

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN CDP RIO FRIO

EXPEDIENTE ADMINISTRATIVO

D1-0493-2019- SETENA

Desarrollador:
Inversiones Comerciales Rubén de Goicoechea S.A.
Cedula Jurídica 3-101- 100540

UBICACIÓN:

Guatuso San Carlos
Alajuela

Febrero , 2022

**PROFESIONALES RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL PRESENTE
DOCUMENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Para la elaboración del presente Documento Ambiental el Desarrollador contrató los servicios de los siguientes Profesionales:

Luis Edén Navarro Picado
Geógrafo
C.I. 008-16-SETENA

Edwin Estrada Hernández
Geólogo
C.I. 100-98-SETENA

Onelio López Rodríguez
Biólogo
C.I. 097-12-SETENA

Mario Piedra González
Sociólogo
C.I. 021-96-SETENA

Roy Bogantes González
Ing. Civil
C.I.292-2017-SETENA

Febrero, 2022

1.Índice

2	Declaración de Impacto Ambiental.....	10
3.	Introducción.....	11
4.	Información general.....	14
4.1	Información sobre la persona física o jurídica.....	14
4.2	Información sobre el equipo que elaboró el EslA.....	14
4.3	Términos de referencia del EslA realizado.....	15
5.	Descripción del proyecto.....	15
5.1	Ubicación geográfica.....	16
5.2	Ubicación político-administrativa.....	20
5.3	Justificación técnica del proyecto y sus opciones.....	20
5.4.	Concordancia con el plan de uso de la tierra.....	21
5.5	Área estimada del proyecto y áreas de influencia.....	22
5.6	Fases de desarrollo.....	23
5.6.1	Actividades a realizar en cada fase del proyecto.....	23
5.6.2	Tiempo de ejecución.....	24
5.6.3	Flujograma de actividades.....	24
5.6.4	Infraestructura a desarrollar.....	26
5.7	Fase de construcción (infraestructura).....	25
5.7.1	Equipo y Materiales a utilizar.....	25
5.7.1.1	Materiales a Utilizar.....	27
5.7.1.2	Mapeo de Rutas más transitadas.....	27
5.7.2	Necesidad de recursos en esta fase.....	29
5.7.3	Disposición de desechos y residuos ordinarios especiales,	

Industriales peligrosos.....	30
5.7.4 Inventario y Manejo de Materias primas y materias peligrosas en esta Fase.....	30
5.8 Fase de operación.....	31
5.8.1 Equipo y materiales a utilizar.....	31
5.8.1.1 Materiales a utilizar.....	31
5.8.1.2 Rutas de movilización de equipo.....	31
5.8.1.3 Frecuencia de Movilización.....	31
5.8.1.4 Mapeo de rutas más transitadas por efecto del proyecto, incluyendo los accesos	31
5.8.2 Necesidad de recursos en esta fase.....	32
5.8.3 Disposición de desechos y residuos ordinarios, especiales, industriales, peligrosos.....	32
5.8.4 Inventario y manejo de materias primas y sustancias peligrosas en esta fase.....	33
6. Descripción de la normativa legal.....	34
6.1 Marco jurídico.....	33
7. Descripción del ambiente físico.....	35
7.1 Geología.....	35
7.1.1 Aspectos geológicos regionales.....	35
7.1.2 Aspectos geológicos locales.....	36
7.1.3 Análisis estructural y evaluación.....	36
7.1.4 Mapa geológico del AP.....	36
7.1.5 Caracterización Geotécnica.....	38
7.1.6 Estabilidad de las márgenes del río.....	38

7.2 Geomorfología del AP.....	39
7.2.1 Descripción geomorfológica regional local y del cauce.....	39
7.2.3 Mapa Geomorfológico del AP.....	40
7.4 Clima (precipitación).....	42
7.5 Hidrología.....	44
7.5.1 Aguas superficiales (escorrentía superficial).....	44
7.5.2 Aguas subterráneas.....	47
7.6. Calidad del aire.....	47
7.6.1 Ruido y vibraciones.....	47
7.6.2 Olores.....	47
7.6.3 Gases.....	47
7.7 Amenazas naturales.....	48
7.7.1. Amenaza sísmica.....	48
7.7.2. Fallas geológicas activas.....	48
7.7.3 Amenaza Volcánica	48
7.7.4 Movimiento en masa.....	48
7.7.5 Erosión.....	48
7.7.6 Inundaciones.....	50
7.7.7 Licuefacción, subsidencias hundimientos.....	50
7.7.8 Mapa de susceptibilidad.....	50
8. Descripción del ambiente biológico.....	52
8.1 Introducción	52
8.1.1 Ambiente terrestre.....	52
8.1.1.2. Estatus de protección del AP.....	52
8.1.1.3. Zonas de vida.....	53
8.1.1.4 Asociaciones naturales presentes.....	53
8.1.1.5 Cobertura vegetal actual por asociación natural.....	53

8.1.1.6	Especies indicadoras por ecosistema natural.....	55
8.1.1.7	Especies endémicas, con poblaciones reducidas o en vías de extinci....	56
8.1.1.8	Fragilidad de ecosistemas.....	56
8.1.3.	Ambiente acuático (aguas continentales).....	56
8.1.3.1	Fauna acuática (incluir macroinvertebrados bentónicos)	56
8.1.3.2	Caracterización del ecosistema ripario.....	57
8.1.3.3	Especies indicadoras.....	57
8.1.3.4	Especies endémicas, con poblaciones reducidas o en vías de extinción.....	57
8.1.3.5	Fragilidad del ambiente acuático continental.....	58
9.	Descripción del ambiente socioeconómico	57
9.12.	Mapa de áreas socialmente sensibles	59
10	Diagnóstico ambiental	60
10.1	Resumen del proyecto	60
10.2	Elementos del proyecto generadores de impactos ambientales	60
10.3	Factores del medio ambiente susceptibles de ser impactados	60
10.4	Identificación y pronóstico de impactos ambientales	61
10.5	Impactos ambientales que producirá el proyecto y sus opciones	63
10.6	Selección de la opción del proyecto	63
10.7	Mapa de susceptibilidad ambiental integral vrs componentes del proyecto	63
11.	Evaluación de impactos y medidas correctivas.....	63
11.1	Medio físico (En cada uno de los componentes analizados en el capítulo físico).....	63
11.2	Medio biótico (En cada uno de los componentes analizados en el capítulo biológico).....	66
11.3	Medio socioeconómico (En cada uno de los componentes analizados en el capítulo socioeconómico).....	67

11.4 Análisis de los efectos acumulativos por otros proyectos de extracción en el cauce del río	
11.5 Análisis de los efectos sinérgicos de otros proyectos en construcción y operación	69
11.6 Síntesis de la evaluación de impactos ambientales.....	69
11.7 Medidas correctivas a implementar para mitigar los impactos ambientales identificados.....	69
 12. Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental (P-PGA).....	71
 12.1 Organización del proyecto y ejecutor de las medidas.....	72
12.1.1 Ejecutor de las medidas	73
12.2 Cuadro del P-PGA	74
12.3 Monitoreo-Regencia	78
12.4 Cronograma de ejecución	78
12.5 Plan de recuperación ambiental post operacional.....	78
12.6 Costo de la gestión ambiental	78
 13. Análisis de riesgo y planes de contingencia.....	79
 13.1 Fuentes de riesgo ambiental.....	79
13.2 Evaluación de riesgo ambiental.....	79
13.3 Plan de contingencia.. ..	79
13.3.1 Antecedentes de la zona y situación actual.....	79
13.3.2 Justificación del Plan.....	80
13.3.3Objetivos del plan.....	80
13.3.4 Poblaciones que se podrían ver afectadas por una avenida máxima.....	81
13.3.5 Componentes del plan de contingencia.....	81
13.3.6Monitoreo Alerta y evacuación.....	82
13.3.7 Atención a la población.....	83

13.3.8 Evaluación inicial de daños y necesidades.....	83
13.3.9 Procedimiento de Activación	83
15. Calidad ambiental del AP y el área de influencia biofísica y social.....	83
15.1 Pronóstico de la calidad ambiental del área de influencia biofísica y social (directa e indirecta)	83
15.2 Síntesis de compromisos ambientales del proyecto	84
15.3 Política ambiental del proyecto	84
16. Monto global de inversión de la opción seleccionada.....	84
17. Otros Términos específicos.....	85
a) Indicar si se requiere instalación y uso de quebrador, criba, escombreras (propuesta de diseño en función del material a acumular), etc.	
b) Indicar la distancia (metros o kilómetros) a concesionar	
c) Comprobante de pago, correspondiente a la presentación del EslA.	
d) Aportar autorización de todos los propietarios del terreno donde se desarrollará la actividad autenticada por un notario público, en caso de que este a nombre de otro propietario diferente al desarrollador	
e) Diseño de sitio detallado, en el cual se muestren todos los componentes del proyecto (sitio de acopio de materiales, quebrador, criba, escombreras oficinas etc.). En caso de que el terreno de acopio no se encuentre colindando con el río, aportar ruta de movilización de maquinaria con material para procesado, e integrar dicha ruta en el estudio vial, con el fin de determinar el impacto en el flujo vehicular	
f) Aportar descripción sobre los sitios de manejo y estacionamiento de la maquinaria. (movilización del río al predio o lugar de acopio y viceversa).	
g) Certificación notarial o registral de la propiedad donde se ubicará el sitio de acopio junto con la copia certificada del plano catastrado	

- h) Para el caso en los cuales los accesos al CDP sean privados debe aportar certificación notarial o registral de propiedad y plano catastro de cada uno del inmueble donde se ingrese, y las debidas autorizaciones autenticadas por un abogado notario.
- i) Monitoreo de la calidad de las aguas superficiales y realizar comparaciones con respecto a la línea base (incluir los resultados dentro del aparrado correspondiente en el EsIA – Calidad de las Aguas Superficiales) determinada antes del proyecto, con al menos los siguientes parámetros de calidad: sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, contenido de hidrocarburos, estableciendo puntos de control 50 metros aguas arriba del inicio de la concesión y 50 metros aguas abajo del final de la concesión.
- j) Copia certificada del Uso conforme de suelo emitido por la Municipalidad de la zona, para el patio de acopio, quebrador, oficinas u otros
- k) Acorde al Artículo 295 de la Ley general de Administración Pública debe Copias certificadas, o copia y original para su confrontación de: las notas de servicios básicos; agua, luz y disponibilidad de desechos sólidos durante fase constructiva-operativa; e indicar cuales entidades suministraran los servicios.
- l) Entrega de la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) con sello municipal, adicionalmente incluir el sello de recibido del EsIA por parte del SINAC.
- m) Debe presentar la certificación sobre el monto de inversión del proyecto planteado, tal como lo establece el D.E. №. 34375-MINAE artículo 9.- De la modificación de las Secciones II, III, VI del Anexo 2 del D.E. №. 32712-MINAE, sección 1.4 Documentos técnicos complementarios, inciso F. El desglose del monto global de la inversión deberá ser presentado por medio de una declaración jurada, firmada por el profesional correspondiente con inscripción vigente el registro de consultores de la SETENA de acuerdo a lo estipulado en los artículos 18 de la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554, 71 y 72 del D.E. №. 31849 y sus reformas, o bien emitida por un Contador Público Autorizado. Se debe incluir el monto de las erogaciones por compra de terrenos, construcción de instalaciones, caminos de acceso, obras de electrificación, agua potable e industrial, compra de maquinaria y equipo, personal calificado y no calificado. Se debe indicar la vida útil del Proyecto y el valor de rescate estimado del mismo. No deben incluirse los costos hundidos tales como el estudio de factibilidad.
- n) Descripción de las condiciones que deben tener las vías y puentes por donde se transportará el equipo. Identificación de aquellos puntos críticos, señalando las medidas correctivas a aplicar. Explicar con detalle lo relacionado con este aspecto. (Incluir en el estudio vial)
- o) Señalar, todos los sitios de acceso en el mapa de ubicación de la concesión.
- p) Analizar otros usos del río (pesca, recreación, abrevadero, riego, etc.), identificar los impactos potenciales y establecer las medidas de control con sus correspondientes indicadores ambientales de seguimiento.

- q) Desarrollar el apartado social con perspectiva de género. Además, en el Cuadro del PGA deben incorporarse medidas ambientales con las cuales se garantice el cumplimiento de estas legislaciones.
- r) Dado que el AP se encuentra dentro del corredor biológico Ruta Los Maleku-Medio Queso, del Área de Conservación Huetar Norte Arenal, incluir las medidas ambientales correspondientes en el cuadro del PGA, las cuales sean concordantes con los objetivos del corredor.
- s) Aportar los archivos georreferenciados (Shp y Kml) del área a solicitar en concesión minera, con sus tablas de atributos completa y los puntos de amarre del área a concesionar, según el levantamiento topográfico detallado que se realice, además, debe aportar la información georreferenciada del sitio de acopio área de quebrado, área de administración, patios de apilamiento y maniobras del equipo y maquinaria, accesos al río y accesos a camino público, incluir todos los atributos y especificaciones técnicas que indica el DE-37803. Los datos georreferenciados deben de coincidir con lo aprobado por la Dirección de Geología y Minas, y del contorno del río.
- t) Publicación del EsIA en un medio de comunicación escrita según acuerdo acta 0087-2008 de la Comisión Plenaria de la SETENA. La publicación se deberá de realizar una vez presentado en la SETENA.

18. Equipo profesional mínimo que debería realizar el estudio93

19. Bibliografía consultada y citada93

Mapas Consultados.....97

Anexos

2. Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA)

Se adjuntará nota de su presentación a la Municipalidad

3. INTRODUCCION

De conformidad con la **Resolución N° 2943-2019-SETENA** El Señor Edwin Estrada Hernández, portador de la cédula de identidad 1-0416-1278, en Representación de la Empresa Inversiones Comerciales Rubén de Goicoechea S.A. con cédula jurídica 3-101-100540, a continuación, procede a presentar el Estudio de Impacto Ambiental (EslA), para el Proyecto denominado **CDP Río Frío**, tramitado ante la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) bajo el Expediente Administrativo D1-0493-2019-SETENA, el cual consiste en llevar a la práctica la extracción de materiales aluviales en un tramo de 2 km del Cauce de Dominio Público (CDP) del Río Frío. El proyecto como tal se localiza en el propio CDP del Río San Frío, en el trecho que política y administrativamente pertenece al Distrito San Rafael, Cantón Guatuso, Provincia de Alajuela.

