harte 1950; Mitchell 1962; MacGimsey 1964; Drolet).

El grupo de cerámica predominante fue la denominada Roja Lisa. Es una cerámica sencilla, probablemente utilitaria, sin decoración más que el engobe, de pasta dura y densa, y relacionada con pequeñas ollas globulares con base redondeada, boca amplia y huellas de cocción en su cara externa. La cerámica de Miraflores, procedente de tres estructuras funerarias, resultó mucho más variada. En general se observó cerámica polícroma, utilizando negro, rojo y/o morado sobre engobe blanco o sobre la superficie natural, posiblemente del estilo Macaracas de la región central (900 a 100 años de nuestra era), cerámica modelada con figuras de animales o casas en el cuello de las vasijas (éstas últimas similares a las encontradas en Martinambo y San Román), cerámica modelada en relieve, combinada con decoración incisa y que se ha hallado con frecuencia en Lago Madden, Playa Venado y Darién (*IRBW*- de Biese), cerámica con decoración incisa y excisa, que carece de modelado y, cerámica bicroma en zonas con decoración zonificada mediante incisiones y engobe que contrasta (el diseño es pintado en negro sobre engobe rojo y delineado con incisiones) (Cooke 1973). Los grupos indígenas que habitaban hacia el Este del Istmo de Panamá son conocidos como Cueva, nombre que hace referencia al idioma que hablaban y al espacio geográfico que ocupaban según la información procedente de los registros históricos del siglo XVI. Dicho espacio estaba bajo el control de jefes aldeanos a quienes los españoles denominaron caciques. "Los cuevas" crearon y mantuvieron la unidad de su espacio territorial a pesar de las rencillas periódicas entre sus caciques. Las fuentes históricas del siglo XVI dicen de ellos que eran una misma gente y lengua; que eran agricultores que vivían en caseríos dispersos bajo el mando de caciques, quienes ejercían control en divisiones espaciales menores, que los españoles llamaron "provincias".

Remolí (1987:24), calcula en uno 25,000 Km<sup>2</sup> el espacio ocupado por los Cueva, ateniéndose a las descripciones de los cronistas. Como límite occidental menciona el río Quebore en el Caribe y en la provincia Adechame en el Pacífico. El límite

oriental es más complicado debido a una mayor cantidad de grupos establecidos y a la parquedad de las fuentes al mencionar río y serranías parte de su territorio nombrado como su cacique. La autora citada considera que dicho límite correría desde el borde meridional de la aldea de Darién en el Golfo de Urabá en el Caribe, atravesaría la cierra y tocaría entre las puntas de Garachiné y Piñas en el Pacífico.

Parte de dicho espacio lo constituyen Otoque y Taboga, islas de la Bahía de Panamá, y las del Archipiélago de las Perlas en el Golfo de Panamá. El territorio Cueva comprendiera tanto las angostas sabanas del Caribe, como tierras altas de las serranías de Mahé y Pirre y la del Sapo, y las sabanas del Pacífico; sus tierras son surcadas por ríos de gran caudal como lo son: el río Chagres y el Bayano, y la red hidrográfica que forman los ríos Tuira y Chucunaque, la mayor del istmo. En el espacio territorial de los Cueva, se encuentran las menores distancias (50 Km) entre el Mar Caribe y el Océano Pacífico.

Pensando el territorio como Hoffman (1992:13) como “porción del espacio apropiado por un grupo social, ya sea material, simbólico o políticamente hablando”, el espacio geográfico en donde se desarrolló la sociedad Cueva, es el Territorio Cueva. En casi una tercera parte de la extensión del Istmo, unas 220.000 personas hablaban un mismo idioma y compartían elementos de una cultura que ha sido llamada circuncaribeña, con los grupos del resto del Istmo<sup>1</sup>.

Las fuentes escritas (crónicas, cartas o relaciones) que recopilan aspectos relacionados con en el Istmo y que relatan el proceso de la Conquista Española durante los inicios del siglo XVI, jugaron un papel importante en el control de las colonias españolas en América. Entre estos documentos coloniales: *Historia General de las Indias* por Fernando Gonzalo de Oviedo, Las Cartas del militar y explorador Gaspar de Espinoza, *Las Cartas de Vasco Núñez de Balboa y la exploración y viajes de Pascual de Anda Goya*, en sus excursiones por el Río

---

<sup>1</sup>(Gladys Casimir de Brizuela: El territorio Cueva y su transformación el siglo XVI. Universidad de Panamá, Instituto de Estudios Nacionales / Universidad Veracruzana. Panamá 2004)

Chagres y exploraciones por todo el Darién. La historia oficial relata que Los cuevas “desaparecen del Istmo”, el cual fue ocupado en las postrimerías de los siglos XVI y XVII por los grupos que avanzaron el norte de Colombia (Kunas y Emberá, Wounaan). Etnias que hasta la fecha ocupan este territorio istmeño por lo cual comparten nuestro pasado histórico.

Richard Cooke sostiene: “Los desplazamientos de los Kunas modernos en tiempos históricos han sido documentados ampliamente. Ellos no entraron en Panamá como una gran “ola migratoria” sino que aprovecharon la reorganización de los espacios y relaciones comerciales subsecuentes al despoblamiento de las tierras ocupadas durante el siglo XVI por los de “lengua Cueva”. La gente que habla un idioma o idiomas chibchenses en el Darién al momento del contacto, incluyendo la costa de San Blas y el bajo Río Atrato, pudieron haber sido grupos ancestrales a los actuales Kunas, en una u otra forma. Por tanto, descartar una relación histórica y social entre alguna sección de la población “Cueva” y los Gunas actuales no se considera prudente, es más, la enemistad entre kunas y Cuevas no significa que no estuvieran emparentados cultural o biológicamente. “El modo de vida cacical se define así en su interrelación histórica con otros modos de vida que representan la dinámica del “modo de producción tribal” en la “formación económico- social tribal”. Estos conceptos sobre las sociedades tribales permiten entender que las etnias en ese estadio de desarrollo no solo representan una afinidad entre grupos y conjunto de ellos, sino también una forma de organización para la producción constituida por aldeas interdependientes y subordinadas que explotan diversos recursos naturales, en un amplio territorio con ambientes naturales diferentes, y que requieren de un intercambio económico y social para su reproducción” (Santos., p.85). En materia etnohistórica, aún queda mucho por dilucidar para el entendimiento de estas sociedades. Sobre todo, para que actuales disciplinas de la antropología física Genética, lingüística, y arqueología sean complementarias para un análisis exhaustivo de datos que deberán ser tamizados a la luz de estricto marco teórico antropológico.

El sitio de ocupación humana más temprano, llamado por Richard Cooke pre-cerámico temprano (8000-5000 a.C.) fue el denominado Cueva de Vampiros, que es un abrigo rocoso situado en el lado noreste del Cerro Tigre, en las cercanías de la actual desembocadura del río Santa María, donde los arqueólogos del Proyecto Santa María han encontrado fotolitos de un tubérculo comestible conocido vulgarmente como sagú (*Maranthaarundinacea*), que pudo haber sido sembrado por esquejes del tallo por las mujeres de la banda; además, se encontró en el sitio material lítico fabricado con jaspe. En los estratos inferiores de la ocupación humana se dio una fecha de 6610 a.C. ± 160. La ocupación de este abrigo rocoso se produjo por parte de un pequeño grupo de cazadores, pescadores y recolectores de semillas de especies silvestres, entre ellas el corozo (*Acrocomia vinifera*) y nance (*Byrsinimacrasifolia*).

**Tabla 1: Periodización arqueológica para la Región Central de Panamá**

Período	Nombre	Fechas
I	Paleo indio	Glacial tardío
IIA	Precerámico Temprano	8000 - 5000 a.C.
IIB	Precerámico Tardío	5000 - 2500 a.C.
IIIA	Cerámico Temprano A	2500 - 1000 a.C.
IIIB	Cerámico Temprano B	1000 - 1 a.C.
IV	Cerámico Tardío A	1 - 500 d.C.
V	Cerámico Tardío B	500 - 700 d.C.
VI	Cerámico Tardío C	700 - 1100 d.C.
VII	Cerámico Tardío D	1100 - 1520 d

Según: Cooke y Ranere (1992).

Otro sitio importante de este período cronológico fue denominado el abrigo del Carabalí, ubicado cerca de la población veragüense de San Juan. En las capas más profundas de la estratigrafía del sitio se nos dio una fecha de 6090 ± 370 a.C.; en él también fueron encontrados instrumentos líticos, tales como perforadores, piedras para moler semillas de especies vegetales silvestres, raspadores de pieles. Sus habitantes también se dedicaban a la caza, la pesca y la recolección de

especies vegetales silvestres. Otro pequeño abrigo rocoso, perteneciente al período precerámico temprano, se denomina Abrigo de Los Santana y está ubicado en las riberas del río Gatún, en la provincia veragüense, cerca del caserío que tiene el mismo topónimo. Este reportó una fecha por C14 de 5000 a.C. ± 290; además en el mismo se encontró material lítico temprano.

Como hemos podido comprobar, los sitios arqueológicos del período comprendido entre el 9000 y el 5000 a.C. son, en su gran mayoría, pequeños refugios o abrigos rocosos, consistentes en piedras inclinadas que ofrecen al hombre un lugar seguro para resguardarse de la acción de los animales depredadores y de las inclemencias del clima tropical; además, para mantener encendido el fuego de los hogares. La mayoría de estos refugios rocosos tienen un espacio físico reducido, pero lo suficientemente grande para acomodar a una familia nuclear, que buscara cobijo temporal dentro de ellos. En todos se encontraron materiales líticos y diversos ecofactos, tales como fitolitos, gránulos de polen, que nos dan luces sobre el tipo de actividades de subsistencia que realizaban los grupos humanos que recorrían el Panamá central durante este período.

Betty J. Meggers, arqueóloga del Instituto Smithsoniano de Washington D.C., nos dice al respecto: "La dieta estaba compuesta por pequeños animales, pescado y plantas silvestres estacionales. Los campamentos de verano se movían constantemente; pero la acumulación en profundos depósitos en lugares abrigados tales como cuevas, sugieren que en algunas regiones el mismo campamento fue reocupado en inviernos sucesivos. Perforadores de piedra, raspadores, cuchillos y cortadores, punzones de hueso, variadas clases de piedras de moler para pigmentos como para la preparación de alimentos y, donde las condiciones de preservación fueron buenas, sandalias, canastas y otros objetos de materiales perecederos dan una evidencia de la forma de vida no diferente a la de los actuales cazadores y recolectores del Canadá subártico y los del este del Brasil".

Según los períodos cronológicos de nuestra prehistoria regional, propuestos por el Dr. Cooke, el precerámico tardío viene después del período anterior. Éste se ubica cronológicamente entre el 5000 a.C. y el 3000 ± 300 a.C. Es decir, que se inicia

antes de nuestra era y concluye con la aparición de la técnica de la cerámica en el Panamá central.

Durante este período, la población prehistórica de las provincias centrales presenta una gran dispersión geográfica, ya que comienza a extenderse desde el litoral del golfo de Parita hasta las estribaciones de la Cordillera Central. En los estratos de dos de los sitios arqueológicos citados en el período anterior, según Cooke, se encontraron fitolítos de maíz (*Zea mays*), lo que nos indica la aparición de las técnicas agrícolas en este temprano período. Estos dos sitios son el Abrigo de Los Santana y la Cueva de los Vampiros.

Según Cooke, en la Cueva de los Ladrones, entre el 3000 a.C. y el 1000 a.C., se siguió practicando la agricultura, complementada con faenas secundarias de caza, pesca y recolección. La presencia de valvas de moluscos y ostiones en este abrigo rocoso son evidencias de que sus pobladores realizaban viajes esporádicos a la costa para buscar recursos alimenticios; en el Abrigo de Aguadulce también se practicaban la agricultura y las otras actividades de subsistencia ya citadas; en el sitio conocido como El Zapotal, que es un conchero localizado en Santa María, a seis kilómetros de su desembocadura, con una fecha C14 de 1500 a.C. ± 80, se ha determinado por su extensión territorial y por la profundidad de sus estratos culturales que estamos ante la presencia de un sitio de ocupación prehispánica ya permanente.

Desde luego, estos datos paleo ecológicos no brindan información sobre el acervo cultural de los grupos responsables por esta modificación del paisaje. Algunos abrigos rocosos, no obstante, contienen evidencia arqueológica de la continuación, no sólo del asentamiento humano, sino, también, de algunos patrones tecnológicos heredados de los paleo indios. La Cueva de los Vampiros, el Abrigo de Aguadulce y el Abrigo de Corona fueron usados de vez en cuando como campamentos durante el período comprendido entre el 11.000 y 7.000 a.P. Los abrigos de Carabalí y de los Santanas acusan ocupaciones leves a partir del 8.000 a.P. Otros sitios a cielo abierto localizados a lo largo del río Santa María y sus afluentes, en la orilla de la Laguna de la Yeguada y en el curso medio del río Chagres (Lago Alajuela) deberían

de referirse al Periodo IIA de acuerdo con las clases de artefactos de piedra halladas en ellos. Asimismo, el número de sitios en la cuenca del río Santa María se duplicó con respecto al Periodo IB, lo cual da apoyo a la evidencia paleo ecológica citada atrás de que la población local siguió creciendo a inicios del Holoceno.

#### 8.4.3.1 Antecedentes, Arqueología en Panamá Oeste

Los estudios arqueológicos de Panamá Oeste coinciden en la sencillez de la alfarería reportada para esta área (Dentro de las características observadas para la región arqueológica oriental del istmo). Una de las características de las cerámicas encontradas es la escasa o nula decoración que presentan. La alfarería reportada consiste en piezas sencillas de uso doméstico. De presentar decoración se trata de incisiones realizadas con conchas o con algún tipo de punzón con extremidad puntiaguda o redondeada (Martín Rincón, 2009). En Panamá existen elementos distintivos en la alfarería precolombina de la región occidental y central. Estos elementos estilísticos y tecnológicos hacen que se hable de “zonas arqueológicas”. Juan Martín-Rincón señala en su publicación Panamá La Vieja Y El Gran Darién un hecho importante:

*“...la variabilidad formal en la cultura material nos ofrece información acerca del papel de los artefactos en los procesos de intercambio de información. Por lo tanto la definición social de un estilo hace parte de un proceso colectivo, en el cual se reflejan las diferentes unidades culturales que conforman el grupo. Por tal motivo el estilo es el resultado de un consenso que permite que su contenido semiótico sea aceptado y entendido por todos.”* (Martín-Rincón J. , 2002, pág. 232)

El área geográfica del proyecto se ubica en la parte oriental de Panamá, muy próxima a la zona arqueológica Central. Varias investigaciones ya definen el cómo y cuándo surge el estilismo que se dio en la Panamá precolombina occidental y central. Estas áreas culturales son también llamadas “Gran Chiriquí” y “Gran Coclé”, respectivamente. Aunque sus nombres derivan de los focos provinciales abarcan mucho más que los actuales territorios de las provincias homónimas.

No pasa así para la parte oriental donde aún es prematuro hablar de una zona arqueológica por las pocas investigaciones que existen (Martín Rincón, 2009). Los investigadores creen que para el año 1 000 D.C. ya esta frontera imaginaria estaba más solidificada.

Es por esto que para hablar de la tradición alfarera de la parte oriental de Panamá se hace referencia a lo que la distingue de la tradición central (Martín-Rincón & Sánchez, 2007). A pesar de la pobre información que existe, se distinguen tres tipos cerámicos: la cerámica roja lisa con engobe o sin engobe; la cerámica modelada-incisa, votiva o marrón en relieve y la cerámica pintada de uno, dos o tres colores (Martín-Rincón 2006:308 en (Maytor S.A., 2008).

Existen yacimientos arqueológicos conocidos en Panamá Oeste (La Mitra, Vacamonte, Verde Real, Puerto Madero, Potrero Grande, El Chorro, entre otros) y sus alrededores próximos (Farfán, Palo Seco, Playa Venado, Cocolí y Panamá Viejo).

Cerca de la desembocadura del río Farfán se encuentra el yacimiento del mismo nombre donde aparecieron vasijas cerámicas con decoración modelada e incisa y además, otras con pintura de líneas negras y rojas sobre la pasta blanca o de líneas negras y rojas pintadas sobre el engobe rojo. No muy lejos se encuentra el yacimiento de Palo Seco donde se localizó cerámica, manos y metates, identificado como un yacimiento habitacional. Playa Venado es un yacimiento arqueológico muy importante de tipo funerario con ofrendas funerarias de conchas y cerámica muy parecida a las de otros sitios de mucha importancia como Cerro Juan Díaz y sitio Conte (Maytor S.A., 2008). En estos yacimientos se encuentran algunos elementos de la tradición central que hacen pensar en las relaciones que existían con la costa. Panamá La Vieja es otro de los yacimientos precolombinos donde se ha reportado la aparición de alfarería. La cerámica típica de Panamá La Vieja se caracteriza por la poca decoración que presenta. Distinto a lo anterior también aparece cerámica Cubitá de la tradición Central además de cerámica votiva con gran destreza artística (Martín-Rincón J., 2002).

#### 8.4. 4 Metodología

La primera fase de este estudio se encuentra orientada a la revisión de fuentes bibliográficas durante todo el proceso de investigación. Esta etapa se efectuó bajo los siguientes objetivos.

1. Obtener información concerniente a los antecedentes investigativos. Comparar estos contextos arqueológicos (características del depósito arqueológico, así como los rasgos culturales presentes en nuestra área de estudio), con la intención de contar con mayores elementos de análisis para establecer particularidades y/o generalizaciones de nuestro tema de estudio.
2. Conocerlos factores tecnológicos y estilísticos utilizados en algunos artefactos encontrados en contextos arqueológicos similares.
3. Contar con datos etnohistóricos que permitan establecer un contexto histórico-sociocultural hasta el momento de contacto europeo. Con ello se esperó contar con una idea, aunque teniendo presente la debilidad de este método, del estadio social de la cultura arqueológica de esta zona en ese momento, y comparar los datos obtenidos hasta ahora en esta región arqueológica, con el propósito de efectuar un análisis diacrónico del modo de vida y de otros aspectos relacionados con la vida cotidiana de los antiguos habitantes de esta región, al menos durante este periodo.

Una vez concluida la etapa de revisión bibliográfica se procedió con las tareas de campo. Durante esta fase básicamente se utilizaron técnicas arqueológicas, las cuales pasamos a describir a continuación.

1. Antes de iniciar las tareas de campo se procuró la identificación de geomorfologías con posibles áreas o zonas que fueran más acertadas al momento de utilizarlas como sitio de ocupación humana en el pasado. (p.e. márgenes de ríos, quebradas, cercanas a tierras fértiles, cimas de colinas, terrazas, próxima a fuentes de materia prima etc.).
2. Se procedió a efectuar un muestreo superficial y subsuperficial determinando que el área del proyecto está intervenida por actividades asociadas a rellenos con diversos materiales.

3. Se geo-referenciaron distintos sectores del área en estudio donde se realizó la prospección.
4. Se tomaron fotografías del paisaje circundante y del procedimiento de prospección con la intención de levantar un archivo fotográfico del proyecto, escogiéndose las fotos más representativas del proceso.

#### 8.4. 5 Resultados de la Prospección

Todas las coordenadas presentadas fueron tomadas en UTM WGS 84 utilizando el programa MAP SOURCE. El trabajo de campo consistió en evaluar el posible potencial arqueológico en el área del proyecto, tomando en cuenta áreas planas, terrazas, cimas o cualquier área que topográficamente pudiese haber sido utilizada para asentamiento u otro tipo de actividades humanas en el pasado.

Tabla 2: Tabla de coordenadas			
Nombre	Zona	Este	Norte
P1	17 P	643972	992955
P2	17 P	643943	992893
P3	17 P	643900	992841
P4	17 P	643983	992798
P5	17 P	644073	992720
P6	17 P	643961	992615
P7	17 P	643814	992609
P8	17 P	643712	992623
P9	17 P	643642	992693
P10	17 P	643664	992754
P11	17 P	643719	992901
P12	17 P	643807	992717
P13	17 P	643769	993053
P14	17 P	643903	992703
P15	17 P	643808	993168

Fuente: coordenadas tomadas de campo.  
UTM WGS 84

Se pudo determinar en campo el impacto al polígono del proyecto producto de las actividades de extracción de rocas que se realizaron en el pasado en un proyecto de cantera. Es una zona infértil con poca vegetación, la poca existente es comprendida por paja canalera que se extiende en más del 90 % del polígono indicado para el área del proyecto. Se georreferenciaron 15 puntos diferentes en todo el proyecto, con la intención de tener una idea más certera sobre el tipo de topografía que tiene el área y sobre el tipo de superficie que cubre toda la extensión del terreno

Se realizó la prospección en el área destinada al proyecto, de manera superficial debido a que el suelo es rocoso e impide la realización de sondeos con herramientas manuales. Toda la zona tiene grava o material rocoso que impide la realización de sondeos subsuperficiales, razón por la cual no se realizaron fotografías de sondeos aunque se realizaron varios intentos que no resultaron.

Todos los puntos revisados resultaron negativos para material arqueológico o cualquier tipo de estructura con valor histórico o arqueológico que pudiese destacarse dentro del polígono del proyecto. Existe una gran probabilidad que no se den hallazgos fortuitos dentro del área del proyecto, teniendo en cuenta que la zona era un cerro y hoy en día es mayormente plana el área.

#### **8.4. 6 Medidas de mitigación para el recurso arqueológico**

Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:

1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes, en caso tal de movimiento de tierra en las áreas adyacentes o en zonas que no están incluidas en esta prospección arqueológica.

2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica a la DNPH- INAC para solicitar el permiso correspondiente.
3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales:
  - Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente.
  - La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m X1.5m o 2m X2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril.
  - Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE).
  - Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo.
  - Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización.
4. Al término del tiempo establecido por la DNPH-INAC deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución N.º 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.

#### 8.4. 7 Conclusiones

1. El área en donde se desarrollará el proyecto ha sido intervenida anteriormente, ya que existía una cantera antes en el lugar.
2. En estas condiciones los hallazgos arqueológicos son muy poco probables.
3. No se evidenció estructuras pertenecientes al Período Colonial o Republicano.
4. La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.

#### 8.4. 8 Recomendaciones

Con la finalidad de mitigar el impacto que el proyecto pueda tener sobre posibles hallazgos culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis:

1. La presencia de cualquier hallazgo fortuito durante las obras del proyecto deberá ser reportado a la DNPH del INAC a través del Antropólogo / Arqueólogo contratado en el monitoreo con la finalidad que se realicen los procedimientos establecidos en la Ley N°14 de 5 de mayo de 1982 modificada por la Ley ° 58 de 2003.
2. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura (DNPH – INAC), para mitigar los posibles daños que se puedan ocasionar al recurso arqueológico en caso de movilización de tierra.
3. Monitoreo permanente de un Antropólogo / Arqueólogo debidamente registrado en la DNPH – INAC, durante la fase de movilización de terreno en el área del proyecto.

#### 8.4. 9 Bibliografía

- Arango, J. "El sitio de Panamá Viejo. Un ejemplo de gestión patrimonial". *Canto Rodado*. 2006
- Bird, J. B., R.G. Cooke **Los artefactos más antiguos de Panamá.** Revista Nacional de Cultura 6: 7-31. 1977
- Castillero Alfredo, et al. **Historia General de Panamá.** Centenario de la República de Panamá. 2004
- Cooke R., Carlos F. et al. **Museo Antropológico Reina Torres de Arauz** (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá. 2005
- Corrales, Francisco. **An Evaluation of Long-Term Cultural Change in Southern Central America: The Ceramic Record of the Diquís Archaeological Sub region, Costa Rica.** Tesis doctoral, Universidad de Kansas, Lawrence, EE.UU. 2000.
- Drolet. R. Slopes **Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama.** Tesis Doctoral. University of Illinois. 1980

- Dickau, R., Ranere, A. J., & Cooke, R. G. 2007 **Starch grain evidence for the preceramic dispersals of maize and root crops into tropical dry and humid forests of Panama.** Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(9), 3651-3656.
- Fernández de Oviedo G. 1853 **Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano.** Imprenta de la Academia de Historia Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.
- Linares, Olga 1968 **Cultural Chronology of the Gulf of Chiriquí, Panamá.** Smithsonian Contributions to Anthropology
- Linares, Olga 1977. **Adaptive strategies in western Panama.** World Archaeology, 8(3), 304-319.
- Linares, Olga 1980 **Adaptive Radiations in Prehistoric Panama.** Smithsonian Tropical Research Institute. Peabody Museum of Archeology and ethnology Harvard.
- Linares, O. F., & Sheets, P. D. (1980). **Highland agricultural villages in the Volcán Barú region.** Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, Peabody Museum Monographs, 5, 44-55.

- Linné, Sigvald  
1944. **Primitive rain wear.** Ethnos, 9(3-4), 170-198.
- Ranere, A. J.  
1980 **Stone tools from the Rio Chiriquí shelters.** Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, Peabody Museum Monographs, (5), 316-353.
- Rovira Beatriz  
2002 **"Evaluación de los Recursos Arqueológicos del área afectada por la Carretera Transístmica (alternativa C)".** Informe con datos bibliográficos.
- Sheets, Payson D.  
1980 **The Volcán Barú Region: A Site Survey In** Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, editado por Olga F. Linares and Anthony J. Ranere, Report No.2. Pp. 267-275. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Harvard University.
- Shelton, Catherine N.  
1995 **A recent perspective from Chiriquí, Panama,** Vínculos, vol. 20, No.2, pp.9-101.
- Spang, S., E.J. Rosenthal y O. Linares  
1980 **Ceramic classes from the Volcán Barú sites.** Report No.9. In: Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, editado por Olga F. Linares and Anthony J. Ranere, Pp. 353-371. Peabody Museum Monographs, No.5. Cambridge: Harvard University.

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| Torres de Arauz, R<br>1977 | Las Culturas Indígenas Panameñas en el momento de la conquista. <b>Hombre y Cultura</b> 3:69-96.   |
| 2010                       | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Mina de Cobre Panamá.</b> Sección: Prospección arqueológica de la Línea de Transmisión Eléctrica Llano Sánchez – Donoso. |

**8.4. 10 Fundamento de Derecho**

- Constitución Política de la República de Panamá.
  - Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2003, “Por la cual se dictan medidas de custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.”
  - Ley 41 de 1 de julio de 1998 “General de Ambiente de la República de Panamá.”
  - Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006 “Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.”
  - Resolución No. AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005 de la ANAM que establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.
  - Resolución Nº 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008, por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológico, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

**ANEXOS**

### Ubicación de sondeos



Fuente: Google Earth

## Recorrido de prospección



Fuente: Google Earth

## **Archivo Fotográfico**

<p><b>Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto “Cantera Petrosa”, Provincia de Panamá Oeste.</b></p>	<p><b>Foto Arq. 01</b></p>
<p><b>Prospección Arqueológica</b></p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>Vista Panorámica de una sección del área del proyecto.</p>	

<p><b>Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto “Cantera Petrosa”, Provincia de Panamá Oeste.</b></p>	<p><b>Foto Arq. 02</b></p>
<p><b>Prospección Arqueológica</b></p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>Vista Panorámica de una sección del área del proyecto.</p>	

<p><b>Componente Arqueológico</b> <b>Evaluación del Proyecto</b> <b>“Cantera Petrosa”, Provincia de Panamá Oeste.</b></p>	<p><b>Foto Arq. 03</b></p>
<p><b>Prospección Arqueológica</b></p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>Vista panorámica de una sección del área del proyecto. Área Rocosa.</p>	

<p><b>Componente Arqueológico</b> <b>Evaluación del Proyecto</b> <b>“Cantera Petrosa”, Provincia de Panamá Oeste.</b></p>	<p><b>Foto Arq. 04</b></p>
<p><b>Prospección Arqueológica</b></p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>Vista panorámica de una sección del área del proyecto.</p>	

**Componente Arqueológico  
Evaluación del Proyecto  
“Cantera Petrosa”, Provincia de Panamá Oeste.**

Foto Arq. 05

**Prospección  
Arqueológica**

**Descripción:**

Vista panorámica de una sección del área del proyecto.



**Componente Arqueológico  
Evaluación del Proyecto  
“Cantera Petrosa”, Provincia de Panamá Oeste.**

Foto Arq. 06

**Prospección  
Arqueológica**

**Descripción:**

Vista panorámica de una sección del área del proyecto.



<b>Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto “Cantera Petrosa”, Provincia de Panamá Oeste.</b>		<b>Foto Arq. 07</b>
<b>Prospección Arqueológica</b>	<b>Descripción:</b>  Vista panorámica de una sección del área del proyecto.	

<b>Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto “Cantera Petrosa”, Provincia de Panamá Oeste.</b>		<b>Foto Arq. 08</b>
<b>Prospección Arqueológica</b>	<b>Descripción:</b>  Vista panorámica de una sección del área del proyecto.	

<b>Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto “Cantera Petrosa”, Provincia de Panamá Oeste.</b>		<b>Foto Arq. 09</b>
<p><b>Prospección Arqueológica.</b></p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>Vista panorámica de una sección del área del proyecto.</p>		

<b>Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto “Cantera Petrosa”, Provincia de Panamá Oeste.</b>		<b>Foto Arq. 10</b>
<p><b>Prospección Arqueológica.</b></p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>Vista panorámica de una sección del área del proyecto.</p>		

### Ubicación Regional



### Leyenda

▲ Prospección

Coordenadas

UTM WGS 1984 Zona 17N

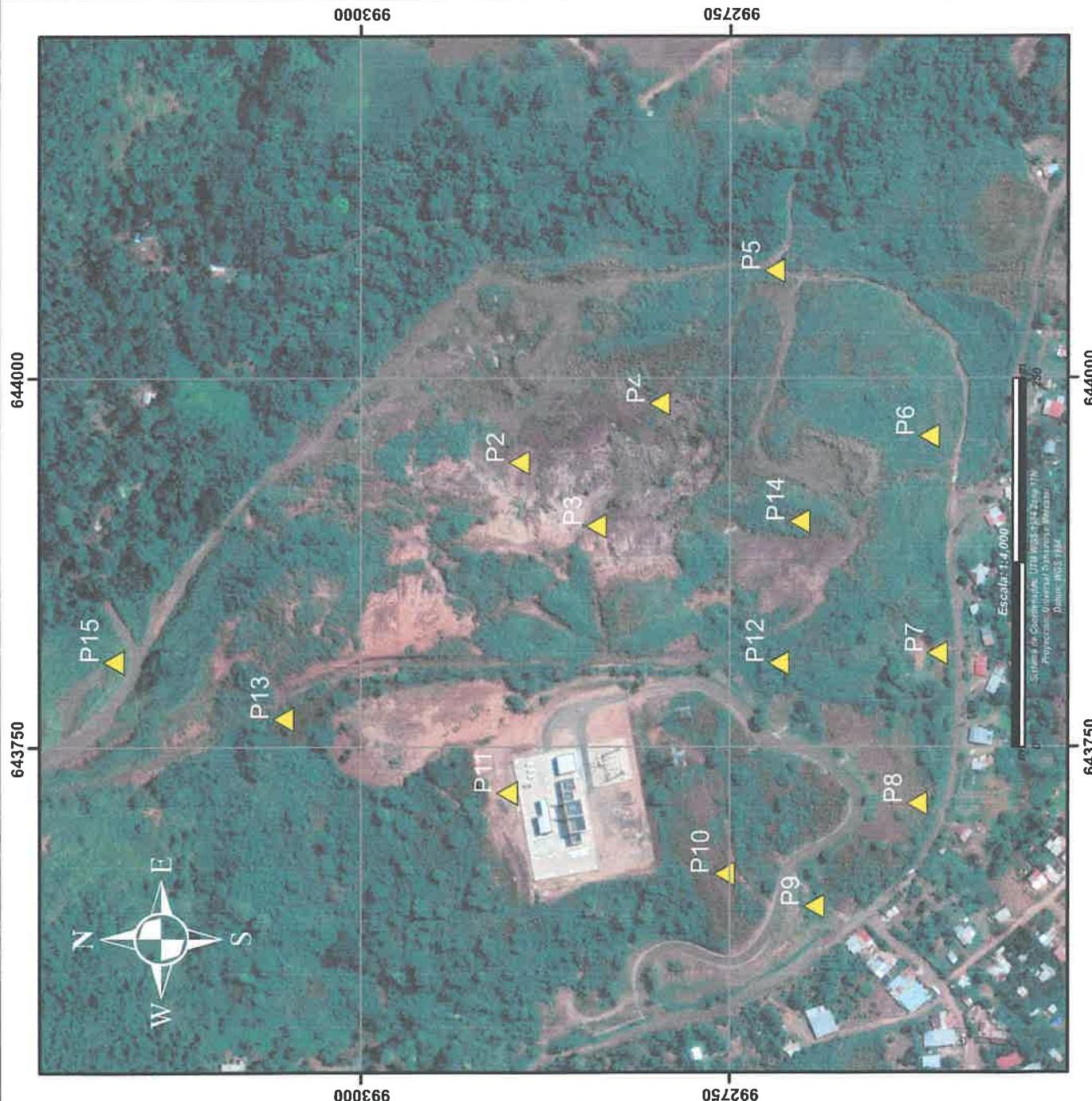
Punto	Este	Norte
P1	643972	992955
P2	643943	992893
P3	643900	992841
P4	643983	992798
P5	644073	992720
P6	643961	992615
P7	643814	992609
P8	643712	992623
P9	643642	992693
P10	643664	992754
P11	643719	992901
P12	643807	992717
P13	643769	993053
P14	643903	992703
P15	643808	993168

Referencia: Trabajo de campo  
Imagen de Google Earth, Enero 2019.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
Proyecto: Cantera Petrosa

Prospección  
Arqueológica

**ETHNIC**  
Avanza Hoy



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE**  
**PROYECTO**  
**“CANTERA PETROSA”**  
**PROMOTORA**  
**PETRO AGRAGADOS, S.A. (PETROSA)**  
**UBICACIÓN**  
**PALO DIFERENTE,**  
**CORREGIMIENTO DE CERRO SILVESTRE,**  
**DISTRITO DE ARRAIJAN**  
**PROVINCIA DE PANAMA**  
**REALIZADO POR:**  
**EVALUACIÓN Y MONITOREO AMBIENTAL, S.A.**

**FEBRERO, 2020**

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAG.</b>
<b>DATOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>	<b>3</b>
<b>DATOS GENERALES DEL MONITOREO</b>	<b>4-5</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>6</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>7</b>
<b>EQUIPO TÉCNICO</b>	<b>7</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>8-10</b>

<b>DATOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>	
Proyecto	CANTERA PETROSA
Promotor	Petro Agregados, S.A.
Ubicación	Palo Diferente, Corregimiento de Cerro Silvestre, Distrito Arraiján, Provincia de Panamá Oeste
País	República de Panamá
<b>DATOS GENERALES DEL MONITOREO</b>	
Norma aplicable	ANAM- Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire ACP. Norma 2610-ESM-109 USEPA
Límite máximo permisible	ANAM, USEPA y ACP- PM10 (24hr) =150µg/m <sup>3</sup>
Método	Medición Automático
Equipo utilizado	Microdust Pro Casella para (PM10)
Rango de Medición Microdust Pro Casella	0.001-2,500mg/m <sup>3</sup> por encima de 4 rangos 0-2,5,0-25,0-250 y 0-2.500mg/m <sup>3</sup> Rango activo fijo o Auto rango.
Resolución	0,001mg/m <sup>3</sup>
Estabilidad del cero	<2µg /m <sup>3</sup> / ° C
Estabilidad de la sensibilidad	+0,7% de la lectura/° C
Temperatura Operativa	0 ° C a 50 ° C
Temperatura de Almacenamiento	-20 ° C a 55 ° C
Aplicación	Aplicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de nivel de polvo respirable.</li> <li>• Medición en ambientes laborales.</li> <li>• Control del nivel de polvo en proceso.</li> <li>• Inspecciones puntuales.</li> <li>• Evaluación y control del nivel de colmatación de filtros de ventilación.</li> <li>• Calidad del aire en interiores.</li> <li>• Detecciones de emisiones totales.</li> </ul>

## OBJETIVO:

- Medir la calidad de aire a través de Partículas Totales en Suspensión.
- Describir el método de muestreo.
- Relacionar la información recolectada con el cumplimiento de la normativa aplicable y con las condiciones ambientales del entorno.

## METODOLOGÍA

### Método de muestreo para partículas totales en suspensión

- Método automático.

Este método permitiendo llevar a cabo mediciones de forma continua para concentraciones horarias y menores. El espectro de contaminantes que se pueden determinar va desde los contaminantes criterios (PM10-PM2.5, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>) hasta tóxicos en el aire como mercurio y algunos compuestos orgánicos volátiles.

Los equipos disponibles para realizar estas mediciones se clasifican en: analizadores automáticos y monitores de partículas. Los analizadores automáticos se usan para determinar la concentración de gases contaminantes en el aire, basándose en las propiedades físicas y/o químicas de los mismos. Los monitores de partículas se utilizan para determinar la concentración de partículas suspendidas principalmente PM10 y PM2.5

### Equipos utilizados para la medición de PM10:

El microbús pro, permite visualizar en tiempo real las concentraciones de polvo, con un rango Amplio: 0,001mg/m<sup>3</sup> a 250g/m<sup>3</sup> (auto-rango). Al realizar una medición se muestran y almacenan en tiempo real, el valor instantáneo, el promedio y el valor máximo.

La calibración del Microdust Pro se realiza en campo mediante un filtro óptico de calibración que comprueba y ajusta la linealidad del equipo.

## **Escogencia de los sitios de muestreo**

La escogencia del área responde al sitio indicado por la empresa.

## **Procedimiento de muestreo**

- Se configura el equipo.
- Se activa la memoria para guardar las mediciones.
- Se coloca en el trípode para mediciones estacionarias o se lleva en la mano para las encuestas a pie-a través de la evaluación continua o de lugar de trabajo o entornos ambientales.

## **Registro de datos**

- Se registra en hojas de control de datos o por medio del software del equipo de medición en la PC de acuerdo a las condiciones del entorno ambiental donde se lleva a cabo la medición.

## RESULTADOS

**Tabla 1.**

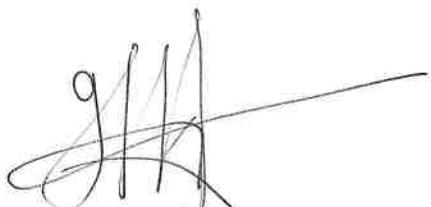
Fecha 17/02/2020	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ANAM, (24hr), $\mu\text{g}/\text{m}^3$	USEPA (24hr), $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ACP (24hr), $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Sitio N°1 Sitio de Extracción Coordenadas UTM 0643934 E 0992827 N	1.003	150	150	150
Sitio N°2 Entrada del proyecto Coordenadas 0643686E 0993079N	1.065	150	150	150
Sitio N°3 Entrada urbanización GreenLand UTM 0643344 E 0993131 N	1.565	150	150	150

## CONCLUSIONES

Los resultados se encuentran dentro de la normativa. Recomendamos realizar los monitoreos periódicos de prevención de los riesgos ocupacionales y ambientales, adicional realizar las medidas de mitigación para el control de polvo principalmente en la estación seca.

## EQUIPO TÉCNICO.

Responsables del Monitoreo:



Lic. F. Maregocio S.

Registro de Fabián Auditor Ambiental: AA-014-2010



## ANEXOS

- **ILUSTRACIÓN FOTOGRÁFICA DEL MONITOREO REALIZADO**
- **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO UTILIZADO**

➤ ILUSTRACIÓN FOTOGRÁFICA DEL MONITOREO REALIZADO



Sitio N°1-Sitio de Extracción  
Coordenadas UTM-0643934 E;0992827 N



Sitio N°2-Entrada del proyecto  
Coordenadas 0643686E;0993079N



Sitio N°3-Entrada urbanización GreenLand casa mas cercanes UTM-0643344 E;0993131 N

➤ **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO UTILIZADO**

## Calibration

Instrument Type:- Microdust Pro (Standard Range: 0-2.5, 0-25, 0-250, 0-2500mg/m<sup>3</sup>)  
Serial Number 0721317

Calibration Principle:-

Calibration is performed using ISO 12103 Pt1 A2 Fine test dust (Natural ground mineral dust, predominantly silica, Arizona Road Dust equivalent, Particle size range 0.1 to 80  $\mu\text{m}$ ).

A Wright Dust feeder system is used to inject and disperse calibration dust within a wind tunnel system. Particulate mass concentration is established using isokinetic sampling and gravimetric methods.

Test Conditions:- 23 °C      Test Engineer:- A Dye  
26 %RH      Date of Issue:- February 15, 2019

Equipment:-

Microbalance:- Cahn C-33 Sn 76611  
Air Velocity Probe:- DA40 Vane Anemo. Sn 10060  
Flow Meter:- BGI TriCal EQ10851

Calibration Results Summary:-

Applied Concentration	Indication	Error	
8.85 mg/m <sup>3</sup>	8.90	1%	Target Error <15%

Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2000 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL**

**PROYECTO  
“CANTERA PETROSA”  
PROMOTORA  
PETRO AGRAGADOS, S.A. (PETROSA)  
UBICACIÓN  
PALO DIFERENTE,  
CORREGIMIENTO DE CERRO SILVESTRE,  
DISTRITO DE ARRAIJAN  
PROVINCIA DE PANAMA  
REALIZADO POR:  
EVALUACIÓN Y MONITOREO AMBIENTAL, S.A.**

**FEBRERO, 2020**



## CONTENIDO

<b>DATOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>	<b>3</b>
<b>DATOS GENERALES DEL MONITOREO</b>	<b>3</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>4-5</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>6</b>
<b>EQUIPO TÉCNICO</b>	<b>6</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>7</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>8-12</b>

INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL  
“CANTERA PETROSA” PROMOTORA: PETRO AGRAGADOS, S.A. (PETROSA)

<b>DATOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>	
Proyecto	CANTERA PETROSA
Promotor	Petro Agregados, S.A.
Ubicación	Palo Diferente, Corregimiento de Cerro Silvestre, Distrito Arraiján, Provincia de Panamá Oeste
País	República de Panamá
<b>DATOS GENERALES DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL</b>	
Norma aplicable	Decreto ejecutivo No. 1 del 15 de enero 2004
Razón de la selección del método	Como base legal se utilizó el Decreto ejecutivo No.1 del 15 de enero del 2004 y Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002, establece los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
Ubicación de la medición	Áreas de influencia del proyecto
Horario de medición	Diurno
Instrumento utilizado	Larson Davis ½ Preamplifier for Lx T class 1-23dB, Modelo N° PRMLX T1, Serial N° 035792.
Límite máximo	Diurno 60 db (escala A) Nocturno 50 db (escala A)
Intercambio	3 db
Escala	A
Respuesta	Lenta

**INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL**  
**“CANTERA PETROSA” PROMOTORA: PETRO AGRAGADOS, S.A. (PETROSA)**



## RESULTADOS

Sitios	Observaciones	Diurno				Referencia Legal
		Lmax	Lmin	Leq.	Fecha	
Sitio N°1 Sitio de Extracción Coordenadas UTM 0643934 E 0992827 N	Fuentes de Ruido: canto de aves, perros ladrando	60.1	33.1	55.4	17/02/2020	Ministerio de Salud Decreto Ejecutivo N°1 (15 enero 2004)  Art.1 Se determina los siguientes niveles de ruido para áreas residencial e industrial así:
Sitio N°2 Entrada del proyecto Coordenadas 0643686E 0993079N	Fuente de Ruido: canto de aves, perros ladrando	60.5	33.5	55.8	17/02/2020	Horario: 6:00a.m. a 9:59p.m.  Nivel Sonoro Máximo  60 decibeles (en escala de A)  10:00p.m. a 5:59a.m.
Sitio N°3 Entrada urbanización GreenLand UTM 0643344 E 0993131 N	Fuentes de Ruido: Trafico esporádico, personas conversando	64.1	35.6	60.1	17/02/2020	50 decibeles (en escala de A)

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

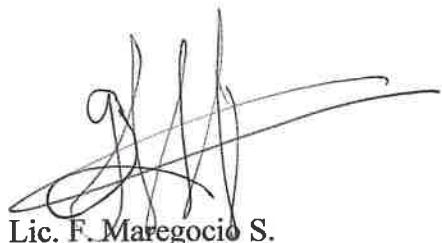
En la evaluación de los niveles registrados del ruido ambiental, podemos mencionar que los valores medidos para los Sitios N°1, 2 y 3 se encuentran dentro de los valores límites normados por el Ministerio de Salud en el Decreto Ejecutivo N°1 (15 enero 2004) Art.1 se determina los siguientes niveles de ruido para áreas residencial e industrial así: Horario: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel Sonoro Máximo 60 decibeles (en escala de A).

La vía principal de acceso donde se construye el proyecto se caracteriza por flujo de vehículos pesado y liviano dado el desarrollo urbanístico y comercial que se está generando en la zona.

Recomendamos realizar mediciones de ruido una vez inicie la etapa de extracción del proyecto.

## EQUIPO TÉCNICO

Responsables del Monitoreo:



Lic. F. Maregocio S.

Registro de Auditor Ambiental: AA-014-2010

## REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA

- Decreto Ejecutivo No.1 de 15 de enero de 2004 “Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales” del Ministerio de Salud de Panamá.
- Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002 “Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales” del Ministerio de Salud de Panamá.
- Folleto Técnico Cruel & Kjaer “La Medida del Sonidos”
- Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), publicaciones No.651 y No. 804.
- Decreto Supremo No. 146/97 Manual de Aplicación “Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas” del Ministerio Secretaría de la Presidencia de Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).
- “Taller de Entrenamiento para el Manejo de Contaminación Ambiental”, Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (CONAMA).



## ANEXOS

- **ILUSTRACIÓN FOTOGRÁFICA DEL MONITOREO REALIZADO**
- **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO UTILIZADO.**

➤ ILUSTRACIÓN FOTOGRÁFICA DEL MONITOREO REALIZADO



Sitio N°1-Sitio de Extracción  
Coordenadas UTM-0643934 E;0992827 N



Sitio N°2-Entrada del proyecto  
Coordenadas 0643686E;0993079N



Sitio N°3-Entrada urbanización GreenLand casa mas cercanas UTM-0643344 E;0993131 N

INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL  
“CANTERA PETROSA” PROMOTORA: PETRO AGRAGADOS, S.A. (PETROSA)

➤ CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO UTILIZADO.

5881 NW 151 Street  
Suite #100  
Miami Lakes, FL 33014



P (305) 456-9681  
F (786) 497-3865  
[www.RR-Instruments.com](http://www.RR-Instruments.com)

**Certificate of Calibration**

**Presented to:**  
Ema Ambiente S.A  
Urbanización Los Rosales Local  
No 20, Panama, Panama

**Equipment Information**

ID / Asset No	0004208	Cal Procedure	MANUFACTURERS
Description:	SOUND TRACK	Received:	IN TOLERANCE
Manufacturer:	LARSON DAVIS	Performed By:	RBLANCO
Model Number:	LXT1	Temp. / RH:	19.5° C / 22% RH
Serial Number:	0004208	Cal Interval:	12 MONTHS
Cal Date:	1/25/2019	Specifications:	MANUFACTURERS
Cal Due Date:	1/25/2020	Calibration Results:	PASS

**Calibration Note:**

THIS UNIT WAS FOUND TO BE IN TOLERANCE AT THE TIME OF CALIBRATION.  
NO ADJUSTMENTS WERE NECESSARY.

Accepted By   
Robert R. Blanco / Quality Assurance

**Equipment Used to Calibrate Gage:**

I.D.	Description	Last Cal.	Cal Due Date
R-352A	DIGITAL SOUND LEVEL METER	10/4/2017	10/4/2019
R-352B	SOUND LEVEL CALIBRATOR	10/4/2017	10/4/2019

This is to certify that the instrument listed below meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure at the points tested (unless otherwise noted). The calibration results published in this certificate were obtained using equipment capable of producing results that are traceable to NIST and thru NIST to the International System of Units (SI), or NIST accepted intrinsic standards of measurement, or derived by the ratio type of self-calibration techniques. This calibration is in accordance with RR Instruments, Inc. Quality Assurance Manual which complies with ISO/IEC 17025 and ANSI/NCSL Z540-TR03 when applicable, and greater than or equal to 4:1 with expanded uncertainty used to calculate the Test Uncertainty Ratio, with coverage factor of k=2 at the confidence level of approximately 95%. Values otherwise noted:

This certificate/report may not be reproduced, except in full, without written approval of RR Instruments, Inc. This certificate is only valid for company listed under "Presented to".

# ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE QUEBRADA EL CEDRO

Proyecto Localizado en el  
corregimiento de Burunga, distrito de  
Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

## Cantera PETROSA



JOSE M. RODRIGUEZ A.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-185

  
FIRMA  
Lev 15 del 20 de Diciembre de 1950  
En la Ciudad de Panamá

**HMR**  
INGENIEROS

## ÍNDICE

1.	Introducción.....	1
2.	Objetivos del Informe.....	1
3.	Descripción del proyecto.....	1
4.	Metodología Cálculo Hidrológico e Hidráulico.....	2
4.1.	Análisis Hidrológico de la zona .....	2
4.2.	Método de Racional .....	3
4.2.1.	Periodo de retorno .....	4
4.2.2.	Área de drenaje .....	4
4.2.3.	Tiempo de concentración.....	4
4.2.4.	Intensidad de lluvia .....	4
4.2.5.	Coeficiente de escorrentía .....	5
4.2.6.	Caudales máximos .....	5
4.3.	Formulación matemática y Simulación Hidráulica.....	6
4.3.1.	Formulación matemática para el cálculo hidráulico de cauce natural .....	6
4.3.1.1.	Formulación matemática para cauces naturales.....	6
4.3.2.	Modelo hidráulico con Hec-Ras .....	10
4.3.2.1.	Creación de Geometría del modelo .....	10
4.3.2.2.	Datos Hidráulicos Múltiples y Simulación.....	14
4.3.2.2.1.	Caudales:.....	14
4.3.2.2.2.	Condiciones de Contorno:.....	14
4.3.2.2.3.	Simulación Hidráulica:.....	14
4	Conclusiones y Recomendaciones .....	14
5	Recomendaciones .....	15
6	Bibliografía.....	16
<b>Anexo 1</b>	.....	17
<b>TABLAS DE MANNING</b>	.....	17
<b>Anexo 2</b>	.....	18
<b>CÁLCULO DE CAUDAL Y CONDICIONES DE CONTORNO</b>	.....	18
<b>Anexo 3</b>	.....	19

**REPORTE HIDRÁULICO HEC-RAS .....** 19

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de Cuenca .....	4
Tabla 2. Cálculo del Caudal .....	6
Tabla 3.Distribución de Rugosidades.....	14

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación del Proyecto .....</i>	2
<i>Figura 2. Delimitación de la Cuenca E762 hoja 4242 I .....</i>	3
<i>Figura 3. Distribución de rugosidades (n). .....</i>	7
<i>Figura 4. Análisis de energía en la sección.....</i>	7
<i>Figura 5. Análisis de energía en la sección.....</i>	8
<i>Figura 6. Generación de Surface para construir Secciones Transversales. ....</i>	11
<i>Figura 7. Planta Geométrica modelo hec ras.....</i>	11
<i>Figura 8. Perfil Geométrico modelo hec ras.....</i>	12
<i>Figura 9. Sección Transversal modelo Hec-Ras.....</i>	12
<i>Figura 10. Imagen Satelital de la zona de estudio. ....</i>	13

## **1. Introducción.**

Con el propósito de poder verificar los niveles seguros de excavación de la Cantera Palo Diferente, ubicada en el corregimiento de Nuevo Emperador, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, se ha realizado un estudio hidrológico e hidráulico de la quebrada que atraviesa el área del lote, con el fin de determinar los caudales máximos y de este modo poder establecer los niveles seguros de terracería.

## **2. Objetivos del Informe.**

Determinar los caudales máximos para el análisis y diseño de la sección natural de la quebrada y establecer los niveles seguros de terracería.

Determinar los caudales que transitarían por la quebrada y otros drenajes que aportan a la misma, para una lluvia de diseño con un período de retorno de 1 en 50 años.

Realizar una simulación hidráulica utilizando el modelo **HEC-RAS** para diferentes escenarios tomando en cuenta como referencia los caudales calculados.

Presentar los perfiles y secciones transversales que fueron utilizados para la simulación, para indicar los niveles esperados para el caudal calculado con un período de retorno de 1 en 50 años.

Presentar la tabla de resultados de los parámetros hidráulicos de mayor importancia para indicar el comportamiento bajo las condiciones de frontera del modelo.

## **3. Descripción del proyecto.**

Con miras de garantizar la seguridad de todas las personas que laboran en la Cantera Palo Diferente, se ha propuesto establecer niveles seguros de terracería, ya que la quebrada atraviesa una parte del lote destinado a la extracción de rocas.

Este proyecto se encuentra ubicado en el sector de Nuevo Chorrillo, corregimiento de Nuevo Emperador, provincia de Panamá Oeste como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Ubicación del Proyecto

#### 4. Metodología Cálculo Hidrológico e Hidráulico.

##### 4.1. Análisis Hidrológico de la zona

Para determinar el método de cálculo a utilizar debemos identificar el tamaño de la cuenca, para esto se utilizan diversas herramientas tecnológicas de ayuda y la comparamos con las técnicas convencionales de cálculo.

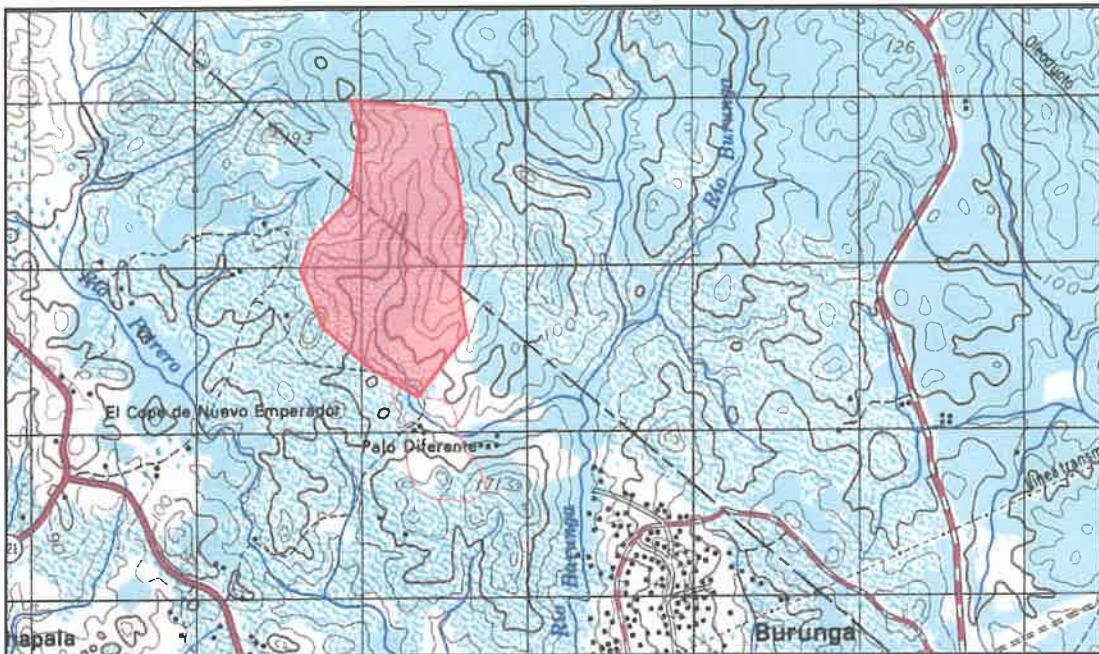


Figura 2. Delimitación de la Cuenca E762 hoja 4242 I

Se utilizó el mosaico del Tommy Guardia de la edición 3-DMA, serie E762 de la hoja 4242 I, de la de Arraiján para delimitar la cuenca.

El resultado de la delimitación fue de un área aproximada de 121.8 Ha.

Con esto podemos seleccionar el método de cálculo que se usara para la determinación del caudal máximo de diseño, según los manuales de diseños del Ministerio de Obras Públicas se debe utilizar el método racional ya que el área de drenaje es menor de 250 Ha.

#### 4.2. Método de Racional

La metodología utilizada para realizar el análisis hidráulico e hidrológico se describe a continuación:

- Identificación de las obras de drenajes existentes y requeridos.
- Cálculo de las áreas de drenajes.
- Cálculo del tiempo de concentración.
- Cálculo de la intensidad de lluvia de diseños.
- Estimación del coeficiente de escorrentía.
- Cálculo del caudal máximo para los períodos de retorno de diseños el método racional.
- Cálculo hidrológico e hidráulico de las cunetas y obras de drenaje

#### **4.2.1. Periodo de retorno**

Desde el punto de vista hidrológico el período de retorno de un evento con una magnitud dada puede definirse como el intervalo de recurrencia promedio entre eventos que igualan o exceden una magnitud especificada.

Para este caso hemos de utilizar un periodo de retorno de 1:50 años para la quebrada.

#### **4.2.2. Área de drenaje**

Cada obra de drenaje cuenta con una cuenca de drenaje por la cual escurren superficialmente las aguas que llegan a ella. Para estimar el área de las cuencas se utilizó el mosaico del Tommy Guardia de la edición 3-IGNTG, serie E762 de la hoja 4242 I, de la ciudad de Panamá para delimitar la cuenca. El resultado de la delimitación me muestra en la tabla a continuación.

MICRO CUENCA	A(Ha)	H(m)	L(KM)
1	121.8	30	2.043

Tabla 1. Análisis de Cuenca

#### **4.2.3. Tiempo de concentración.**

El tiempo de concentración es el tiempo que demora una gota de agua para fluir desde el punto más remoto de la cuenca hasta la salida.

El tiempo de concentración está definido por la ecuación (1) que se muestra a continuación.

$$t_c = 57 \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad (1)$$

Dónde:

$t_c$  = tiempo de concentración, en minutos

$L$  = longitud del flujo superficial desde el punto más alejado de la cuenca, en km

$H$  = diferencia entre las dos elevaciones extremas de la cuenca, en metros.

Para este estudio el tiempo de concentración calculado es de 35.119 minutos.

#### **4.2.4. Intensidad de lluvia**

Con relación a la intensidad de lluvia, se adoptaron las ecuaciones de intensidad – duración – frecuencia para la vertiente del Pacífico, que son las recomendadas a utilizar por el Ministerio de

Obras Públicas en sus diseños. Esta información consideró precipitaciones por un periodo de 50 años.

$$i = \frac{370}{33 + T_c} \quad (2)$$

Dónde:

I = intensidad de lluvia (pulg/hr) para el período de retorno especificado

Tc = tiempo de concentración (min)

#### 4.2.5. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la tasa pico de escorrentía directa y la intensidad promedio de precipitación de una tormenta. Para el diseño se utilizó un coeficiente de 0.95 para áreas urbanas deforestadas.

#### 4.2.6. Caudales máximos

Para la determinación de los caudales máximos para diferentes períodos de retorno, se utilizó el método racional, el cual se expresa como se indica en la ecuación (3).

$$Q = \frac{C * I * A}{360} \quad (3)$$

Dónde:

Q = caudal máximo en m<sup>3</sup>/s

C = coeficiente de escorrentía

I = intensidad de lluvia para un período de retorno especificado en mm/hr

A = área de drenaje de la cuenca en ha.

El método racional empezó a utilizarse alrededor de la mitad del siglo XIX, es probablemente el método más ampliamente utilizado hoy en día para el diseño de alcantarillado de aguas pluviales (Pilgrim, 1986; Linsley, 1986). En la Tabla 2 se muestra el resultado del cálculo.

tc(min)	i(mm/hr)	c	Q(m <sup>3</sup> /s)
35.12	137.96	0.95	44.34

*Tabla 2. Cálculo del Caudal*

#### **4.3. Formulación matemática y Simulación Hidráulica**

Para la simulación hidráulica se utilizan varias herramientas de ayuda y de cálculo como son la obtención de la geometría con el Civil 3d, posteriormente se usa el Hec-Ras para los cálculos hidráulicos.

Se han contemplado dos escenarios de cálculo, el primero es la modelación del cauce natural sin la obra de drenaje y posteriormente el cálculo incluyendo el cajón en las estaciones indicadas.

En esta sección se presentan los resultados obtenidos luego de la simulación hidráulica con HEC-RAS, en un tramo de aproximadamente 300 metros del efluente de la quebrada uva para estimar el tirante hidráulico en las secciones transversales utilizadas para la recurrencia de 1 en 50 años.

##### **4.3.1. Formulación matemática para el cálculo hidráulico de cauce natural**

###### **4.3.1.1. Formulación matemática para cauces naturales**

La situación más habitual que un técnico va a tener que modelizar se encuentra en un cauce natural. Éste se caracteriza no sólo por la heterogeneidad de sus pendientes que provocarán un régimen mixto.

Es en los cauces naturales donde entran en juego secciones variables, rugosidades cambiantes, y en los que de una correcta definición geométrica y de parámetros hidráulicos dependerá la obtención de unos resultados válidos.

Por ello, en esta Referencia hidráulica se exponen algunos aspectos relacionados directamente con la realización del cálculo computacional de cauces naturales.

Para obtener la capacidad de transporte total y los coeficientes de velocidad en una sección, HEC-Ras la subdivide en unidades con una distribución de velocidades uniforme en los márgenes de inundación (overbanks).

La capacidad de transporte en cada subdivisión se calcula a partir de Manning como lo indica la ecuación (5):

$$Q = K_f^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

$$K = \frac{1.486}{n} AR^{2/3} \quad (5)$$

Donde:

$K$  = capacidad de transporte de la subdivisión

$n$  = coeficiente de rugosidad de Manning de la zona

$A$  = Área mojada de la zona

$R$  = radio hidráulico de la zona (división de área mojada entre perímetro mojado)

La capacidad de transporte de los márgenes se obtiene sumando todos los incrementos de las mismas, mientras que la de la sección se obtiene de la suma de las tres partes de la misma: margen izquierdo, canal y margen derecho como se muestra en la Figura 3.

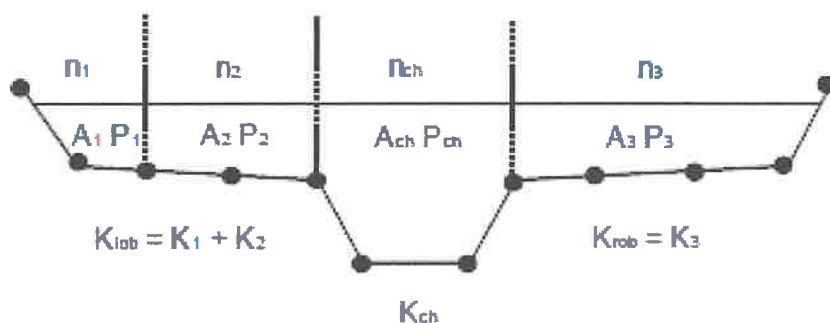


Figura 3. Distribución de rugosidades ( $n$ ).

Al tratarse de un programa de modelización unidimensional cuyo resultado es una única lámina de agua, HEC-Ras sólo ofrece como resultado un valor de energía relacionada directamente con el caudal de circulación de flujo por la sección. Así, la energía en una sección cualquiera será obtenida según se muestra en la Figura 4. (En el que no se ha producido inundación en margen izquierdo).

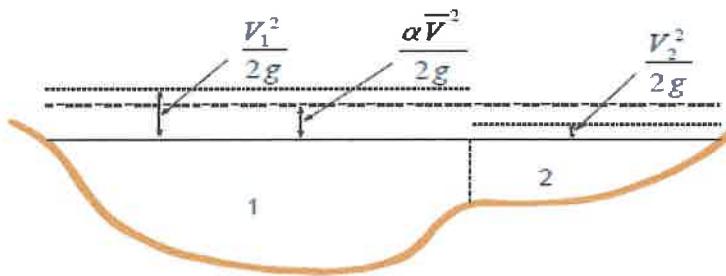


Figura 4. Análisis de energía en la sección

Para obtener el término cinético se necesita conocer el coeficiente alfa, el cual se calcula igualando el término cinético de la sección con la media ponderada de velocidades según el caudal indicado en la ecuación (8):

$$a = \frac{V^2}{2g} = \frac{Q_1 \frac{V_1^2}{2g} + Q_2 \frac{V_2^2}{2g}}{Q_1 + Q_2} \quad (6)$$

Esta ecuación expresada en forma general queda como:

$$a = [Q_1 V_{1^2} + Q_2] \quad (7)$$

$$a = \frac{[Q_1 V_1^2 + Q_2 V_2^2 + \cdots + Q_N V_N^2]}{Q \bar{V}^2} \quad (8)$$

Cuando la lámina de agua pasa por el calado crítico, el programa opta por computar mediante la ecuación del momento al producirse un Flujo Rápidamente Variado. Esta situación se da en los cambios de régimen, lo cual es habitual en los modelos de cauces naturales.

La ecuación del Momento procede de la segunda ley de Newton indicado en la ecuación (9):

$$\sum F_x = ma \quad (9)$$

Que aplicada al movimiento de una porción de agua entre dos secciones en un instante de tiempo queda como se indica en la ecuación (10):

$$P_2 - P_1 + W_x - F_f = Q\rho\Delta V_x \quad (10)$$

Donde,

$P$  = presión hidrostática en secciones 1 y 2 (kN)

$W_x$  = fuerza debida al peso de la porción de agua en el sentido del flujo (kN)

$F_f$  = fuerza de fricción por flujo desde sección 2 a sección 1 (kN)

$Q$  = caudal (m<sup>3</sup>/s)

$\rho$  = densidad del agua (t/m<sup>3</sup>)

$\Delta V_x$  = incremento de velocidad de secciones 2 a 1 en la dirección del flujo (m/s)

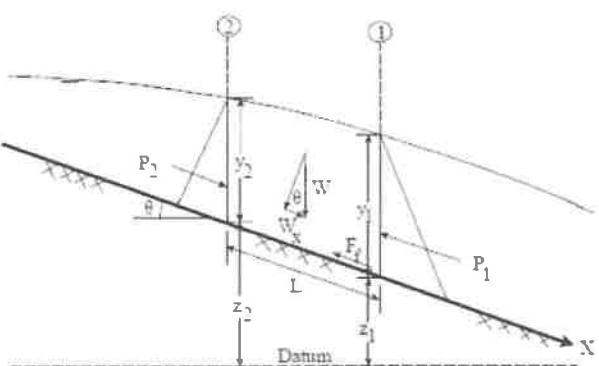


Figura 5. Análisis de energía en la sección

Teniendo en cuenta que:

$$P = \gamma A \bar{Y} \cos \theta \quad (11)$$

$$W_x = \gamma \left( \frac{A_1 + A_2}{2} \right) L S_0 \quad (12)$$

$$F_f = \gamma \left( \frac{A_1 + A_2}{2} \right) \bar{S}_f L \quad (13)$$

$$ma = \frac{Q\gamma}{g} (\beta_1 V_1 - \beta_2 V_2) \quad (14)$$

La ecuación del Momento que HEC-Ras desarrolla en sus computaciones queda como:

$$\frac{Q_2^2 \beta_2}{g A_2} + A_2 \bar{Y}_2 + \left( \frac{A_1 + A_2}{2} \right) L S_0 - \left( \frac{A_1 + A_2}{2} \right) L \bar{S}_f = \frac{Q_1^2 \beta_1}{g A_1} + A_1 \bar{Y}_1 \quad (15)$$

Para el caso concreto de cálculos de flujo en régimen mixto, y aplicándola a un tramo corto de cauce, la ecuación queda simplificada como:

$$\frac{Q_1^2 \beta_1}{g A_1} + A_1 \bar{Y}_1 = \frac{Q_2^2 \beta_2}{g A_2} + A_2 \bar{Y}_2 \quad (16)$$

Donde:

$Q$  = caudal en cada sección ( $m^3/s$ )

$A$  = Área total de flujo ( $m^2$ )

$Y$  = calado o tirante desde la superficie hasta el centroide del área (m)

$g$  = gravedad

Siendo ambos lados de la ecuación análogos, puede expresarse para cualquier sección de un canal como:

$$SF = \frac{Q^2\beta}{gA} + A\bar{Y} \quad (17)$$

La primera parte de la ecuación corresponde al término dinámico (momento de flujo que pasa por el canal por unidad de tiempo), y la segunda corresponde al término estático (fuerza ejercida por la presión hidrostática). El resultado es lo que se conoce como Fuerza Específica, la cual aplicada a canales naturales se expresa como:

$$SF = \frac{Q^2\beta}{gA_m} + A_t\bar{Y} \quad (18)$$

Con,

$A_m$  = Área de flujo donde hay movimiento (m<sup>2</sup>)

$A_t$  = Área total de flujo incluida las áreas infectivas. (m<sup>2</sup>)

#### 4.3.2. Modelo hidráulico con Hec-Ras

##### 4.3.2.1. Creación de Geometría del modelo

Para generar las secciones transversales parte del insumo en el modelo hidráulico Hec-RAS, se utilizó la topografía suministrada la cual está asociados al datum WGS84, esta data permite generar un modelo de elevación en base a las curvas del nivel en el área de estudio, para el debido proceso se utilizó el civil 3d para la obtención de las superficies.

Posterior a esto se usan las diversas herramientas del Civil 3d para identificar el Cauce central y posteriormente las secciones transversales. Esta información se exporta al modelo HEC-RAS con la herramienta exportar a HEC-RAS, para obtener un archivo gis el cual se introduce como input inicial al modelo.

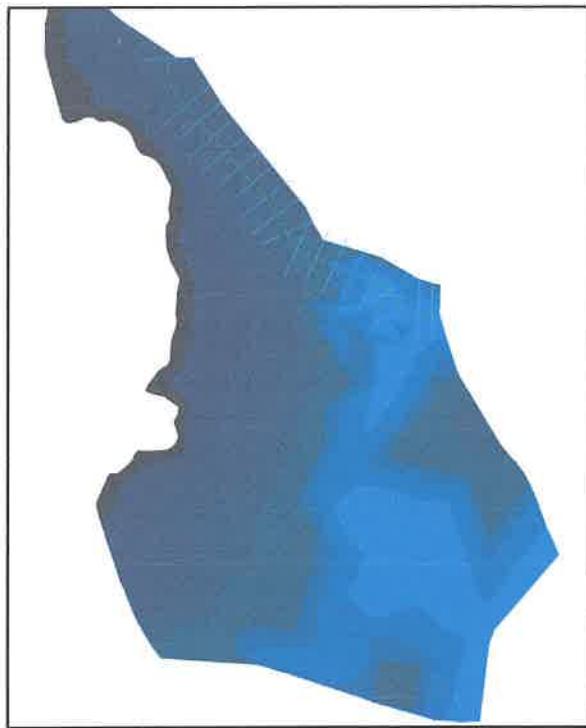


Figura 6. Generación de Surface para construir Secciones Transversales.

Una vez calibrada la posición de las secciones se puede proceder a introducir la data inicial donde podremos ver la geometría completa del cauce tanto en planta, perfil y secciones.