Para la elaboración de este documento el representante de la empresa desarrolladora, contrató los servicios del equipo de profesionales que refrendan el mismo y la coordinación de todas las labores requeridas para la obtención de estudio le correspondió a Edwin Estrada Hernández, quien es Geólogo Consultor Ambiental debidamente inscrito ante la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) con el Código C.I.100-98-SETENA).

Las actividades a desarrollar como parte del proyecto, consisten en la propia extracción de los materiales disponibles en el cauce del mencionado río: arena, grava y cantos rodados; que posteriormente serán procesados (tritutados) mediante la utilización de un quebrador instalado en la finca matricula A-494203 cercana al tramo del río obtenido bajo la modalidad de concesión y que es propiedad de los interesados en llevar a la práctica este proyecto.

Cabe hacer mención que para iniciar con las labores relacionadas con el proyecto, el concesionario cuenta con el suficiente respaldo económico y financiero para garantizar el buen manejo del proceso extractivo y velar por el buen trato que se le debe dar al medio natural en los alrededores del proyecto, garantizando con ello un verdadero desarrollo sostenible en el área de éste en la finca del procesamiento y en sus inmediaciones.

La ejecución del presente proyecto posee algunos alcances económicos, técnicos, sociales y ambientales, entre los que tenemos los siguientes:

Alcances económicos: Desde el punto de vista económico, la extracción de materiales en la zona del proyecto funcionará como una fuente generadora de empleo para al menos 9 personas (7 personas a tiempo completo y 2 por fracciones de tiempos) que serán contratadas en las comunidades cercanas al sitio de labores, lo que traerá consigo una mejoría en las condiciones de vida de sus familias y en general de los habitantes en esta parte del territorio nacional ya que al contar con una fuente de materiales en la zona se reducirán los costos de los mismos y podrán ser adquiridos con mayor facilidad.

Alcances técnicos: Desde el punto de vista técnico, destaca el hecho de que, si bien la maquinaria a ser utilizada es de “segunda”, la misma contará con un mantenimiento

constante garantizando un estado óptimo, razón por la que no se espera que ocasionen ningún impacto severo, por causa de la utilización de la maquinaria requerida en el proyecto. También se deberá tomar en cuenta en el proceso de gestión ambiental, el control de la metodología de extracción, así como de la maquinaria a utilizar e incluir la información en los informes de regencia ambiental.

Alcances sociales: Con la puesta en marcha del proyecto, se espera que algunos de los habitantes de las comunidades cercanas, puedan disponer de mejores ingresos económicos, máxime si tomamos en cuenta el alto grado de desempleo que impera en la zona en general, por lo que el funcionamiento del proyecto permitirá que algunos de los habitantes de la zona cuenten con un mayor ingreso familiar y por ende con mayor capacidad adquisitiva lo que beneficiará a la comunidad en general.

Alcances Ambientales: Como parte de los alcances ambientales del proyecto tenemos los siguientes:

- a) Verificar que los impactos que genere el proyecto no vayan a ocasionar un impacto ambiental severo sobre las áreas involucradas en la extracción y acumulación de los materiales, mediante medidas de control y monitoreos eficaces que permitan corregir cualquier anomalía que se presente durante el desarrollo del proyecto.
- b) Brindar un estricto control y seguimiento de las actividades a desarrollar como parte del proyecto, a través de la Gestión Ambiental y los Informes de Regencia Ambiental, que garanticen la recuperación de los terrenos impactados.
- c) Hacer respetar el cumplimiento de la normativa legal existente en el campo ambiental y que tenga injerencia en el proyecto.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

El principal objetivo del proyecto, es aprovechar los materiales existentes en el Cauce de Dominio Público del Río Frío y poner a la disposición de los interesados los materiales que de él se extraigan con el propósito de recuperar la inversión realizada y obtener una ganancia acorde con la misma. Por su parte, los objetivos del estudio realizado están dirigidos a: prevenir, identificar, controlar y mitigar los impactos negativos en beneficio de los impactos positivos que se puedan generar en la zona como producto de la implementación de este proyecto de explotación minera.

METODOLOGÍA:

Para elaborar el presente EslA, se implementó una metodología sencilla y fácil que consistió de los siguientes pasos:

- Revisión Bibliográfica.
- Visitas a la zona (trabajo de campo).
- Entrevistas a los vecinos que habitan en la zona de influencia directa del proyecto.
- Consultas cartográficas (Hojas Topográficas, Geológicas, Climáticas, Zonas de Vida y Geomorfológica, entre otras más).
- Discusión entre los diferentes profesionales participantes en la elaboración del EslA y evaluación de la información obtenida.
- Elaboración de la Cartografía específica del Documento.
- Elaboración del Documento de Impacto Ambiental.
- Presentación del Estudio de Impacto Ambiental, ante la SETENA.

Para la consecución del documento de Impacto Ambiental, aplicando la metodología antes presentada, los distintos profesionales invirtieron tres mes y quince días trabajando a tiempo completo, tiempo en el que se realizaron tres visitas a la zona de estudio, y dos reuniones de coordinación en las que se discutieron los avances logrados con el fin de cumplir con las metas propuestas por el equipo encargado de la elaboración del EslA.

Esperando cumplir con lo estipulado en este punto por el Orientador Conceptual (O C), se despide muy respetuosamente:

Edwin Estrada Hernández
Geólogo, Coordinador del Proyecto
Inscrito en SETENA con el Código No. 100-98

4. INFORMACION GENERAL

Las gestiones relacionadas con el proyecto están dirigidas a extraer un conglomerado de materiales aluviales que se encuentra disponible en el CDP del Río Frío, por el lapso de tiempo que a bien tenga otorgarle la Dirección de Geología y Minas (DGM). Posterior a la extracción estos materiales serán clasificados mediante la utilización de una criba con el objetivo de separar los materiales finos (arena y grava de diámetros menores) de aquellos que necesariamente tengan que ser triturados en el quebrador para obtener un mejor y mayor rendimiento de los recursos extraídos. El destino de estos materiales procesados será llenar las necesidades básicas de infraestructura de los Cantones de Guatuso y San Carlos, sin dejar de lado la venta de los mismos en la Gran Área Metropolitana, además de la posibilidad de la comercialización a terceros.

4.1 INFORMACION SOBRE LA PERSONA FISICA O JURIDICA

El titular de esta concesión es la Empresa Inversiones Comerciales Rubén de Goicoechea S.A. con cédula jurídica 3-101-100540, domiciliada en Goicoechea San José y la representación legal está bajo la responsabilidad del Señor Edwin Estrada Hernández. (**Ver Anexo No. 1**)

4.2 INFORMACION SOBRE EL EQUIPO QUE ELABORO EL EIA

El estudio de impacto presentado en este documento fue elaborado por los siguientes profesionales (inscritos ante la SETENA).

- a) Edwin H. Estrada Hernández**– Geólogo Consultor No. 100-98-SETENA.
- b) Luis Edén Navarro Picado** – Geógrafo Consultor No. 008-16-SETENA.
- c) Onelio López Rodríguez**, Biólogo Consultor No. 097-12-SETENA.
- d) Roy Bogantes González** – Ing. Civil Consultor No. 140-14-SETENA.
- e) Mario Piedra González**–Sociólogo Consultor 021-96, SETENA.

Todos con amplia experiencia en el campo minero-ambiental y debidamente acreditados por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).

4.3 TERMINOS DE REFERENCIA DEL EsIA REALIZADO

En conocimiento de la **Resolución N° 2943-2019-SETENA**, en la cual se dan a conocer los Términos de Referencia establecidos para la elaboración del presente estudio, el equipo de profesionales contratados se dio a la tarea de elaborar dicho estudio tomando en cuenta todos y cada uno de los aspectos solicitados por la SETENA en la citada resolución la cual se puede apreciar en el **Anexo No. 2**, de este documento.

5. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se basa en la extracción bajo la modalidad de concesión, de un conglomerado de materiales aluviales que se han acumulado con el paso del tiempo sobre parte del CDP del Río Frío, mediante la aplicación de la técnica de extracción laminar a cielo abierto, y trasladarlos hasta las instalaciones de la planta de proceso portátil para aprovechar de una mejor manera los recursos a ser extraídos de dicho cauce y que por el tamaño que poseen se hace necesario triturarlos para aprovecharlos al máximo en las labores ligadas con el campo del desarrollo de infraestructura del país. El proyecto para el que se realiza este estudio estará vigente por el tiempo que a bien tenga otorgarle la DGM, razón por la que no es posible plantear a la fecha el tiempo específico que funcionara este proyecto.

Con la puesta en marcha de este proyecto se pretende en primer lugar, aportar parte de los materiales de este tipo que se necesitan en la zona donde se localiza el proyecto, para dar mantenimiento a las vías de comunicación que existen en esta parte del territorio, así como otras comunidades de menor jerarquía comercial, pero de gran importancia agroindustrial para la zona donde se localiza el proyecto.

5.0.1 Cálculo de Reservas

El ritmo de extracción propuesto para los materiales acumulados en el CDP del Río Frío es de 1000 m³ por día, con un incremento anual del 3%. Dado que las reservas estáticas existentes son de 366,622.36 m³, a las que hay que sumar las reservas dinámicas las cuales son de alrededor 164015.00 m³ por año, las mismas son suficientes para un período de por lo menos 5 años. La concesión de explotación se solicitará ante la Dirección de Geología y Minas del MINAET, por un plazo mínimo igual al periodo estimado. Para mayor detalle ver Perfiles CDP Río Frío que se presentan más adelante.

Los productos que se obtengan del CDP Río Frío se comercializarán como agregados para la construcción en la zona de Guatuso, San Carlos y sus alrededores. Entre los productos procesados que se planean producir en la planta procesadora portátil que se colocará en la finca matrícula A- 494203 propiedad del desarrollador, destacan gajos de piedra, piedra cuarta, piedra quinta, quintilla y polvo de piedra. Materiales que serán lavados con aguas del río Frío, mediante una concesión de aguas de este río, que se estará solicitando a la Dirección de Aguas, en un volumen de 5 litros por segundo. En el

punto del río lindante con la finca indicada.

5.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA

El proyecto se ubica entre las coordenadas planas 296. 050-296.350 Norte y 436.000 – 437.500 Este, de la hoja topográfica Guatuso, a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional, tal y como se logra apreciar en el **Mapa de Ubicación CDP Río Frío** (Figura 5.1).

Es oportuno hacer mención que el área solicitada está constituida por 2 km de longitud como se aprecia en **Plano Topográfico** elaborado por IT (4711) Jorge Delgado Barboza y los perfiles que se presentan a continuación.