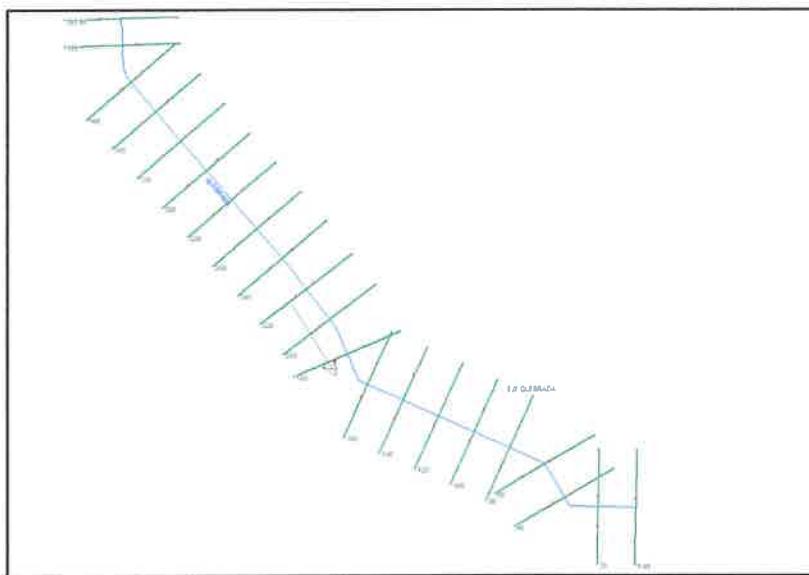
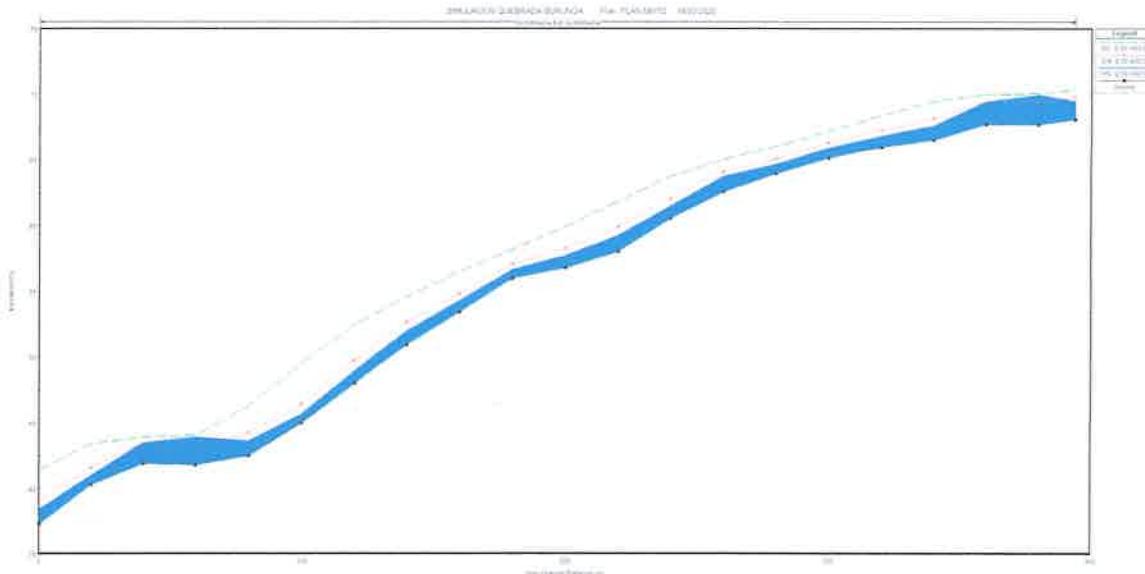
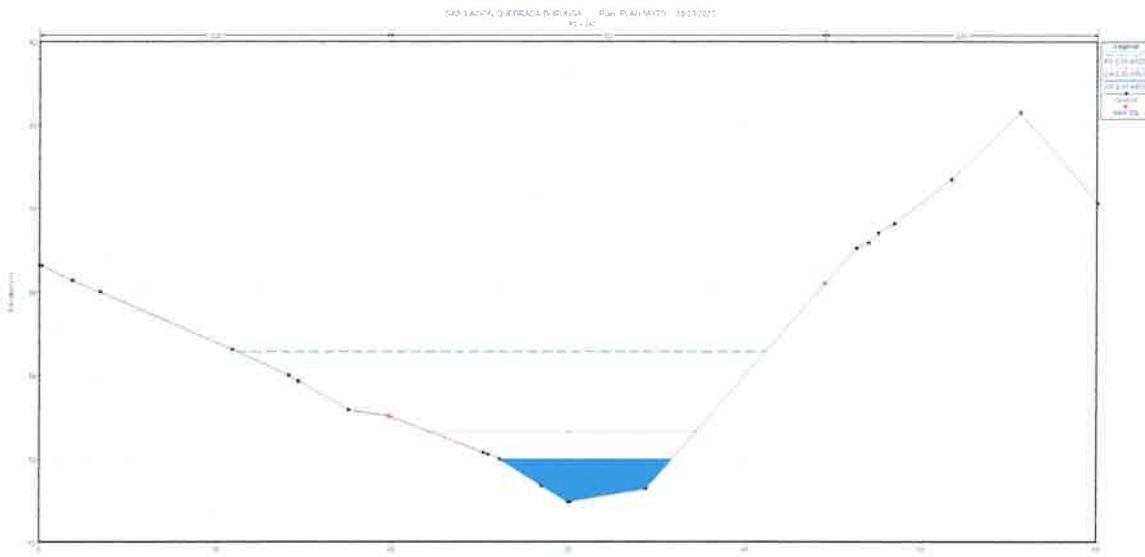


Figura 7. Planta Geométrica modelo hec ras



*Figura 8. Perfil Geométrico modelo hec ras*



*Figura 9. Sección Transversal modelo Hec-Ras*

Posterior a la importación de la Geometría del cauce se debe completar la información Geométrica como la ubicación de las riveras del río (Bank Station) y posteriormente la distribución de las rugosidades de Manning en la sección transversal.

Para la determinación de las rugosidades de Manning se utilizaron fotos aéreas tomadas con la base de datos de Autodesk, además de la inspección visual del área. La inclusión de estas imágenes

actualizadas es de gran utilidad para determinar ciertos parámetros y son de ayuda para los criterios de selección.



Figura 10. Imagen Satelital de la zona de estudio.

Con la ayuda de esta imagen se pueden comprobar visualmente los puntos tomados para la definición de los bancos derechos e izquierdo además podemos revisar la distribución de las características del terreno a lo largo del tramo a estudiar.

Con lo que podemos visualizar varios tipos de características de suelo, en la Figura 10 podemos ver un cauce en toda la zona de estudio, además se puede ver la influencia de árboles en las rivera del mismo.

Vemos que los márgenes son tipo Yermos o zonas descubiertas por la actividad de la cantera.

Podremos caracterizar las diferentes zonas de derrame además de los fondos del cauce.

En el anexo 1 Tablas de Manning podremos verificar las diferentes rugosidades utilizadas.

Izquierdo	Canal principal	Derecho
0.035	0.030	0.035

Tabla 3.Distribución de Rugosidades.

#### 4.3.2.2. Datos Hidráulicos Múltiples y Simulación.

##### 4.3.2.2.1. Caudales:

La definición de datos hidráulicos en régimen permanente se realiza en el editor de flujo y se accede en el Steady Flow Data, donde se introduce el caudal calculado en la Tabla 2.

##### 4.3.2.2.2. Condiciones de Contorno:

Para completar la definición hidráulica del modelo queda establecer sus condiciones de contorno, es decir aquellos parámetros que permitan resolver el modelo en sus extremos aguas arriba y aguas abajo. Para ello, se debe seleccionar el reach boundary condition.

La condición de contorno disponible para el régimen de flujo asumido es la pendiente de la sección aguas arriba para la condición de calado normal y la pendiente aguas abajo para la condición de calado normal, esto es asumiendo un flujo mixto.

La pendiente de aguas arriba es de  $S=0.026 \text{ m/m}$ , pendientes aguas abajo es de  $S=0.15 \text{ m/m}$ , los cálculos de estos parámetros se muestran en el anexo #2.

##### 4.3.2.2.3. Simulación Hidráulica:

La simulación se realiza en Régimen mixto, al tratarse de un cauce natural, con lo que debemos acceder al gestor de simulaciones e indicar el régimen de flujo según el número de Froude y la condición cambiante del cauce, se le debe indicar que calcule al yc.

## 4 Conclusiones y Recomendaciones

1. Se pudieron generar las secciones transversales mediante la aplicación de la herramienta Civil 3d integrada al mosaico topográfico de Tommy Guardia (4242-IV Arraiján), para exportar la topografía georreferenciado al modelo Hec-Ras, lo cual le da un aporte muy importante al estudio.
2. El modelo HEC-RAS simula adecuadamente el tránsito del caudal de diseño correspondiente al periodo de retorno de 50 años como lo indica el Ministerio de Obras Publica para obras principales.
3. Los resultados obtenidos en el tramo analizado del afluente de la quebrada indican que las secciones transversales cuentan con la capacidad para un evento con un caudal de **44.34 m<sup>3</sup>/s** recurrencia de 1 en 50 años.
4. Se verificaron los niveles seguros de terracería, los cuales se encuentran dentro de los parámetros permitidos por el Ministerio de Obras Públicas.

## 5 Recomendaciones

Tomar como referencia los niveles de superficie de agua en cada una de las secciones transversales del tramo simulado de la quebrada para establecer los niveles seguros dentro de la terracería del proyecto.

Se recomienda implementar señalizaciones en zonas cercanas a la quebrada, para no ingresar a la misma en el momento de registros de lluvia, sobre todo por los registros de lluvia que oscilan entre 4 y 8 m/s.

Implementar los SIG (Sistemas de Información Geográfica), en este tipo de estudios, ya que permite tener una mejor perspectiva espacial de los eventos. Al igual se verificó con mosaicos del Instituto Geográfico Nacional la hoja 4242 I Serie E762.

El modelo HEC-RAS simula adecuadamente el tránsito del caudal de diseño correspondiente al periodo de retorno de 50 años para la sub cuenca en análisis.

Se recomienda dar un mantenimiento continuo a los cursos de agua que bordean el lote, para así garantizar un buen funcionamiento de las actividades que se llevan dentro de la cantera.

En caso de realizar cualquier adecuación al cauce en un futuro, realizar un análisis hidráulico que considere cualquier modificación en términos de aumento o disminución de la capacidad hidráulica del afluente.

Se recomienda implementar medidas de protección (talud) aguas abajo entre las estaciones 0k+020 a la estación 0k+080, debido a que los niveles seguros de terracería en esta zona se encuentran por encima del terreno natural.

Se recomienda la protección de todos los taludes colindantes a las quebradas para garantizar la integridad de los taludes.

Si a futuro se desea utilizar dicho lote para la construcción de algún tipo de estructura por ejemplo una urbanización, se recomienda hacer un levantamiento topográfico de secciones cada 20 metros de todo el cauce que se encuentra dentro del lote y a 100 metro aguas arriba y 100 metros aguas abajo, para verificar nuevamente los niveles seguros de terracería.

## 6 Bibliografía

Chow, V. T., D. R. Maidment y L. W. Mays, 1988.

Applied Hydrology. McGraw-Hill publishing co., New York.

Chow, V. T., 1994. Hidráulica de Canales Abiertos.

McGraw-Hill Interamericana, S.A.

González, Diego A., 2008, Análisis de Crecidas Máximas en Panamá,

ETESA, Panamá.

USACE, 2008, HEC-RAS 4.0 River analysis system user's manual.

Hydrologic Engineering Center, Davis, CA.

USACE, 2008, HEC-RAS 4.0 River Analysis System Hydraulic Reference Manual.

Hydrologic Engineering Center, Davis, CA.

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. Departamento de Hidrometeorología, Análisis Regional de Crecidas Máximas en Panamá, 2008.

Manual de Aprobación de Planos. Ministerio de Obras Públicas, 2002.

**ANEXO 1**  
**TABLAS DE MANNING**

**Table 3-1 Manning's 'n' Values**

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
<b>A. Natural Streams</b>			
<b>1. Main Channels</b>			
a. Clean, straight, full, no rifts or deep pools	0.025	0.030	0.033
b. Same as above, but more stones and weeds	0.030	0.035	0.040
c. Clean, winding, some pools and shoals	0.033	0.040	0.045
d. Same as above, but some weeds and stones	0.035	0.045	0.050
e. Same as above, lower stages, more ineffective slopes and sections	0.040	0.048	0.055
f. Same as "d" but more stones	0.045	0.050	0.060
g. Sluggish reaches, weedy, deep pools	0.050	0.070	0.080
h. Very weedy reaches, deep pools, or floodways with heavy stands of timber and brush	0.070	0.100	0.150
<b>2. Flood Plains</b>			
a. Pasture no brush	0.025	0.030	0.035
1. Short grass	0.030	0.035	0.050
2. High grass			
b. Cultivated areas	0.020	0.030	0.040
1. No crop	0.025	0.035	0.045
2. Mature row crops	0.030	0.040	0.050
3. Mature field crops			
c. Brush	0.035	0.050	0.070
1. Scattered brush, heavy weeds	0.035	0.050	0.060
2. Light brush and trees, in winter	0.040	0.060	0.080
3. Light brush and trees, in summer	0.045	0.070	0.110
4. Medium to dense brush, in winter	0.070	0.100	0.160
5. Medium to dense brush, in summer			
d. Trees	0.030	0.040	0.050
1. Cleared land with tree stumps, no sprouts	0.050	0.060	0.080
2. Same as above, but heavy sprouts	0.080	0.100	0.120
3. Heavy stand of timber, few down trees, little undergrowth, flow below branches	0.100	0.120	0.160
4. Same as above, but with flow into branches			
5. Dense willows, summer, straight	0.110	0.150	0.200
<b>3. Mountain Streams, no vegetation in channel, banks usually steep, with trees and brush on banks submerged</b>			
a. Bottom: gravels, cobbles, and few boulders	0.030	0.040	0.050
b. Bottom: cobbles with large boulders	0.040	0.050	0.070

**Table 3-1 (Continued) Manning's 'n' Values**

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
<b>B. Lined or Built-Up Channels</b>			
<b>1. Concrete</b>			
a. Trowel finish	0.011	0.013	0.015
b. Float Finish	0.013	0.015	0.016
c. Finished, with gravel bottom	0.015	0.017	0.020
d. Unfinished	0.014	0.017	0.020
e. Gunite, good section	0.016	0.019	0.023
f. Gunite, wavy section	0.018	0.022	0.025
g. On good excavated rock	0.017	0.020	
h. On irregular excavated rock	0.022	0.027	
<b>2. Concrete bottom float finished with sides of:</b>			
a. Dressed stone in mortar	0.015	0.017	0.020
b. Random stone in mortar	0.017	0.020	0.024
c. Cement rubble masonry, plastered	0.016	0.020	0.024
d. Cement rubble masonry	0.020	0.025	0.030
e. Dry rubble on riprap	0.020	0.030	0.035
<b>3. Gravel bottom with sides of:</b>			
a. Formed concrete	0.017	0.020	0.025
b. Random stone in mortar	0.020	0.023	0.026
c. Dry rubble or riprap	0.023	0.033	0.036
<b>4. Brick</b>			
a. Glazed	0.011	0.013	0.015
b. In cement mortar	0.012	0.015	0.018
<b>5. Metal</b>			
a. Smooth steel surfaces	0.011	0.012	0.014
b. Corrugated metal	0.021	0.025	0.030
<b>6. Asphalt</b>			
a. Smooth	0.013	0.013	
b. Rough	0.016	0.016	
<b>7. Vegetal lining</b>	0.030		0.500

**Table 3-1 (Continued) Manning's 'n' Values**

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
<b>C. Excavated or Dredged Channels</b>			
<b>1. Earth, straight and uniform</b>			
a. Clean, recently completed	0.016	0.018	0.020
b. Clean, after weathering	0.018	0.022	0.025
c. Gravel, uniform section, clean	0.022	0.025	0.030
d. With short grass, few weeds	0.022	0.027	0.033
<b>2. Earth, winding and sluggish</b>			
a. No vegetation	0.023	0.025	0.030
b. Grass, some weeds	0.025	0.030	0.033
c. Dense weeds or aquatic plants in deep channels	0.030	0.035	0.040
d. Earth bottom and rubble side	0.028	0.030	0.035
e. Stony bottom and weedy banks	0.025	0.035	0.040
f. Cobble bottom and clean sides	0.030	0.040	0.050
<b>3. Dragline-excavated or dredged</b>			
a. No vegetation	0.025	0.028	0.033
b. Light brush on banks	0.035	0.050	0.060
<b>4. Rock cuts</b>			
a. Smooth and uniform	0.025	0.035	0.040
b. Jagged and irregular	0.035	0.040	0.050
<b>5. Channels not maintained, weeds and brush</b>			
a. Clean bottom, brush on sides	0.040	0.050	0.080
b. Same as above, highest stage of flow	0.045	0.070	0.110
c. Dense weeds, high as flow depth	0.050	0.080	0.120
d. Dense brush, high stage	0.080	0.100	0.140

Other sources that include pictures of selected streams as a guide to n value determination are available (Fasken, 1963; Barnes, 1967; and Hicks and Mason, 1991). In general, these references provide color photos with tables of calibrated n values for a range of flows.

Although there are many factors that affect the selection of the n value for the channel, some of the most important factors are the type and size of materials that compose the bed and banks of a channel, and the shape of the channel. Cowan (1956) developed a procedure for estimating the effects of these factors to determine the value of Manning's n of a channel. In Cowan's procedure, the value of n is computed by the following equation:

**ANEXO 2**  
**CÁLCULO DE CAUDAL Y CONDICIONES DE CONTORNO**

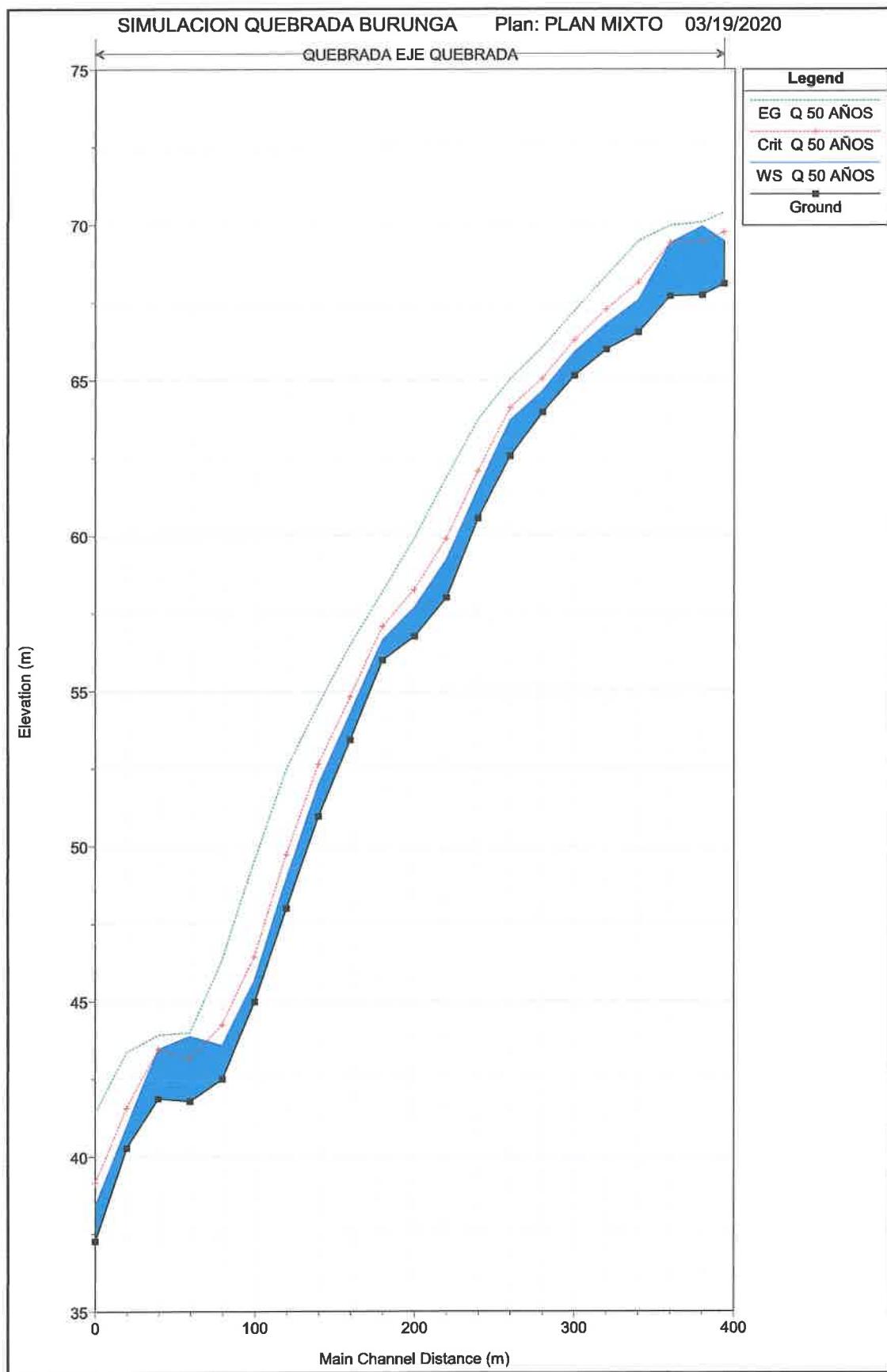
CUENCA		
QUEBRADA S/N		
A=	121.8	Ha
H=	30	m/m
L=	2.043	KM
Tc=	35.12	min
i=	137.96	mm/hr
c=	0.95	
Q 50 años=	44.34	m <sup>3</sup> /s
CONDICIONES DE CONTORNO AGUAS ABAJO		
Y1	40.28	
Y2	37.28	
EST 1	20	
EST 2	0	
PENDIENTE AGUAS ABAJO	0.150	m/m
CONDICIONES DE CONTORNO AGUAS ARRIBA		
Y1	68.11	
Y2	67.75	
EST 1	393.94	
EST 2	380	
PENDIENTE AGUAS ABAJO	0.026	m/m

**ANEXO 3**  
**REPORTE HIDRÁULICO HEC-RAS**

## HEC-RAS Plan: PLAN MIXTO River: QUEBRADA Reach: EJE QUEBRADA Profile: Q 50 AÑOS

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crft W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl
EJE QUEBRADA	393.94	Q 50 AÑOS	44.34	68.11	68.48	69.76	70.40	0.026049	4.25	10.42	14.67	1.60
EJE QUEBRADA	380	Q 50 AÑOS	44.34	67.75	68.94	69.45	70.09	0.001925	1.77	28.81	28.10	0.48
EJE QUEBRADA	360	Q 50 AÑOS	44.34	67.72	69.42	69.42	69.87	0.008687	3.32	13.53	12.58	0.98
EJE QUEBRADA	340	Q 50 AÑOS	44.34	68.55	67.58	68.14	69.49	0.054224	6.12	7.24	10.02	2.30
EJE QUEBRADA	320	Q 50 AÑOS	44.34	66.00	66.82	67.28	68.37	0.047208	5.51	8.05	11.73	2.12
EJE QUEBRADA	300	Q 50 AÑOS	44.34	65.16	65.92	66.28	67.24	0.060100	5.09	8.71	17.72	2.31
EJE QUEBRADA	280	Q 50 AÑOS	44.34	63.98	64.66	65.06	66.06	0.057345	5.24	8.47	15.78	2.28
EJE QUEBRADA	260	Q 50 AÑOS	44.34	62.57	63.72	64.12	65.04	0.043596	5.10	8.70	13.60	2.03
EJE QUEBRADA	240	Q 50 AÑOS	44.34	60.58	61.50	62.07	63.74	0.089054	6.63	6.68	12.08	2.84
EJE QUEBRADA	220	Q 50 AÑOS	44.34	58.01	59.23	59.80	61.87	0.093997	7.21	6.15	10.06	2.95
EJE QUEBRADA	200	Q 50 AÑOS	44.34	56.77	57.69	58.27	59.92	0.088594	6.81	6.71	12.18	2.84
EJE QUEBRADA	180	Q 50 AÑOS	44.34	56.00	56.66	57.08	58.20	0.065545	5.52	8.13	16.55	2.44
EJE QUEBRADA	160	Q 50 AÑOS	44.34	53.44	54.28	54.82	56.50	0.105155	6.60	6.72	13.91	3.03
EJE QUEBRADA	140	Q 50 AÑOS	44.34	50.97	51.99	52.65	54.57	0.085411	7.12	6.22	9.65	2.83
EJE QUEBRADA	120	Q 50 AÑOS	44.34	48.00	48.94	49.74	52.48	0.117803	8.34	5.31	8.18	3.30
EJE QUEBRADA	100	Q 50 AÑOS	44.34	45.00	45.66	46.44	49.53	0.187107	8.71	5.09	10.57	4.06
EJE QUEBRADA	80	Q 50 AÑOS	44.34	42.50	43.59	44.25	46.34	0.112441	7.35	6.03	11.11	3.18
EJE QUEBRADA	60	Q 50 AÑOS	44.34	41.78	43.88	43.16	44.00	0.001233	1.59	31.02	30.00	0.40
EJE QUEBRADA	40	Q 50 AÑOS	44.34	41.88	43.46	43.46	43.92	0.007377	3.22	16.12	17.85	0.82
EJE QUEBRADA	20	Q 50 AÑOS	44.34	40.28	40.96	41.56	43.36	0.066427	6.87	6.46	11.88	2.87
EJE QUEBRADA	0.48	Q 50 AÑOS	44.34	37.26	38.41	39.16	41.42	0.084495	7.68	5.77	8.42	2.96

290



Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 393.94 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	70.40	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.92	Wt. n-Val.	0.035	0.030	
W.S. Elev (m)	69.48	Reach Len. (m)	13.94	13.94	13.94
Crit W.S. (m)	69.76	Flow Area (m2)	0.00	10.42	
E.G. Slope (m/m)	0.026049	Area (m2)	0.00	10.42	
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)	0.00	44.34	
Top Width (m)	14.67	Top Width (m)	0.16	14.52	
Vel Total (m/s)	4.25	Avg. Vel. (m/s)	0.25	4.25	
Max Chl Dpth (m)	1.37	Hydr. Depth (m)	0.01	0.72	
Conv. Total (m3/s)	274.7	Conv. (m3/s)	0.0	274.7	
Length Wtd. (m)	13.94	Wetted Per. (m)	0.16	14.82	
Min Ch El (m)	68.11	Shear (N/m2)	3.25	179.65	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	0.16	3.60	0.16
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	0.43	4.85	0.29

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 380 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	70.09	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.14	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	69.94	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	69.45	Flow Area (m2)		21.59	7.02
E.G. Slope (m/m)	0.001925	Area (m2)		21.59	7.02
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)		38.30	6.04
Top Width (m)	28.10	Top Width (m)		15.81	12.29
Vel Total (m/s)	1.55	Avg. Vel. (m/s)		1.77	0.86
Max Chl Dpth (m)	2.19	Hydr. Depth (m)		1.37	0.57
Conv. Total (m3/s)	1010.5	Conv. (m3/s)		872.8	137.7
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		16.17	12.34
Min Ch El (m)	67.75	Shear (N/m2)		25.22	10.74
Alpha	1.17	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.07	Cum Volume (1000 m3)	0.16	3.38	0.11
C & E Loss (m)	0.04	Cum SA (1000 m2)	0.43	4.64	0.20

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 360 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	69.97	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.56	Wt. n-Val.	0.035	0.030	
W.S. Elev (m)	69.42	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	69.42	Flow Area (m2)	0.22	13.31	
E.G. Slope (m/m)	0.008687	Area (m2)	0.22	13.31	
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)	0.20	44.14	
Top Width (m)	12.59	Top Width (m)	1.07	11.52	
Vel Total (m/s)	3.28	Avg. Vel. (m/s)	0.89	3.32	
Max Chl Dpth (m)	1.69	Hydr. Depth (m)	0.21	1.15	
Conv. Total (m3/s)	475.7	Conv. (m3/s)	2.1	473.6	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)	1.15	12.06	
Min Ch El (m)	67.72	Shear (N/m2)	16.48	93.98	
Alpha	1.02	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.18	Cum Volume (1000 m3)	0.16	3.03	0.04
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	0.41	4.37	0.08

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 340 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	69.49	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.91	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	67.58	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	68.14	Flow Area (m2)		7.24	
E.G. Slope (m/m)	0.054224	Area (m2)		7.24	
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)		44.34	

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 340 Profile: Q 50 AÑOS (Continued)

Top Width (m)	10.02	Top Width (m)		10.02	
Vel Total (m/s)	6.12	Avg. Vel. (m/s)		6.12	
Max Chl Dpth (m)	1.03	Hydr. Depth (m)		0.72	
Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	190.4	Conv. (m <sup>3</sup> /s)		190.4	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		10.35	
Min Ch El (m)	66.55	Shear (N/m <sup>2</sup> )		372.30	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frcn Loss (m)	0.35	Cum Volume (1000 m <sup>3</sup> )	0.15	2.83	0.04
C & E Loss (m)	0.14	Cum SA (1000 m <sup>2</sup> )	0.40	4.15	0.08

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 320 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	68.37	Element		Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.54	Wt. n-Val.			0.030	
W.S. Elev (m)	66.82	Reach Len. (m)		20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	67.28	Flow Area (m <sup>2</sup> )			8.05	
E.G. Slope (m/m)	0.047208	Area (m <sup>2</sup> )			8.05	
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	44.34	Flow (m <sup>3</sup> /s)			44.34	
Top Width (m)	11.73	Top Width (m)			11.73	
Vel Total (m/s)	5.51	Avg. Vel. (m/s)			5.51	
Max Chl Dpth (m)	0.82	Hydr. Depth (m)			0.69	
Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	204.1	Conv. (m <sup>3</sup> /s)			204.1	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)			12.15	
Min Ch El (m)	66.00	Shear (N/m <sup>2</sup> )			306.87	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00	
Frcn Loss (m)	1.01	Cum Volume (1000 m <sup>3</sup> )	0.15	2.67	0.04	
C & E Loss (m)	0.11	Cum SA (1000 m <sup>2</sup> )	0.40	3.94	0.08	

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 300 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	67.24	Element		Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.32	Wt. n-Val.			0.030	0.035
W.S. Elev (m)	65.92	Reach Len. (m)		20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	66.29	Flow Area (m <sup>2</sup> )			8.71	0.00
E.G. Slope (m/m)	0.060100	Area (m <sup>2</sup> )			8.71	0.00
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	44.34	Flow (m <sup>3</sup> /s)			44.34	0.00
Top Width (m)	17.72	Top Width (m)			17.58	0.14
Vel Total (m/s)	5.09	Avg. Vel. (m/s)			5.09	0.66
Max Chl Dpth (m)	0.76	Hydr. Depth (m)			0.50	0.03
Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	180.9	Conv. (m <sup>3</sup> /s)			180.9	0.0
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)			17.70	0.15
Min Ch El (m)	65.16	Shear (N/m <sup>2</sup> )			289.95	17.16
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00	
Frcn Loss (m)	1.06	Cum Volume (1000 m <sup>3</sup> )	0.15	2.50	0.04	
C & E Loss (m)	0.07	Cum SA (1000 m <sup>2</sup> )	0.40	3.64	0.08	

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 280 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	66.06	Element		Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.40	Wt. n-Val.			0.030	
W.S. Elev (m)	64.66	Reach Len. (m)		20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	65.06	Flow Area (m <sup>2</sup> )			8.47	
E.G. Slope (m/m)	0.057345	Area (m <sup>2</sup> )			8.47	
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	44.34	Flow (m <sup>3</sup> /s)			44.34	
Top Width (m)	15.78	Top Width (m)			15.78	
Vel Total (m/s)	5.24	Avg. Vel. (m/s)			5.24	
Max Chl Dpth (m)	0.68	Hydr. Depth (m)			0.54	
Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	185.2	Conv. (m <sup>3</sup> /s)			185.2	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)			15.93	
Min Ch El (m)	63.98	Shear (N/m <sup>2</sup> )			298.86	

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 280 Profile: Q 50 AÑOS (Continued)

Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	1.17	Cum Volume (1000 m3)	0.15	2.33	0.04
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	0.40	3.31	0.08

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 260 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	65.04	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.32	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	63.72	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	64.12	Flow Area (m2)		8.70	
E.G. Slope (m/m)	0.043596	Area (m2)		8.70	
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)		44.34	
Top Width (m)	13.60	Top Width (m)		13.60	
Vel Total (m/s)	5.10	Avg. Vel. (m/s)		5.10	
Max Chl Dpth (m)	1.15	Hydr. Depth (m)		0.64	
Conv. Total (m3/s)	212.4	Conv. (m3/s)		212.4	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		13.87	
Min Ch El (m)	62.57	Shear (N/m2)		268.03	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	1.00	Cum Volume (1000 m3)	0.15	2.16	0.04
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	0.40	3.02	0.08

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 240 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	63.74	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	2.24	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	61.50	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	62.07	Flow Area (m2)		6.68	
E.G. Slope (m/m)	0.089054	Area (m2)		6.68	
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)		44.34	
Top Width (m)	12.06	Top Width (m)		12.06	
Vel Total (m/s)	6.63	Avg. Vel. (m/s)		6.63	
Max Chl Dpth (m)	0.93	Hydr. Depth (m)		0.55	
Conv. Total (m3/s)	148.6	Conv. (m3/s)		148.6	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		12.28	
Min Ch El (m)	60.58	Shear (N/m2)		475.52	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	1.21	Cum Volume (1000 m3)	0.15	2.01	0.04
C & E Loss (m)	0.09	Cum SA (1000 m2)	0.40	2.76	0.08

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 220 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	61.87	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	2.65	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	59.23	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	59.90	Flow Area (m2)		6.15	
E.G. Slope (m/m)	0.093997	Area (m2)		6.15	
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)		44.34	
Top Width (m)	10.09	Top Width (m)		10.09	
Vel Total (m/s)	7.21	Avg. Vel. (m/s)		7.21	
Max Chl Dpth (m)	1.21	Hydr. Depth (m)		0.61	
Conv. Total (m3/s)	144.6	Conv. (m3/s)		144.6	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		10.38	
Min Ch El (m)	58.01	Shear (N/m2)		546.10	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	1.83	Cum Volume (1000 m3)	0.15	1.88	0.04
C & E Loss (m)	0.04	Cum SA (1000 m2)	0.40	2.54	0.08

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 200 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	59.92	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	2.23	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	57.69	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	58.27	Flow Area (m2)		6.71	
E.G. Slope (m/m)	0.088594	Area (m2)		6.71	
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)		44.34	
Top Width (m)	12.16	Top Width (m)		12.16	
Vel Total (m/s)	6.61	Avg. Vel. (m/s)		6.61	
Max Chl Dpth (m)	0.92	Hydr. Depth (m)		0.55	
Conv. Total (m3/s)	149.0	Conv. (m3/s)		149.0	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		12.32	
Min Ch El (m)	56.77	Shear (N/m2)		472.70	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	1.82	Cum Volume (1000 m3)	0.15	1.75	0.04
C & E Loss (m)	0.13	Cum SA (1000 m2)	0.40	2.31	0.08

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 180 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	58.20	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.55	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	56.66	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	57.09	Flow Area (m2)	0.14	7.98	0.01
E.G. Slope (m/m)	0.065545	Area (m2)	0.14	7.98	0.01
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)	0.26	44.08	0.01
Top Width (m)	16.55	Top Width (m)	1.10	15.24	0.21
Vel Total (m/s)	5.46	Avg. Vel. (m/s)	1.82	5.52	0.85
Max Chl Dpth (m)	0.66	Hydr. Depth (m)	0.13	0.52	0.04
Conv. Total (m3/s)	173.2	Conv. (m3/s)	1.0	172.2	0.0
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)	1.13	15.32	0.23
Min Ch El (m)	56.00	Shear (N/m2)	79.76	334.78	25.54
Alpha	1.02	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	1.52	Cum Volume (1000 m3)	0.15	1.60	0.04
C & E Loss (m)	0.20	Cum SA (1000 m2)	0.39	2.04	0.07

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 160 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	56.50	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	2.22	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	54.28	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	54.82	Flow Area (m2)		6.72	
E.G. Slope (m/m)	0.105155	Area (m2)		6.72	
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)		44.34	
Top Width (m)	13.91	Top Width (m)		13.91	
Vel Total (m/s)	6.60	Avg. Vel. (m/s)		6.60	
Max Chl Dpth (m)	0.83	Hydr. Depth (m)		0.48	
Conv. Total (m3/s)	136.7	Conv. (m3/s)		136.7	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		14.08	
Min Ch El (m)	53.44	Shear (N/m2)		491.96	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	1.64	Cum Volume (1000 m3)	0.15	1.46	0.04
C & E Loss (m)	0.07	Cum SA (1000 m2)	0.38	1.75	0.07

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 140 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	54.57	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	2.59	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	51.99	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	52.65	Flow Area (m2)		6.22	
E.G. Slope (m/m)	0.085411	Area (m2)		6.22	
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)		44.34	

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 140 Profile: Q 50 AÑOS (Continued)

Top Width (m)	9.65	Top Width (m)		9.65	
Vel Total (m/s)	7.12	Avg. Vel. (m/s)		7.12	
Max Chl Dpth (m)	1.01	Hydr. Depth (m)		0.65	
Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	151.7	Conv. (m <sup>3</sup> /s)		151.7	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		9.95	
Min Ch El (m)	50.97	Shear (N/m <sup>2</sup> )		523.77	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frcn Loss (m)	1.89	Cum Volume (1000 m <sup>3</sup> )	0.15	1.33	0.04
C & E Loss (m)	0.04	Cum SA (1000 m <sup>2</sup> )	0.38	1.51	0.07

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 120 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	52.48	Element		Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	3.55	Wt. n-Val.			0.030	
W.S. Elev (m)	48.94	Reach Len. (m)		20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	49.74	Flow Area (m <sup>2</sup> )			5.31	
E.G. Slope (m/m)	0.117603	Area (m <sup>2</sup> )			5.31	
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	44.34	Flow (m <sup>3</sup> /s)			44.34	
Top Width (m)	8.18	Top Width (m)			8.18	
Vel Total (m/s)	8.34	Avg. Vel. (m/s)			8.34	
Max Chl Dpth (m)	0.94	Hydr. Depth (m)			0.65	
Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	129.3	Conv. (m <sup>3</sup> /s)			129.3	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)			8.52	
Min Ch El (m)	48.00	Shear (N/m <sup>2</sup> )			719.08	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00	
Frcn Loss (m)	1.99	Cum Volume (1000 m <sup>3</sup> )	0.15	1.21	0.04	
C & E Loss (m)	0.10	Cum SA (1000 m <sup>2</sup> )	0.38	1.34	0.07	

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 100 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	49.53	Element		Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	3.86	Wt. n-Val.			0.030	
W.S. Elev (m)	45.66	Reach Len. (m)		20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	46.44	Flow Area (m <sup>2</sup> )			5.09	
E.G. Slope (m/m)	0.187107	Area (m <sup>2</sup> )			5.09	
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	44.34	Flow (m <sup>3</sup> /s)			44.34	
Top Width (m)	10.57	Top Width (m)			10.57	
Vel Total (m/s)	8.71	Avg. Vel. (m/s)			8.71	
Max Chl Dpth (m)	0.66	Hydr. Depth (m)			0.48	
Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	102.5	Conv. (m <sup>3</sup> /s)			102.5	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)			10.85	
Min Ch El (m)	45.00	Shear (N/m <sup>2</sup> )			860.97	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00	
Frcn Loss (m)	2.93	Cum Volume (1000 m <sup>3</sup> )	0.15	1.11	0.04	
C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m <sup>2</sup> )	0.38	1.15	0.07	

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 80 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	46.34	Element		Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	2.75	Wt. n-Val.			0.030	
W.S. Elev (m)	43.59	Reach Len. (m)		20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	44.25	Flow Area (m <sup>2</sup> )			6.03	
E.G. Slope (m/m)	0.112441	Area (m <sup>2</sup> )			6.03	
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	44.34	Flow (m <sup>3</sup> /s)			44.34	
Top Width (m)	11.11	Top Width (m)			11.11	
Vel Total (m/s)	7.35	Avg. Vel. (m/s)			7.35	
Max Chl Dpth (m)	1.09	Hydr. Depth (m)			0.54	
Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	132.2	Conv. (m <sup>3</sup> /s)			132.2	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)			11.32	
Min Ch El (m)	42.50	Shear (N/m <sup>2</sup> )			587.79	

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 80 Profile: Q 50 AÑOS (Continued)

Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	2.85	Cum Volume (1000 m3)	0.15	1.00	0.04
C & E Loss (m)	0.33	Cum SA (1000 m2)	0.38	0.93	0.07

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 60 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	44.00	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.12	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	43.88	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	43.16	Flow Area (m2)	2.74	26.26	2.01
E.G. Slope (m/m)	0.001233	Area (m2)	2.74	26.26	2.01
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)	1.14	41.88	1.33
Top Width (m)	30.00	Top Width (m)	10.32	16.07	3.60
Vel Total (m/s)	1.43	Avg. Vel. (m/s)	0.41	1.59	0.66
Max Chl Dpth (m)	2.09	Hydr. Depth (m)	0.27	1.63	0.56
Conv. Total (m3/s)	1262.9	Conv. (m3/s)	32.3	1192.7	37.9
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)	10.33	16.51	3.77
Min Ch El (m)	41.79	Shear (N/m2)	3.21	19.23	6.45
Alpha	1.18	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.05	Cum Volume (1000 m3)	0.12	0.67	0.02
C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)	0.28	0.66	0.04

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 40 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	43.92	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.46	Wt. n-Val.	0.035	0.030	
W.S. Elev (m)	43.46	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	43.46	Flow Area (m2)	4.77	11.35	
E.G. Slope (m/m)	0.007377	Area (m2)	4.77	11.35	
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)	7.75	36.59	
Top Width (m)	17.85	Top Width (m)	8.76	9.08	
Vel Total (m/s)	2.75	Avg. Vel. (m/s)	1.63	3.22	
Max Chl Dpth (m)	1.58	Hydr. Depth (m)	0.54	1.25	
Conv. Total (m3/s)	516.2	Conv. (m3/s)	90.3	426.0	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)	8.84	9.50	
Min Ch El (m)	41.88	Shear (N/m2)	39.02	86.45	
Alpha	1.19	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.16	Cum Volume (1000 m3)	0.05	0.30	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	0.09	0.41	

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 20 Profile: Q 50 AÑOS

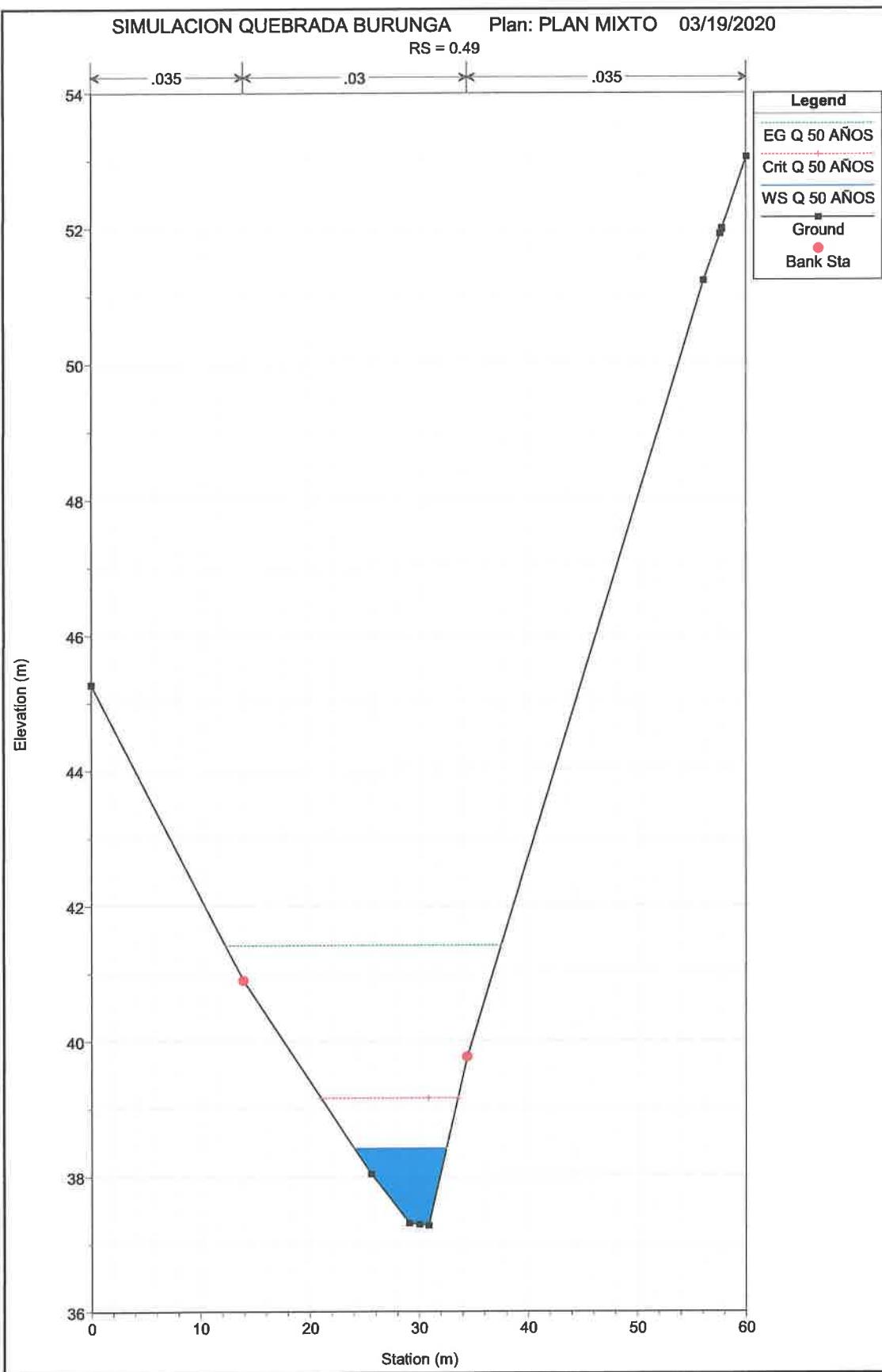
E.G. Elev (m)	43.36	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	2.40	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	40.96	Reach Len. (m)	19.51	19.51	19.51
Crit W.S. (m)	41.56	Flow Area (m2)		6.46	
E.G. Slope (m/m)	0.098427	Area (m2)		6.46	
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)		44.34	
Top Width (m)	11.89	Top Width (m)		11.89	
Vel Total (m/s)	6.87	Avg. Vel. (m/s)		6.87	
Max Chl Dpth (m)	0.67	Hydr. Depth (m)		0.54	
Conv. Total (m3/s)	141.3	Conv. (m3/s)		141.3	
Length Wtd. (m)	19.51	Wetted Per. (m)		12.14	
Min Ch El (m)	40.29	Shear (N/m2)		513.39	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.36	Cum Volume (1000 m3)		0.12	
C & E Loss (m)	0.19	Cum SA (1000 m2)		0.20	

Plan: PLAN MIXTO QUEBRADA EJE QUEBRADA RS: 0.49 Profile: Q 50 AÑOS

E.G. Elev (m)	41.42	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	3.00	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	38.41	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	39.16	Flow Area (m2)		5.77	
E.G. Slope (m/m)	0.094495	Area (m2)		5.77	
Q Total (m3/s)	44.34	Flow (m3/s)		44.34	
Top Width (m)	8.42	Top Width (m)		8.42	
Vel Total (m/s)	7.68	Avg. Vel. (m/s)		7.68	
Max Chl Dpth (m)	1.14	Hydr. Depth (m)		0.69	
Conv. Total (m3/s)	144.2	Conv. (m3/s)		144.2	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		8.90	
Min Ch El (m)	37.28	Shear (N/m2)		601.28	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2872.67	0.00	0.00
Frcn Loss (m)	1.88	Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)	0.06	Cum SA (1000 m2)			

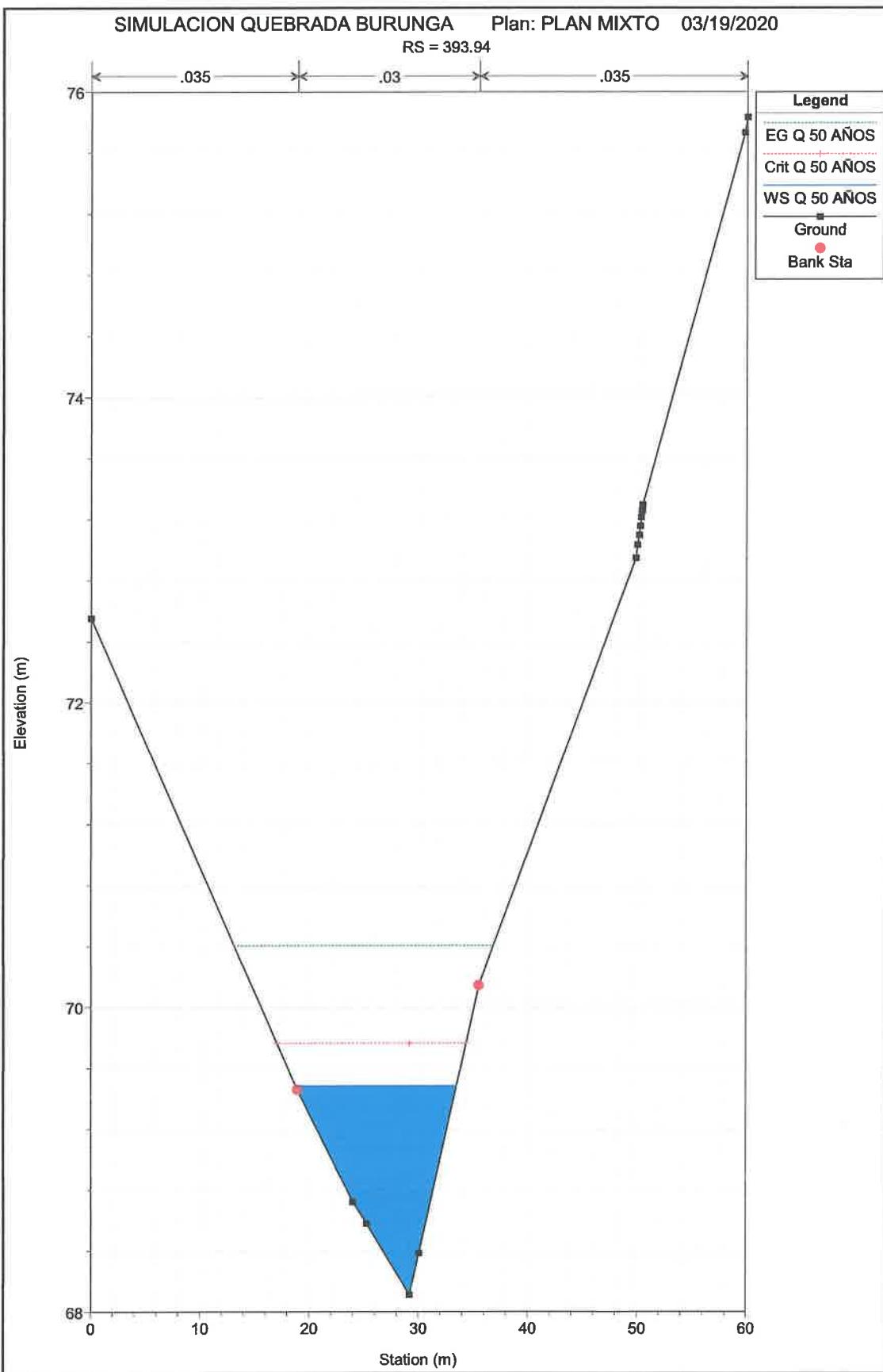
SIMULACION QUEBRADA BURUNGA Plan: PLAN MIXTO 03/19/2020

RS = 0.49

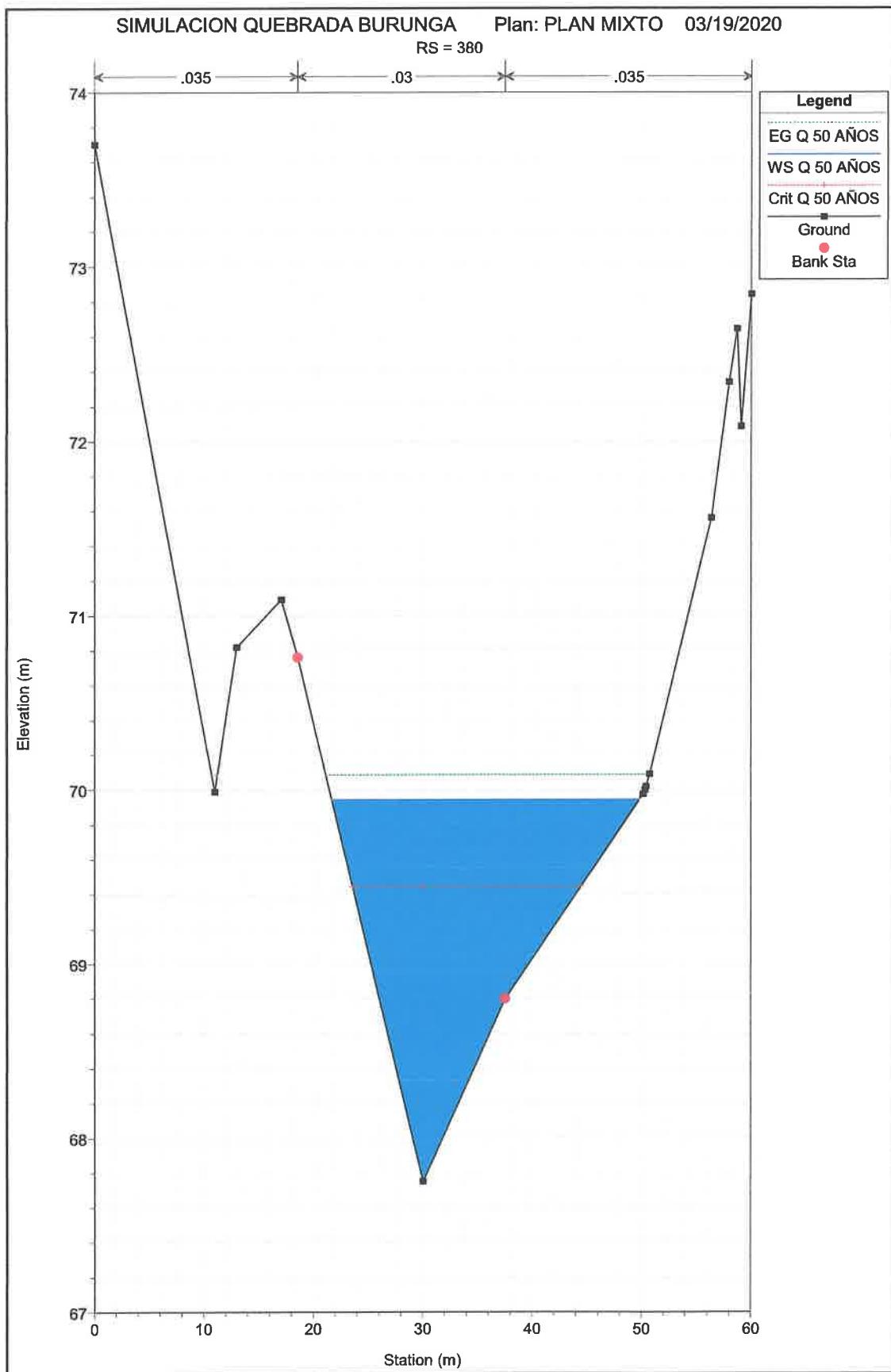


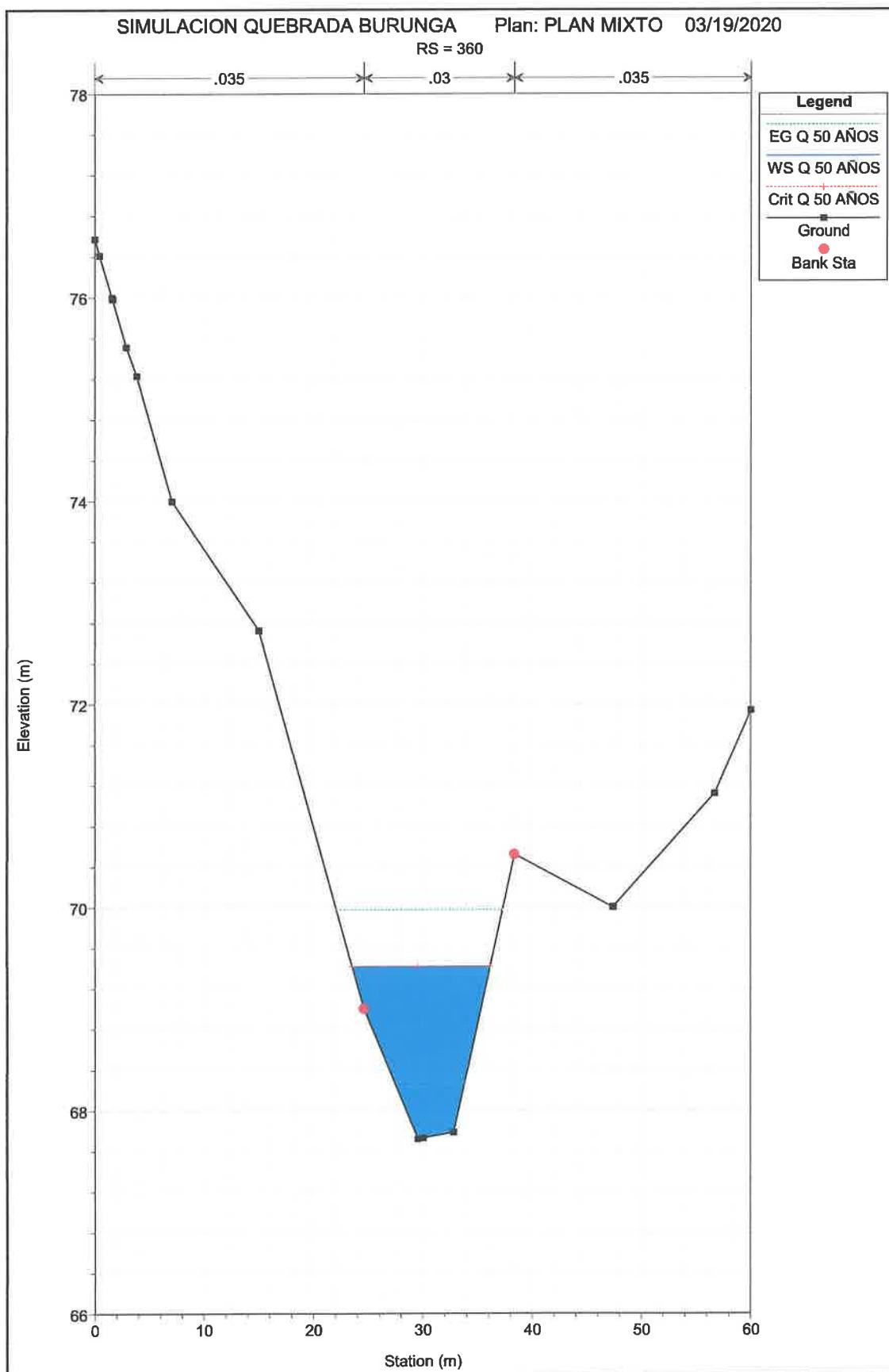
SIMULACION QUEBRADA BURUNGA Plan: PLAN MIXTO 03/19/2020