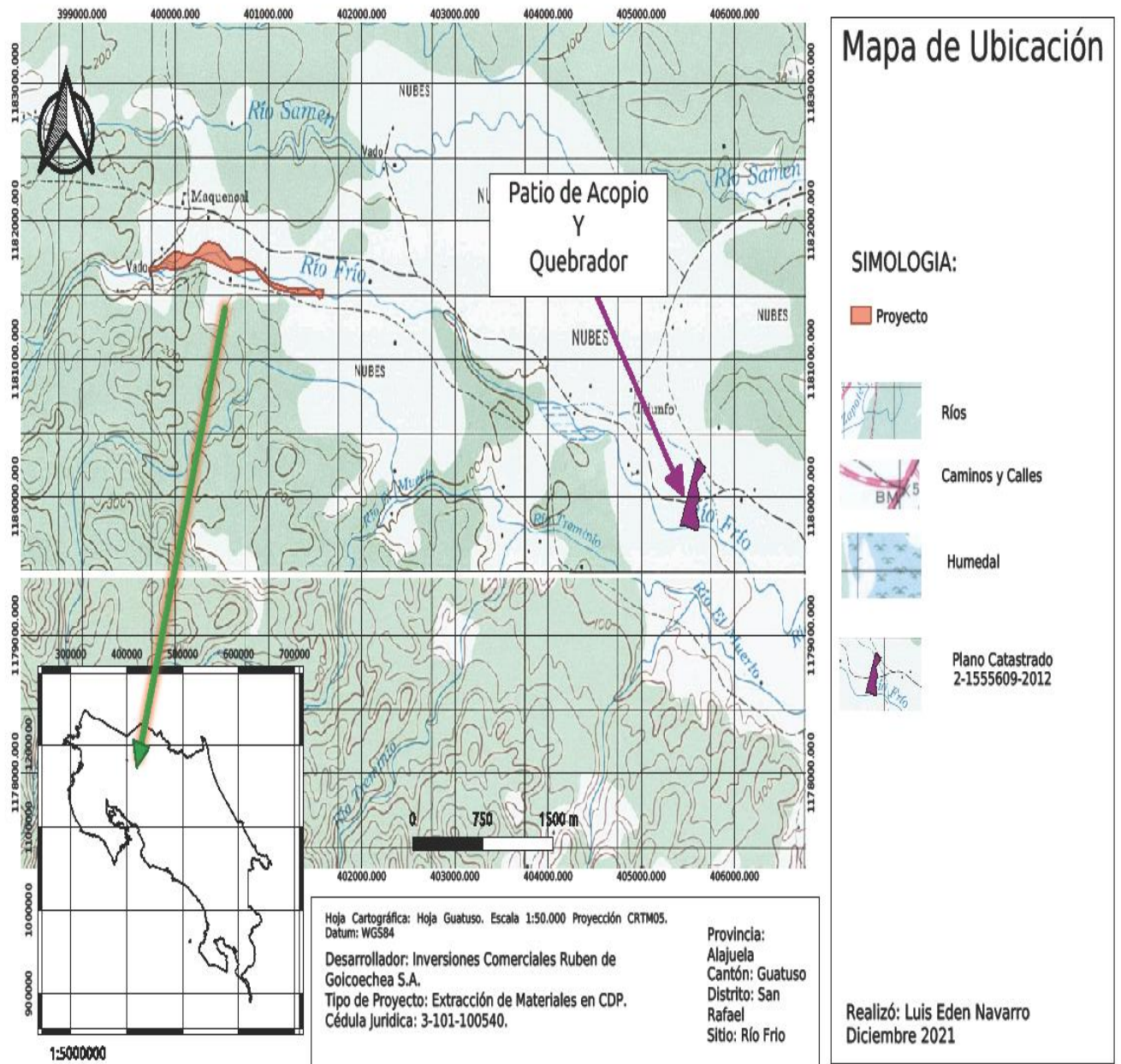
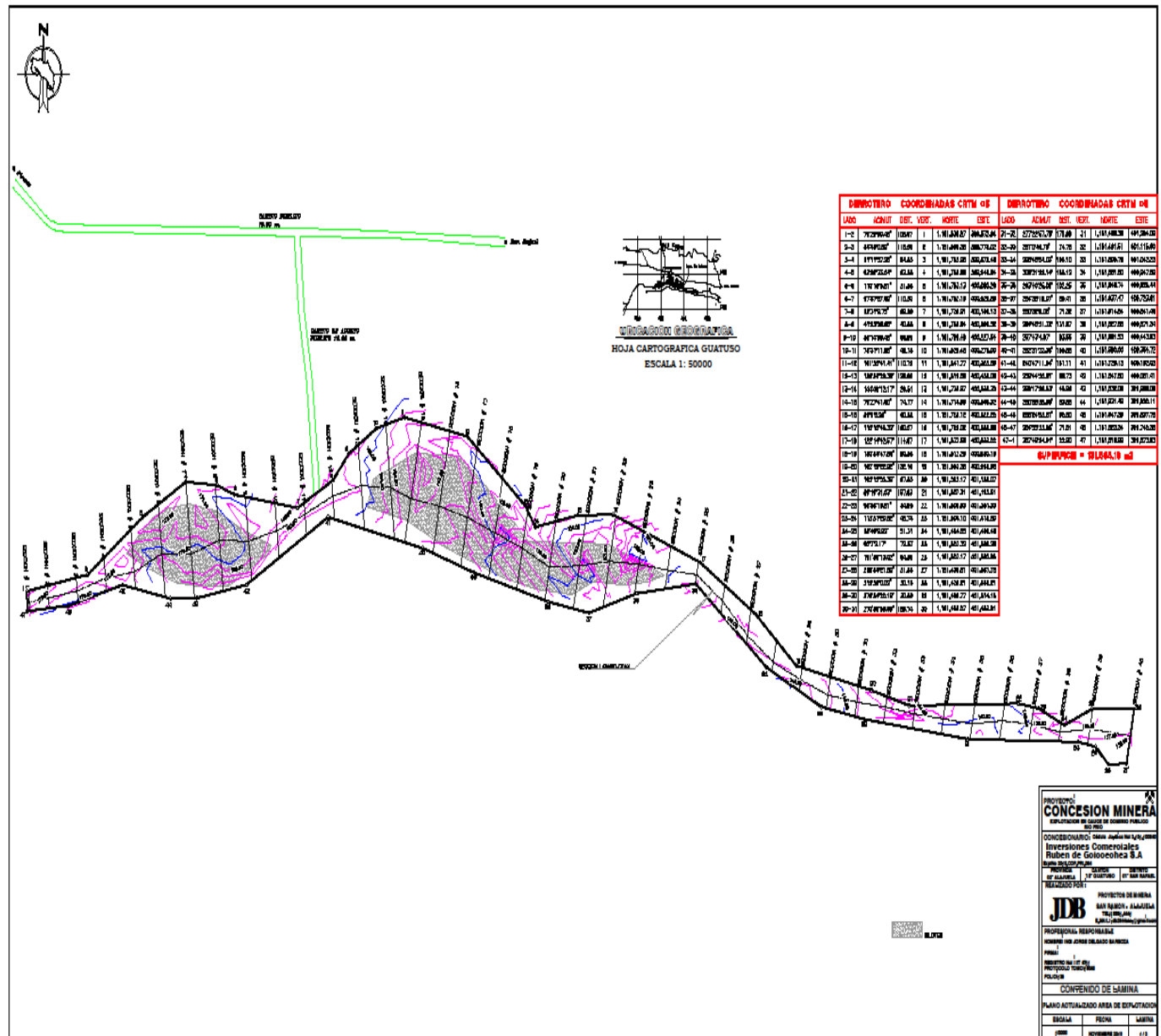
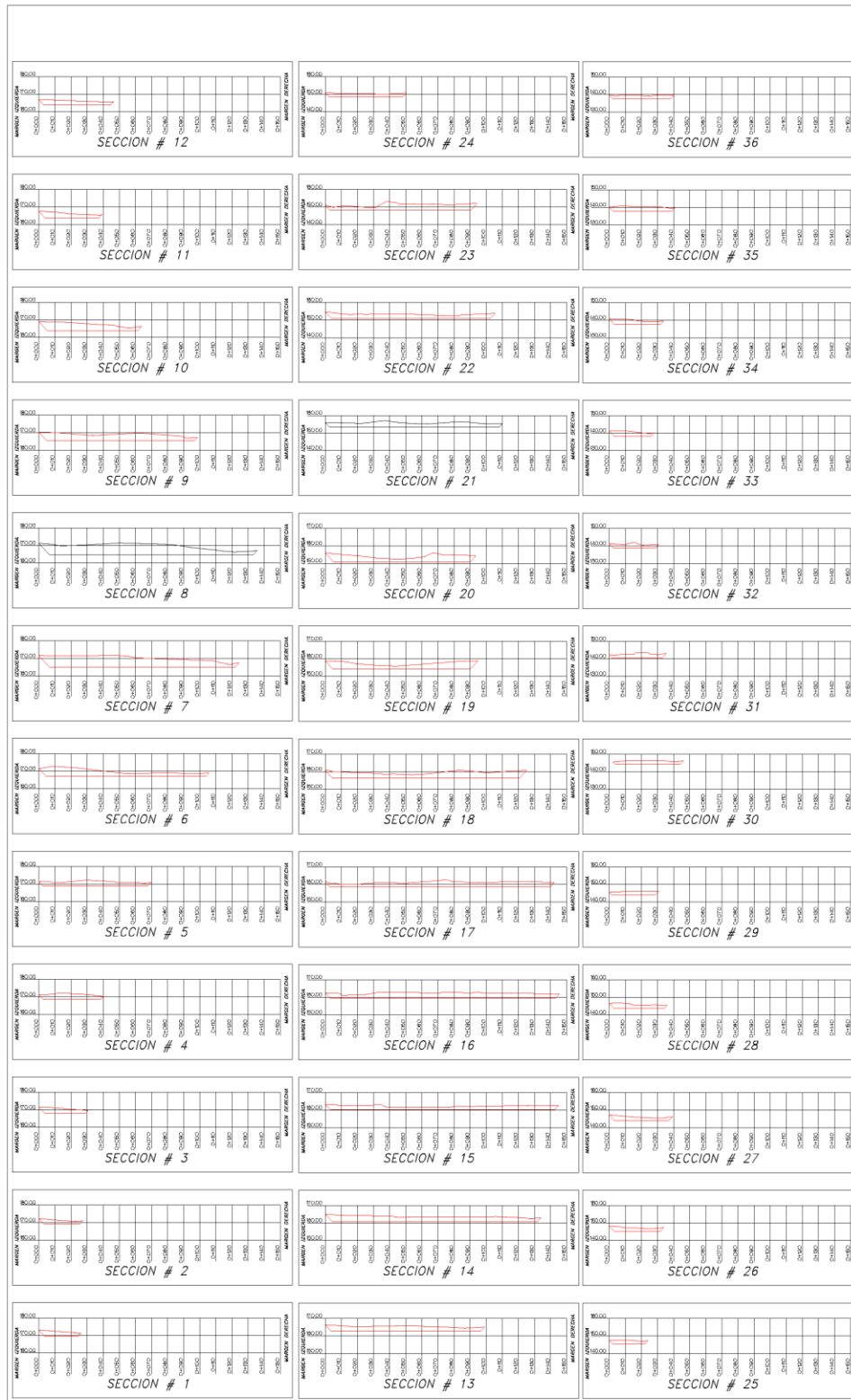


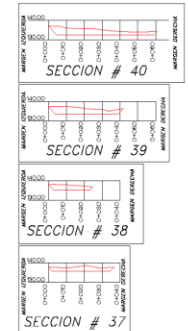
Figura 5.1
Ubicación CDP Río Frio





PERFIL	ESTACION	AREA (m ²)	DIST. (m)	VOLUMEN (m ³)
SEC 1	0+000	59.54	37.46	2090.64
SEC 2	0+037.46	52.08	50.08	2618.94
SEC 3	0+085.54	75.15	50.76	4097.08
SEC 4	0+138.30	105.98	50.95	6809.08
SEC 5	0+183.25	167.31	52.28	12177.58
SEC 6	0+240.63	198.55	50.34	23211.52
SEC 7	0+290.97	623.64	50.99	31795.92
SEC 8	0+341.06	621.18	50.41	24190.75
SEC 9	0+392.37	138.61	50.43	14811.97
SEC 10	0+442.80	217.39	51.84	8958.27
SEC 11	0+494.64	51.80	52.22	4937.14
SEC 12	0+546.06	95.29	50.43	8338.28
SEC 13	0+597.29	235.08	50.63	15024.45
SEC 14	0+647.02	358.42	37.29	11986.52
SEC 15	0+685.21	284.43	50.01	17592.52
SEC 16	0+735.22	419.13	50.18	20936.74
SEC 17	0+785.32	380.74	50.62	18900.85
SEC 18	0+835.04	350.23	50.65	17624.83
SEC 19	0+886.50	274.64	51.35	14038.35
SEC 20	0+937.04	295.46	51.39	13827.51
SEC 21	0+989.33	242.68	52.30	12810.62
SEC 22	1+041.63	247.21	50.51	12355.83
SEC 23	1+092.14	273.71	50.11	8958.66
SEC 24	1+142.25	83.85	50.22	3210.82
SEC 25	1+192.47	14.02	54.06	2811.39
SEC 26	1+246.53	59.99	58.73	4040.04
SEC 27	1+305.26	77.59	54.33	3968.53
SEC 28	1+359.59	48.50	51.06	3230.06
SEC 29	1+410.65	16.02	50.61	3571.04
SEC 30	1+471.65	83.10	50.04	2897.86
SEC 31	1+521.69	72.69	50.20	3336.54
SEC 32	1+571.89	60.24	50.05	3045.29
SEC 33	1+621.04	61.45	50.19	3289.95
SEC 34	1+672.13	49.65	50.19	4369.78
SEC 35	1+722.32	96.51	51.99	4854.45
SEC 36	1+774.27	74.98	50.42	3849.32
SEC 37	1+824.69	70.57	50.00	3181.75
SEC 38	1+874.69	56.70	52.05	4388.48
SEC 39	1+926.74	112.31	50.38	5624.51
SEC 40	1+996.66	151.72		

TOTAL DE RESERVAS ESTÁTICAS = 36622.36 m^3
 $(\text{AREA 1} + \text{AREA 2}) \times \text{DIST} = (\text{entre secciones})$
 ESTE CALCULO DE RESERVAS ESTÁTICAS INCLUYE UN ANGULO DE PENETRACION DE 45°.



PROYECTO: **CONCESION MINERA**
 EXPLOTACION EN CAJON DE DOMINIO PUBLICO
 CONCESIONARIO: **Inversiones Comerciales Ruben de Goicoechea S.A**
 (Estr. No. 3918-000-00000000)
 UBICACION: **15° QUATUERO 01° SAN RAFAEL**
 RESULTADOS POR: **JDB**
 PROYECTOS DE MINERIA: **SAN RAMON - ALAJUELA**
 PROYECTO RESPONSABLE: **PROYECTO RESPONSABLE**
 NOMBRE: **ING. JONAS DELGADO BARRERA**
 PUNTO: **REGISTRO No. 117-011 PROYECTO TRANSACCION POLIGONO**
 CONTENIDO DE LAMINA: **SECCIONES TRANSVERSALES CALCULO VOLUMETRICO**
 ESCALA: **1:5000** FECHA: **NOVIEMBRE 2019** LAMINA: **3/3**

5.2 UBICACIÓN POLITICO-ADMINISTRATIVA

Con base a la División Territorial Administrativa de la República de Costa Rica, el área de interés se localiza en el Distrito 01 San Rafael, Cantón 15 Guatuso, de la Provincia de Alajuela. Es oportuno mencionar que el proyecto no se encuentra dentro de Parque Nacional o área silvestre protegida. Salvo el corredor biológico Maleku.

El acceso al área de interés se logra desde San José a través de las carreteras que comunican el Área Metropolitana con la Zona Norte (San Carlos, Guatuso y Upala). El sitio de interés se localiza de las inmediaciones de la comunidad de Maquencal de Guatuso, aproximadamente a 10 km del centro de San Rafael de Guatuso.

5.3 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO Y SUS OPCIONES

Como se mencionó anteriormente en el punto 5 “**DESCRIPCION DEL PROYECTO**”, el mismo se basa en la extracción de un conglomerado de materiales aluviales existentes sobre el CDP del Río Frío y la utilización de un quebrador para triturar los materiales de diámetro mayor y que por esta condición no se pueden comercializar directamente. El proyecto funcionará por el lapso de tiempo que otorgue la DGM y los materiales extraídos y procesados serán utilizados principalmente para cubrir las necesidades de infraestructura requeridas en el AID, así como aquellos que se requieran en los Cantones de Guatuso y San Carlos. Además de satisfacer las necesidades de materiales de este tipo en las poblaciones cercanas.