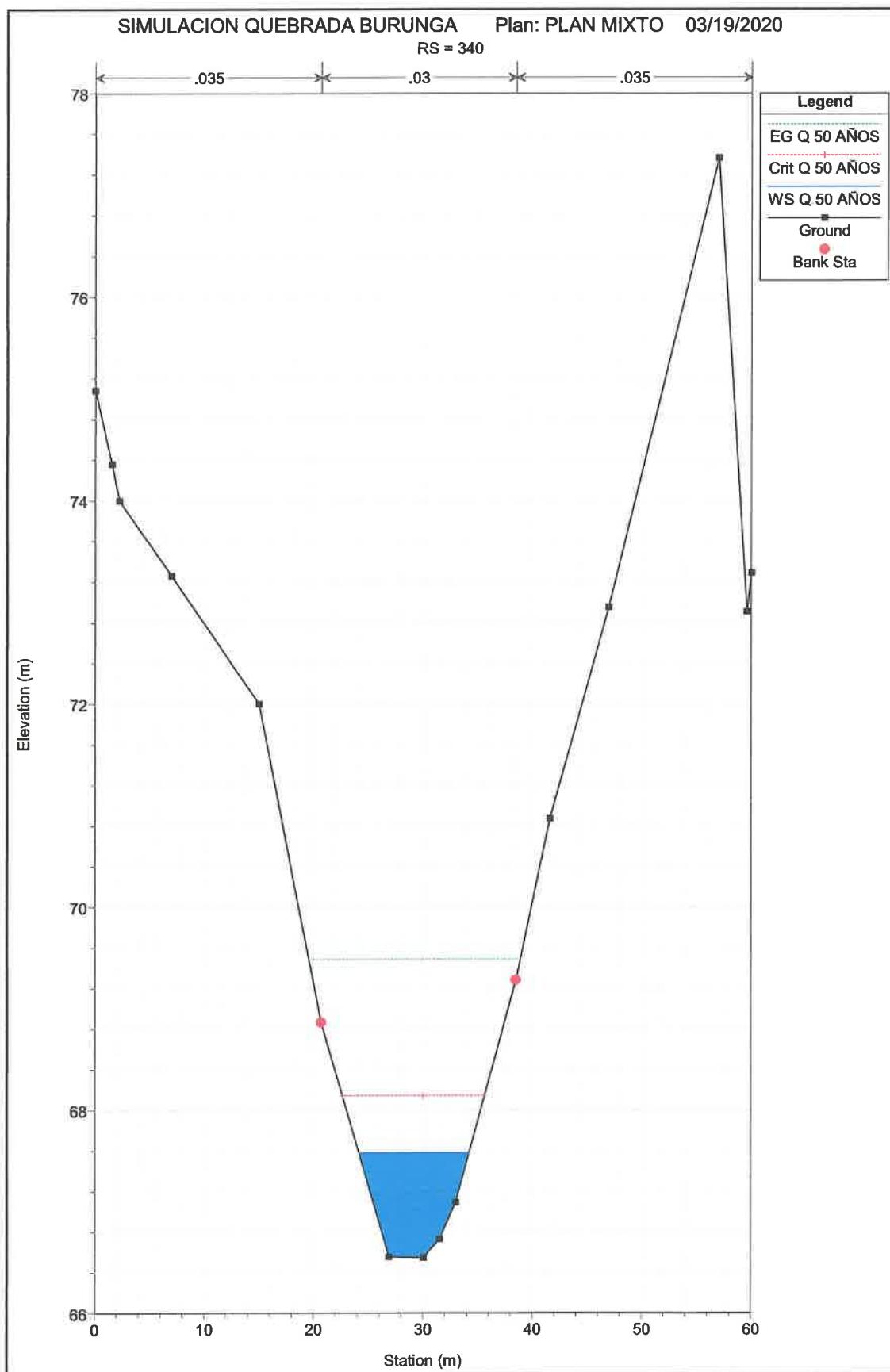
RS = 393.94

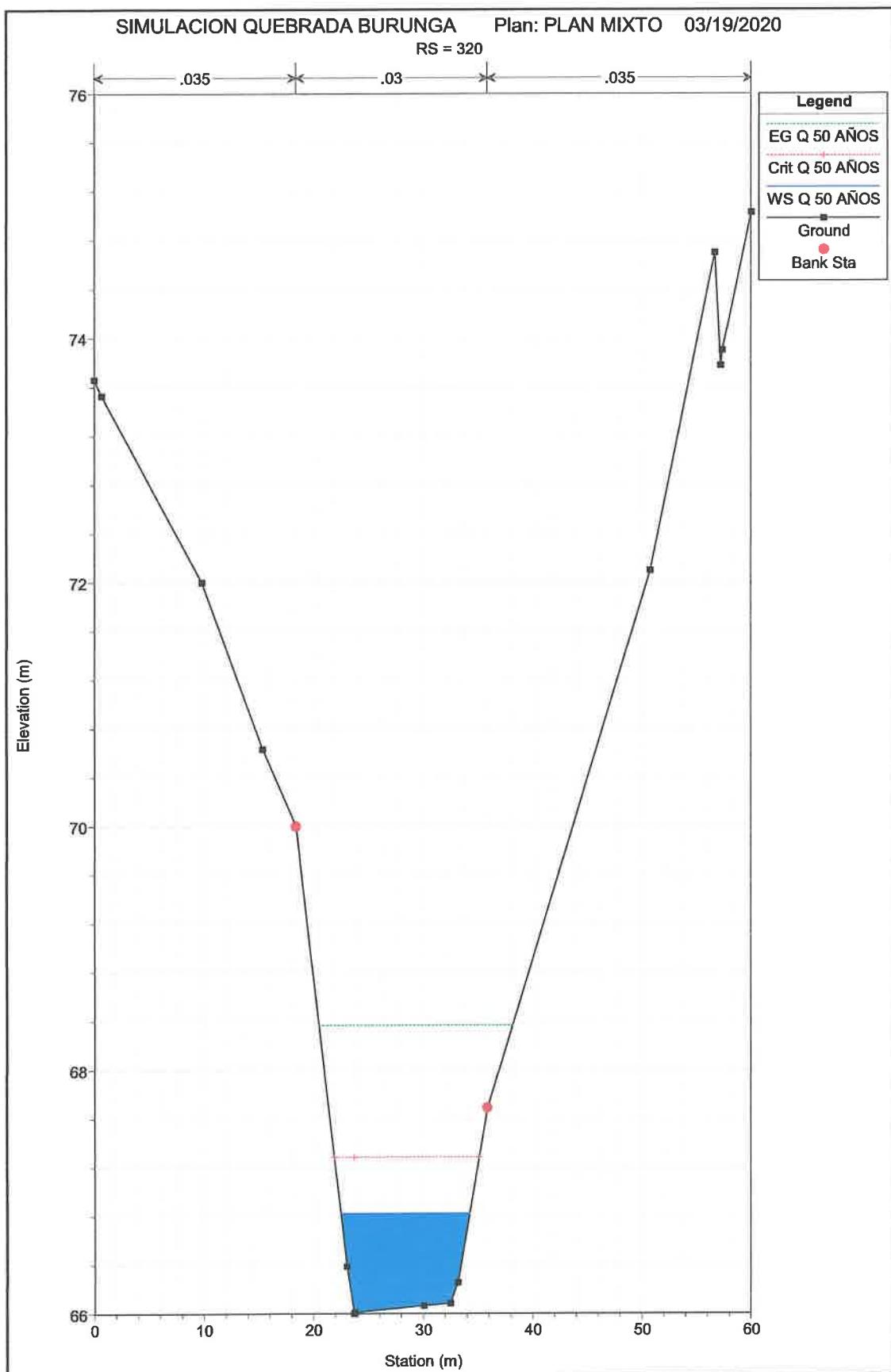


290





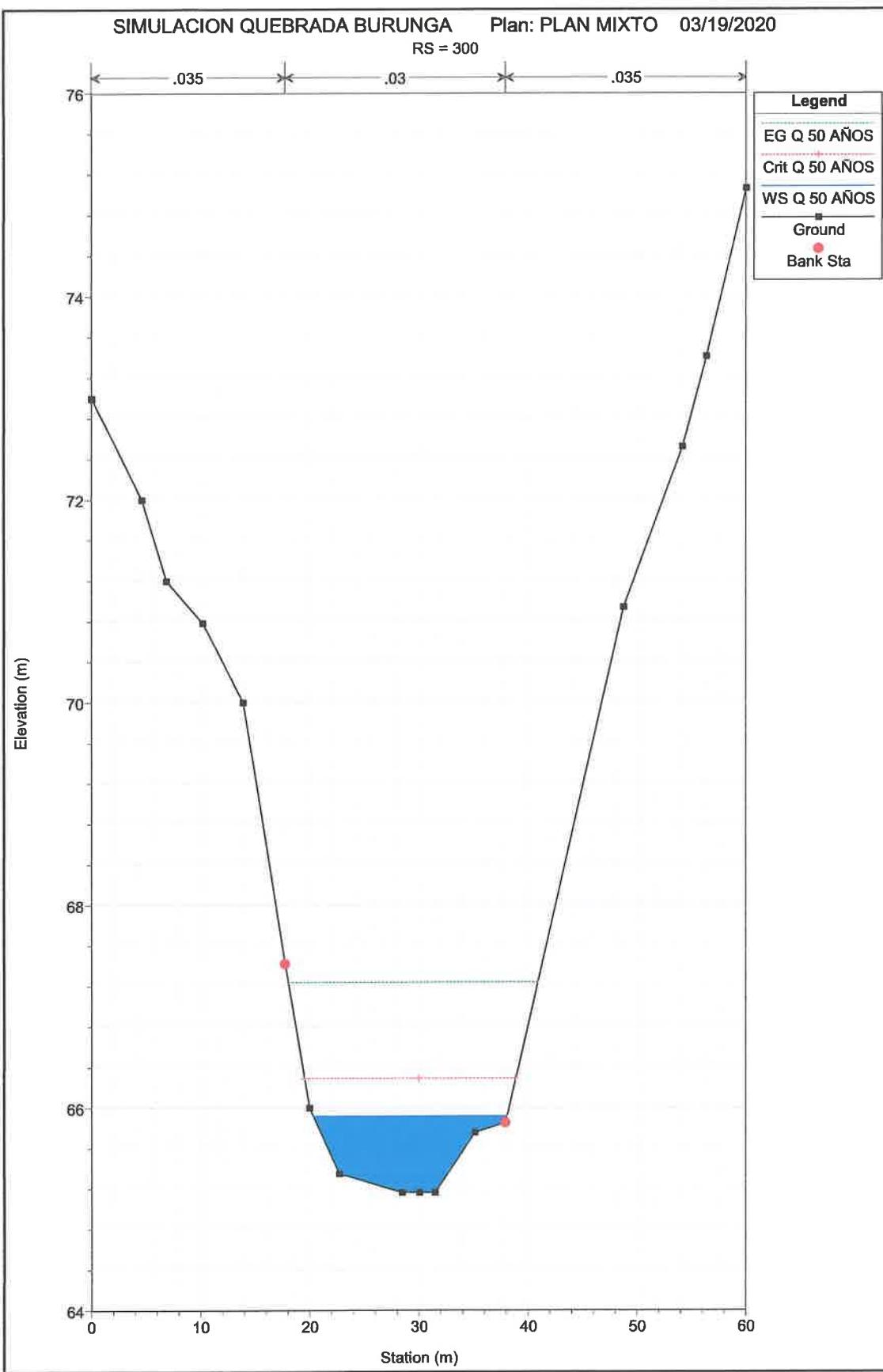


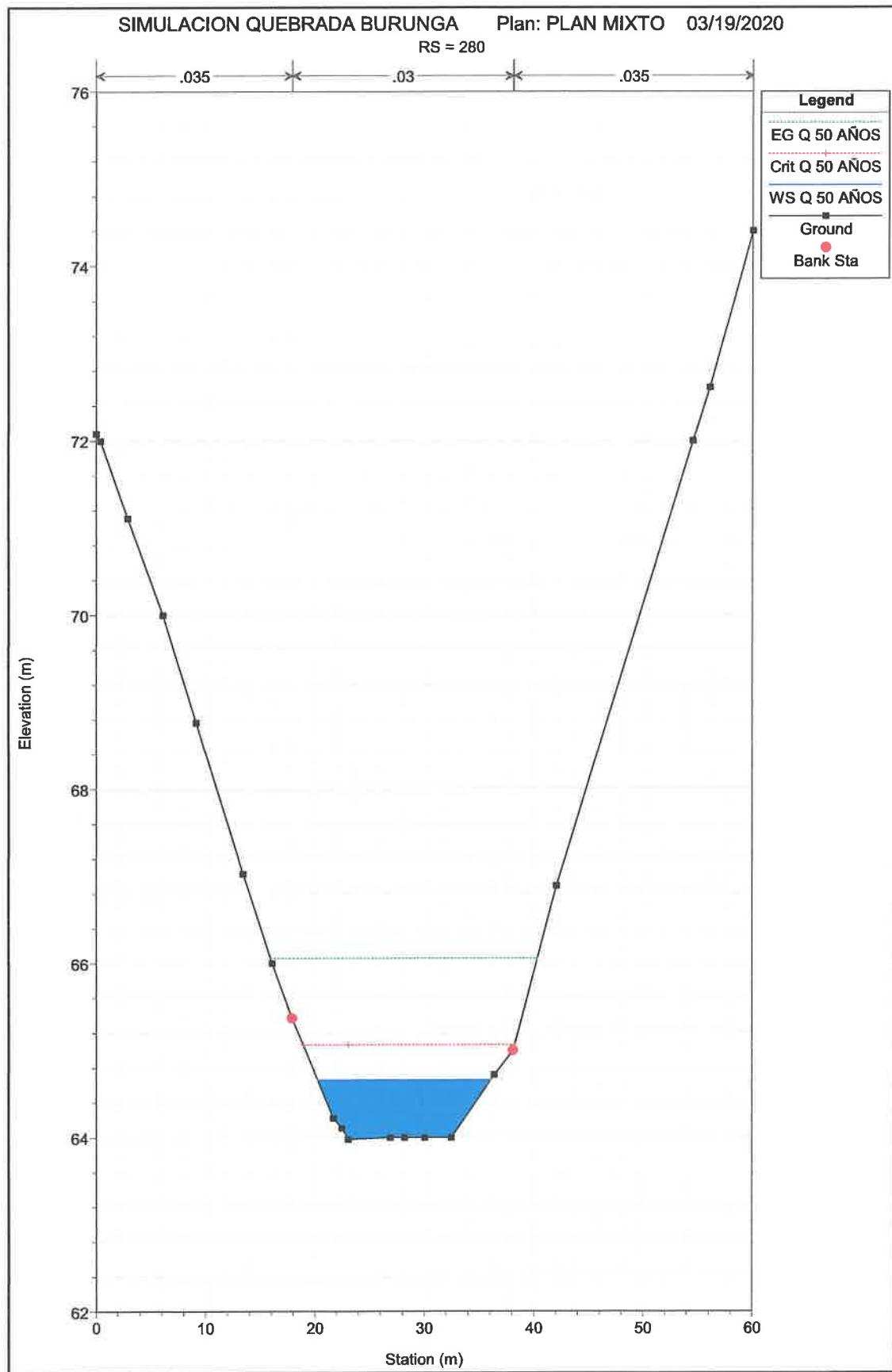


294

SIMULACION QUEBRADA BURUNGA Plan: PLAN MIXTO 03/19/2020

RS = 300

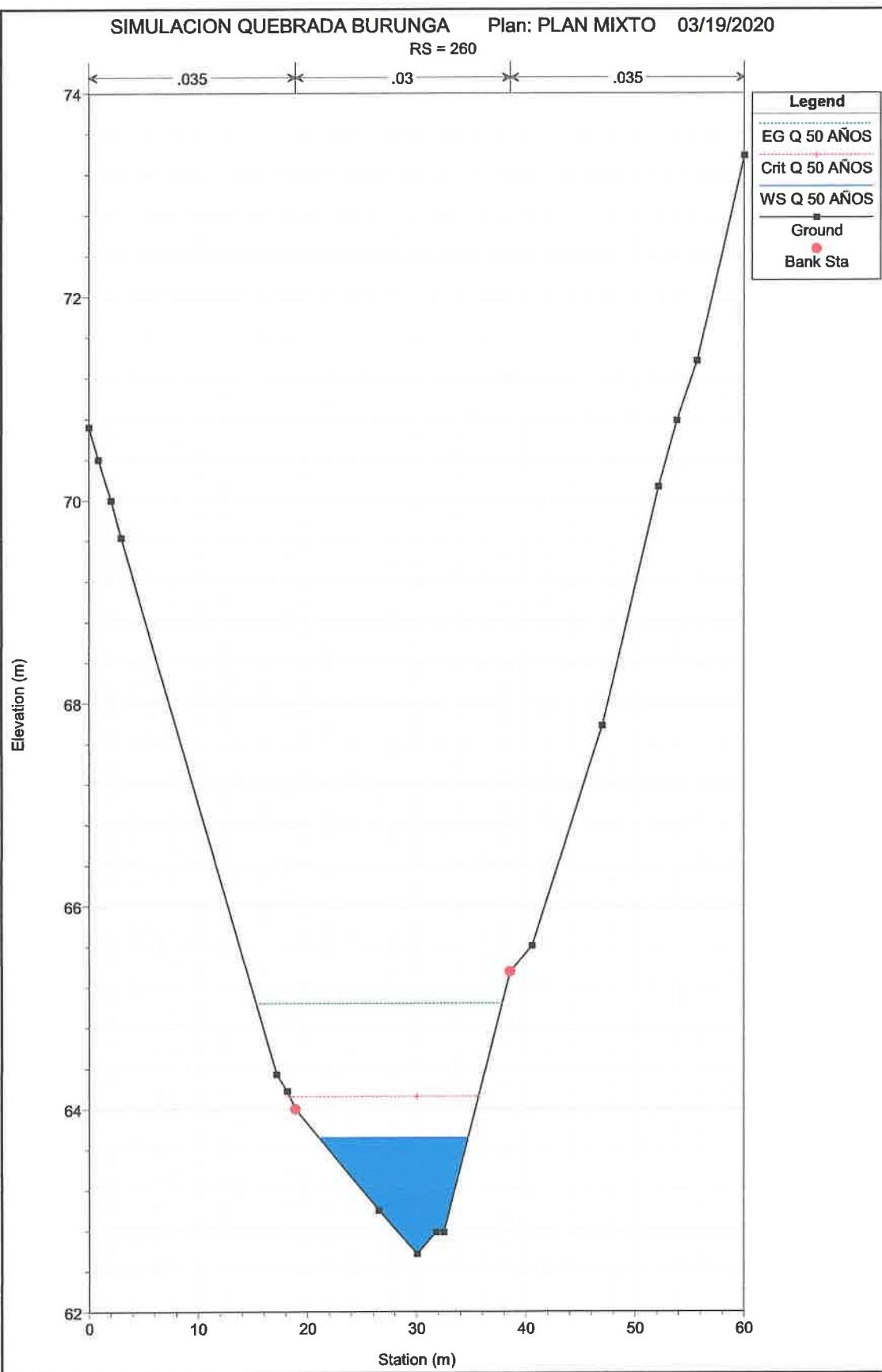


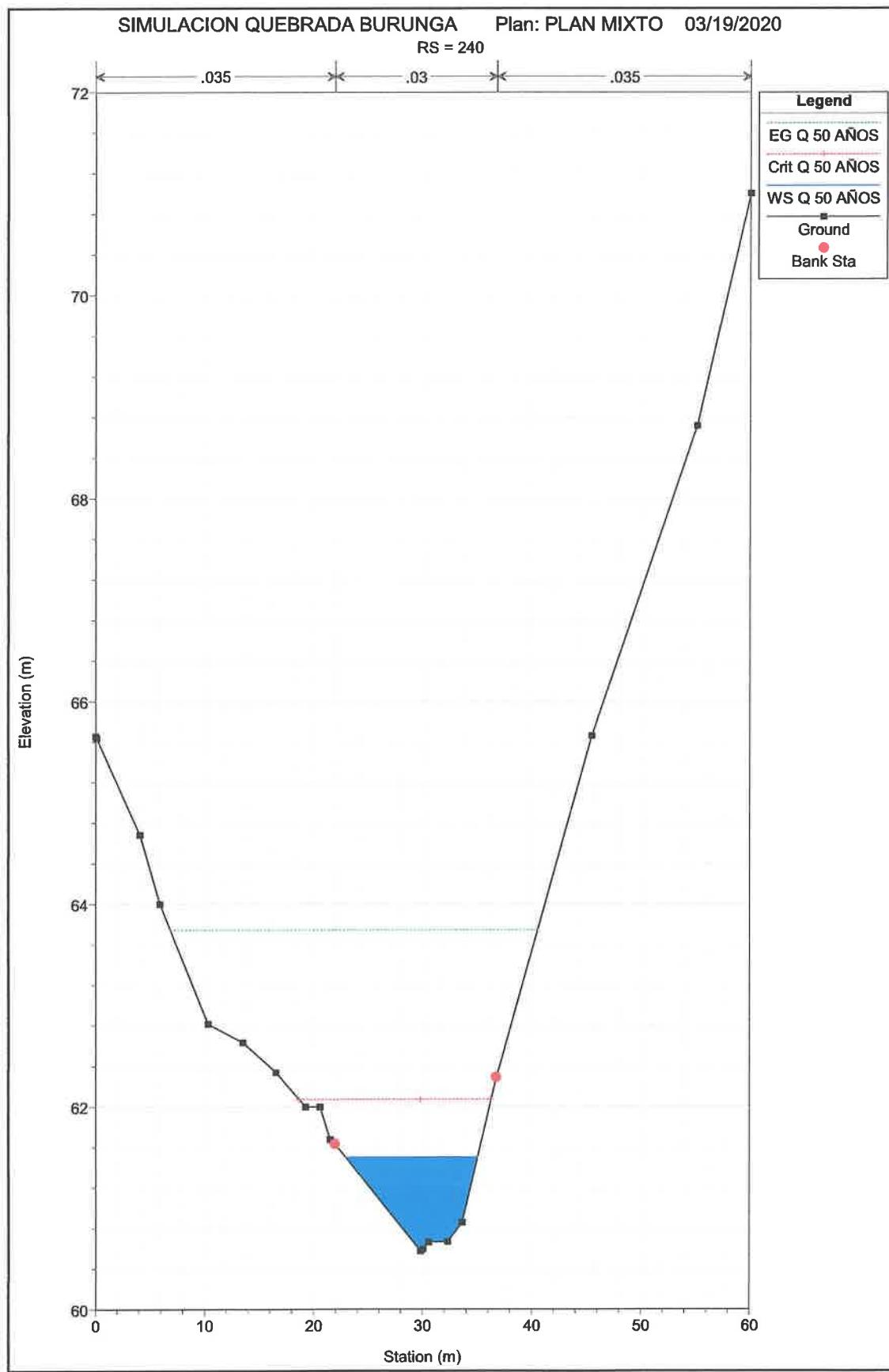


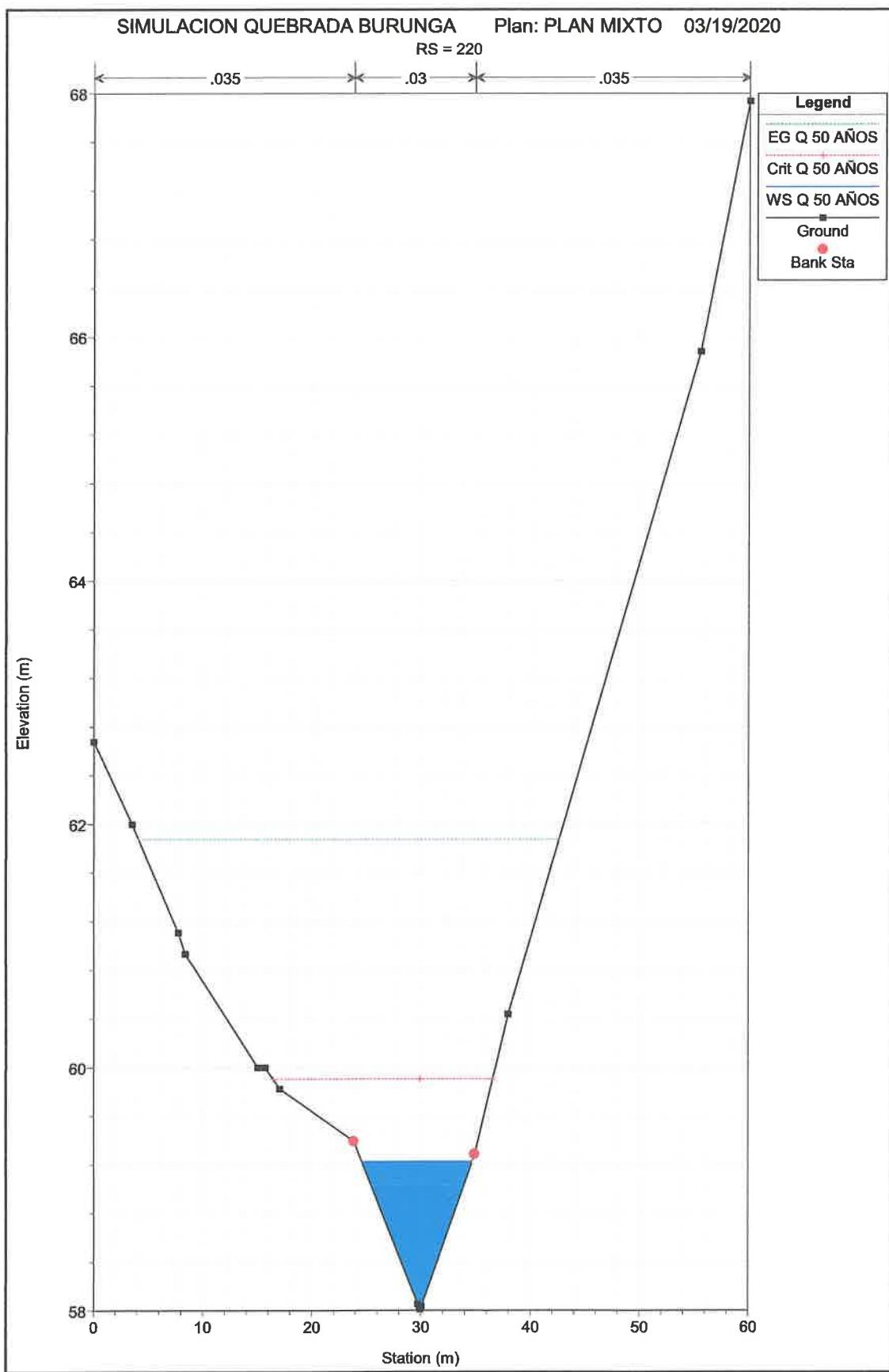
2016

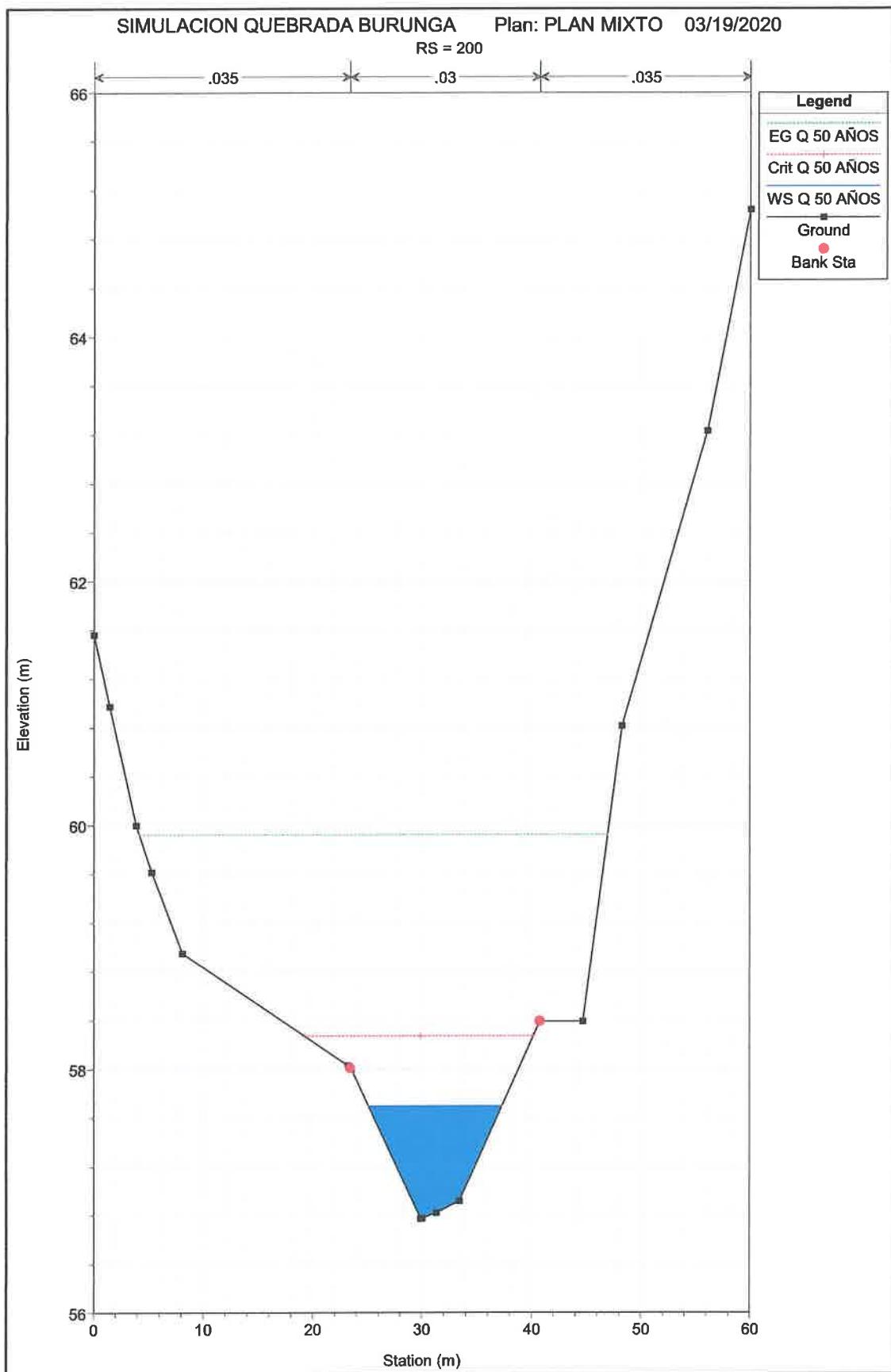
SIMULACION QUEBRADA BURUNGA Plan: PLAN MIXTO 03/19/2020

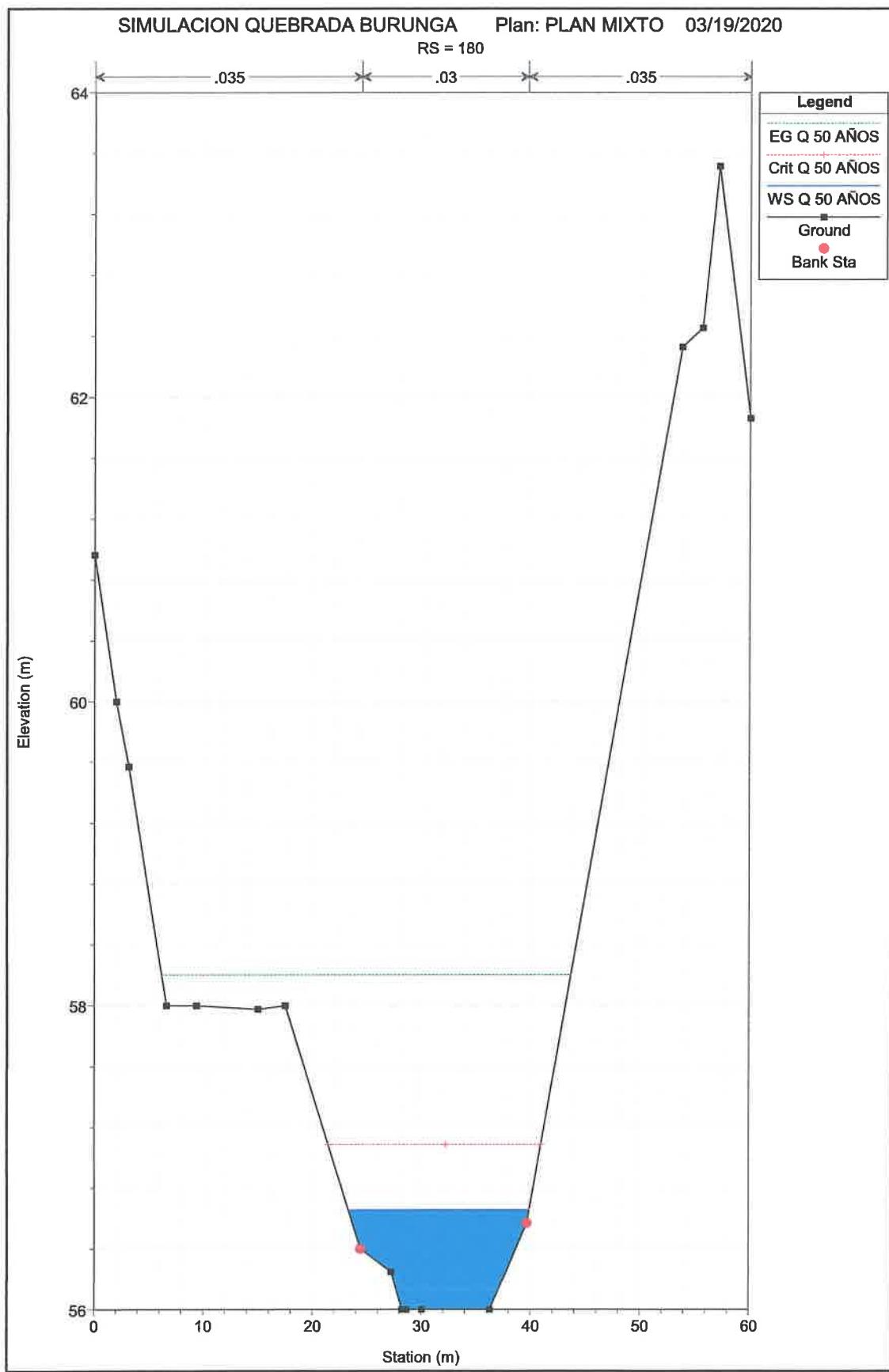
RS = 260

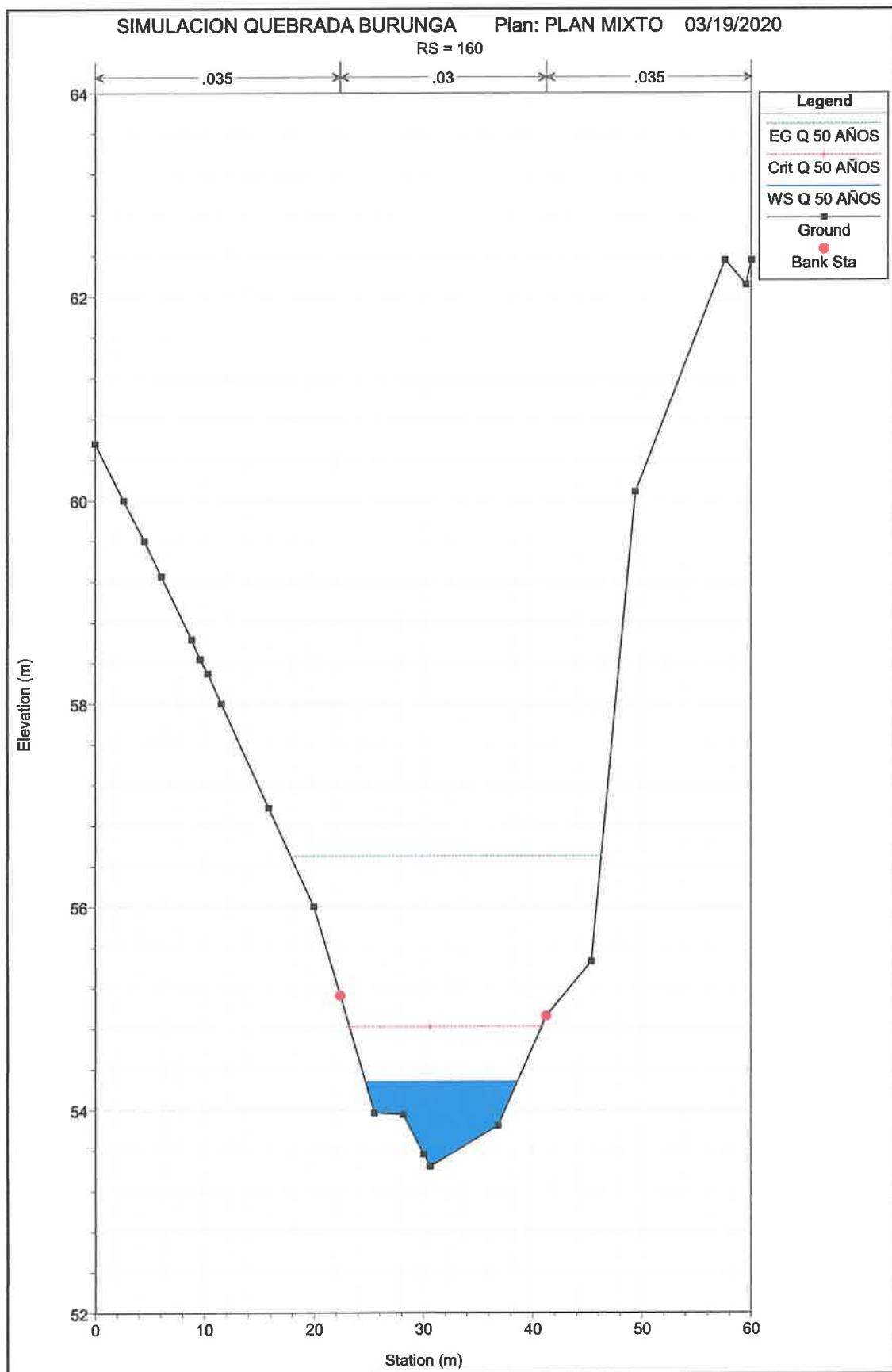








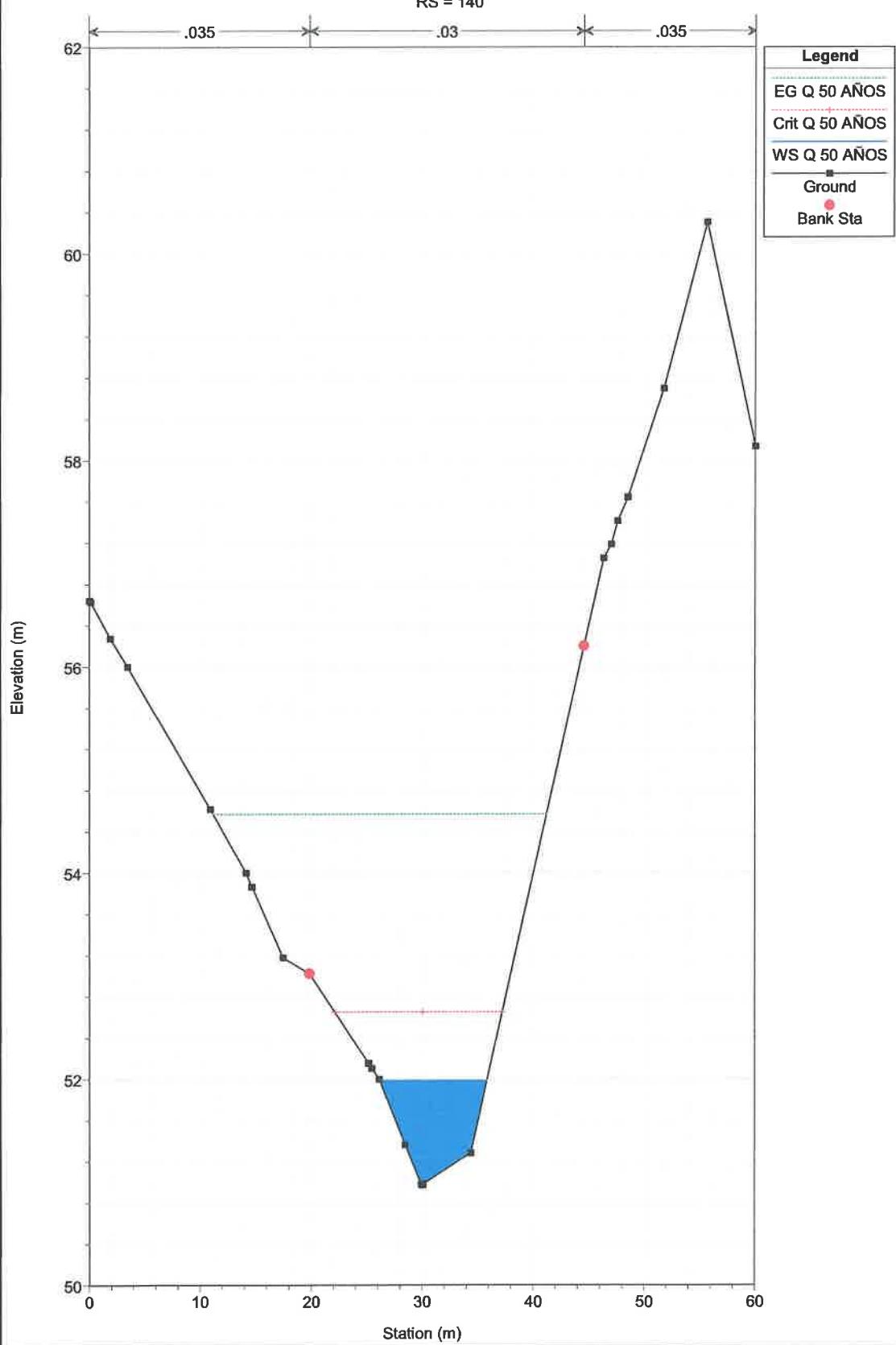


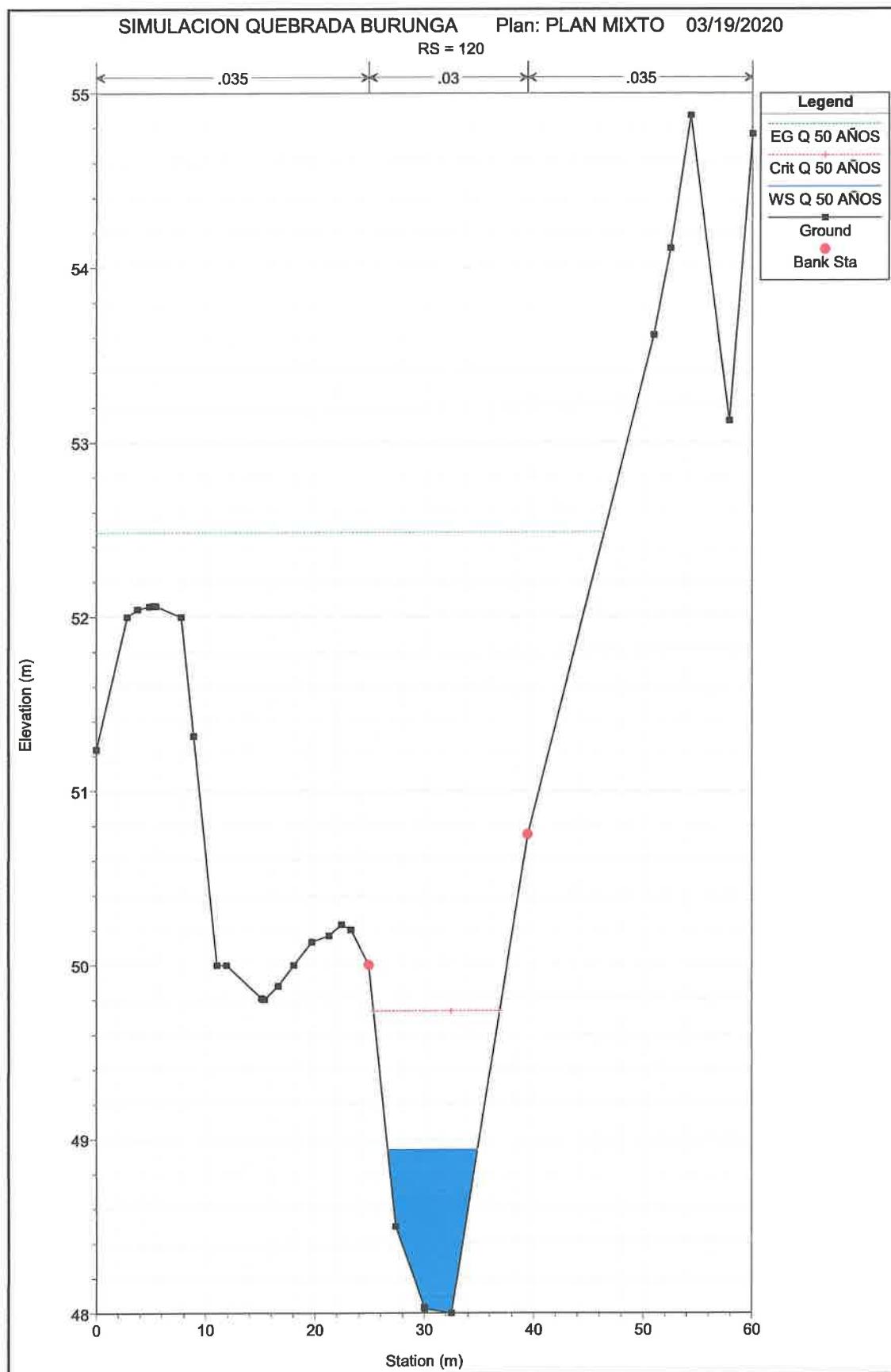


302

SIMULACION QUEBRADA BURUNGA Plan: PLAN MIXTO 03/19/2020

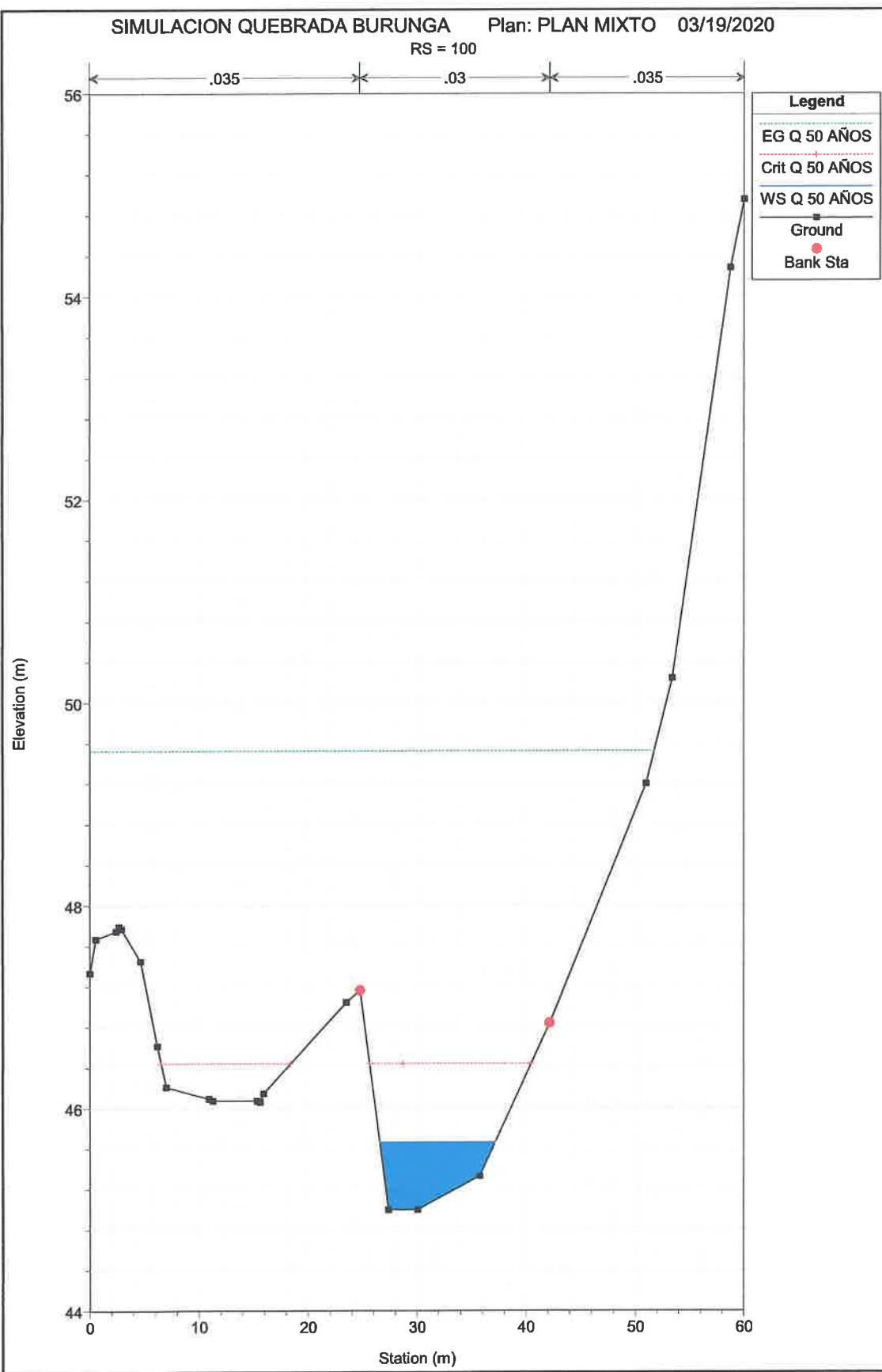
RS = 140

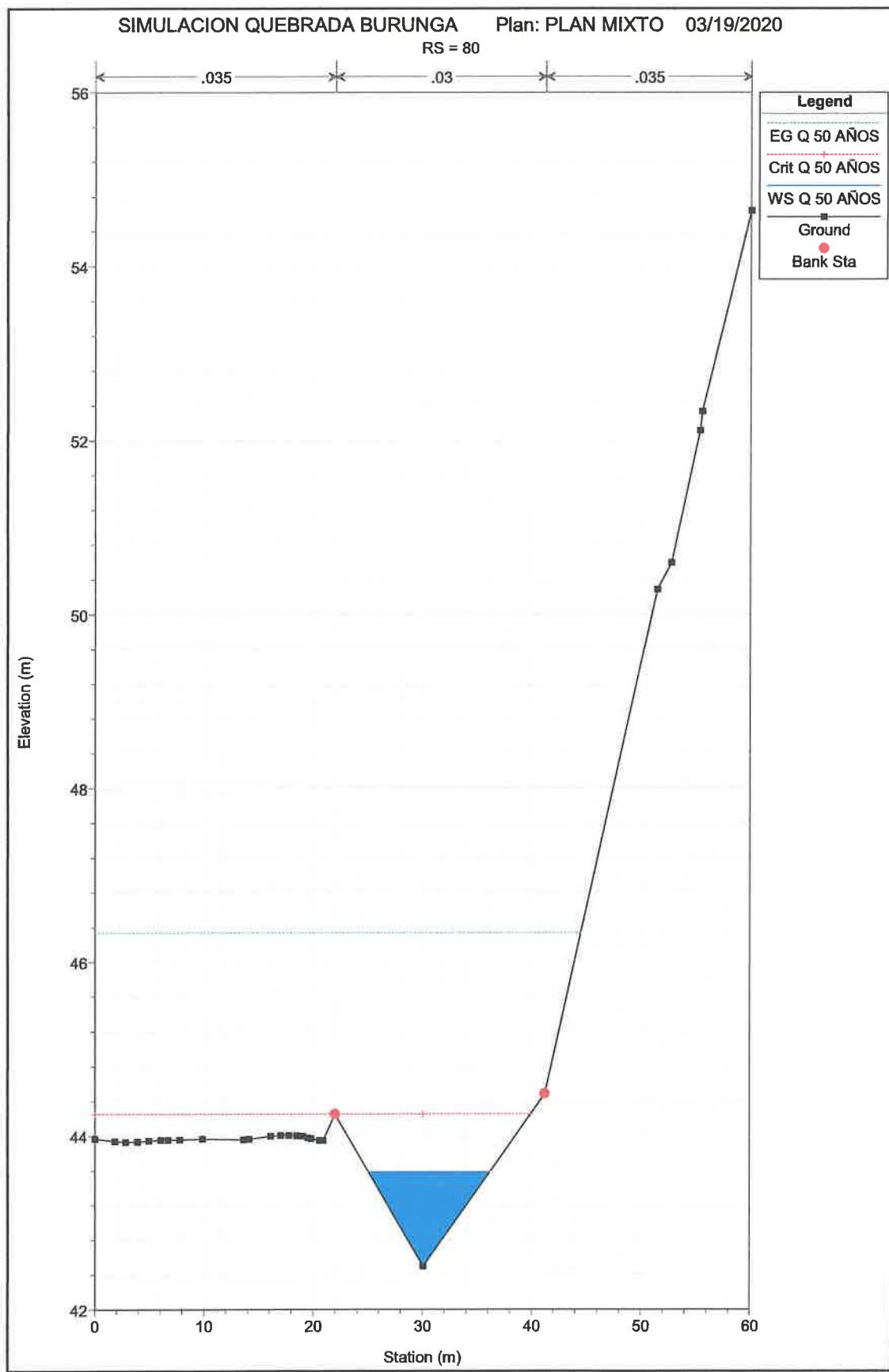


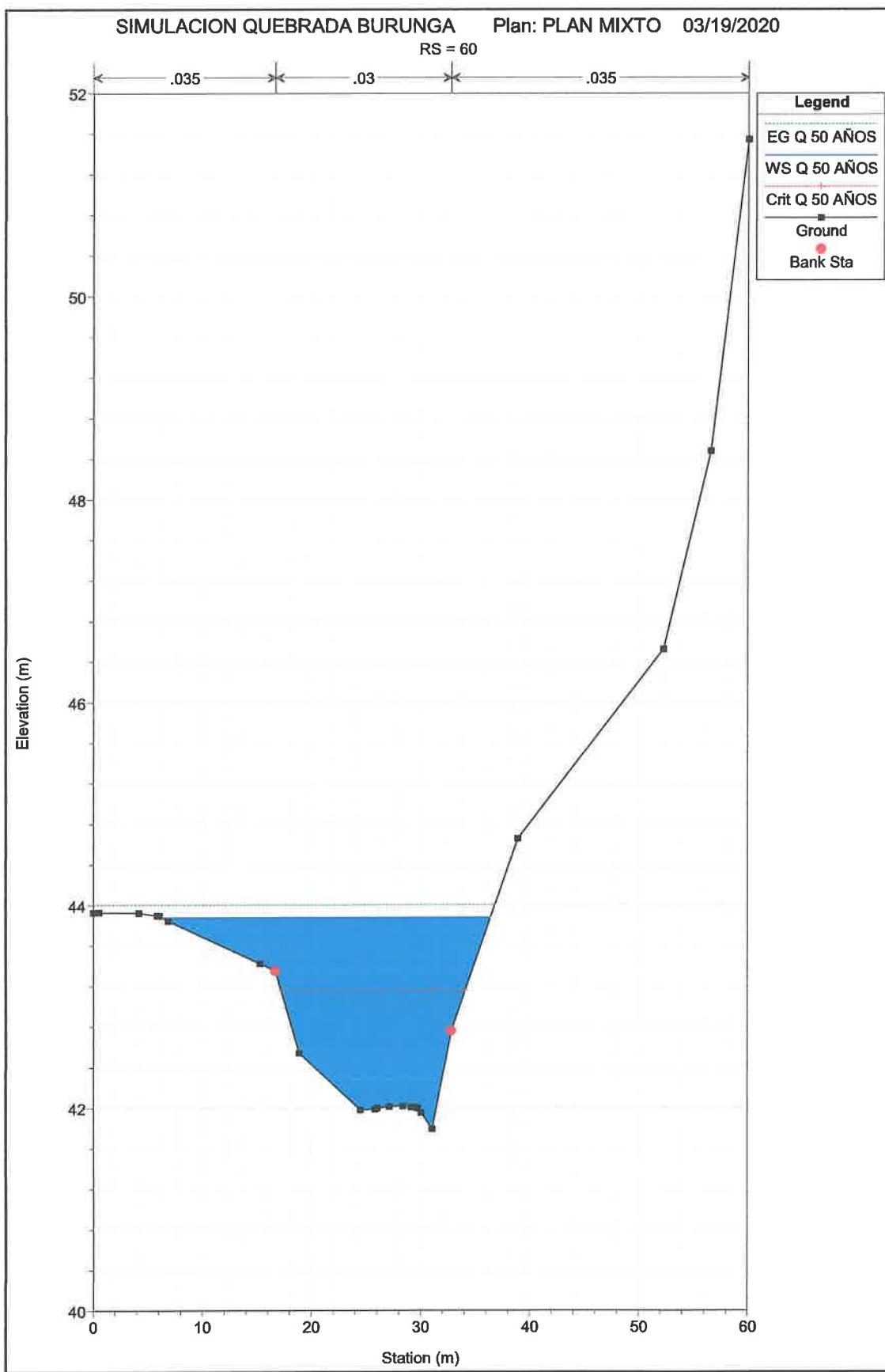


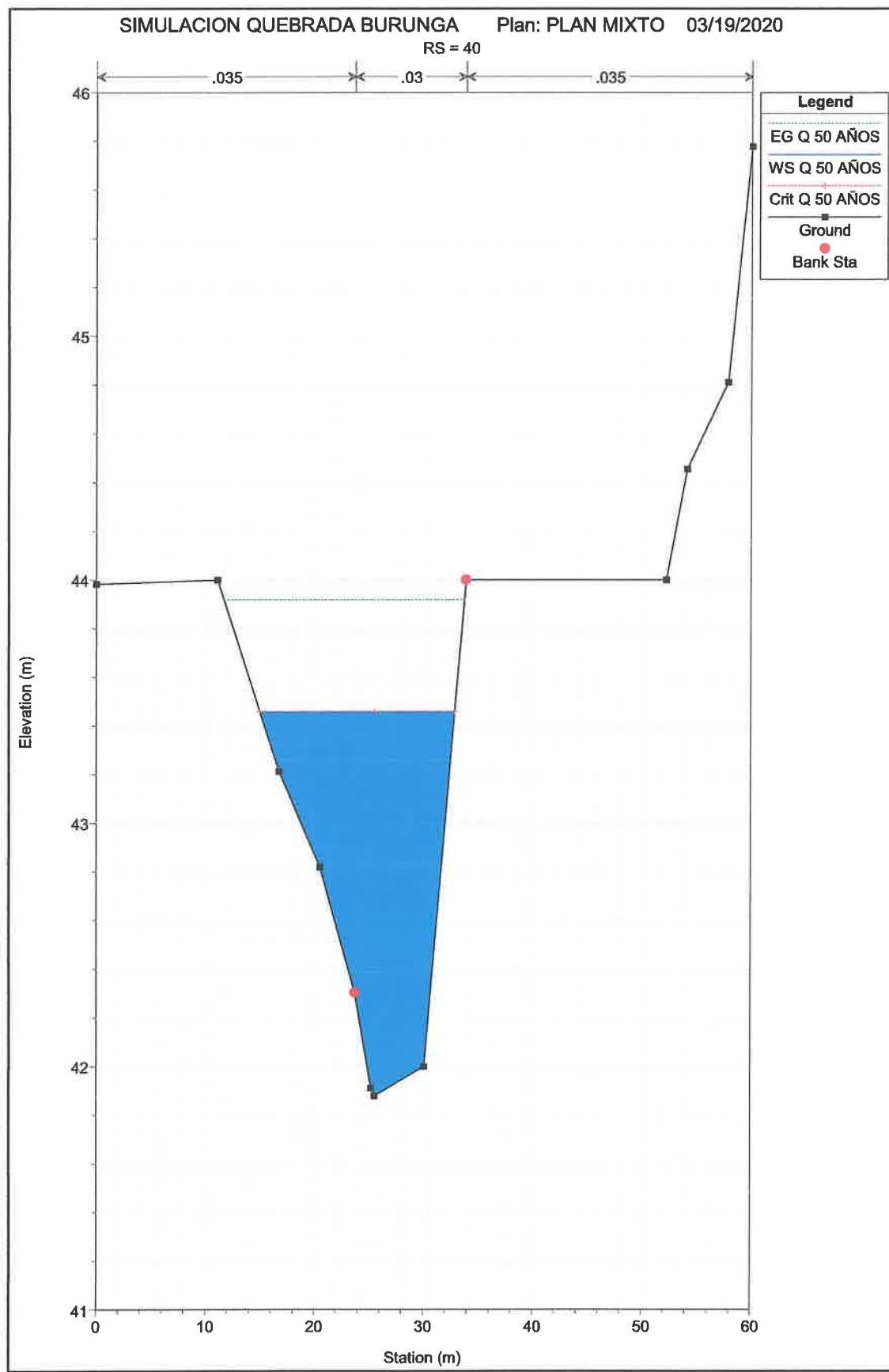
SIMULACION QUEBRADA BURUNGA Plan: PLAN MIXTO 03/19/2020

RS = 100

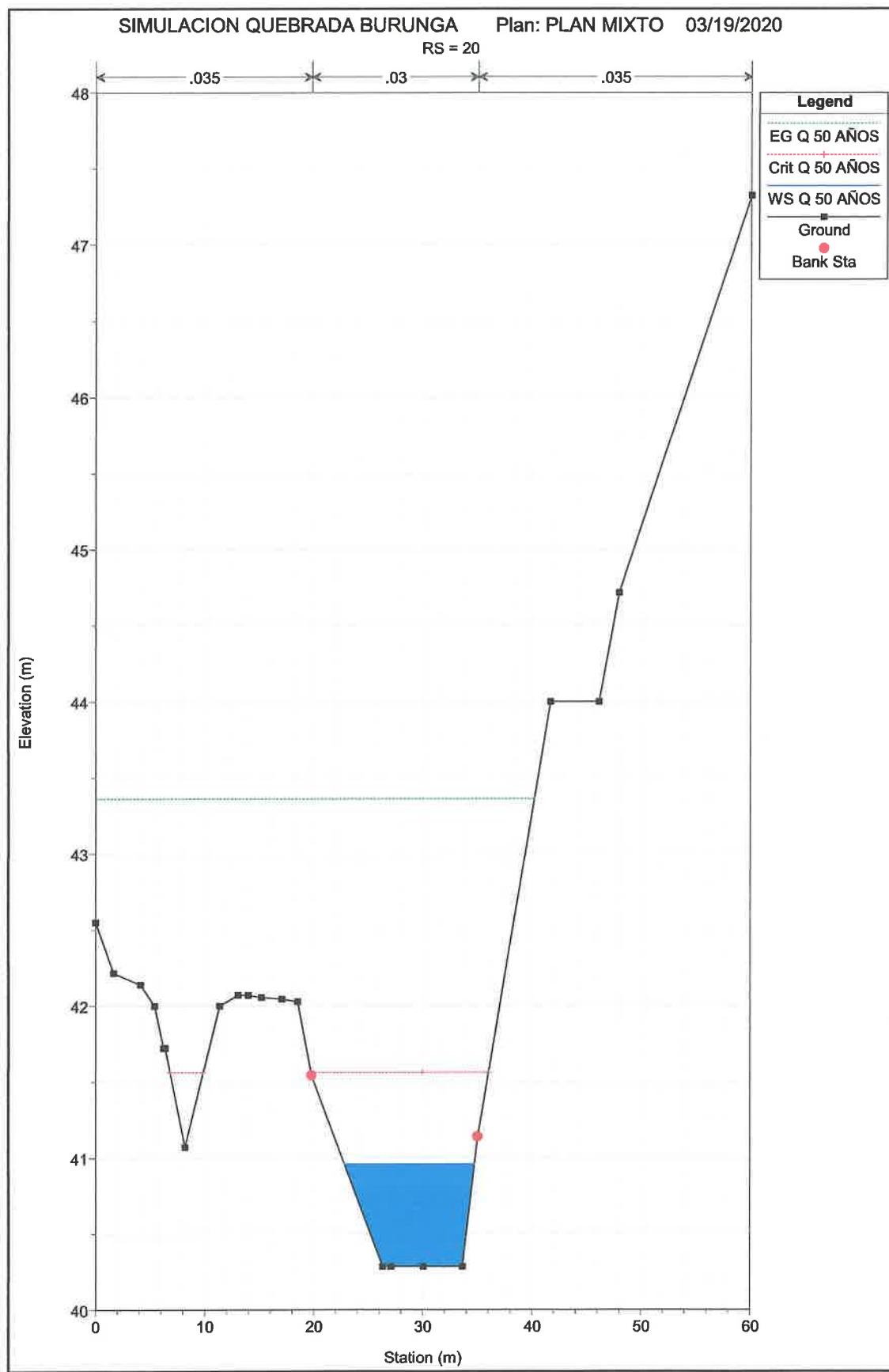








308



509

## **PLAN DE RESCATE Y REUBICACION DE FAUNA TERRESTRE**

PROMOTOR: PETROAGREGADOS, S.A.  
Proyecto: Cantera Petrosa

Lic. José Rincón C.  
Biólogo especialista en Zoología



Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre  
"PROYECTO CANTERA PETROSA"

INDICE

Tabla de contenido

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>II. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICO.....</b>	<b>4</b>
<i>Objetivo General.....</i>	4
<i>Objetivos Específicos .....</i>	4
<b>III. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL SITIO .....</b>	<b>5</b>
<b>IV. METODOLOGIA DEL RESCATE.....</b>	<b>1</b>
Método de muestreo .....	2
Fauna Terrestre.....	3
Mamíferos .....	3
Aves. 4	
Herpetofauna .....	4
Capacitación al personal.....	6
<b>V. SITIO DE CUSTODIA TEMPORAL Y ÁREA DE REUBICACION EN SU AMBIENTE.....</b>	<b>7</b>
<b>VI. SEGUIMIENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>vii. CONCLUSION.....</b>	<b>8</b>
<b>viii. EQUIPO A UTILIZAR.....</b>	<b>9</b>
<b>ix. Cronograma de trabajo .....</b>	<b>12</b>
<b>X. ANEXOS 1 .....</b>	<b>13</b>

## I. INTRODUCCIÓN

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, comprende uno de los compromisos ambientales que la empresa promotora del proyecto ha adquirido con la normativa ambiental vigente. Este plan busca cumplir con la normativa ambiental la cual dicta en el artículo I del Resolución AG-0292-2008, en la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de fauna silvestre; dicha resolución establece que los proyectos con Estudio de Impacto Ambiental Categoría II y III, previo al inicio de las tareas propias de la obra, deberán ejecutar un Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre en las áreas afectadas por el proyecto. Para ello, lo primero es someter a la consideración del Ministerio de Ambiente un plan de rescate y reubicación, en donde se explique en detalle las metodologías a seguir, el equipo a utilizar, las especies de fauna que se espera capturar y otros asuntos vinculados.

Con este plan, además de comprender las acciones de rescate, monitoreo y reubicación de fauna silvestre, la empresa espera minimizar los impactos sobre la fauna terrestre, sobre todo aquellas que están consideradas amenazadas o que no tienen la capacidad de desplazarse fuera del área del proyecto durante la fase de construcción. También se espera evitar los encuentros animal-hombre que pongan en riesgo la seguridad de los trabajadores del proyecto.

Considerando esta posible relación animal-hombre, se estarán dando charlas inductivas al personal de campo donde se explique las normas legales que protegen la fauna, las sanciones a los delitos relacionados y sobre la importancia de colaborar con el plan de rescate de fauna.

La empresa a través de un equipo de especialistas en Biología con experiencia comprobada en rescate de fauna terrestre y acuática; con asistencia de gente local, ejecutara el plan de rescate dentro del plan de actividades de campo en el sitio del proyecto, donde se realizarán las actividades de construcción en el polígono de campo que contempla la obra, ubicada en el corregimiento de Burunga, Distrito de Arraijan, Provincia de Panamá Oeste.

Durante el rescate de fauna participaran un equipo de profesionales de las ciencias biológicas, con experiencia en rescate de fauna terrestre y acuática; además contaremos con los servicios de un veterinario durante el rescate de fauna. Este rescate se ejecutará durante 10 días de monitoreo divididos en cinco días antes de iniciar las obras que contempla el proyecto y cinco días durante el inicio de las obras. Además, contaremos con un especialista en Gestión Ambiental especialista en Vida Silvestre antiguo funcionario del Ministerio de Ambiente.

## II. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICO

### **Objetivo General**

- Implementar un plan de rescate de la Fauna Terrestre para las especies que se encuentren bajo riesgo, producto de las actividades s desarrollarse dentro del área del proyecto.

### **Objetivos Específicos**

- Rescatar especies de vertebrados terrestres (Mamíferos, aves, reptiles y anfibios) que pudieran perder su hábitat o ser perturbados por las actividades de acondicionamiento de terreno antes, durante y después de iniciar las etapas de desmonte de la cobertura vegetal y movimiento de tierra.
- Reubicar los ejemplares capturados o recolectados en los sitios que presenten condiciones físicas y biológicas similares al de origen y que sean adecuadas para asegurar su sobrevivencia.
- Prevenir el acceso de animales silvestres, al área del proyecto para evitarles daños que pudieran ocurrir durante las actividades de construcción en el área de proyecto.

### III. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL SITIO

El proyecto está localizado en los Corregimientos de Burunga, Distrito de Arraijan, Provincia de Panamá Oeste.

El presente Plan de Rescate está enfocado al área donde se establecerá el futuro proyecto de CANTERA PETROSA.

El Proyecto "CANTERA PETROSA", el cual se propone desarrollar en una superficie de 20 ha 98.34 m<sup>2</sup> 68.83 dm<sup>2</sup> conformada por dos componentes principales a saber: 1) el polígono de proyecto; 2) vías de acceso;.

El Proyecto Cantera Petrosa, consiste en extracción de material no metálico agregado pétreo, en una cantera cuya extracción seso de labores hace un par de años, en un terreno de 23 hectáreas + 1934 m<sup>2</sup>, ubicado en el Corregimiento de Burunga, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, en la Finca N° 128712, Rollo N°12746, Documento N° 8 y Código de Ubicación N° 8001.

La propiedad se trata de una antigua cantera abandonada, cuenta con gran potencial para proyecto residencial, gran porcentaje de la propiedad cuenta con topografía plana, las secciones con topografía accidentada presentan curvas de nivel suaves sin caídas importantes. El acceso es por carretera asfaltada y se encuentra a 1.4 km desde la entrada de Brisas del Golf Arraiján.

Se presenta en esta sección información sobre el estado actual del ambiente biológico (flora y fauna), dentro del área de estudio del Proyecto, la misma servirá de base en la identificación y valorización de los posibles impactos que el Proyecto pueda generar y la elaboración del consecuente Plan de Manejo (PMA).

De acuerdo a la información bibliográfica consultada y a la información recopilada en campo, el área de la propiedad se caracteriza por presentar 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. En la mayor parte del área donde se desarrollara el proyecto la ocupación por vegetación ha ocurrido con especies gramíneas y herbáceas varias. La especie principal

**Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre  
“PROYECTO CANTERA PETROSA”**

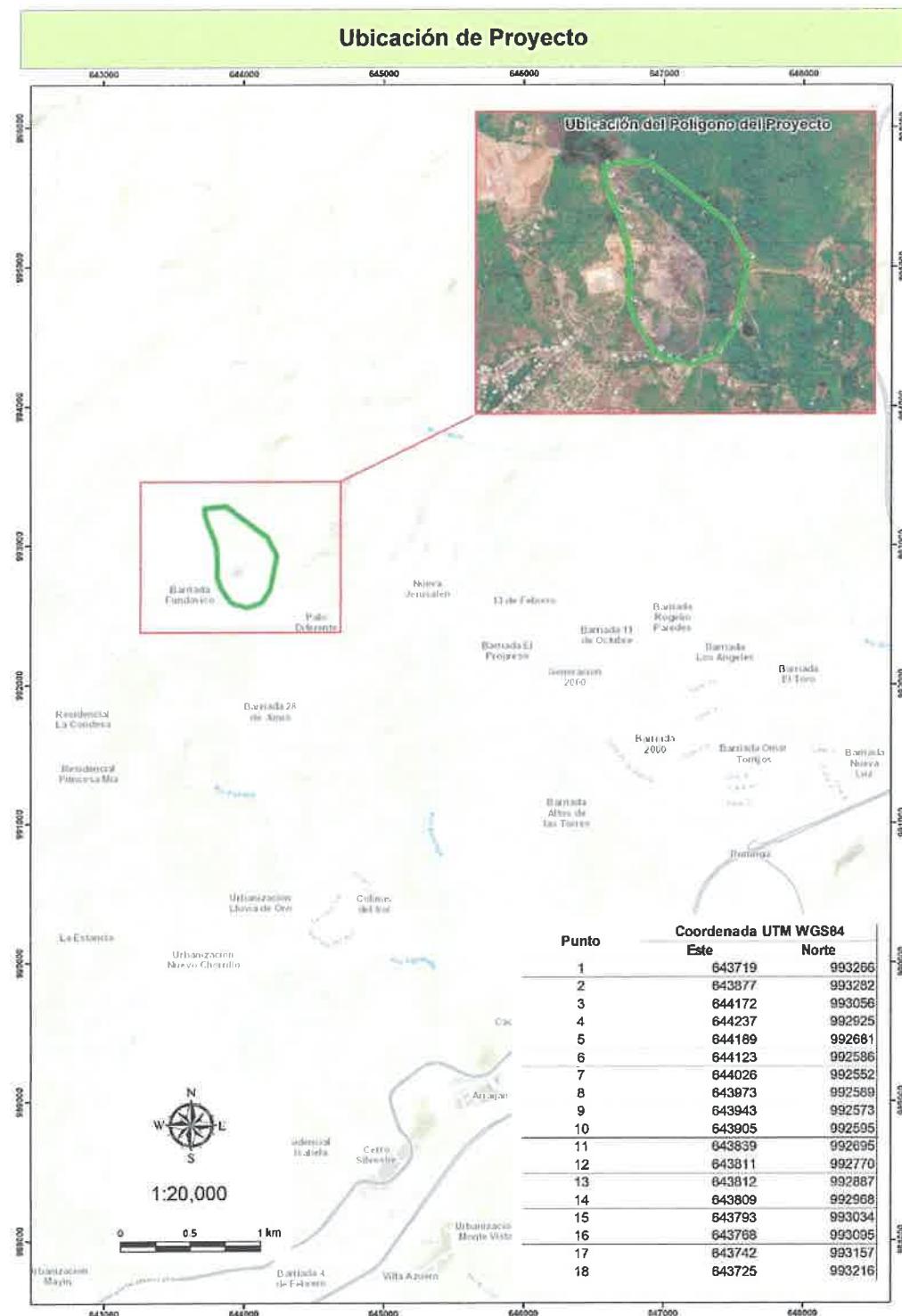
y dominante es la paja blanca o paja canalera (*Sacccharum spontaneum*); especie introducida desde los tiempos de la presencia de las fuerzas armadas Norteamericanas con la intención de recubrir el suelo intervenido y proteger contra la erosión y sedimentación. Esta especie ha colonizado parte del área del proyecto debido a su facilidad de dispersión mediante semillas en el viento. (Ver Inventario de Flora en los anexos del Proyecto Presentado)

**Coordenadas UTM del Área del Proyecto.**

Coordenadas (WGS-84)		
Punto	Este	Norte
1	643719	993266
2	643877	993282
3	644172	993056
4	644170	992931
5	644131	992742
6	644083	992639
7	644040	992591
8	643973	992569
9	643943	992573
10	643905	992595
11	643839	992695
12	643811	992770
13	643812	992887
14	643809	992968
15	643793	993034
16	643768	993095
17	643742	993157
18	643725	993216

**Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre  
"PROYECTO CANTERA PETROSA"**

**Ubicación Geográfica del proyecto**



## **Características de la Fauna Terrestre**

La sección que se describe a continuación, ofrece información relacionada con la fauna silvestre, necesaria para conocer su estado actual dentro del área de influencia del Proyecto. Esta información servirá de base en la identificación y valorización de los posibles impactos que el Proyecto pueda generar y la elaboración del plan de rescate y reubicación de fauna silvestre, además del consecuente Plan de Manejo Ambiental.

Como referencia, la diversidad numérica de las especies de fauna silvestre, según reportes de la sociedad Audubon (2007), en las áreas de humedales de la Bahía de Panamá, alcanza al menos 476 especies, incluyendo los peces, siendo el grupo de las aves el más predominante en el área, con 200 especies. Sobresalen ocho (8) especies que son consideradas como amenazadas mundialmente de acuerdo con las categorías de la UICN. Por otro lado, la fauna acuática y marina aporta 27 especies de moluscos y crustáceos, entre los que se destacan seis (6) especies de camarones, además de 74 especies de peces, de las cuales más del 50% se utiliza para el consumo o la venta en este sector del país.

Para la determinación de las especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) presentes en el área del proyecto, se efectuaron observaciones directas e indirectas (huellas, nidos, cantos, rastros, restos, etc.), colectas de ejemplares con trampas vivas, redes de neblina, ganchos y pinzas herpetológicas o manualmente. La determinación de especies de la fauna incluyó sitios de muestreos en cada uno de los hábitats identificados y se realizó tanto en horario diurno como nocturno.

Las observaciones directas e indirectas fueron realizadas a través de recorridos a pie a lo largo de transeptos de aproximadamente 200 a 300 metros de longitud, establecidos en los diferentes tipos de hábitats identificados. Para la colecta de mamíferos medianos, se colocaron trampas vivas tipo Tomahawk, por su parte, las especies de aves se capturaron utilizando redes de neblina. En cuanto a los reptiles y anfibios, se realizó el método de búsqueda generalizada en horario diurno y nocturno. Se revisó la hojarasca, debajo de piedras y troncos. Asimismo, se observó directamente el sotobosque y el dosel, en orillas de fuentes de agua y el suelo tanto en el interior del bosque como en el borde. Todos los especímenes capturados fueron liberados luego de su identificación.

Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre  
"PROYECTO CANTERA PETROSA"

Durante los recorridos se evidenció, mediante observaciones directas, la presencia de ejemplares de especies de los distintos grupos de vertebrados, en algunos casos con ayuda de binoculares 7 x 35 y 8 x 40 y durante la noche a través del uso de lámparas de cabeza, linternas de mano y faros piloto. De igual manera, los recorridos fueron aprovechados para la búsqueda de rastros (observaciones indirectas), tales como huellas, esqueletos, nidos, restos de alimentos, cantos, mudas, excrementos, etc. En el caso de los anfibios (sapos y ranas), éstos fueron también identificados mediante el reconocimiento de sus cantos o vocalizaciones.

Otros métodos aplicados, para conocer la diversidad de fauna silvestre, presente en el área de influencia del Proyecto, fue la revisión de información bibliográfica, además de entrevistas o conversatorios con personal que labora en las fincas cercanas al área.

A continuación, se presentan los resultados de los muestreos y observaciones realizados durante las giras de campo que fueron realizadas relacionada con la fauna terrestre, necesaria para complementar la diversidad de especies que se encuentra en el área del proyecto.

### **Hábitats**

Mediante el análisis de los mapas de cobertura vegetal y fotos aéreas existentes, se identificaron cuatro (2) tipos de hábitats o tipos de vegetación (como se descrito al inicio del capítulo):

1. Bosque Secundario
2. Vegetación con gramíneas

## **IV. METODOLOGIA DEL RESCATE**

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

Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre  
"PROYECTO CANTERA PETROSA"

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 el tipo de trampas y la estrategia a seguir para el rescate de fauna.

El rescate y reubicación de la fauna terrestre (herpetofauna, avifauna y mastofauna) se deberá considerar en tres etapas que a continuación describimos:

➤ ETAPA INICIAL:

- Recorrido por la zona, trámpeo y búsqueda generalizada
- Ejecución del rescate de la herpetofauna, avifauna (nidos) y mastofauna;
- Apertura de nuevos caminos de acceso

➤ ETAPA INTERMEDIA: Recorridos diarios para la búsqueda y captura  
De organismos que aun permanezcan en las  
Zonas de impacto.

➤ ETAPA FINAL: -Monitoreo / Seguimiento

### **Método de muestreo**

Se coordinará con el Departamento de Vida Silvestre de la Administración Regional del Ministerio de Ambiente en la región de Panamá Oeste, para realizar las inspecciones de campo y la aprobación de las liberaciones de los especímenes en los sitios de reubicación.

El personal del programa de rescate hará 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 realizarán las obras del proyecto.

## **Fauna Terrestre**

### **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 terrestre y acuática existente en el área.

Los trabajos de rescate estarán a cargo de un biólogo principal, de un biólogo especialista en fauna terrestre, un médico veterinario y cinco asistentes de campo. Dicho rescate se llevará cinco (5) días previo a las actividades de arreglo de caminos, instalaciones de la trituradora y equipo a utilizar en las labores de explotación de la cantera y 5 días después de realizado el desmonte e instalación de equipos. Los trabajos de captura y rescate se efectuarán en jornadas de aproximadamente 13 horas, divididas en tres turnos: matutino (7:00 am a 12:00 md), vespertino (1:00 p.m. a 6:00 p.m) y nocturno (7:00 p.m. a 10:00 p.m.). Dos técnicos (biólogos) estarán permanentemente en el campo.

Mediante uso de GPS, se determinarán las coordenadas UTM exacta del polígono que conforma el área de rescate. Los límites del polígono serán marcados con cintas plásticas fluorescentes. De esta manera, el personal de rescate podrá ubicarse correctamente dentro del polígono y realizar las capturas o rescates de los ejemplares pertenecientes a las diferentes especies de fauna.

## **Mamíferos**

Se establecerán estaciones de muestreo a lo largo del área de extracción, en los cuales se colocarán trampas vivas (10 trampas Sherman y 10 Tomahok) para la captura de mamíferos pequeños y medianos. Adicionalmente se realizarán búsqueda generalizada a lo largo del área de extracción para el rescate de mamíferos arbóreos pequeños y medianos. Para el rescate de especies de aves se realizarán búsquedas generalizadas para el rescate de posibles nidos de aves que se encuentren en el pajonal o en toda el área de extracción.

## **Aves.**

Las aves del área se verán perturbadas durante el proceso de explotación de la cantera, no se recomienda la captura de aves para su reubicación ya que en presencia de un factor agreste estas migran a un área circundante de características similares al de su hábitat preferencial. Durante el monitoreo previo se harán avistamientos de aves que lleguen durante la obra (ejemplo. Anidación). Las aves presentes en esta área, todas son de etapa adulta, de rápida locomoción por lo que no requieren ser capturadas y reubicadas, solamente sería ahuyentárlas y se dispersaran por el ruido emitido por la maquinaria y proceso de explotación de la cantera.

## ***Herpetofauna***

Para el rescate de reptiles se realizarán búsquedas activas, removiendo madrigueras y levantando piedras. Las capturas se efectuarán en forma manual, mediante ganchos y pinzas herpetológicas. Una vez capturados se mantendrán en bolsas de telas o contenedores de plásticos. En el caso de reptiles y anfibios, resulta útil medir la longitud total del cuerpo, longitud de la cola (reptiles) y masa corporal, la determinación del sexo y el estado reproductivo. También se podrán registrar otras observaciones (presencias de lastimaduras, ectoparásitos). Los ejemplares serán transportados, retenidos (no mayor de 48 horas) y posteriormente liberados esto con el fin de evitar mortalidad por estrés, deshidratación u otros factores. Aunque dependiendo del comportamiento de cada especie y las condiciones ambientales se determinara si será liberado en horario diurno o nocturno.

Serpientes: Para realizar el muestreo de serpientes será en la mañana (7:00 – 10:00 a.m.) buscándolos en troncos, hojarasca y áboles. Para la captura de serpientes se utilizará ganchos herpetológicos o pinzas, posteriormente se meterán en una bolsa de manta y se amarrara y etiquetara.

Saurios: Los saurios son de una rápida locomoción y no deberán ser necesariamente capturados, solo serían ahuyentados; no obstante, de ser necesario se capturarán manualmente y colocados en cajas plásticas para su traslado. Debido a que los reptiles

Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre  
"PROYECTO CANTERA PETROSA"

requieren de una fuente de energía externa para poder desarrollar sus actividades diarias, el mayor esfuerzo de captura se realizará durante el periodo del día en que ellos resulten con mediana actividad en orden a facilitar su captura (mañana y media tarde). Por esta razón, la captura de individuos se realizará principalmente durante días soleados.

Con el fin de evaluar el estado físico de los individuos capturados, serán examinados por una veterinaria con experiencia en manejo de vida silvestre; la evaluación incluye una inspección ocular y física; garantizando que las condiciones de los individuos son óptimas para su liberación. Los parámetros utilizados para diagnosticar el estado de los animales capturados serán:

- Acercamiento Preventivo: método donde nos acercamos cuidadosamente al animal capturado para observar su reacción.
- Inspección ocular: método mediante el cual se observa al animal, recabando todos los datos capturados visiblemente, para realizar un diagnóstico general.
- Exploración física: una vez observado el estado físico del animal por medio de la exploración física, se inicia la toma de datos para llenar la reseña o ficha técnica de campo.

Durante el inicio de labores de construcción es probable que aparezcan animales en las áreas cercanas, a pesar de haber realizado el rescate y reubicación de la mayoría de ellos. Por este motivo, durante un día luego de las labores de desmonte nos mantendremos en el área de proyecto e instruiremos a los trabajadores sobre la importancia del rescate de fauna.

En caso de observar un animal enfermo o en un árbol, los trabajadores deben comunicarlo al capataz en turno, el cual debe llamar al encargado ambiental para que en conjunto con funcionarios del Ministerio de Ambiente realicen el rescate del animal y luego de verificar su estado dispongan de un lugar seguro para su liberación.

### ***Capacitación al personal***

Es seguro que durante la construcción de las infraestructuras aparezcan animales, a pesar de todos los esfuerzos desarrollados para su rescate. Se necesitará por tanto instruir al personal técnico y trabajadores de la empresa contratista y promotor sobre el estado de conservación de los animales silvestres, la importancia de las labores de rescate, sus niveles de peligrosidad, tipo de manejo, la legislación ambiental sobre vida silvestre, los cuidados necesarios y situaciones de emergencias. Para ello se les impartirá una charla con expertos en manejo de vida silvestre, en donde se presentará información de las especies animales que habitan el área y fotos o láminas para facilitar su identificación.

## V. SITIO DE CUSTODIA TEMPORAL Y ÁREA DE REUBICACION EN SU AMBIENTE

### **Lugares de custodia temporal.**

Se prevé contar con un sitio acondicionado para brindar la custodia el temporal de ser necesario; sin embargo, se ha planificado la reubicación inmediata de los animales, para reducir el estrés de los mismos. Esta zona temporal estaría cercana a los sitios de captura y dentro de los terrenos del promotor; y contará con el equipo necesario para proveer la atención a cargo de un veterinario idóneo y garantizar el cuidado y tratamiento a las especies. La instalación de cuidados temporales será móvil (tiendas o gasebos forrados con sarán) y se trasladará a los distintos puntos de captura.

En caso de rescatar animales que requieran rehabilitación o cuidados especiales por un tiempo más allá de la duración del plan de rescate, es decir que no puedan ser reubicados en el corto plazo, será responsabilidad del promotor buscar y costear dicho servicio; el traspaso de estos animales se hará previa notificación al Ministerio de Ambiente.

### **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. El área protegida más cercana es el Parque Soberanía y el Parque Camino de Cruces, Parque Nacional Chagres y en ultima instancias por la lejanía el Parque Nacional Darién

Por todo lo antes expuesto, se plantea que la reubicación de los animales rescatados se realice dentro del Parque Nacional Camino de Cruces y Parque Nacional Chagres, área protegida que se ubica relativamente cerca, lo que permitiría hacer traslados diarios de ser necesario, y que además contiene hábitat parecidos al sitio donde se realizará el Rescate de Fauna; no

Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre  
"PROYECTO CANTERA PETROSA"

obstante, tal como dice la norma que regula este tema, es una propuesta que será validada o coordinada por el Ministerio de Ambiente y ellos tienen la última decisión de acuerdo a su experiencia, manejo y conocimiento de las áreas.

## VI. SEGUIMIENTO

Una vez concluido el proceso de rescate y relocalización de la fauna de baja movilidad, se realizará un programa de seguimiento a corto plazo: a los 15, 30 y 45 días. El objetivo de este monitoreo de corto plazo es evaluar la proporción de individuos que permanecen en el hábitat receptor desde que son liberados y hasta un plazo de 45 días. Los métodos de marcaje propuestos se consideran adecuados, ya que las marcas con pintura acrílica permanecen alrededor de dos meses (hasta que los reptiles muden la piel).