Como producto del triturado de los materiales de diámetros mayores, se espera obtener las diversas granulometrías que el mercado de este tipo de materiales exige.

Litológicamente, los materiales a triturar son de origen volcánico e intrusivo aportados por los cerros y volcanes que conforman la Cordillera Volcánica de Guanacaste, principalmente del Volcán Tenorio y que son acarreados por las aguas del Río Frío y demás ríos que drenan la zona. En las fotografías 1, 2, 3, y 4; se pueden apreciar las características que presentan los materiales a extraer.



Fotografía 1: Tipo de materiales de distintos tamaños presentes en el CDP del Río objeto de estudio



Fotografía 2: Material fino (arena) disponibles en partes del CDP del Río objeto de estudio



Fotografía 3: Vista parcial de otro sitio que presenta gran acumulación de materiales finos (arena) en el CDP del Río objeto de estudio



Fotografía 4: Vista parcial de otro sector del río objeto de estudio que presenta playones de acumulación de materiales

Para la puesta en funcionamiento del proyecto la Empresa Inversiones Comerciales Rubén de Goicoechea S.A., cuenta con el suficiente respaldo económico y financiero para garantizar el éxito del proyecto. Es oportuno mencionar que en las inmediaciones del CDP la principal actividad que se da es la ganadera implementada por los lugareños, por lo que, tomando en cuenta lo amplio de los potreros respecto al CDP del Río Frío, no se espera ningún tipo de efecto negativo para que el ganado pueda tener acceso al agua mientras se realizan las diferentes labores relacionadas con el proyecto. Otro uso que ocasionalmente se le da al río es la pesca artesanal utilizando cuerda y anzuelo la cual tampoco se verá afectada ya que la extracción se realizará principalmente en los playones del río sin afectar el cauce principal y por ende las aguas que por él discurren.

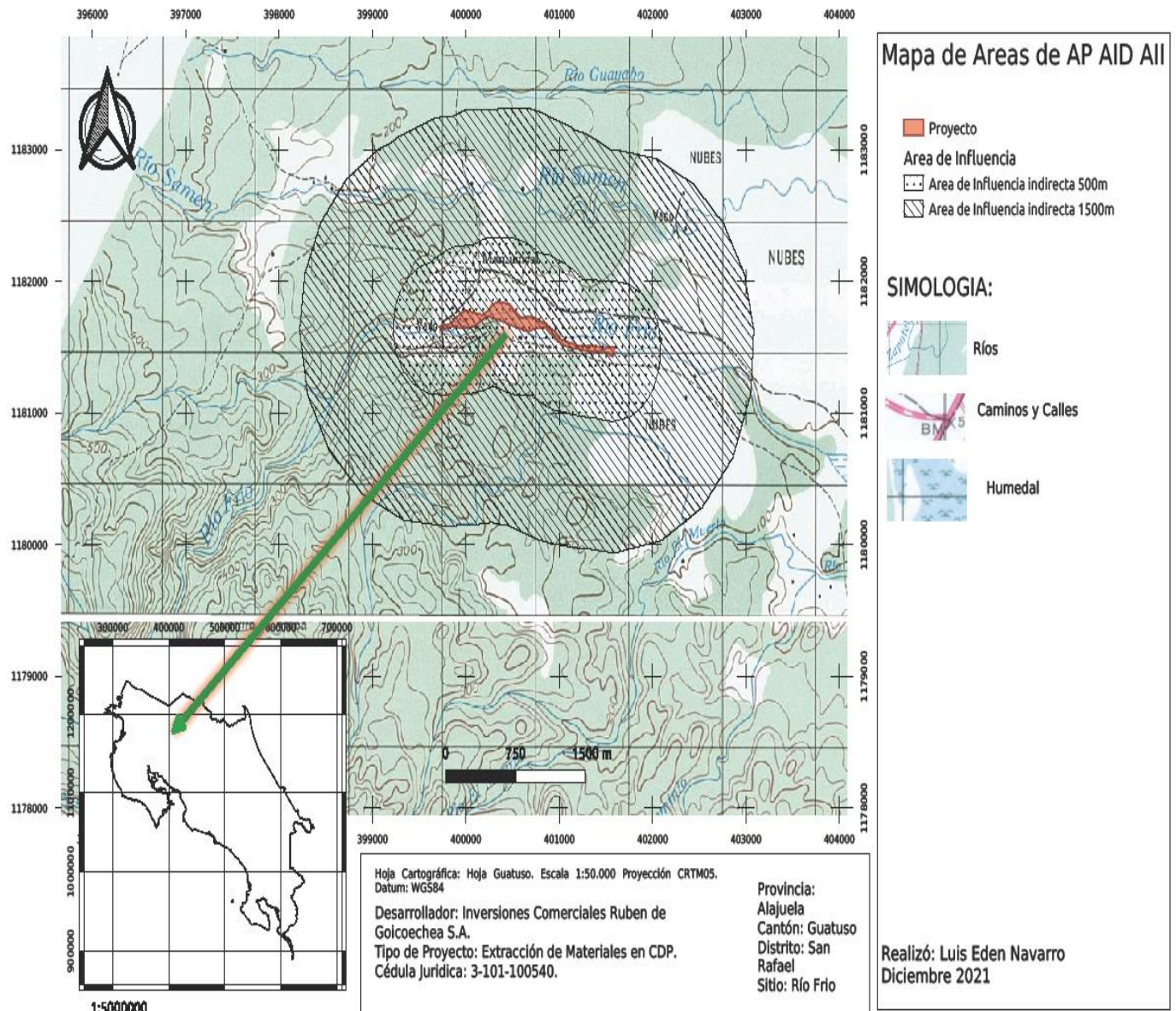
5.4 CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE LA TIERRA

En vista de la inexistencia en el Cantón de Guatuso de un Plan Regulador que contemple la totalidad del mismo, no es posible saber a ciencia cierta si el proyecto está de acuerdo o en desacuerdo con el Plan de Uso de la Tierra.

5.5 AREA ESTIMADA DEL PROYECTO Y AREA DE INFLUENCIA

El área directamente afectada (AP) es la misma área solicitada para el proyecto, la cual es de 131,565.19m², localizados dentro del CDP del Río Frío, que a su vez se constituye parte del Área de Influencia Directa (AID) del proyecto, como se aprecia en el **Mapa de AID y AII CDP Río Frío** (Figura 5.5).

Mapa de AID y AII



5.6 FASES DE DESARROLLO

El proyecto de extracción de materiales en el CDP del Río Frío, consta de tres fases que son: Acondicionamiento del acceso y el patio de acopio (propriadamente en los terrenos de la finca con matrícula 2-494203, propiedad de la sociedad solicitante) para lo cual se requiere únicamente colocar una capa de lastre para mejorar la superficie de rodamiento de la vía de acceso ya que por la topografía que presenta la zona no se requiere realizar movimientos de tierra para confeccionar dicho acceso y el patio de acopio; la propia extracción de los materiales existentes en el cauce del Río Frío y una fase posterior de procesamiento y venta de los materiales para la que será necesario instalar un quebrador portátil, en los terrenos (patio de acopio) y que son propiedad de los interesados en llevar a la práctica el presente proyecto.

Por la magnitud del Proyecto no se requiere la construcción de una gran infraestructura por caminos de acceso, ya que los mismos existen en la actualidad y llegan hasta la el propio CDP del Río Frío. Con respecto al personal que se requerirá para el funcionamiento del proyecto (en número de 9 trabajadores incluyendo a los operadores de maquinaria), se hospedarán en las comunidades vecinas al sitio de labores, razón por lo que no se considera la construcción de campamentos, movimientos de tierra, ni traslado de personal en vehículos especiales, etc.

5.6.1 ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA FASE DEL PROYECTO

El proyecto como tal tendrá tres fases de desarrollo, una primera fase consiste en realizar el acondicionamiento del AP y el patio de acopio, la segunda fase consiste en la propia extracción de los materiales aluviales presentes en la concesión solicitada y una tercera fase que consistirá en la clasificación, procesamiento lavado y venta de los materiales extraídos. Las actividades a realizar en cada fase del proyecto se pueden apreciar en el Cuadro No. 1.

**Cuadro No. 1: Cronograma de actividades
Proyecto CDP Río Frío**

ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA FASE DEL PROYECTO	MES DE EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Acondicionamiento de AP y el patio de acopio	X											
Selección y preparación de sitio a ser explotado inicialmente	X											
Acondicionamiento del sitio de acopio y trituración de materiales.		X										
Traslado de equipo		X	X									
Instalación de quebrador		X	X									
Extracción y traslado de material		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Procesamiento de material				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Labores de recuperación ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota: El cuadro antes presentado se hace para un período de un año, pero se entenderá que su ejecución será continua una vez que el proyecto haya dado inicio y se aplicará por el tiempo que dure el proyecto.

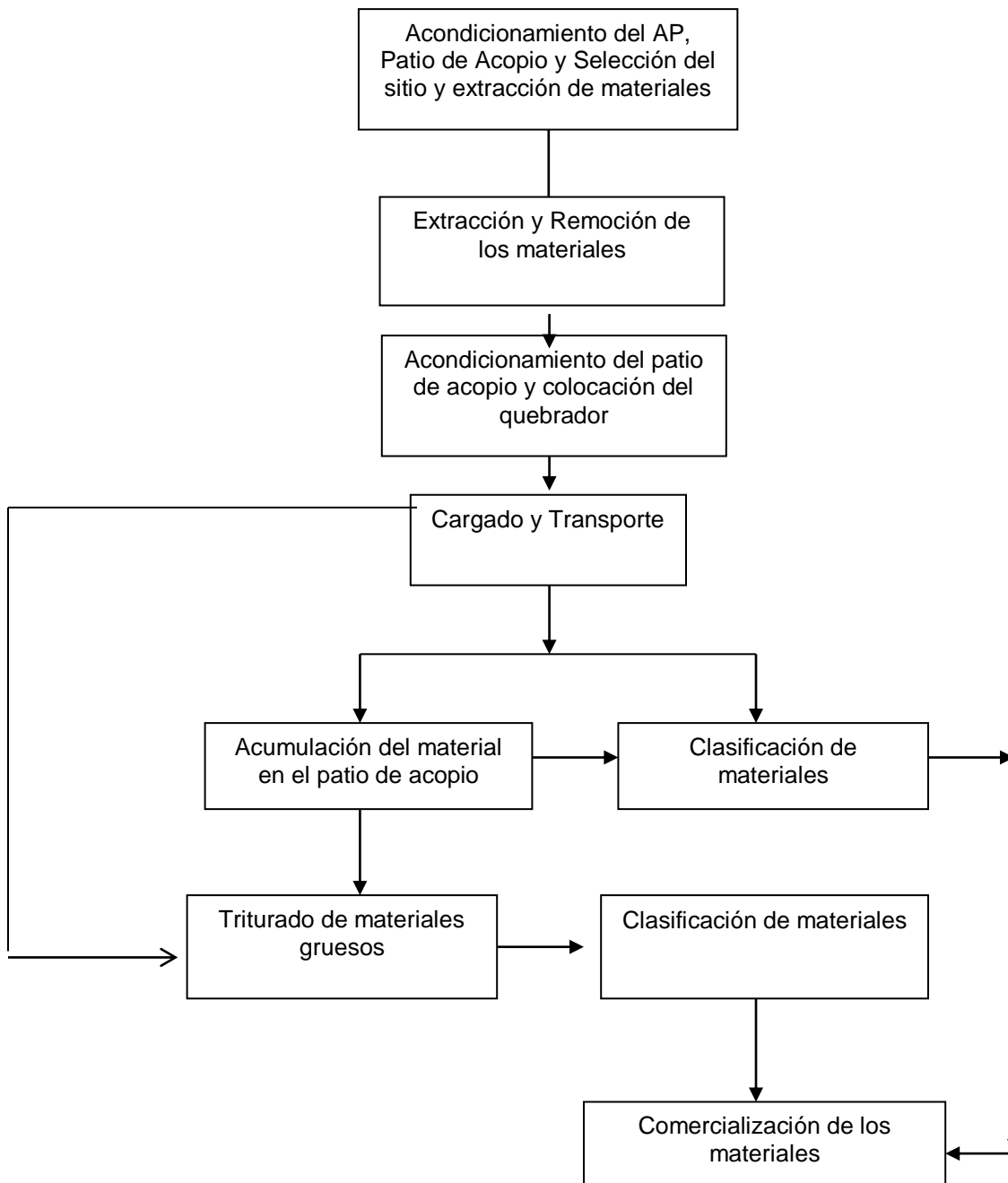
5.6.2 TIEMPO DE EJECUCION

El proyecto como tal funcionará por el tiempo que a bien tenga otorgarle la DGM, ya que actualmente no se cuenta con esta información, producto del sistema actual de tramitación de permisos y presentación de documentos.

5.6.3 FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES

Con el propósito de que los interesados cuenten con una idea clara de las distintas actividades que el desarrollador del proyecto deberá realizar para garantizar el buen funcionamiento y el éxito del mismo, se presenta a continuación el flujograma de actividades a ser ejecutadas como parte del proyecto.

FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES EN CDP RÍO FRÍO



5.6.4 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR

Para la puesta en marcha del presente proyecto se requerirá de una infraestructura muy reducida ya que como se mencionó anteriormente el área del proyecto cuenta actualmente con un acceso público, que llega hasta el sitio de la extracción, por lo que no es necesario construir infraestructura para ese propósito salvo el acondicionamiento de dichos accesos, mediante la colocación de una capa de lastre para facilitar el desplazamiento de la maquinaria que se utilizará en el proyecto. Por su parte, en lo que respecta al personal que laborará en el proyecto, éste se desplazará diariamente desde sus viviendas hasta el sitio de labores, por lo que se desecha la posibilidad de construcción de campamentos para alojar al personal.

Propiamente, para que el proyecto funcione normalmente, la única infraestructura que se requerirá levantar en la zona estará compuesta por el patio de triturado de materiales con su respectivo quebrador portátil, así como una pequeña caseta para vigilancia que será ocupada por las noches por una persona encargada de realizar la vigilancia de la maquinaria y el equipo que se requerirá en el proyecto.