Durante este seguimiento se realizarán procedimiento de captura y recaptura, a fin de evaluar la permanencia, asentamiento o desplazamiento de la fauna liberada. Se considerará como indicador de éxito el hallazgo de individuos de las especies de reptiles y anfibios que serán objetos del plan de rescate en el área de relocalización.

## VII. CONCLUSION

El plan de rescate se realizará con el fin de reubicar y dar seguimiento de la fauna silvestre. Los anfibios, reptiles y mamíferos, serán capturados y liberados en un plazo máximo de 48 horas. La fauna encontrada se reubicará en una zona cercana y en un ambiente con características similares en el área de captura. La liberación se efectuará en condiciones favorables y de acuerdo a los hábitos de cada especie.

## VIII. EQUIPO A UTILIZAR

### **Fauna Terrestre**

Para el rescate de fauna de mamíferos medianos y pequeños, anfibios y reptiles, utilizaremos Kennels (medianas), sogas de algodón gruesa, cintas adhesivas, bastón manipulador, bastones herpetológicos, bolsas de tela, cajas plásticas perforadas, guantes de cuero, machetes, navajas, marcadores, linternas frontales y linternas de alta potencia, GPS, cámara digital.

A continuación parte del equipo a utilizar.

**Fig. N° 2.** Bastón manipulador



**Fig. N°3.** Gancho herpetológico



**Fig. N° 4.** Tenaza herpetológica

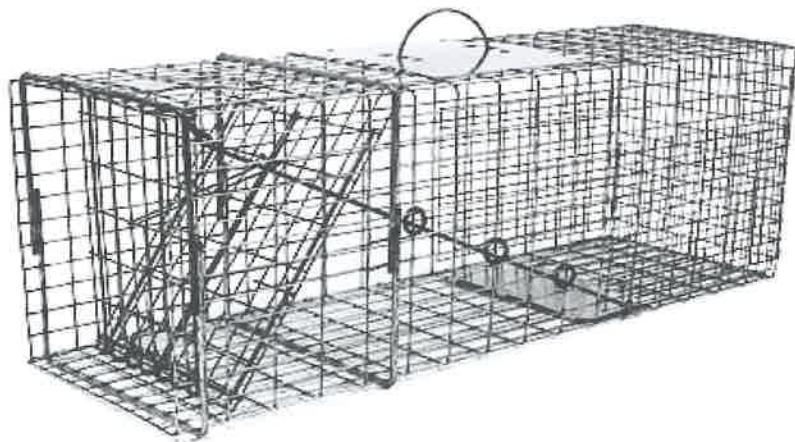


Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre  
"PROYECTO CANTERA PETROSA"

**Fig. N° 5.** Kennel para transporte de mamíferos medianos.



**Fig. N° 6.** Trampa Tomahok



Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre  
"PROYECTO CANTERA PETROSA"

## IX. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Actividades	Plan de Rescate de Fauna																				
	Semana 1							Semana 2							Semana 3						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Instalación	■																				
Preparativos		■																			
Unidad Administrativa		■																			
Coordinación con MIAMBIENTE			■																		
Logística				■																	
Ejecución del Plan					■																
* Gira de Campo Inicial						■															
* Capturas Diurnas							■														
* Capturas Nocturnas								■													
* Liberaciones									■												
Desmantelamiento y cierre										■											
Capacitación del Personal del Proyecto											■										
Elaboración del Informe para MIAMBIENTE												■									

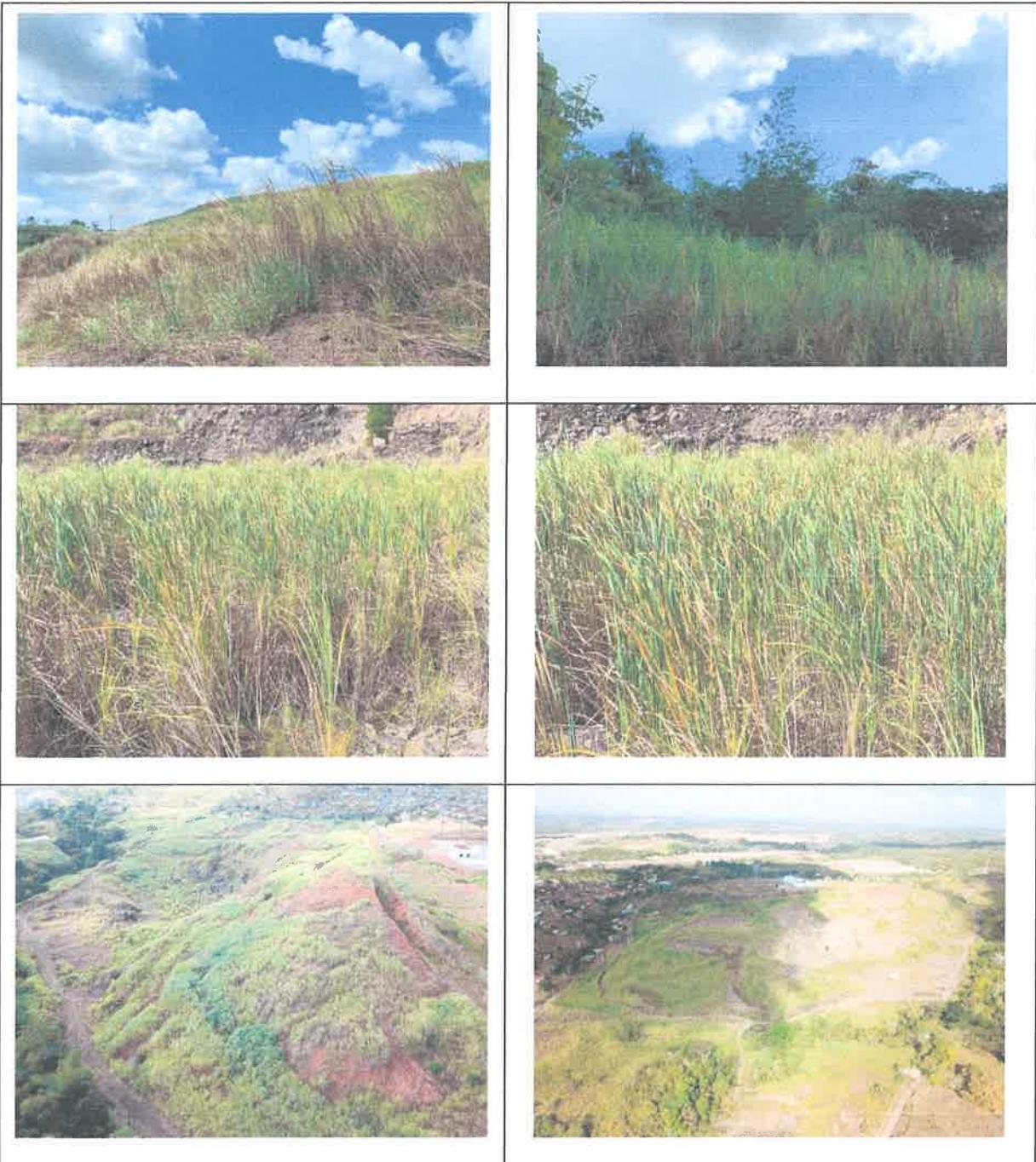
**Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre  
“PROYECTO CANTERA PETROSA”**

**X. ANEXOS 1.**

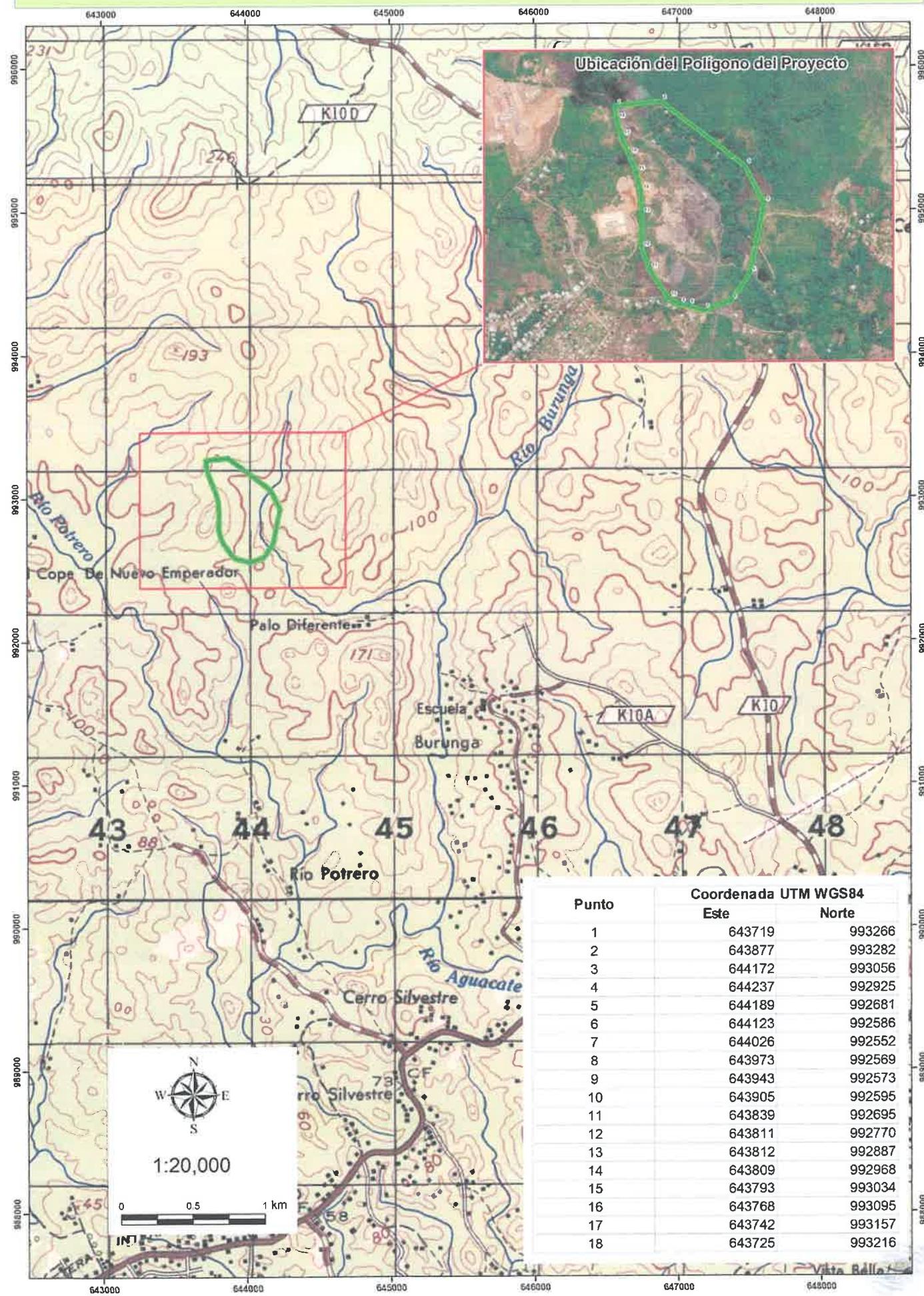
**REGISTRO FOTOGRAFICO**

**Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Terrestre  
“PROYECTO CANTERA PETROSA”**

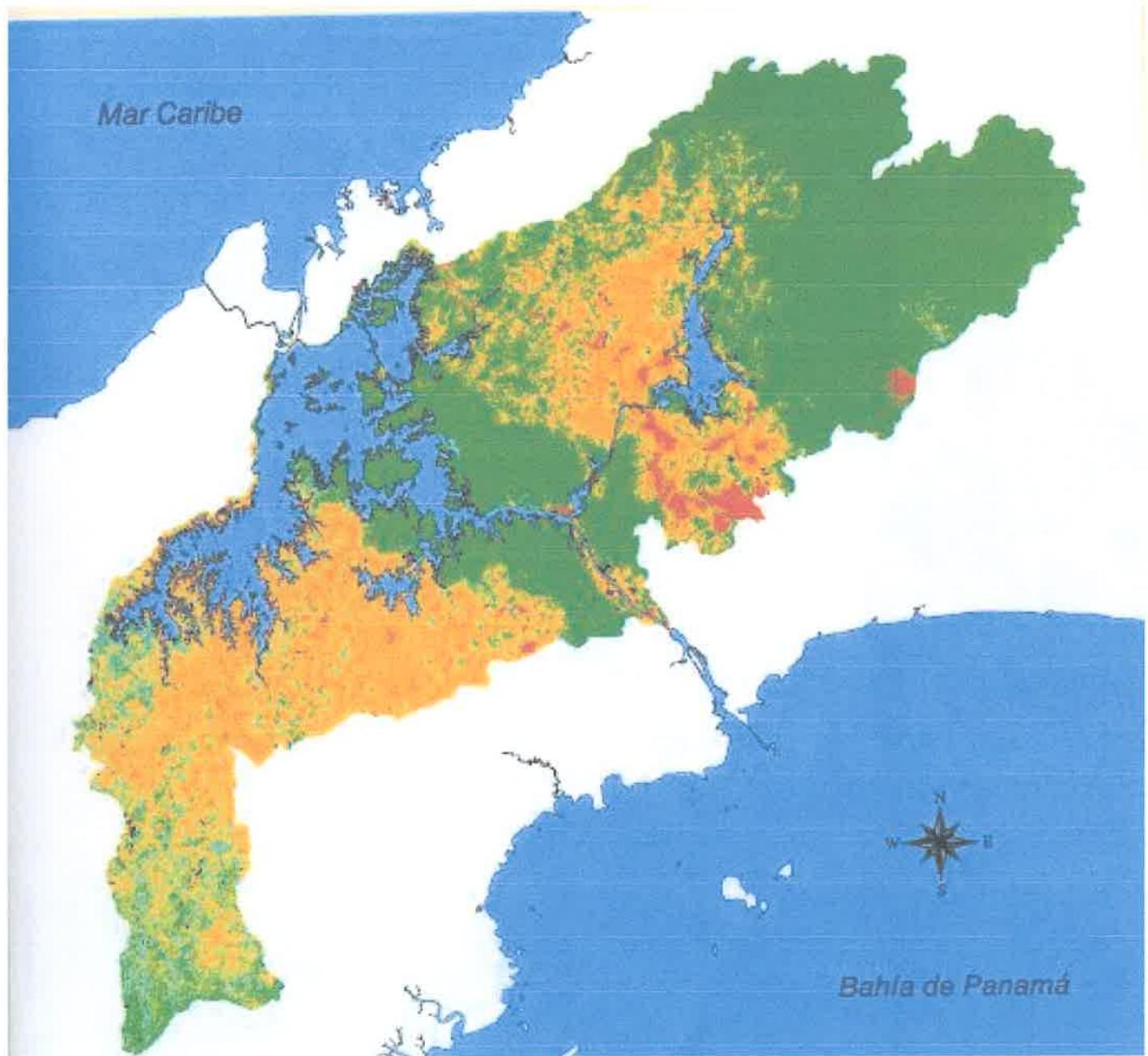
**ÁREA DEL PROYECTO**



## Ubicación de Proyecto



MAPA DE USO DE SUELOS DE ARRAIJAN





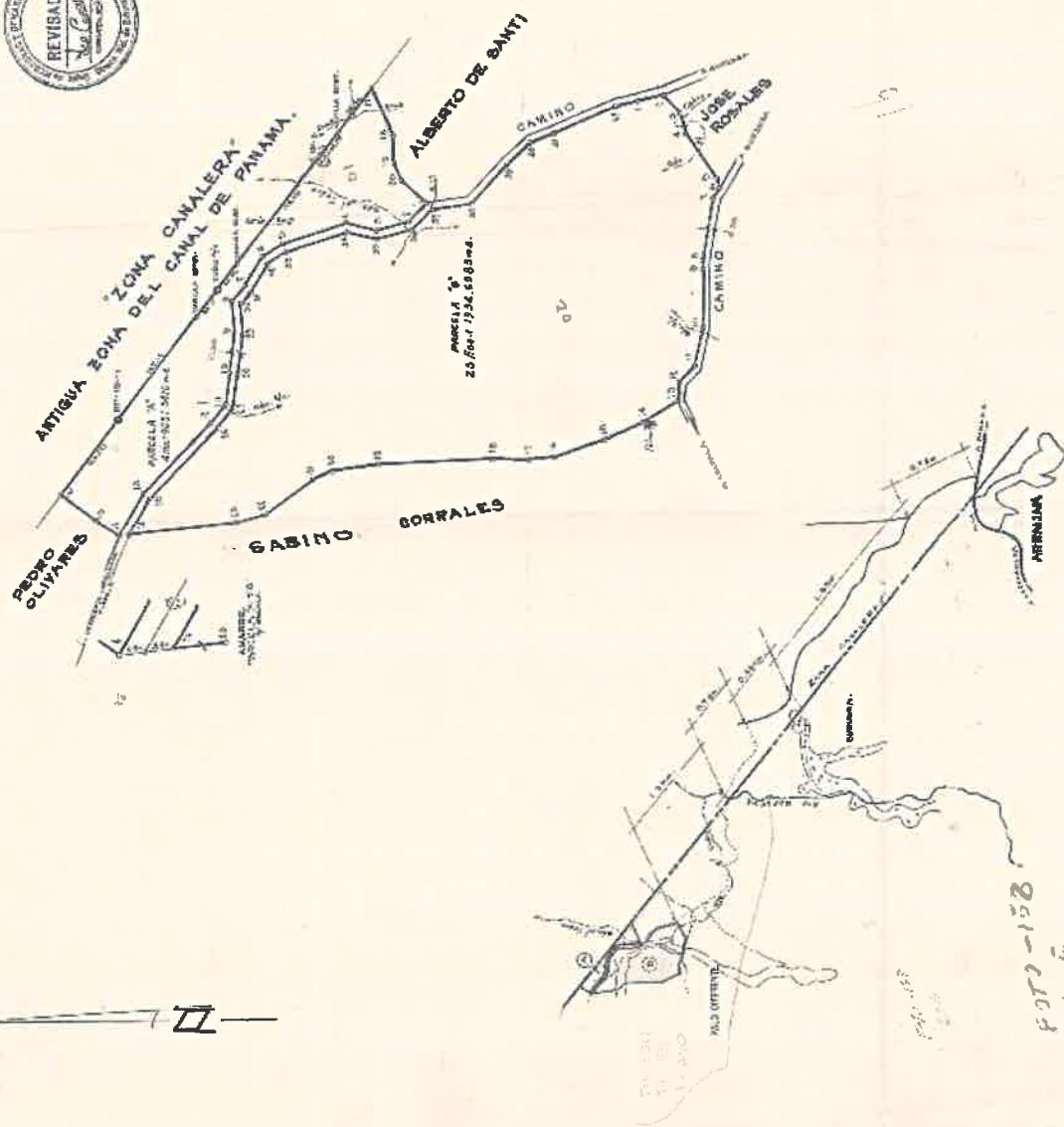
## TERRENO CANTERA

## UBICACIÓN



# PLANO

DESCRIPCION DE LOS MONUMENTOS ENCONTRADOS  
R.P.-IBI-1 (1800 mts. s.m.n.m.) ANGULO EN EL DERECHO ALIAS AADUA.  
TUBO 3% (1750 mts. s.m.n.m.) EN LA DERECHA ALIAS AADUA.  
(IBI-3) (1750 mts. s.m.n.m.) TUNELA A LA DERECHA ALIAS AADUA.



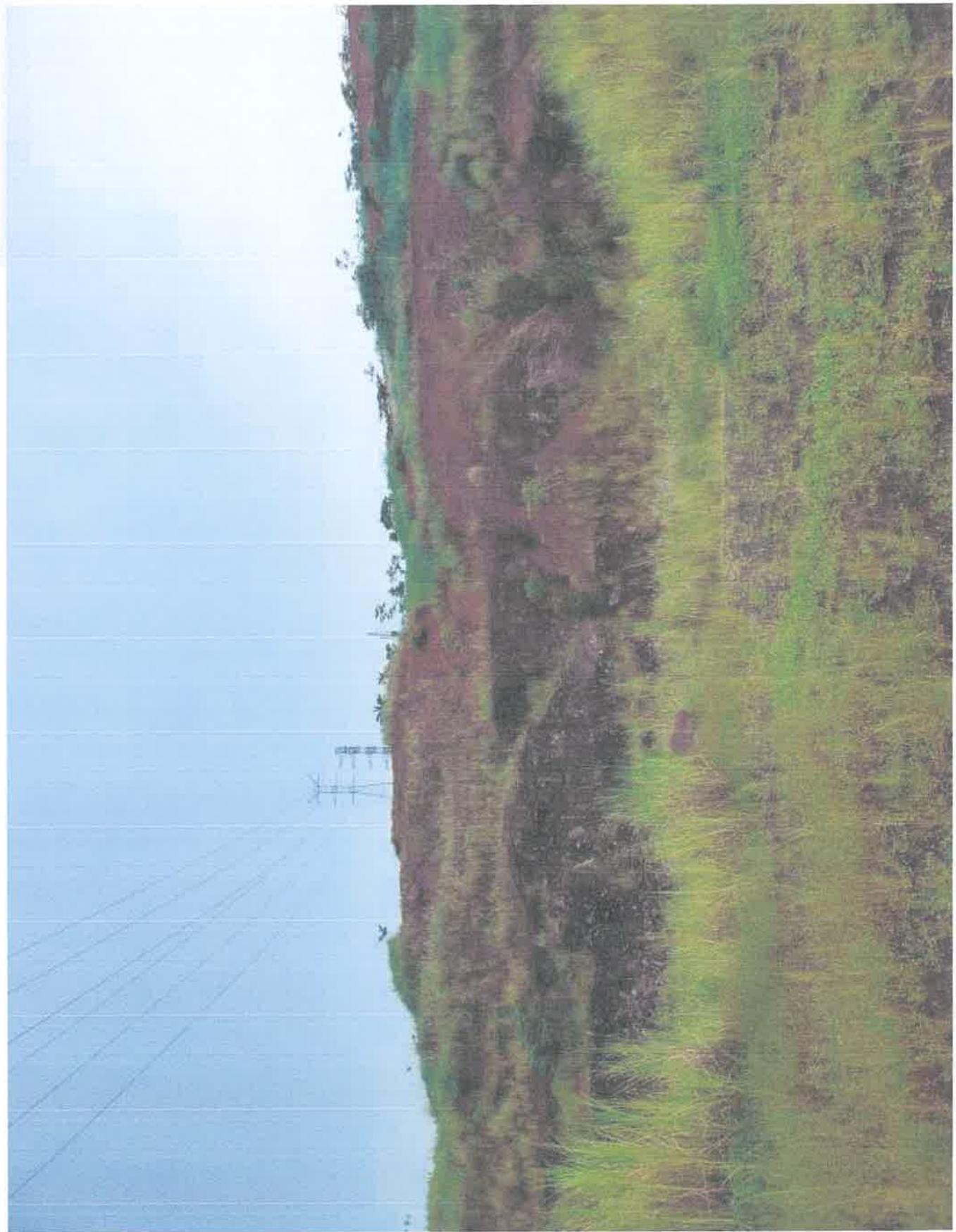
LOCALIZACION REGIONAL  
PROVINCIA DE CORDOBA

FOTO -158  
L-5

f1/17/20

334

**IMAGENES**



**RESEÑAS**

IMAGENES



RESEÑA CRÍTICA

**IMAGENES**



**ESTRATEGIA**



IMAGENES



EL PAÍS SEMANAL

340

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>No quiso dar su nombre</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga, Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>La generación de empleo</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Ruido en la calle por el peso de los camiones y ruidos</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Dar mantenimiento a los callejones para que no genere huecos</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	<i>07/08/2020</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>No quisó dar nombre</i>	
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga, Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/>
	entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>	mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
	Universitaria <input type="checkbox"/>	
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
	Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/>
	No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Empleo a la comunidad</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Dano a los Víos Deforestación, basura</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input checked="" type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>No deforestar por los animales  tener autocho con niños y  reparar las calles</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	07/08/2020	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Edgardo Escobar</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Arraijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>No sabe</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>medio ambiente</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>mejor manejo de basura arreglo de calle</i>	
Nombre del encuestador	<b>YAREMIT MENDOZA</b>	
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

*H.R. Janta  
Comunal*

<b>Nombre del encuestado</b>	<i>Porfirio Pota</i>		
<b>Sexo</b>	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Corregimiento y distrito</b>	<i>Burunga - Arraijan</i>		
<b>Edad</b>	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/>	mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
<b>Nivel de Educación</b>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	
<b>Universitaria</b> <input checked="" type="checkbox"/>			
<b>Actividad que realiza</b>	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
<b>Tiempo en la zona</b>	Menos de 3 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>	
<b>Más de 10 años</b> <input checked="" type="checkbox"/>			
<b>Conocía del proyecto</b>	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.</b>	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/>	No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.</b>	<i>generación de empleo para la comunidad y mejoras para el municipio.</i>		
<b>Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.</b>	<i>Daños de las casas de los moradores, quejas de los residentes, insucias, ruido y consternación.</i>		
<b>Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad</b>	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> 	Cuál? <input type="checkbox"/>
<b>¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?</b>	<i>que sigan todos los normas correspondientes a lo ambiental que se cumpla en lo que se establece</i>		
<b>Nombre del encuestador</b>	<i>JORGE VICTORIA</i>		
<b>Fecha de la encuesta</b>	<i>29/07/2021</i>		

*344*

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Carlos Rodriguez</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Arraijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input checked="" type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>trabajo</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>�o no se</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Hacelo bien</i>	
Nombre del encuestador	<b>JORGE VICTORIA</b>	
Fecha de la encuesta	<i>23/07/2021</i>	

*345*

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado			
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>	
Corregimiento y distrito	<i>Burunga, Anaijan</i>		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/>	entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>	Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Empleo</i>		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Ruido a las calles</i>		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Que empleen a los personar del area</i>		
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA		
Fecha de la encuesta	07/08/2020		

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado		
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	Burunga / Arrijan	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/>
	entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>	mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>
Universitaria <input type="checkbox"/>		
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>		
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/>
No sabe <input type="checkbox"/>		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Generación de empleos para los jóvenes del sector</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Dan a los callejones basura</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál?
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>que los caminos no anden a velocidad y si danan las calles que la reparen</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	07/08/2020	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Ariacely Quintana</i>	
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga, Arroyan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Trabajo</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Que los camiones dañen las calles</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input checked="" type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Que contraten a las personas del area</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	07 - 08 - 2020	

*348*

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>No querer dar su nombre</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input checked="" type="checkbox"/>
	entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>	mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>
	Universitaria <input type="checkbox"/>	
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input checked="" type="checkbox"/>
	Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/>
	No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Empleo para los residentes</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deforestación</li> <li>2. Daño a los cales</li> </ol>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input checked="" type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál?	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Tomar en cuenta a los peones del área y que los camiones anden con cuidado</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	07/08/2020	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Yulianga Buendia</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga, Anajíar</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Generación de empleo</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Deforestación</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Si danan los callen que a reparar</i>	
Nombre del encuestador	<b>YAREMIT MENDOZA</b>	
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>manuel chavas Magallan</i>		
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>	
Corregimiento y distrito	<i>Burunga Arrajan</i>		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/>	entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Tecnico</i>
Universitaria <input type="checkbox"/>			
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>	Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/>	No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>generar empleos a los que viven en el area</i>		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>El orden ambiental, rios, quebradas un producto quimico, explosivo</i>		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/>	
Olores <input type="checkbox"/>	Aguas residuales <input type="checkbox"/>		
Deforestación <input type="checkbox"/>	Basura en la zona <input type="checkbox"/>		
Inundaciones <input type="checkbox"/>			
Otro <input type="checkbox"/>	Cuál?		
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Respeten al pedidos, respeten leyes que no rigen. que no trabajadores sean del area</i>		
Nombre del encuestador	<i>YAREMIT MENDOZA</i>		
Fecha de la encuesta	<i>10/09/2022</i>		

*Xo esta en desarrollo con el progreso*

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Elen Pener</i>		
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>	
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Arrijan</i>		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>	
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/>	No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Dan empleo a la comunidad y ayudan .</i>		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>afectacion al ambiente Alfones Alcina</i>		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>NO utilizar explosivos dejar la politica fuerte</i>		
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA		
Fecha de la encuesta	19/09/2010		

352

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Luis Luis lopez</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input checked="" type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input checked="" type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Trabajo</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Ruido</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input checked="" type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input checked="" type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i> </i>	
Nombre del encuestador	JORGE VICTORIA	
Fecha de la encuesta	<i>23/07/21</i>	

*353*

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Franciso Gómez</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Arraijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Ampliar cantera y puente</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Proyectos en las otras zonas anden aire, agua muy sucio al proyectar residencial.</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Deforestación <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Anchos los callles, limpiar los callles y pavir.</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	19/09/2020	

354

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Jonathan Tovar</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>mejorar los calles y limpiar el monte, ampliar los calles</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Dañó en el agua por explosivo - Danó a los calles</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <input checked="" type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Hacer concurso para ampliar los calles, alumbrado y limpiar el monte</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	19/09/2020	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Isaac Escobar</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input checked="" type="checkbox"/>
entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>	mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Más de 10 años <input type="checkbox"/>		
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo <input checked="" type="checkbox"/>
No sabe <input type="checkbox"/>		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Un anegamiento de puente o 2 vías y/o calleles problemas auditivos.</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Contaminación atmósfera - Ruido - Olores - Deforestación - Inundaciones - Otro</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Hacer el acceso para sacar el material de la obra todo de Burunga</i>	
Nombre del encuestador	<b>YAREMIT MENDOZA</b>	
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Rufina González</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga, Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serian los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>despues que se corrija los daños por el proyecto si</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>los afectos que ha tenido en su hogar, inundaciones calle</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <i>quema herbazal</i>	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>que se Realice pero que se hagan mejoras en la calle y areas alejadas</i>	
Nombre del encuestador	<b>JORGE VICTORIA</b>	
Fecha de la encuesta	<i>23/07/2021</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Jessica Ribas</i>	
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input checked="" type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Si que tenga mejor en los callejones que están afectados</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Hay mosquitos, inundaciones, maleza, ladrones, en el área proyecto</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>que se arreglen los callejones y alcantarillados para que no se inunden mas y no lo afecte</i>	
Nombre del encuestador	<i>JORGE VICTORIA</i>	
Fecha de la encuesta	<i>23/07/2021</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Katia Martínez</i>	
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input checked="" type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Mejora a la comunidad</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Contaminación y la inundación de la calle</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i> </i>	
Nombre del encuestador	<i>JORGE VICTORIA</i>	
Fecha de la encuesta	<i>23/07/2021</i>	

*359*

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>José Pérez</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input checked="" type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Mejores a la calle</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Atmósferas, polvo; y se promueven mejoras a la calle</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input checked="" type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>que se ponga en contacto con la comunidad</i>	
Nombre del encuestador	<i>JORGE VICTORIA</i>	
Fecha de la encuesta	<i>23/07/2021</i>	

*360*

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Oscar Cedeño</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo <input type="checkbox"/> No sabe <input checked="" type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>mejoría de la cantera</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>tráfico semeja mucha en lo que pasó la zona en la urbanización</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido Olores Deforestación Inundaciones Otro	<input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Cuál?
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>de volver a realizar el proyecto que se cumpla las mejores para la comunidad</i>	
Nombre del encuestador	JORGE VICTORIA	
Fecha de la encuesta	<i>23/07/2021</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Yasenia Corrales</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Anayala</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input checked="" type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Mejora en los calles y caminos para mayor movilidad.</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Caen los piedres en las casas por los dinamitos</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál?	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Que se limpí todo el area del proyecto porque se presta para robos</i>	
Nombre del encuestador	<b>JORGE VICTORIA</b>	
Fecha de la encuesta	<i>23/01/2021</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Ernesto Bondones (Biolgo)</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/>
	entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/>	mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
	Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
	Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo <input checked="" type="checkbox"/>
	No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Ninguno</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Dano a la Salud Dano ambiental - contaminación por polvo</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál?	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Sí opone por daños a la salud por el polvo y al ambiente</i>	
Nombre del encuestador	<b>YAREMIT MENDOZA</b>	
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Ovidio Sanchez</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Anajon</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Mingam</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Desmejores de los costos por el impacto; paisaje invasión</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Que no lo Hagan</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Miguel Rivera</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga Arrajan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Ninguno</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Contaminación - Agua aire y ruido</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>que no se realice el proyecto, que no se utilice explosivo, trabajar en horas; control el polvo</i>	
Nombre del encuestador	<b>YAREMIT MENDOZA</b>	
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>	

*365*

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Rayson Fitzgerald</i>	
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>ninguno</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>-Problemas a la salud / respiratoria -cajizales al los residuos -desvío del cauce</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál?	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>que no hagan el proyecto manteniendo y reparando los derrames x el equipo de personas</i>	
Nombre del encuestador	<b>YAREMIT MENDOZA</b>	
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Victor Martinez</i>		
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>	
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Arrajan</i>		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>		
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Ninguno</i>		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Alergios por polvo, cambio en flora y fauna</i>		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>		Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Cuidado con polvo por niño</i>		
Nombre del encuestador	<b>YAREMIT MENDOZA</b>		
Fecha de la encuesta	<b>19/09/2020</b>		

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Carlos Ríos</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga Arraijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Ninguno. Y estos cerca del agua residencial</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>contaminación ambiental aire ruido, cambio del clima</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? <i>Olvido</i>	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Pensar la reapertura ya que les puede generar problema a largo plazo.</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>	

*368*

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Luis Robledo</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga Arriajan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>ninguno</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Polvos Vibración x Explosión</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input checked="" type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Ruido, polvos, vibración que afectan las viviendas y a los residentes.</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	19/09/2020	

369

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Eroni Vargas</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga Arriaga</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Ninguno</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Problema ambiental punto don de los colores</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Humos <input checked="" type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Que no es viable impacto en las residencias</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	19/09/2020	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Maribel Díaz</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga - Anayam</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Universitaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>X/0 ninguno</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>los explosiones Rajaron con una no se da acuerdo</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input checked="" type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál? <input type="checkbox"/>	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Se opone al proyecto por el mundo polvo, afecta a su hijo disparecidos.</i>	
Nombre del encuestador	<i>JORGE VICTORIA</i>	
Fecha de la encuesta	<i>23/07/2021</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Nicolo Young</i>		
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>	
Corregimiento y distrito	<i>Burunga Arrijan</i>		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/>	Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/>	mayor de 50 años <input type="checkbox"/>
entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/>			
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	
Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>			
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/>	Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/>	
Más de 10 años <input type="checkbox"/>			
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo <input checked="" type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Ninguno</i>		
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Danno al puente por el equipo desde iguana filos - Danno Salud</i>		
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/>	Humos <input type="checkbox"/>	
Olores <input type="checkbox"/>	Aguas residuales <input type="checkbox"/>		
Deforestación <input type="checkbox"/>	Basura en la zona <input type="checkbox"/>		
Inundaciones <input type="checkbox"/>			
Otro <input type="checkbox"/>	Cuál?		
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Que lo hagan mas lejos a vivienda y se tomen las medidas</i>		
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA		
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>		

*372*

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Andrea</i>								
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>							
Corregimiento y distrito									
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>								
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>						
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>								
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>								
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>							
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/>	Negativo <input checked="" type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>						
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Ninguno</i>								
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Contaminación del ambiente por polvo y polímeros disueltos</i>								
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/>	Humos <input checked="" type="checkbox"/>	Olores <input type="checkbox"/>	Aguas residuales <input checked="" type="checkbox"/>	Deforestación <input type="checkbox"/>	Basura en la zona <input type="checkbox"/>	Inundaciones <input type="checkbox"/>	Cuál? <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Que hagan los cosas bien</i>								
Nombre del encuestador	<i>YAREMIT MENDOZA</i>								
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>								

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Laura, Torres</i>	
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input checked="" type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>ninguno</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>infraestructura de los casos Ruido, polvo y Salud</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál?	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>que no activen la cantera</i>	
Nombre del encuestador	<b>YAREMIT MENDOZA</b>	
Fecha de la encuesta		

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Juana González</i>	
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Ninguno</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>-Enfermedadesasma -afectaciones a los proyectos -Violaduras</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Cuál?	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Que no procedan con el proyecto</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	19/09/2020	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Lilia Albañez</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga Arrijan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>ninguno</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>contaminación ambiental ruido — polvos</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál?	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>No realizarlo</i>	
Nombre del encuestador	<i>YAREMIT MENDOZA</i>	
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Betkis Garcia</i>	
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito		
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>ninguno</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Rajaduras en los casos x explosivos -Salud de los personas por humo</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/> Cuál? <i>monte</i>	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>Sí la cosa de alguien se agarre que medidas tengan para anegar visiones</i>	
Nombre del encuestador	<b>YAREMIT MENDOZA</b>	
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>FRIKA Castellon</i>	
Sexo	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga Arriajan</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>migra</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Ruido de los camiones explosión</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál?	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>No están de acuerdo ya que los olor, están cerca y allí se utiliza explosivos</i>	
Nombre del encuestador	<i>YAREMIT MENDOZA</i>	
Fecha de la encuesta	<i>19/09/2020</i>	

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA**  
**PROYECTO: "CANTERA PETROSA"**  
**PROMOTOR: PETRO AGREGADOS, S.A.**  
**CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJAN,**  
**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Nombre del encuestado	<i>Sandya Vergara</i>	
Sexo	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>
Corregimiento y distrito	<i>Burunga Amayon</i>	
Edad	Menor de 20 años <input type="checkbox"/> Entre 20 y 30 <input type="checkbox"/> entre 30 y 50 años <input checked="" type="checkbox"/> mayor de 50 años <input type="checkbox"/>	
Nivel de Educación	Primaria <input type="checkbox"/> Universitaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza	Vive en la zona <input checked="" type="checkbox"/> Trabaja en la zona <input type="checkbox"/>	
Tiempo en la zona	Menos de 3 años <input checked="" type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
Conocía del proyecto	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
Como calificaría el posible efecto del proyecto sobre su propiedad o comunidad.	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos positivos del proyecto.	<i>Ninguno</i>	
Cuales cree ud. que serían los posibles impactos negativos del proyecto.	<i>Enfermedades x el polvo daños al medio ambiente</i>	
Impactos ambientales que ha percibido en la comunidad	Ruido <input type="checkbox"/> Humos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Aguas residuales <input type="checkbox"/> Deforestación <input type="checkbox"/> Basura en la zona <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cuál?	
¿Alguna recomendación al promotor del proyecto?	<i>No está de acuerdo por el polvo que se genera</i>	
Nombre del encuestador	YAREMIT MENDOZA	
Fecha de la encuesta	19/09/2020	

*Faisal*

## ÍNDICE

<b>7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO .....</b>	<b>2</b>
<b>    7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA .....</b>	<b>2</b>
<b>    7.1.1. Caracterización Vegetal, <i>Inventario Forestal</i> .....</b>	<b>8</b>
<b>    7.1.2. <i>Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción</i></b>	<b>10</b>
<b>        7.1.2.1. Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en escala de 1:20,000 .....</b>	<b>10</b>
<b>    7.2. ECOSISTEMAS FRÁGILES .....</b>	<b>10</b>
<b>    7.2.1. <i>Representatividad de los Ecosistemas</i> .....</b>	<b>10</b>

## 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 diferentes formas y estados en función a la composición de las especies y de la estructura de desarrollo de las mismas.

Con los trabajos de campo, fueron recopilados nombres de las especies existentes dentro del área del proyecto; este listado, arrojó un total de 24 familias, 40 géneros y 35 especies de árboles, arbustos y hierbas (Tabla 7.1). Las familias con mayor número de especies son Malvaceae con 7 especies, seguido de Anacardiáceae, Fabáceae y Poáceae con 4 especies.

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. Las especies identificadas han sido presentadas en la Tabla a continuación.

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

Nombre	Nombre Científico	Familia	Especies por Familia
espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	4
baló	<i>Gliricidia sepium</i>	Anacardiaceae	
mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	
jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	
malagueto macho	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	1
otoe lagarto	<i>Dieffenbachia longispatha</i>	Araceae	1
nazareno	<i>Jacaranda sp.</i>	Bignoneaceae	2
calabazo	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae	
achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	1
laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	1
almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	1
pinta mozo	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	1
poro poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cochlospermaceae	1
palma abanico	<i>Carludovica palmata</i>	Cyclanthaceae	1

Nombre	Nombre Científico	Familia	Especies por Familia
cachito	<i>Acacia collinsii</i>	Fabaceae	4
harino	<i>Andiera ienermis</i>	Fabaceae	
guabita	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	
mucuna	<i>Mucuna pruriens</i>	Fabaceae	
membrillo	<i>Gustavia superba</i>	Lecythidaceae	1
nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	1
cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	Malvaceae	7
ceibo	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	
guácimo negrito	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	
guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	
capulín	<i>Muntingia calabura</i>	Malvaceae	
balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	Malvaceae	
barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Malvaceae	
bijao	<i>Calathea lutea</i>	Marantaceae	1
higuerón	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	1
piper	<i>Piper sp.</i>	Piperaceae	1
brachiaria	<i>Brachiaria sp.</i>	Poaceae	4
bambú	<i>Guadua angustifolia</i>	Poaceae	
pasto guinea	<i>Panicum maximum</i>	Poaceae	
paja canalera	<i>Saccharum spontaneum</i>	Poaceae	
jagua	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	1
caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae	1
guarumo	<i>Cecropia longipes</i>	Urticaceae	1
tifa	<i>Typha angustifolia</i>	Typhaceae	1
mayo	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	1
helechos	<i>Adiantum sp.</i>	Pteridaceae	1

Fuente: Trabajos de campo Jorge Faisal Mosquera, febrero 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

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 distante una de las otras y sus diámetros ocupan clases diamétricas variadas (ver Tabla de inventario forestal).

La vegetación del bosque secundario se ubica a lo largo del drenaje y del río que recorren el área del proyecto en una de sus secciones laterales.

	
Foto 7.1. Árboles más desarrollados.	Foto 7.2. Vegetación alta del bosque secundario.
	
Foto 7.3. Árboles con menor desarrollo.	Foto 7.4. Vegetación secundaria joven.

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

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 iluminosidad y humedad, las

especies han colonizado y desarrollado de manera diferente. De esta manera, encontramos sitios caracterizados por una vegetación más alta y estucurada y en otros con menor estructura. Los niveles de intervención y su momento han ocasionado del desarrollo diferenciado en crecimiento y desarrollo.

La fuente hídrica, mantiene buenos caudales para servir de hábitat para la fauna silvestre; las especies arbóreas que componen el bosque secundario proveen frutos y resguardo para el ecosistema.

	
Foto 7.5. Hábitat acuáticos del bosque secundario.	Foto 7.6. Vegetación de galería

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

Como parte del bosques 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.


Foto 7.7. Presencia de bambú ( <i>Guadua angustifolia</i> )

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

Mediante un sobrevuelo de drone, se captaron imágenes aéreas de la vegetación; estas imágenes permiten una fácil distinción de los diferentes estados de desarrollo y composición de las especies.

	
Foto 7.8. Vista sur-norte del bosque secundario	Foto 7.9. Vista de la parte medio hacia el sur del bosque secundario.

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

### Vegetación Gramíneas

En la mayor parte del área del proyecto la ocupación por vegetación ha ocurrido con especies gramíneas y herbáceas variadas. La especie principal y dominante es la paja blanca o paja canalera (*Saccharum spontaneum*); especie introducida desde los tiempos de la presencia de las fuerzas armadas Norteamericanas con la intención de recubrir el suelo intervenido y proteger contra la erosión y sedimentación. Esta especie ha colonizado parte del área del proyecto debido a su facilidad de dispersión mediante semillas en el viento.

	
Foto 7.10. Vegetación gramínea regenerada.	Foto 7.11. Paja canalera ( <i>Saccharum spontaneum</i> ).

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

En un sector medio del área del proyecto se acumula agua temporalmente debido a la baja permeabilidad del suelo; en estos sitios la dominancia en especies es diferente, la especie *Typha angustifolia* logra desarrollar a pesar de que en épocas de intensa sequía presenten alta mortalidad que se elimina con llegada de las lluvias.



Foto 7.12. *Typha angustifolia*

Foto 7.13. Especies de sitio húmedo

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

El sobrevuelo del drone también pudo capturar imágenes de las vastas áreas con vegetación gramínea que han colonizado el área del proyecto. Esta vegetación desarrolla a pesar de que sitios presentan suelo altamente pedregoso.



Foto 7.14. Vista norte-sur de la gramínea.

Foto 7.15. Vista oeste-este de la gramínea.

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

### **7.1.1. Caracterización Vegetal, Inventario Forestal**

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

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

Donde:

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

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

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

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

A continuación, presentamos los datos del inventario forestal realizado:

---

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

Tabla 7.2. Datos mensurados en campo y el volumen estimado.

Nombre	Nombre Científico	Familia	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
baló	<i>Gliricidia sepium</i>	Anacardiaceae	10	3	0.015
pinta mozo	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae	10	3	0.015
harino	<i>Andiera ienermis</i>	Fabaceae	10	4	0.020
cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	Malvaceae	10	4	0.020
caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae	10	4	0.020
achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	11	3	0.019
poro poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cochlospermaceae	11	4	0.025
cachito	<i>Acacia collinsii</i>	Fabaceae	12	3	0.022
membrillo	<i>Gustavia superba</i>	Lecythidaceae	12	4	0.029
jagua	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	12	3	0.022
guarumo	<i>Cecropia longipes</i>	Urticaceae	12	5	0.037
calabazo	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae	14	4	0.040
jagua	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	14	4	0.040
jagua	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	14	4	0.040
guarumo	<i>Cecropia longipes</i>	Urticaceae	14	9	0.090
guácimo negro	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	15	4	0.046
jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	16	4	0.052
malagueto macho	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	17	7	0.103
nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	17	6	0.089
guácimo negro	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	17	6	0.089
laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	21	10	0.225
almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	21	5	0.113
caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae	21	7	0.158
jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	24	6	0.176
harino	<i>Andiera ienermis</i>	Fabaceae	24	6	0.176
cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	Malvaceae	26	8	0.276
almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	32	6	0.314
jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	36	7	0.463
higuerón	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	38	10	0.737
nazareno	<i>Jacaranda sp.</i>	Bignoneaceae	44	8	0.791
ceibo	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	44	12	1.186
higuerón	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	45	12	1.241
mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	50	8	1.021
espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	65	12	2.588
guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	98	20	9.806

espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	120	16	11.762
barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Malvaceae	125	20	15.953

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

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

No fueron identificadas especies de manejo especial. Solo se identifican las especies exóticas *Saccharum spontaneum* y *Mangifera indica*. Estas especies a pesar de exóticas, están ampliamente distribuidas en nuestro país.

#### 7.1.2.1. Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en escala de 1:20,000

## 7.2. 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 el bosque secundario (bosque de galería) puede ser considerado un ecosistemas frágil. A pesar de que las especies de flora no contienen especies en categorías de manejo, el bosque de galería tiene alta fragilidad al considerar que su ancho de franja es bastante reducido.

### 7.2.1. *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.

## **7.2 Características de la Fauna Terrestre**

La sección que se presenta a continuación ofrece información relacionada con el estado actual de la fauna silvestre registrada dentro del área de influencia directa del proyecto Categoría II a desarrollarse. En el área de estudio se puede observar como las gramíneas dominan la vegetación de la zona y se observa un pequeño parche de bosque secundario intermedio asociado a una fuente de agua. La información relacionada con la fauna silvestre, servirá de base en la identificación y valorización de los posibles impactos que el Proyecto pueda generar. De igual manera, la información servirá para la elaboración del plan de rescate y reubicación de fauna silvestre y el consecuente Plan de Manejo.

Este capítulo expondrá información relacionada con la fauna terrestre, de tal manera que se presentará la riqueza de especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), así como la identificación de aquellas especies consideradas por la bibliografía como endémicas, claves o amenazadas según MiAMBIENTE, UICN y CITES.

### **7.2.1 Hábitat Terrestre**

Con relación al hábitat, como sitios que mantienen un conjunto de factores que permiten la vida de determinadas especies de animales. Para este estudio pudimos identificar la presencia de los siguientes hábitats: bosques secundarios intermedios y gramíneos.

El área de influencia indirecta del proyecto presenta alteraciones antrópicas del paisaje producto de la actividad humana el cual ha influido directamente en la composición faunística de la zona, registrando una baja riqueza de especies de fauna.

### **7.2.2 Riqueza de Especies**

Como resultado del muestreo en los diferentes hábitats se registró un total de 39 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 29 familias y 15 órdenes (Tabla 7-10). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 29 especies (51.3 %), esto debido a la gran cantidad de familias con diferentes hábitos alimenticios, mostrando el orden Passeriformes el que agrupo la mayor cantidad de familias con seis (6) y registrando 10 especies, correspondiendo a la familia Tyrannidae y Thraupidae la que registro el mayor número de especies con tres (3).

Le siguen a las aves en número de especies, el grupo de los mamíferos con nueve especies (23.1 %). Dentro de este grupo, el orden de los Roedores presenta el mayor número de especies con cuatro (4) especies y tres familias. La herpetofauna estuvo representada por ocho (8) especies de reptiles y dos (2) especies de anfibios.

**Tabla 7-10**  
**Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el**  
**Área de Influencia Directa del Proyecto**

Grupos	Orden	Familia	Especie	% de Especies
Mamíferos	6	8	9	23.1
Aves	7	13	20	51.3
Reptiles	1	7	8	20.5
Anfibios	1	1	2	5.1
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>29</b>	<b>39</b>	<b>100.0</b>

Elaborado por Consultor.

Es importante resaltar que la baja diversidad de fauna terrestre en el polígono de influencia directa del proyecto se puede deber al resultado de la expansión del desarrollo habitacional de la zona. Es importante también ver el desarrollo agresivo de paja canalera, especie invasora que coloniza rápido las áreas abiertas.

Dentro del polígono se quedaron especies generalistas de fauna que se han adaptado a los cambios en su hábitat. Sin embargo, a pesar de estos desarrollos podemos observar dentro del polígono de especies importantes desde el punto de vista de conservación como son el mono titi especie protegida por las leyes panameñas de vida silvestre.

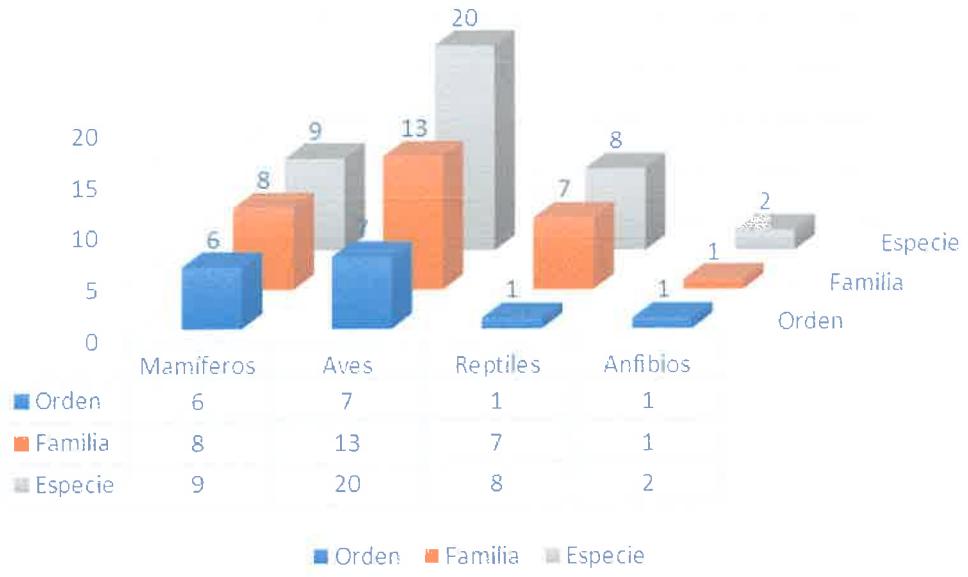


Figura 1. Distribución de riqueza de especie por grupo taxonómico

### 7.2.3 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 nueve (9) especies de mamíferos silvestres, contenidos en ocho (8) familias y seis (6) órdenes. De estas, el orden Rodentia agrupó la mayor cantidad de especies con cuatro (4) especies registradas.

Entre las especies de mamíferos reportadas para el área del proyecto, están la zarigüeya común (*Didelphys marsupialis*) y el armadillo nueve bandas (*Dasyurus novemcinctus*) especies éstas que acostumbran a encontrarse en bosques secundarios en diferentes etapas de sucesión (Reid 1997). Resulta de interés, el registro del mono tití (*Saguinus geoffroyi*), especie de importancia desde el punto de vista de conservación por ser una especie protegida por las leyes panameñas de vida silvestre, durante nuestro trabajo de campo pudimos observar una tropa de esta especie trasladándose por el follaje del bosque secundario intermedio, dentro del área de influencia directa del proyecto.

Dentro del grupo de los mamíferos medianos pudimos registrar a través de entrevista a moradores cercanos al polígono del proyecto la presencia en la zona del gato cutarra (*Eira barbara*), especie que según los moradores se come las gallinas que ellos están criando.



Mono titi (*Saguinus geoffroyi*)

Si comparamos la diversidad de especies de mamíferos registradas en el área de influencia directa del proyecto (9 especies), con el número de especies de mamíferos registradas para el país (256 especies), la diversidad existente en la zona es sumamente baja solo registrándose el 3.5 % de las especies descritas para el país.

**Tabla 7-11. Lista de Mamíferos total registrados en el área de estudio.**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O. DIDELOPHIMORPHIA</b>				
<b>Didelphidae</b>				
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorra común	B, E	BSI	
<b>O. CINGULATA</b>				
<b>Dasypodidae</b>				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	R	BSI, G	
<b>O. RODENTIA</b>				
<b>Sciuridae</b>				
<i>Sciurus grantensis</i>	Ardilla colorada	O, B	BSI	
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardila Chocolate	O	BSI	
<b>Dasyproctidae</b>				
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	B, E	BSI, G	
<b>Echimyidae</b>				
<i>Proechimys semispinosus</i>	Rata semispinosa	O	BSI	

<b>O. PILOSA</b>				
<b>Myrmecophagidae</b>				
<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	R	BSI, G	
<b>O. PRIMATES</b>				
<b>Cebidae</b>				
<i>Saguinus geoffroyi</i>	Mono tití	O, E	BSI	VU <sub>PMA</sub> , A I
<b>O. CARNIVORA</b>				
<b>Mustelidae</b>				
<i>Eira barbara</i>	Gato cutarra	E, B	BSI, G	

Fuente: 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 BSI= bosque secundario intermedio, G= gramíneas, IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016); DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. Arreglo taxonómico según Wilson & Reeder (2005).

#### 7.2.4 Aves

Mediante los diversos métodos de registro empleados, se detectó para el grupo de las aves un total de 20 especies, 8 familias y seis (6) órdenes, siendo los órdenes Passeriformes el que agrupo la mayor cantidad de especies con 10 sp. La familia Tyrannidae y Thraupidae contabilizo la mayor cantidad de especies por familia, con tres (3) especies. Las especies registradas para esta familia corresponden a especies generalista que se encuentran en áreas abiertas y perturbadas como el tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*) y el sangre de toro (*Rhamphocelus dimidiatus*), por mencionar algunos. Por otra parte, se registran otras especies como las palomas tortolita rojisa (*Columba talpacoti*), la tijereta (*Tyrannus savana*) y la el arrocerito (*Sporophyla americana*), las cuales son muy común en los hábitats de áreas abiertas. (Ridgely y Gwynne 1993).

La mayor diversidad de especies de aves en cuanto a especies y familias se debe principalmente a que este grupo taxonómico posee especies con diferentes hábitos alimenticios frugívoras y/o granívoras como las palomas (Columbidae), nectarívoras como los colibríes (Trochilidae), insectívoras (Picidae), carnívoros (Accipitridae) y carroñeras (Cathartidae, Falconidae y Accipitridae). Entre estas especies se pueden mencionar, el cuco ardilla (*Piaya cayana*), la paloma rabiblanca (*Leptotila verreauxi*), el colibrí (*Amazilia tzacatl*), y el cara cara cabeciamarillo (*Milvago chimachima*) entre otras.



Perico (*Brotogeris jugularis*)

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

Podemos señalar que a pesar de que el grupo de las aves fue el que registro el mayor número de especies después de realizado nuestra búsqueda bibliográfica y el trabajo de campo, el número de especies registradas también se encuentra muy por debajo de las especies registradas para el país.

**Tabla 7-12. LISTADO DE AVES TOTAL REGISTRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>FALCONIFORMES</b>				
<b>Cathartidae</b>				
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	O, B	BSI	
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabecirojo	O, B	BSI	
<b>Falconidae</b>				
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara	B, O	BSI	
<b>COLUMBIFORMES</b>				
<b>Columbidae</b>				
<i>Columba talpacoti</i>	Tortolita rojiza	B, O	BSI	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	O	BSI	
<b>PSITTACIFORMES</b>				
<b>Psittacidae</b>				
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico	O, B	BSI	VU <sub>PMA</sub> , AII
<i>Amazona ochrocephala</i>	Loro	O, E	BSI	VU <sub>PMA</sub> , AII
<b>CUCULIFORMES</b>				

<b>Cuculidae</b>				
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	O	BSI	
<b>APODIFORMES</b>				
<b>Trochilidae</b>				
<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibri	O	BSI	VU <sub>PMA</sub> , AII
<b>PICIFORMES</b>				
<b>Picidae</b>				
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero coronirojo	O	BSI	
<b>PASSERIFORMES</b>				
<b>Tyrannidae</b>				
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero	O	BSI	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrano tropical	O	G	
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	O	G	
<b>Troglodytidae</b>				
<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey común	O, B	BSI	
<b>Turdidae</b>				
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	O	BSI	
<b>Emberizidae</b>				
<i>Sporophila americana</i>	Arrocerito	O	G	
<b>Thraupidae</b>				
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulejo	O	BSI, G	
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero negro	O	BSI	
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangre de toro	O	BSI	
<b>Icteridae</b>				
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Talingo	O	BSI, G	

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. **TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** BSI= bosque secundario intermedio; G= gramíneas. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016):** DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012):** Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICA / MIGRATORIA:** PA= Panamá; M = Migratoria, ave de paso por Panamá. Arreglo taxonómico según American Ornithologists (AOU)

### 7.2.5 Reptiles y Anfibios

Debido a lo perturbado del área de influencia directa del proyecto, se registraron pocas especies de reptiles. La riqueza de especies para el grupo de los reptiles estuvo dada en ocho (8) especies comprendidas en siete (7) familias y un orden. Se registró una especie por familia entre las cuales se encuentra el moracho (*Basiliscus basiliscus*), la iguana verde (*Iguana iguana*) y el borriquero (*Ameiva ameiva*), entre otras. Durante nuestros trabajos de campo no se registraron especies de serpientes, sin embargo, durante las

entrevistas realizadas a los moradores cercanos, no indican que en la zona se registran especies como la serpiente equis, la bejuquilla y la serpiente cazadora.



Meracho (*Basiliscus basiliscus*)

La diversidad de reptiles presentes en el área de influencia directa del proyecto se puede considerar baja si la comparamos con la diversidad presente para el país, esto puede deberse al grado de fragmentación que se registra en la zona y a la poca diversidad de hábitats. Adicionalmente esta zona recibe influencia de las quemas.

**Tabla 7-13. Lista de reptiles total del área de estudio**

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>SQUAMATA</b>				
<b>S.O. SAURIA</b>				
<b>Corytophanidae</b>				
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho	B, O	BSI	LC UICN
<b>Iguanidae</b>				
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	B, E	BSI	-
<b>Polychrotidae</b>				
<i>Anolis tropidogaster</i>	Lagartija	B, O	BSI, G	
<b>Sphaerodactylidae</b>				
<i>Gonatodes albogularis</i>	Limpia casa	B, O	BSI	LC UICN
<b>Teiidae</b>				
<i>Ameiva ameiba</i>	Borriquero	O, B	BSI, G	LC UICN
<b>S.O. SERPENTES</b>				
<b>Colubridae</b>				
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla	E, B	BSI	
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Casadora	E, B	BSI, G	
<b>Viperidae</b>				

<i>Bothrops asper</i>	Equis	E, B	BSI, G
-----------------------	-------	------	--------

Fuente: 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: BSI= bosque secundario intermedio; Gramíneas= G. 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)

La diversidad de anfibios registrada fue muy baja, esto quizás a lo perturbado y la mala calidad de los hábitats existentes, los anfibios son muy susceptibles a los cambios bruscos en el ambiente. Durante los muestreos, se registró la presencia de dos (2) especies de anfibios, distribuidas en una (1) familias y un orden. La baja riqueza de especies de anfibios registrada podría deberse, a lo perturbado del sitio.

Es importante señalar que dentro del polígono de influencia directa existen cuerpos de aguas; sin embargo, la calidad del cuerpo de agua en si se registra muy perturbada.

**Tabla 7-14. Lista de anfibios total del área de estudio**

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>Bufo</b>				
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	B, O	BSI	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Insilus coniferus</i>	Sapo conífero	O, B	BSI	

Fuente: 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: BSI= Bosque secundario intermedio; G=gramíneas. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá.

#### 7.2.6 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 7-15). En base a este análisis se observa que, entre los diferentes estados de sucesión del bosque, el bosque secundario intermedio registra el mayor número de especies (36 sp.) como era de esperarse, en cambio en la vegetación de gramíneas se registran 13 especies, siendo este el de menor número de especies. El mayor número de especies registrado en el bosque secundario intermedio esta relaciona con la mayor oferta de refugios, alimentos y espacios de dispersión que ofrece este ambiente boscoso.

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.

**Tabla 7-15**  
**Riqueza de Especies de Fauna Reportada para los Diferentes Tipos de Hábitat en el Área de Influencia Directa**

Hábitat Grupo	BSI	G
Mamíferos	9	4
Aves	17	5
Reptiles	8	4
Anfibios	2	-
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>13</b>

Elaborado por Consultor.

BSI = Bosque Secundario intermedio; G= gramíneas

#### **7.2.8      Hábitat Crítico**

Los hábitats críticos son remanentes de ecosistemas naturales que se han mantenido luego de una transformación ecológica, producto principalmente de actividades antrópicas. Dichos hábitats se convierten en la única alternativa existente para la sobrevivencia de algunas especies, proporcionándoles áreas adecuadas para la alimentación, reproducción, albergue y/o refugio.

La riqueza de especies reportadas dentro del polígono de construcción del proyecto es considerada baja, esto debido a diferentes factores como lo son una fuerte fragmentación regional donde los bosques ha sido intervenidos y disminuidos sus extensiones. Podemos observar como en la zona lo que era bosque actualmente está dominado por paja canalera, lo que modifica la configuración y estructura del paisaje. Podemos pensar que la diversidad y riqueza de especies dentro del polígono de construcción está determinada por tres elementos claves que son: su heterogeneidad, la fragmentación de los distintos hábitats que lo conforman y la conectividad entre los mismo.

#### **7.4      Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o En Peligro de Extinción**

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

Basados en la Resolución No. DM-0657-2016, en el país existen 574 especies consideradas bajo amenaza, de las cuales en nuestro trabajo solo se reportaron cuatro (4), lo que representa el 0.69 %. Estas cuatro (4) especies estuvieron distribuidas en dos grupos taxonómicos mamíferos y aves. Tabla 1.12

#### **7.4.1 Fauna Terrestre**

##### **Especies Endémicas**

Durante los muestreos realizados para este EIA, no se obtuvieron registros de especies endémicas. Además, se debe tener en cuenta que el área de estudio se encuentra sumamente perturbada por actividades antrópicas realizadas en el pasado y que estas especies, según Angehr y Jordán (1998), tienden a ser particularmente vulnerables a las modificaciones de su hábitat.

##### **Especies Amenazadas**

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016. 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 39 especies reportadas en el área de estudio, se detectaron tan sólo cuatro (4) especies protegidas por alguna categoría de conservación, donde las cuatro especies son registradas bajo la condición de Vulnerables. Entre las especies catalogadas como Vulnerables podemos mencionar el

mono Tití (*Saguinus geoffroyi*); en cuanto a la avifauna se encontraron tres especies Vulnerables destacándose el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), el colibrí (*Amazilia tzacatl*) y el loro (*Amazona ochrocephala*).

Por otro lado, en la lista actualizada del Libro Rojo de UICN (2013), una (1) de las 39 especies reportadas en este estudio no se reportan especies bajo alguna categoría de protección.

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](http://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 cuatro especies enlistadas en estos apéndices, de las cuales una especie de mamíferos se encuentra bajo el apéndice CITES I este es el mono Tití (*Saguinus geoffroyi*) y tres (3) especies se encuentran listadas en el apéndice CITES II, entre las cuales podemos mencionar el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), por mencionar algunos.

Es importante resaltar que el número de especies protegidas es muy baja, esto es un claro indicador de lo perturbado del área, ya que las especies protegidas regularmente se ven afectadas por la degradación de sus hábitats.

La Tabla 7-16 resume el estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área directa de influencia del Proyecto.

**Tabla 7-16**  
**Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres**  
**Presentes en el Área de Influencia del Proyecto**

Grupos	Resolución AG-0051-2008*		CITES Apéndices			UICN**		
	VU	EN	I	II	III	VU	DD	LR
Mamíferos	1	-	1	-	-	-	-	-
Aves	3	-	-	3	-	-	-	-
Reptiles	-	-	-	-	-	-	-	-

Grupos	Resolución AG-0051-2008*		CITES Apéndices			UICN**		
	VU	EN	I	II	III	VU	DD	LR
Anfibios	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	<b>4</b>	-	<b>1</b>	<b>3</b>	-	-	-	-

\* = Especies en Peligro de Extinción para Panamá; AI y AII = Apéndices de CITES.

\*\*: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

Fuente: Elaborado por consultor.

### 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 proyecto no existen ecosistemas frágiles.

El plan de manejo establece medidas dirigidas a compensar la afectación que el desarrollo de la obra pueda generar sobre la vegetación presente en la huella del proyecto, particularmente sobre los parches de vegetación mejor conservados.

### Representatividad de los Ecosistemas

En el área del proyecto se ubican áreas de vegetación que presentan un alto grado de intervención antrópica. Por lo antes expuesto podemos concluir que los ecosistemas presentes dentro del área de construcción de proyecto se encuentran fuertemente alterados y la representatividad de los ecosistemas es pobre lo que queda sustentado en la baja diversidad faunística que se encuentra dentro del polígono de construcción del proyecto.

## **DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN DE EXTRACCIÓN CON EXPLOSIVOS**

La metodología que se aplicará para la extracción de los minerales no metálicos presentes en el área solicitada por la empresa PETROSA se denomina **Voladura Controlada con Explosivos**. La metodología se basa en la utilización e implementación de los siguientes elementos:

**1. Explosivos emulsificados sobre la base de nitrato de amonio, con equilibrio de oxígeno positivo.**

Los explosivos que se utilizarán serán a base de nitrato de amonio lo cual asegura el manejo de estos materiales, así como la eficiencia de las voladuras en cuanto a generación mínima de ruido, de vibraciones, la emanación de gases con niveles positivos de oxígeno, evitando la presencia de gases tóxicos y/o peligrosos para el ser humano o para las instalaciones cercanas. No se utilizarán de ninguna manera explosivos a base de nitroglicerina.

**2. Uso de barrenos de diámetros pequeños, no mayores de 6.3 cm. (2.5 pulgadas)**

Los barrenos que se perforarán para la colocación de las cargas explosivas serán de un diámetro inferior a 6.3 centímetros, esto con el objetivo de reducir la carga específica por metro cúbico de roca lo que beneficiaría el control sobre vibraciones, la fragmentación, la generación de ruido, etc.

**3. Perforación de barrenos de hasta 4 metros (13 pies) de profundidad**

La profundidad de los barrenos asegurará mayor control sobre la fragmentación, evitará proyección de rocas, control sobre el ruido, generación de gases.

2.5 pulgadas el movimiento de la roca volada, así como el nivel de vibraciones generadas por la voladura y este sistema consiste en que cada carga ubicada en los 30 barrenos que componen la voladura detone en un tiempo diferente cada una, es decir en un patrón de 30 barrenos, la carga inicial detona a los 0 milisegundos en el barreno 1, sin embargo, la última carga detonará transcurridos al menos 750 milisegundos, lo que resulta en la segmentación de la onda sísmica que genera la voladura y por lo tanto, en su magnitud y duración.

De esta manera no pueden obtenerse valores sísmicos mayores a 2 pulgadas por segundo, lo cual es una medida establecida por el Colegio de Ingenieros de Estados Unidos y la Sociedad de Ingenieros en Explosivos de Estados Unidos. Este valor asegura la no afectación de edificaciones o edificios que se encuentren en la cercanía de la voladura.

**4. Perforación de patrones de máximo 30 barrenos, con un volumen promedio de 200 metros cúbicos por voladura.**

No se perforarán patrones de más de 30 barrenos, de tal manera que las voladuras se mantengan bajo el concepto de voladura controlada, lo cual incluye volúmenes pequeños de roca a detonar, en este caso como dijimos, no más de 170 metros cúbicos por voladura.

**5. Uso de mallas de protección que cubran los barrenos de cada voladura**

Será obligatorio el uso de mallas de protección en la ejecución de las voladuras, estas mallas serán construidas de neumáticos amarrados entre ellos con cadenas de acero, serán construidos de tal manera que puedan ser utilizados varias veces durante el desarrollo del proyecto. Se colocarán sobre los barrenos que conforman una voladura dada, se detonará la voladura cuando el inspector de la obra dé su aprobación a la colocación de la malla sobre los barrenos. El propósito de las mallas de protección será el de evitar la proyección de los fragmentos hacia el aire que puedan impactar alguna vivienda o persona en el área. La colocación se realizará con equipo y lo hará únicamente personal de la empresa designado para este fin.

**6. Creación y utilización de caras libres sobre voladuras anteriores, para el control de vibraciones, proyección de rocas en vuelo, fragmentación del material volado.**

Cada voladura tendrá una cara libre que coincidirá con la sección inferior de la voladura anterior, de tal manera que el movimiento de la roca de una voladura se realizará hacia el espacio libre creado por la voladura anterior de tal manera que esta sirva como el amortiguamiento necesario para que no se den proyecciones extensas de la roca en movimiento, sino que el movimiento hacia delante de la roca se realice solo sobre unos cuantos metros.

**7. Implementación de una secuencia de tiro en dirección opuesta a los objetivos a proteger.**

Cada voladura se realizará con una secuencia de encendido que obligará a la masa de roca volada a dirigirse en dirección noreste como se muestra en la imagen sobre la secuencia de las voladuras en el sitio de extracción. Con este sistema se asegura la protección de las paredes del área que no será sometida a voladuras, específicamente la pared del talud sobre la banqueta donde se encuentra la subestación eléctrica.

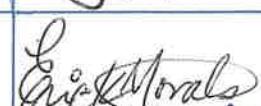
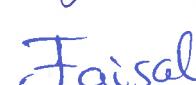
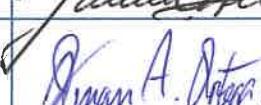
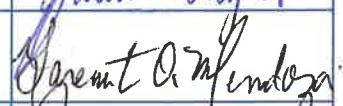
**8. Uso de sismógrafos para el control de las vibraciones y del ruido.**

Para cada voladura se utilizarán sismógrafos que se colocarán en sitios estratégicos de tal manera que se lleva un control detallado de los niveles de vibración que se generan en el momento de una voladura, de esta manera se podrá corregir el sistema de encendido para lograr mejores lecturas de los niveles de vibración

**9. Ejecución de una voladura de prueba.**

Con el propósito de medir la eficiencia del diseño de voladura, se realizará una voladura de prueba en la que se aplicarán todas las especificaciones mencionadas y se realizarán mediciones para constatar la eficiencia del diseño propuesta y al mismo tiempo realizar de ser necesario, las modificaciones y correcciones que permitan mantener los rangos establecidos.

**12.0 Listado de profesionales que participaron en la elaboración  
del estudio de impacto ambiental, firmas, responsabilidades.**

Nombre	Cédula	Categoría Profesional	Cargo	Firma
José Antonio Gonzalez Vergara	8-434-991	Ingeniero Agrónomo No. IRC-009-2019.	Coordinador	
Erick Augusto Morales de La Cruz	8-841-2094	Consultor Ambiental No. IRC-003-2020	Ingeniero Ambiental	
Fabián Maregocio Sánchez	8-403-247	Consultor Ambiental No. IRC-031-2008	Químico-Análisis aire ruido	
Jorge Faisal Mosquera	2-158-408	Consultor Ambiental No. IRC-018-2007	Ingeniero Forestal-Inventario Forestal Fauna	
Yariela Ceballos	8-228-758	Externalidades Económicas	Economista	
Juan Ortega	8-706-77	Arqueología	Arqueólogo	
Yaremith Mendoza	8-713-1930	Parte social del proyecto	Socióloga	
Jose Manuel Rodríguez	8-773-1194	Hidrología del Proyecto	Ingeniero Industrial	

La Suscrita, NORMA MARLENIS VELASCO C., Notaria Pública Duodecima del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-250-338.

**CERTIFICO:**

Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por los firmantes, por consiguiente, dicha (s) firma (s) es (son) auténtica (s).

13 AGO 2021

Panamá

  
Testigos

  
Testigos

Licda. NORMA MARLENIS VELASCO C.  
Notaria Pública Duodecima