5.7 FASE DE CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA (INSTALACIÓN DE EQUIPOS)

5.7.1 EQUIPO Y MATERIALES A UTILIZAR

Para llevar a cabo la extracción y el quebrado de los materiales provenientes del cauce del Río Frío, se ocupará la siguiente maquinaria y equipo:

- Un Cargador portátil con primario, secundario de cono
- 3 vagonetas (12 metros cúbicos)
- Una Retroexcavadora CAT 245 o similar.
- Dos Vagonetas Articuladas Cat 740 0 similar
- Una zaranda vibratoria similar al modelo XH1.20 x 3.60 DD con motor de 20 HP.
- Una zaranda vibratoria similar al SH2.10 x 4.80 DD con motor de 40 HP.
- Canalera vibratoria CV 1308, con motor 5HP.
- Cinta transportadora semimóvil de 0.76 x 25 m con motor de 20 HP.
- Cinta transportadora semimóvil de 0.76 x 16 m, con motor 7.5 HP.
- Cinta transportadora semimóvil de 0.50 x 25 m con motor de 5 HP.

La anterior maquinaria y equipo se utilizará durante la etapa de operación y la etapa final de cierre. Por las características del proyecto, las etapas preoperacionales y de construcción, no están contempladas en el mismo, por tanto, el equipo tampoco se utilizará.

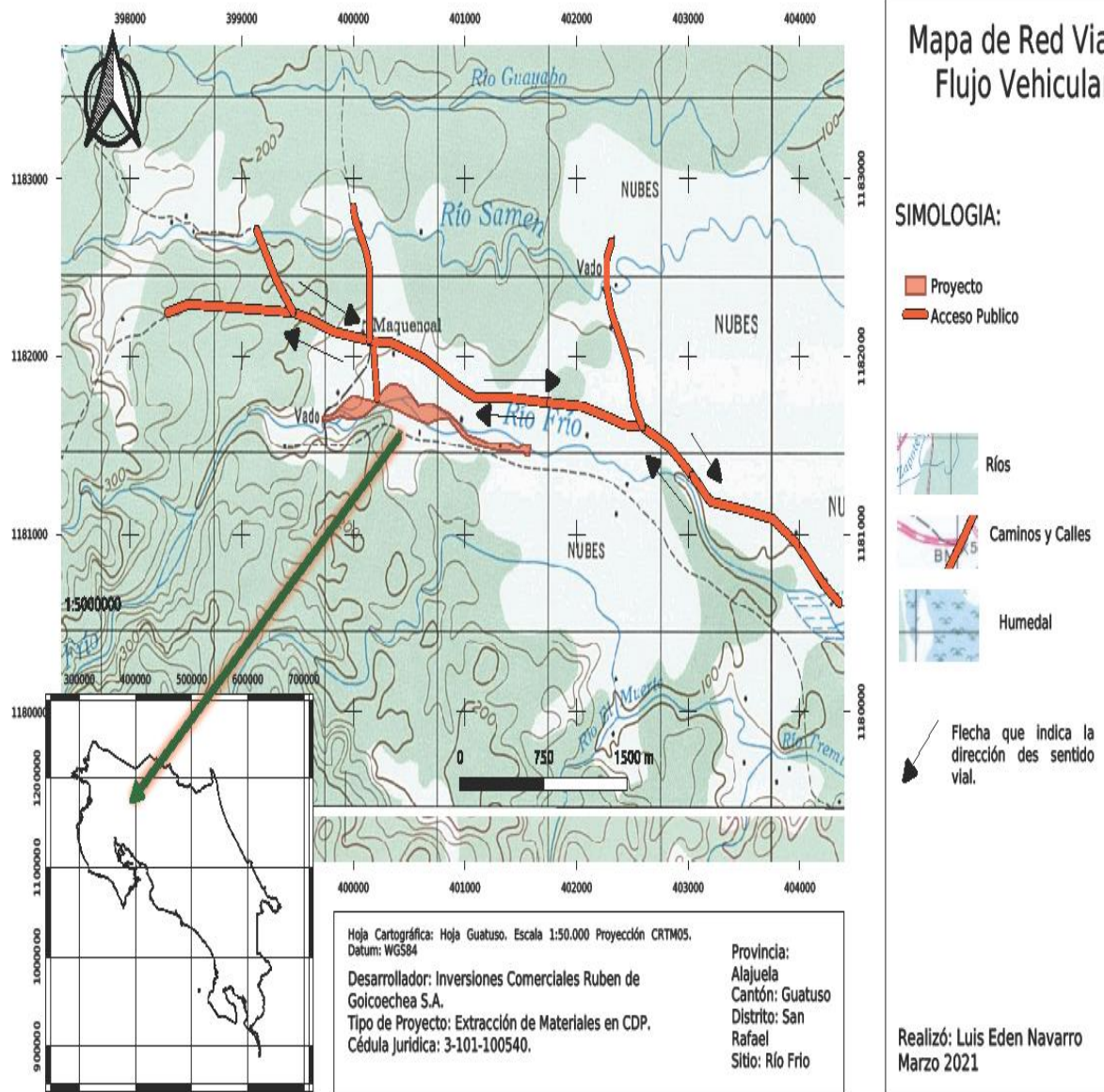
5.7.1.1 MATERIALES A UTILIZAR

Por su parte, los materiales que se utilizarán para llevar a práctica el proyecto estarán conformados por arena, piedra de distinta granulometría, concreto, formaletas, bloques de concreto, láminas de zinc y agua.

5.7.1.2 MAPEO DE RUTAS MÁS TRANSITADAS POR EFECTO DEL PROYECTO, INCLUYENDO LOS ACCESOS

Las rutas de acceso al proyecto se ubican en una zona bastante despoblada la cual se puede apreciar claramente en **Mapa de Red Vial y Flujo Vehicular CDP Río Frío** (Figura 5.7.1.2), en la que se nota que en la zona del proyecto lo único que existe es una escuela primaria localizada en Maquencal de Guatuso.

Mapa de Red Vial



5.7.2 NECESIDAD DE RECURSOS EN ESTA FASE

Agua potable y agua requerida en el quebrador

El agua potable que se requerirá para llevar a buen término el proyecto será obtenida del acueducto existente en la zona y mediante el cual se brinda este servicio a los vecinos y será colocada en sifones y trasladada hasta las instalaciones del proyecto para que sea consumida por el personal de la empresa. Por su parte, el agua requerida para lavar los materiales extraídos y evitar la generación de polvo durante la trituración de los materiales será obtenida del Río Frío mediante la solicitud de una concesión ante la Dirección de Aguas del MINAE, en un volumen de 5 litros por segundo.

Energía eléctrica

Con respecto a la energía eléctrica que se requerirá tanto para las labores de industrialización de los materiales (trituración de los materiales en el quebrador), y el normal funcionamiento de las demás instalaciones será obtenida mediante la utilización de una planta trifásica que funcionará con combustible diesel.

Vías de acceso

Como se mencionó con anterioridad, el acceso desde San José hasta en sitio donde se implementará el proyecto se logra mediante la utilización de la Carretera que comunica el área central del país con San Rafael de Guatuso desde donde se toma la carretera que lleva hacia Maquencal por la cual se avanza por aproximadamente 10 km hasta llegar al sitio donde se localiza la concesión. En el **Mapa de Red Vial y Flujo Vehicular**, presentado anteriormente se logra ver la red vial pública existente en la zona donde se localiza el proyecto.

Mano de obra

La mano de obra que se requerirá durante la implementación del proyecto está conformada por 9 trabajadores (7 a tiempo completo y 2 por fracciones de tiempo), de los cuales los primeros serán contratados en las comunidades cercanas al AP y se desplazarán diariamente desde sus viviendas hasta el área de trabajo con lo que se descarta la posibilidad de implementar campamentos para albergar al personal requerido para desarrollar las diferentes labores relacionadas con el proyecto.

Campamentos

Como se mencionó con anterioridad durante la implementación del proyecto no se requerirá de la construcción de campamentos, ya que el personal que será requerido en el proyecto se hospedará en las comunidades vecinas al AP.

Otro: Analizar y valorar los impactos en esta etapa e incluir medidas de gestión en el PGA

Al respecto no hay otros impactos que valorar.

5.7.3 DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y RESIDUOS ORDINARIOS, ESPECIALES, INDUSTRIALES Y PELIGROSOS

Desechos sólidos

Los desechos de este tipo de pueden clasificar en: Desechos ordinarios, estos serán colocados temporalmente en recipientes debidamente rotulados y equipados con bolsas plásticas para facilitar su traslado hasta un sitio de fácil acceso para los camiones municipales que prestan el servicio de recolección de desechos en la zona. Desechos industriales, (Restos metálicos generados durante la instalación del quebrador), serán colocados en un sitio seleccionado y debidamente acondicionado para que puedan ser reutilizados en reparaciones menores en caso de que así sea necesario, aquellos que no se puedan reutilizar directamente en el proyecto (cartuchos de grasa, envases de aceite) serán devueltos a sus proveedores para que los reutilicen o los desechen adecuadamente.

Desechos líquidos

Los desechos de este tipo serán desechados de dos formas a saber: Las aguas negras serán desechadas mediante la construcción de una batería sanitaria con su respectivo tanque séptico y sus drenajes. Por su parte, el agua requerida para lavar los materiales que serán procesados en el quebrador y evitar la generación de polvo serán desechadas mediante la construcción y puesta en funcionamiento de dos lagunas de sedimentación mediante las cuales se liberará al agua de la carga de sólidos antes de que sea encauzada hacia el cauce del Río Frío.

Desechos gaseosos

Si bien los desechos gaseosos que se generarán durante esta fase del proyecto no serán muchos, estos tendrán su origen en los motores de combustión interna de la maquinaria utilizada durante esta fase del proyecto, por lo que para evitar cualquier tipo de complicación al respecto toda la maquinaria utilizada deberá contar con su respectivo mantenimiento mecánico que asegura el buen funcionamiento de la misma.

Reciclables y / o reusables

Con respecto a este tipo de desechos, éstos estarán conformados por los desechos metálicos generados a partir de la instalación del quebrador portátil. Dichos materiales serán colocados en un sitio debidamente seleccionado y acondicionado para que puedan ser reutilizados en el momento en que así sean requeridos para realizar las reparaciones que sean necesarias.

5.7.4 INVENTARIO Y MANEJO DE MATERIAS PRIMAS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS EN ESTA FASE

Las materias primas que se utilizarán en esta fase del proyecto estarán compuestas por: piedra de distintas granulometrías, arena, bloques de concreto, varillas metálicas para construcción, concreto, agua, láminas de zinc, puertas de madera, tubo de PVC y la planta procesadora de roca con sus componentes.

Durante esta fase las sustancias peligrosas se reducirán a los combustibles utilizados por la maquinaria requerida para acondicionar el patio de acopio y poder levantar la infraestructura relacionada con el proyecto (instalación del quebrador). Sin embargo, durante esta fase estos combustibles serán llevados en el momento en que sean requeridos por la maquinaria para su buen funcionamiento.

5.8. FASE DE OPERACIÓN

5.8.1 EQUIPO Y MATERIALES A UTILIZAR

Como es de esperar, en este tipo de proyecto el equipo a utilizar está conformado por: tres vagonetas tandem, dos articuladas, una retroexcavadora, un cargador y el quebrador portátil completo. Por su parte, los materiales a utilizar estarán compuestos por piedra de distintas granulometrías, concreto, arena y agua.

5.8.1.1 MATERIALES A UTILIZAR

Como se mencionó en el párrafo anterior, los materiales que se utilizarán estarán conformados por piedra de distintas granulometrías, arena, concreto y agua.

5.8.1.2 RUTAS DE MOVILIZACIÓN DE EQUIPO

Las rutas de movilización de equipo estarán dadas por todas aquellas rutas que permiten el acceso al AP o sea las carreteras que permitan llegar a la Zona Norte del país y por ende al Cantón de Guatuso.

5.8.1.3 FRECUENCIA DE MOVILIZACIÓN

La frecuencia de movilización del equipo utilizado durante la implementación del proyecto, estará dada por al menos doce movimientos de entrada y salida por día lo que nos da una frecuencia de un movimiento de entrada y salida cada 50 minutos.

5.8.1.4 MAPEO DE RUTAS MÁS TRANSITADAS POR EFECTO DEL PROYECTO, INCLUYENDO LOS ACCESO

En el **Mapa de Red Vial y Flujo Vehicular del CDP Río Frío** que se presentó anteriormente se puede apreciar el mapeo de las rutas más transitadas por efecto del proyecto, así como los accesos a la concesión de la cual se extraerán los materiales aluviales.

5.8.2 NECESIDAD DE RECURSOS EN ESTA FASE

- Servicio Básicos

Por las características del Proyecto y el poco personal a emplear de 9 personas, la energía eléctrica y el agua potable será obtenida de la siguiente manera: agua potable: En virtud de que el personal que laborará en el AP es muy reducido, el agua potable será obtenida del acueducto que brinda este servicio a la comunidad de Maquencal y será trasladada en Sifones hasta el AP donde será colocada en dispensadores para que se mantenga fresca y pueda ser consumida por los trabajadores y los visitantes al proyecto; donde se instalara el quebrador y oficina de atención, el agua llegará por canería de la asada del lugar. Por su parte, la energía eléctrica, será obtenida mediante la instalación de una planta trifásica con capacidad suficiente para que además de brindar la energía eléctrica a la oficina pueda generar la electricidad requerida por el quebrador portátil para su normal funcionamiento, alcantarillado: En vista de inexistencia en el AP y el AID de una red de alcantarillado sanitario la única opción viable para desechar las aguas servidas está dada por la construcción de una batería sanitaria con sus respectivos drenajes, que se construirán cuando se levante la infraestructura que albergará la oficina administrativa. Durante las etapas iniciales de la construcción estas necesidades serán suplidas a través de la instalación de una pequeña letrina, portátil, que será ubicada cercana al sitio de labores. El acceso al área del proyecto es a través de la ruta que comunica al AP con Maquencal y por ende con San Rafael de Guatuso, por lo que no se prevé ningún tipo de problema para acondicionar los accesos al AP del CDP del Río Frío, con respecto a la mano de obra: esta será contratada en su mayoría en las comunidades vecinas y en caso de que no se consiga personal calificado, éste será llevado al AP desde otros puntos de la zona norte del país y será colocada en las viviendas de los caseríos que existen en las cercanías al sitio de labores, por lo que no será necesario construir infraestructura para albergar a los trabajadores con lo cual se descarta la construcción de campamentos para albergar al personal. Otros: con respecto a los profesionales que se encargarán de velar por el buen funcionamiento del trabajo a saber: Regente Ambiental y Geólogo Regente, estos serán contratados por fracciones de tiempo y realizarán al menos una visita mensual al AP por lo que no se cuentan como personal que permanecerá en el sitio de labores.

5.8.3 DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y RESIDUOS ORDINARIOS, ESPECIALES, INDUSTRIALES , PELIGROSOS

I. Desechos sólidos:

Los desechos sólidos que se deriven del proyecto, están limitados a dos tipos:

a- Desechos domésticos:

Son todos aquellos producidos por los trabajadores, y para su recolección se ubicará en estañones destinado a recoger toda la basura que se produzca en el citado proyecto. Estos desechos son producto del consumo alimenticio (bolsas plásticas, vasos plásticos, botellas de vidrio o plástico, cartón, etc.). Se espera recaudar un máximo de un estañón

por semana, los cuales serán llevados hasta el punto de recolección de desechos existente en Maquencal para que la Municipalidad se haga cargo de trasladarlos hasta su destino final. Para este fin se solicitará el respectivo permiso a la Municipalidad de Guatuso.

b- Desechos industriales:

Dentro de estos podemos clasificar aquellos desechos producidos por el mantenimiento del equipo o maquinaria. Estos son envases de aceites, cartuchos de grasa, etc. Al igual que los desechos anteriormente citados, estos serán trasladados hasta el sitio de recolección acordado con la municipalidad antes mencionada.

ii- Desechos líquidos (incluyendo drenaje):

Los desechos líquidos producidos en el proyecto, son de dos tipos: el primero es el aceite derivado del cambio que se realice a los equipos, el cual será llevado a un centro de reciclado ubicado en la región. El segundo desecho de este tipo estará constituido por el agua que se utilizará (5 litros/segundo como mínimo) para lavar y remojar los materiales durante el proceso de triturado, con lo que se evita la producción de partículas (polvo), que podrían ser fácilmente arrastradas por el viento. Una vez utilizado este líquido se reincorporará al sistema fluvial de Río Frío (cauce del río), mediante la construcción de dos lagunas de sedimentación para liberar el agua de la carga de sedimentos adicionados al durante el proceso de trituración y lavado de la roca, por lo que no se espera causar ningún daño al ambiente.

iii- Gaseosos

Los desechos de este tipo estarán compuestos primordialmente por CO y CO₂, generado a raíz de la quema incompleta de los combustibles por parte de los motores de la maquinaria y equipo que se utilizará en el proyecto. No obstante, en virtud del mantenimiento preventivo a que será sometida esta maquinaria y equipo es de esperar que las emisiones de gases estén por debajo de los parámetros establecidos por el MSP y es responsabilidad del desarrollador que toda la maquinaria utilizada en el proyecto cuente con su correspondiente revisión técnica que la acredite para funcionar en el proyecto.

iv- Reciclables y/o reusables:

Se mencionó anteriormente que se espera reciclar el aceite quemado derivado del equipo y maquinaria el cual será llevado al centro de reciclado más cercano.

5.8.4 INVENTARIO Y MANEJO DE MATERIAS PRIMAS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS EN ESTA FASE

Los lubricantes a utilizar en el proyecto, serán llevados en el momento del cambio de aceites, engrase o mantenimiento en general. De igual manera los combustibles serán llevados al AP mediante la utilización de estañones con su respectivo cierre hermético y

serán suministrados a la maquinaria mediante la utilización de bombas manuales con sus respectivas manqueras.

6. DESCRIPCIÓN DE LA NORMATIVA LEGAL

6.1 MARCO JURÍDICO

El proyecto que se realiza en este estudio estará regulado por las siguientes normas legales y sus respectivos reglamentos.

♦ **Reglamento al Código de Minería, Decreto Ejecutivo No. 29300-MINAE:**, publicado en La Gaceta No. 54 del 18 de Marzo del 2001 y sus posteriores reformas. En este reglamento se regula todo lo relacionado con la extracción de materiales en CDP, por lo que el concesionario estará en la obligación de acatar todos los aspectos relacionados con la extracción de materiales en Cauce de Dominio Público.

♦ **Ley de Aguas y su Reglamento:** El concesionario acatará todo lo que se relacione con la extracción de materiales y la protección al Cauce de Dominio Público.

♦ **Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos No. 7593, publicada en La Gaceta No. 19 del 5 de Setiembre de 1996 y su Reglamento No. 25903-MINAE-MOPT, publicado en el alcance No. 14 a La Gaceta No. 62 del 1º de abril de 1997:** Se acatará esta Ley en todo lo que tenga relación con el proyecto de Extracción de Materiales en la finca de los concesionarios ubicada en la margen izquierda aguas abajo del Río Frío.

♦ **Ley Orgánica del Ambiente y su Reglamento:** En ésta se acatará todo lo relacionado con el control y recuperación ambiental, además de las obligaciones de cumplir lo dispuesto en el Estudio de Impacto Ambiental.

♦ **Código de Minería y su Reglamento:** En el que se establecen las normas y obligaciones técnicas y ambientales para proyectos de explotación de tajos.

♦ **Ley Forestal y su Reglamento:** Se deberá acatar esta normativa, en lo que se refiere a las distancias de las áreas de protección que deben respetarse en los cauces de los ríos entre otras indicaciones.

♦ **Ley General de Salud y Reglamento para el Control del Ruido y Vibraciones:** Se acatará lo establecido en esta normativa con respecto al ruido que pueda producir la maquinaria y que eventualmente moleste a los vecinos. Además se respetará cualquier otra legislación que involucre al proyecto.

♦ **Orientador Conceptual:** En el que se dan los lineamientos para desarrollar los diferentes puntos que forman parte de los Términos de Referencia

♦ **Formulario para la Elaboración de Términos de Referencia FETER:** En este formulario se aportan los temas que deben formar parte del Documento de Impacto Ambiental.

7 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

7.1 GEOLOGÍA

7.1.1 ASPECTOS GEOLOGICOS REGIONALES

De acuerdo al Mapa Geológico de Costa Rica 1:200.000 la Geología que se encuentra en el área del proyecto y sus alrededores se pueden encontrar rocas volcánicas, pero sobre todo sedimentos aluviales y coluviales. Ver **Mapa Geológico CDP Río Frío**, (Figura 7.1.2). Estas unidades presentan materiales de explotación en los cauces, destacándose la presencia uniforme de piedra, arena y grava, provenientes de las siguientes formaciones:

Depósitos Aluviales, Coluviales, Fluviales.
Facies distales de rocas Volcánicas recientes
Facies proximales de rocas volcánicas reciente

Específicamente cada una de estas formaciones se describen a continuación:

Depósitos Aluviales, Coluviales, Fluviales

Morfológicamente es un abanico aluvial, cuya superficie es plano-ondulada, los valles o cortes de los ríos son casi verticales y de poca profundidad. Esta unidad representa un relleno de coladas de lodo procedentes principalmente de la falda norte de la Cordillera Volcánica de Guanacaste. Los ríos Chimurria, Samen, Frío, y Buenavista; han contribuido con este relleno.

Facies distales de rocas volcánicas recientes

Están compuestos por una gran variedad de tipos de rocas volcánicas, entre ellas fragmentos de rocas andesíticas, basálticas y tobas. Estos fragmentos en su mayoría se encuentran bien conservados, aunque en algunos sitios hay materiales muy meteorizados y erosionados evidenciando la depositación subyacente de coladas de lodo originadas en diferentes épocas y con distinto grado de alteración.

En algunos sectores estos materiales están subyacidos por coladas de lava y otros materiales volcánicos, constituidos por flujos lávicos que se alternan con aglomerados de brechas volcánicas, además de algunos eventos piroclásticos.

Facies proximales de rocas volcánicas recientes

En esta zona del país existen una serie de edificios volcánicos recientes, compuestos por lavas, tobas y materiales piroclásticos asociados a la misma. Además, en esta unidad es posible encontrar aglomerados y brechas.

7.1.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS LOCALES

Localmente la Geología está constituida por depósitos aluviales y depósitos derivados de la actividad volcánica que se dio en el pasado reciente. En los alrededores al sitio de interés es factible encontrar materiales provenientes de los períodos geológicos del Terciario y del Cuaternario (principalmente en las inmediaciones del cauce del Río Frío), siendo las rocas sedimentarias del Cuaternario las que predominan en la zona.

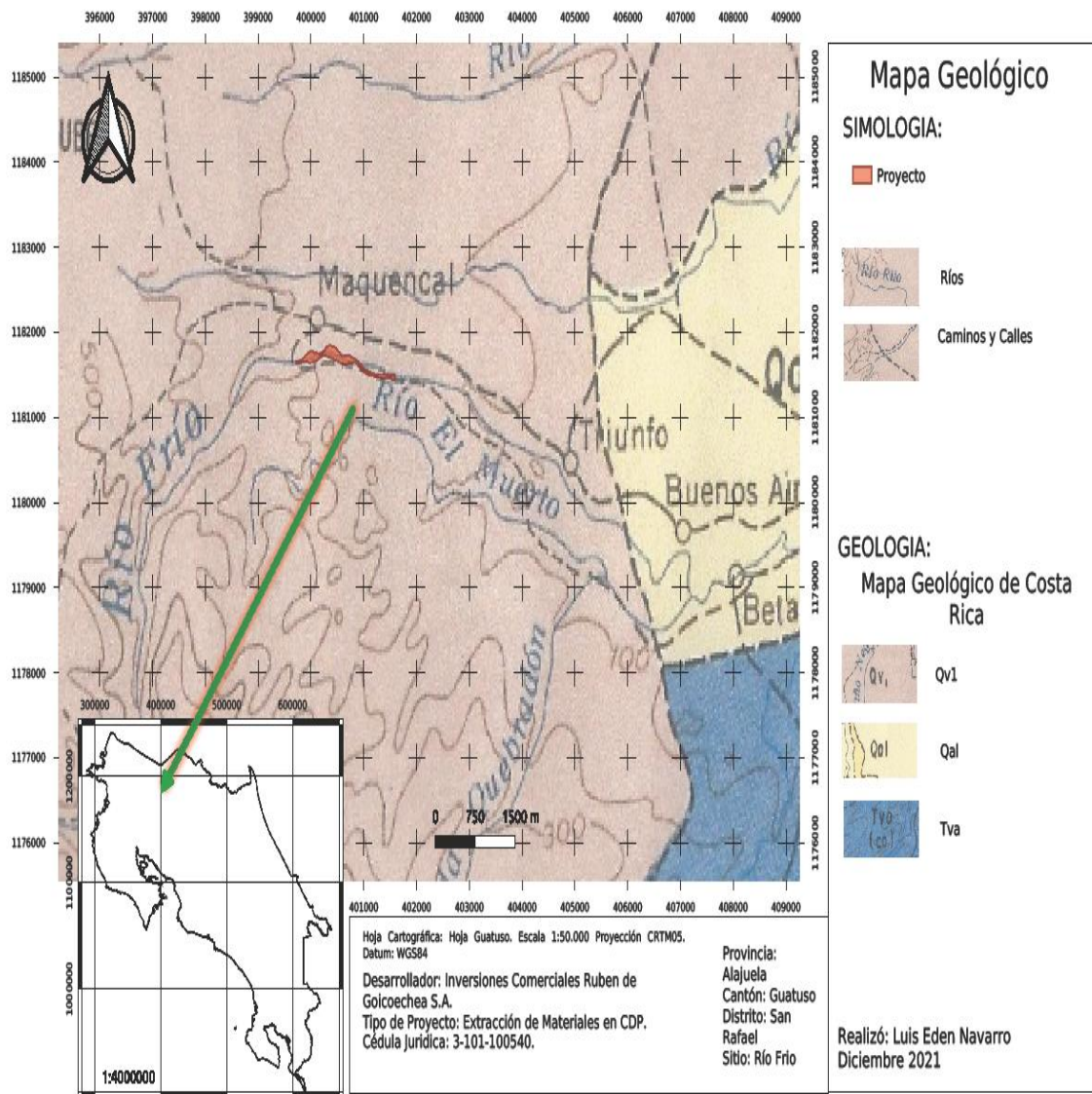
7.1.2.1 ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y EVALUACIÓN

Desde el punto de vista estructural y de acuerdo al mapa de fallas y pliegues de Costa Rica, en la zona cercana al proyecto existen dos fallas estructurales cuaternarias, la Falla Cote Arenal y la Falla Caño negro, distantes a varios kilómetros del punto solicitado en concesión minera. Históricamente, la zona ha tenido breves episodios sísmicos, de moderada intensidad, que no han generado mayor inestabilidad en la zona, salvo algunos pequeños deslizamientos, en los terrenos de la región. Dada la magnitud del proyecto y su localización en terrenos de poca pendiente, no se espera que se produzcan peligros severos en el área de concesión minera.

7.1.3 MAPA GEOLOGICO DEL AP Y AID

En el **Mapa Geológico CDP Río Frío** (Figura 7.1.2), que se presenta a continuación se muestra la geología regional y local del área del proyecto.

Mapa geológico (Fig. 7.1.2)



7.1.4 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL AP

- **Caracterización Geotécnica.**

Respecto a la caracterización geotécnica se debe indicar que el AP es un CDP, en el cual las características relevantes desde el punto de vista geotécnico, son el tipo la calidad de los materiales a explotar y analizar el sitio donde se instalará el quebrador portátil.

Para evaluar las características del material aluvial, a explotar en el Proyecto CDP Río Frío, se le realizó análisis de materiales en los que se determinaron las características físico mecánicas y de calidad, mediante ensayos de granulometría, abrasión, colorimetría sanidad, gravedad específica y absorción, los resultados obtenidos caracterizan a un material de muy buena calidad.

- **Estabilidad de Taludes.**

Para este apartado se analizan las laderas del valle en el Río Frío, las cuales están conformadas por más de 2 metros de material limo – arcilloso bastante cohesivo, en general son laderas bajas con altura máxima de 2 m., en más del 50% del proyecto principalmente. En la margen izquierda del proyecto los taludes son de 1 m aproximadamente en la margen derecha, son taludes relativamente bajos, más propensos a la erosión, pero se observan estables.

7.1.5 ESTABILIDAD DE LAS MÁRGENES DEL RÍO

Por las características que presenta la zona por la cual transcurre el cauce del Río Frío (zona con topografía plana), así como por la gran cantidad de materiales aluviales acarreados desde las partes altas de la cuenca por las aguas del mencionado río y depositados en las partes bajas, tanto el lecho del río como sus márgenes presentan una dinámica muy cambiante en cuanto a su ubicación, por lo que durante la implementación del proyecto se hace necesario estabilizar las márgenes del cauce fluvial mediante la colocación de rocas de tamaño suficiente para direccionar las aguas del río y evitar el socavamiento de las márgenes por efecto de las crecidas que presenta normalmente este río durante la época lluviosa de cada año.

7.2 GEOMORFOLOGÍA

7.2.1 DESCRIPCION GEOMORFOLOGICA REGIONAL LOCAL Y DEL CAUCE DEL RÍO EN EL AP

De acuerdo a la clasificación geomorfológica (Madrigal, 1982), a nivel regional el Cantón de Guatuso presenta tres unidades geomórficas a saber:

1. Formas de Sedimentación Aluvial
2. Formas de Origen Volcánico
3. Formas Litorales de Origen Marino

La Unidad de Sedimentación Aluvial se divide a su vez en cuatro subunidades denominadas:

Abanico Aluvial de Río Frío

Formas de Origen Volcánico (Cordillera Volcánica de Guanacaste)

Formas de Origen Volcánico:

La unidad de origen volcánico se divide en tres subunidades llamadas: Cerros y Colinas del Vulcanismo de Intragraben, Volcán Arenal, Volcán Tenorio y Volcán Miravalles. Cabe mencionar que de estas subunidades las dos últimas han aportado gran cantidad de materiales de origen volcánico al área del proyecto.

Abanico Aluvial de Río Frío:

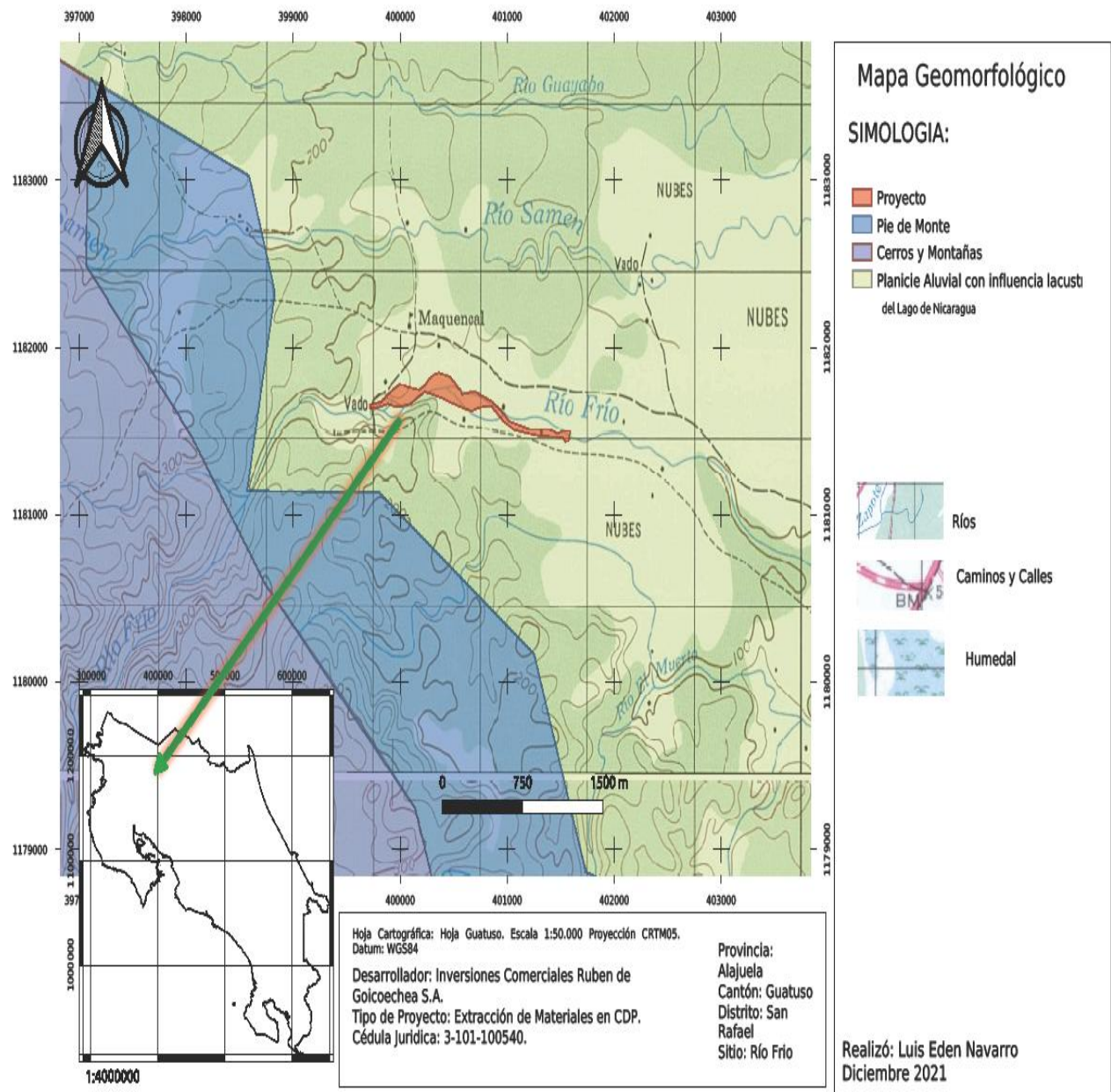
Si bien es cierto todas las subunidades antes mencionadas están presentes a lo interno de los cantones de Guatuso y San Carlos, la que tiene mayor influencia en el Área de estudio es la denominada “Abanico Aluvial del Río Frío”, la cual cubre por completo el área de interés. Este abanico está formado por la unión de varios abanicos de menor tamaño y su pendiente promedio en las zonas bajas es de 1 a 2 grados y en las zonas altas ésta no sobrepasa los 4 grados en promedio; esta subunidad corresponde a una superficie plana y los cauces aluviales que la atraviesan forman en sus márgenes u orillas paredes casi verticales producto de las corrientes de agua y de la conformación geológica del suelo. En las inmediaciones del área que nos ocupa en este estudio, es posible encontrar grandes bloques de lava y cantos rodados al igual que fracciones muy pequeñas (arenas finas), cuya composición es andesítica, originadas por el aporte de los ríos que se encuentran en esta parte de la zona norte costarricense como lo son el Río Frío, el Samen, el Buenavista y el Chimurria, además de los aportes producto de los cauces menores que se encuentran en la zona. Cabe decir que los fragmentos rocosos en su mayoría son provenientes de los macizos volcánicos de la Cordillera Volcánica Guanacaste. Este abanico está constituido de fragmentos basálticos, metidos dentro de arena y arcilla provenientes del mismo tipo de roca.

En general, las acumulaciones de material, a causa de los depósitos de pie de monte, son favorables, en los lugares de ruptura de pendiente.

7.2.2 MAPA GEOMORFOLOGICO

La figura correspondiente al **Mapa Geomorfológico CDP Río Frío** (Figura 7.2.2), que se presenta a continuación se puede apreciar el tipo de geomorfología existente en la zona donde se localiza el proyecto.

Mapa Geomorfológico (Fig.7.2.2)



7.4 CLIMA

Según la clasificación establecida por parte del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), el área donde se localiza el proyecto se encuentra ubicada bajo el Régimen de Precipitación de la Zona Norte, que está presente en los cantones de Sarapiquí, San Carlos, Guatuso y Upala y aquellas otras áreas ubicadas al Este de la Cordillera Volcánica Guanacaste.

Las condiciones climáticas de esta región son muy heterogéneas y se puede observar que la lluvia es abundante y torrencial en las montañas, donde llueve casi todo el año concentrándose esta entre los 700 y los 1500 mts de altura; dándose una disminución por encima de los 1500 mts, (Herrera, 1985).

Debemos tener presente que el clima de nuestro país es afectado por varios sistemas atmosféricos (Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), Vientos Alisios del Noreste, Brisas Tierra Mar y Mar Tierra, los Frentes Fríos provenientes del hemisferio norte, y los Vientos Oestes del Pacífico), los cuales, a su vez, cumplen un importante papel como modificadores de las condiciones climáticas de las diferentes regiones del territorio nacional.

Los sistemas antes mencionados afectan de forma diferente a las distintas zonas o regiones climáticas del país (a pesar de las pequeñas dimensiones del mismo). Tanto es así que mientras en la Región Pacífica se dan dos estaciones climáticas bien definidas (estación seca y estación lluviosa), en la Región Atlántica y la Zona Norte la primera se ve reducida a un corto período en el que se presenta una disminución de las precipitaciones, pero estas no desaparecen del todo como si ocurre en el Pacífico de nuestro país.

De los sistemas antes mencionados los que más afectan a la región (específicamente en el área de estudio), son la ZCI, los Vientos Alisios del Noreste y los Frentes Fríos, los cuales son los responsables principales de las precipitaciones a lo largo del año en la zona donde se localiza el proyecto.

7.4.1 CLIMATOLOGIA LOCAL

a- Precipitación:

Como consecuencia de la serie de los sistemas atmosféricos que afectan al país, durante casi todo el año, el área de estudio se presenta como una zona que cuenta con un clima muy húmedo cuya precipitación anual está comprendida entre los 4000 y 5000 milímetros (Herrera, 1985). Cabe destacar que, según datos climatológicos consultados en el IMN, para el período comprendido entre 1950 y el 2000 la lluvia caída en las zonas cercanas al proyecto (Estación Climatológica La Selva), fue igual a 4699.5 mm.

La zona de estudio presenta una considerable disminución de las precipitaciones durante los primeros cuatro o cinco meses de cada año, y un período de máximas que va desde mayo hasta diciembre (excepto el mes de setiembre donde se da otra disminución de las lluvias), las lluvias generalmente se presentan al inicio de la tarde y las primeras horas de la noche, con un incremento mayor durante los meses de julio y noviembre. Por su parte las precipitaciones mínimas se dan durante los meses de marzo y abril.

b- Temperatura:

Si bien es cierto que para el área específica del proyecto no existen datos concretos, se tomaron como base los datos aportados por el IMN, de la estación climatológica La Selva y haciendo una estimación por gradiente térmico, se puede estimar que la temperatura media anual en el área del proyecto es de 24.7 grados centígrados.

c- Meses secos:

Se considera como meses secos aquellos períodos de tiempo cuando efectivamente, no hay agua en el suelo disponible para las plantas. Se considera que los meses secos son aquellos con precipitaciones inferiores a 60 milímetros, razón por lo que se puede argumentar que en el área de estudio se presenta un período seco muy corto que varía entre 35 y 70 días con déficit de agua durante los cuales las plantas con raíces poco profundas experimentan este faltante manifestándose con la marchitez de las mismas.

d- Evapotranspiración:

Según datos suministrados por el IMN, referidos a la Estación La Selva la evapotranspiración potencial de la zona presenta una marcada variación a lo largo del año, durante la época lluviosa que va de junio a diciembre es de alrededor de 3.5 mm/día, mientras que durante los meses de enero a mayo es de alrededor de 3.8 mm/día.

e- Grupo Climático:

De acuerdo a la cartografía climática a escala 1:250.000 de W. Herrera (1985), y que toma como base de referencia el Sistema Thornthwaite, en el área del Proyecto y sus inmediaciones, se puede identificar un clima muy húmedo, muy caliente sin déficit de agua, específicamente el área del proyecto se ubica bajo la influencia del grupo climático G-2 y en las inmediaciones se puede apreciar el grupo G4, el cual puede presentarse con un pequeño déficit de agua o sin él. El primero se caracteriza por presentar una precipitación media anual de 3400 a 6840 mm, la temperatura media anual oscila entre 25 y 27° C, la evapotranspiración potencial anual se ubica entre 1565 y 1710 mm, el índice de aridez esta entre 10 y 15 %. El segundo presenta las características siguientes: su precipitación media anual es de 3.130 a 6.840 mm, con una temperatura media anual que oscila entre los 22 y los 26 grados centígrados. Presenta una evapotranspiración potencial anual que oscila entre los 1.565 y los 1.710 mm, con un

índice de aridez que se ubica entre 0 y 10 por ciento. Por su parte el índice Hídrico oscila entre el 100 y el 300 por ciento, considerado como alto.

7.5 HIDROLOGÍA

En vista de que en las inmediaciones del AP no existen otros cuerpos de agua superficiales en el AP o sus colindancias, se está omitiendo esta información.

7.5.1 AGUAS SUPERFICIALES

Regionalmente en esta zona se presenta una amplia red de drenaje en la que sobresalen las microcuencas de los ríos Chimurria, Samen, Buenavista y Frío.

Como se ha mencionado a lo largo de este EslA, el proyecto de localiza CDP del Río Frío, cuya cuenca hidrográfica tiene un área de drenaje de aproximadamente **40.3 km²** y está conformada de los ríos Buenavista, Samen, Chimurria y otros de menor cuantía; los cuales son tributarios del Río Frío (además de una serie de quebradas que aportan sus aguas a estos ríos). Parte de la cuenca de interés se puede apreciar en el ***Mapa de Red Hídrica CDP Río Frío*** (Figura 7.5.1).

Los ríos antes citados nacen en las laderas de la Cordillera Volcánica Guanacaste entre los volcanes Tenorio y Miravalles, en condiciones de ríos de montaña sobre alturas que llegan a sobrepasar los 1200 metros sobre el nivel del mar.

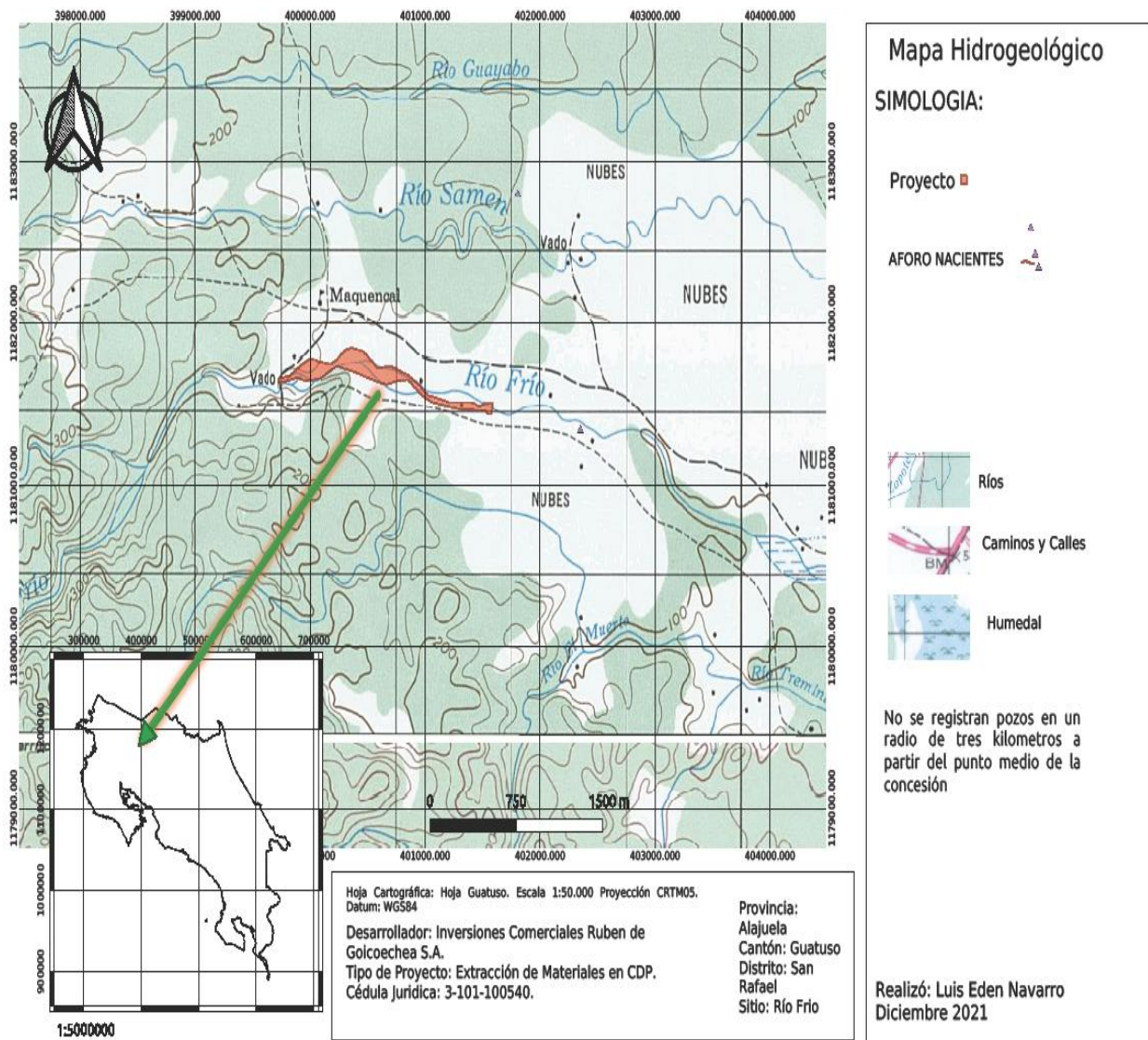
Estos sistemas fluviales transcurren en la parte superior de su cuenca por zonas que presentan pendientes muy abruptas, las que se van suavizando conforme desciende hasta llegar a una zona que presenta terrenos con características plano onduladas y suave pendiente.

Desde su nacimiento en las faldas del Volcán Tenorio, el Río Frío, inicia su recorrido descendente desde los 1,200 metros sobre el nivel del mar. No obstante, en el AP, su descenso es tal que se ubica en una elevación de 200 metros sobre el nivel del mar, lo que sumado a la distancia recorrida de aproximadamente 20 kilómetros, nos muestra una pendiente general promedio de aproximadamente 6.8%.

Las características antes señaladas nos dan como resultado un río de enorme caudal y escorrentía, con una alta tasa de precipitación en toda su cuenca, discurriendo por formaciones geológicas de tipo magmático efusivo de la cordillera, que le aportan una considerable masa de diferentes tamaños de roca, arena y diferente material piroclástico, por efecto de erosión y deslizamiento coluvial por gravedad.

Debido a la geomorfología de la zona, la red fluvial llega a ser controlada por ésta, desarrollando patrones que van de dendríticos a subdendríticos, especialmente en los nacientes de estos ríos.

Mapa Red Hidrica (Fig. 7.5.1)



i) Calidad del agua

Tomando en consideración la transparencia del agua que transcurre por el cauce del Río Frío, así la zona por la cual transcurre (antes del AP) cuya pendiente es muy fuerte y está recubierta por árboles en ambas márgenes, es de esperar que la calidad del agua sea buena. No obstante, esta consideración no la hace apta para el consumo humano ya que para este fin se requieren hacer otros análisis para poder considerarla como potable.

iii) Cotas de inundación

Con respecto a las cotas de inundación del Río Frío se ha estimado que estas no sobrepasan los 10 metros horizontales en las márgenes del río lo cual se evidencia en los terrenos aledaños al mencionado cauce.

iv) Caudales (máximos, mínimos, y promedio)

Con la finalidad de tener una idea clara del caudal de agua que fluye por el CDP del Río Frío en las inmediaciones del sitio obtenido bajo la modalidad de concesión se procedió a realizar un aforo en dicho cauce específicamente en las coordenadas planas 296.275 Norte y 436.547 Este de la hoja topográfica Guatuso 1:50 000. Es oportuno mencionar que el aforo hidrométrico fue realizado utilizando medición directa de la velocidad media en cada vertical. Se utilizó el método de aforo por vadeo vertical y equidistantes +/- 0,5 m para la determinación de las profundidades parciales de la sección.

De acuerdo a las condiciones encontradas en el sitio, se deberán tomar en cuenta las siguientes condiciones:

- Que el caudal es de carácter constante en el periodo estudiado (época lluviosa) el cual es de **2485.87 l/s (caudal máximo)**.
- Que en las inmediaciones del sitio (tramo concesionado) no hay afluentes superficiales.
- Que el caudal estimado de acuerdo a lo aforado del puede sufrir variaciones dependiendo de la época del año (invierno o verano).
- Que en virtud de que la zona donde se llevará a cabo el proyecto presenta una estación seca muy corta la disminución del caudal se estima en aproximadamente un 10% durante la época seca.

En virtud de lo anterior se estima que el **caudal mínimo** será de **2237.29m³**

De los datos anteriores se depende que el **caudal promedio** del río en las inmediaciones del AP es de **2361,58 l/s**.

7.5.2 AGUAS SUBTERRANEAS

En la zona en general, no existen datos de exploración o explotación de aguas subterráneas.

Desde el punto de vista de Hidrología Regional existe un acuífero importante, ubicado en las partes altas al suroeste del área de interés para el suministro de agua a los habitantes de la zona, los cuales se encuentran protegidos dentro de la Zona Protectora del Volcán Tenorio.

I. Vulnerabilidad a la contaminación

Por las características que presenta el proyecto el cual consiste en una extracción laminar cuya profundidad máxima será de 1.5 metros sobre materiales aluviales acarreados por las aguas del Río Frío, podemos decir que los mantos acuíferos de la zona no se verán afectados en modo alguno, razón por la cual no se profundizará en este tema.

II. Mapa de elementos hidrogeológicos

En el **Mapa de Elementos Hidrogeológicos CDP Río Frío** (Figura 7.5.1, presentada anteriormente), se puede apreciar que en la zona donde se localiza el proyecto existen una serie de río y riachuelos de los cuales no se capta el agua, cabe destacar que en la zona donde se localiza el proyecto no existen pozos registrados.

7.6 CALIDAD DEL AIRE

El proyecto en mención se ubica en una zona despoblada, en donde las viviendas más cercanas se localizan en la comunidad de Maquencal, localizada aproximadamente a 700 metros al Norte del sitio donde se localizará el proyecto, y si tomamos en cuenta que la dirección predominante de los vientos es en sentido Noreste Suroeste, es de esperar que no se presenten alteraciones a causa de la poca maquinaria a ser utilizada en extracción en cuanto a la calidad del aire, ruido y olores.

Una vez iniciado el proceso de extracción y triturado, como parte del Plan de Gestión Ambiental, se realizará un monitoreo ambiental que contemple posibles contaminantes por: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO₂), Plomo (Pb) y total de partículas suspendidas (TPS), así como mediciones sobre los niveles de ruido generados por la maquinaria y el equipo durante las labores relacionadas con el proyecto. Los resultados obtenidos con estos se reportarán en los Informes de Regencia Ambiental.

i. Ruido y vibraciones

Por lo general una actividad de este tipo, por las características de la maquinaria usada para llevar a la práctica las labores extractivas, genera serios problemas de ruido principalmente en el sitio de triturado de los materiales. Por tal motivo se deben implantar medidas que permitan disminuir el impacto del ruido sobre el Medio y especialmente sobre la salud de los trabajadores y de las comunidades cercanas al proyecto.

La legislación vigente y específicamente el Reglamento de Higiene Industrial, establece que los niveles de ruido permisibles son: 65 db durante el día y de 40 db durante la noche.

Para tratar de disminuir el problema del ruido que genera el quebrador se puede en primera instancia regular el horario de trabajo de 6 a.m. hasta las 6 p.m. manteniendo un nivel máximo de 65 db durante ese período. Se recomienda que una vez instalado el quebrador portátil se realice un estudio de Salud Ocupacional para determinar el nivel de riesgo al que estarán sometidos los trabajadores.

Otra medida es ubicar el quebrador respetando retiros amplios al río y al lindero de las propiedades, para esto se puede plantear como retiro mínimo 10 m al río y a los linderos de las fincas.

Por último, por las características que presenta la finca donde se localiza el proyecto, es recomendable crear una barrera natural alrededor del área donde se ubicará el quebrador, mediante la siembra árboles y especies propias de la zona por lo que se sugiere buscar la asesoría de las oficinas forestales que tiene el MAG en esta región.

ii. Olores

Por el tipo de proyecto analizado en este estudio, no es de esperar ningún tipo de afectación por olores para los vecinos de la zona. ya que estos se localizan aproximadamente a 700 metros del AP.

iii. Gases

Como se mencionó en su debido momento los únicos gases que se generarán en AP una vez que el proyecto entre en funcionamiento son CO y CO₂, generados por los motores de combustión interna requeridos para que el proyecto funcione normalmente.

7.7 AMENAZAS NATURALES

Con base en la información consultada y que es propiedad de la Comisión Nacional de Emergencia, elaborada con la finalidad de definir los sitios que presentan un mayor potencial de riesgo por amenazas naturales (cartografía de Amenazas Potenciales), se

ha encontrado que la zona donde se desarrollará el proyecto presenta cierta vulnerabilidad a las amenazas, por inundaciones periódicas.

7.7.1 Amenaza sísmica

La zona donde se localiza el proyecto, al igual que todo el territorio nacional presenta cierta vulnerabilidad a la amenaza por sismos, sin embargo, esta amenaza no representa más riesgo que el que podría tenerse en cualquier parte del territorio nacional. No obstante, lo anterior por el tipo de proyecto analizado en este documento el cual no cuenta con infraestructura civil, no se espera afectación alguna para el mismo en caso de que se presente algún sismo en la zona.

7.7.2 Fallas geológicas activas

En la zona no se tiene conocimiento de la existencia de Fallas Geológicas que puedan ocasionar sismos de magnitudes tales que puedan ocasionar daños severos a la población residente en la zona donde se localiza el proyecto.

7.7.3. Amenaza volcánica

En virtud de la lejanía a la que se encuentran los edificios volcánicos (Volcán Tenorio y Volcán Miravalles) del área donde se implementara el proyecto no se espera afectación alguna en caso de que se presenten erupciones volcánicas, salvo la posible llegada de cenizas que se precipiten en la cuenca del Río Frío, las cuales no ocasionaran grandes daños debido al tipo de proyecto que será implementado por los interesados.

7.7.4. Movimientos en masa

En vista de la poca amenaza sísmica y volcánica que presenta la zona, es de esperar que en caso de que se presente una combinación de estas o bien un evento extraordinario de alguna de las dos en combinación con altas precipitaciones, se podrían generar movimientos en masa en el cauce del Río Frío, por lo que durante la vida útil del proyecto el desarrollador deberá estar atento para evitar complicaciones, en caso de que se presente este tipo de fenómeno y tomar las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de problema a raíz de este tipo de amenaza.

7.7.5 Erosión

Como es de esperar en este tipo de proyecto, las márgenes del Río Frío por su propia dinámica se ven sometidas a constantes cambios provocados por la erosión de las mismas, por lo que durante la implementación del proyecto se hace necesario estabilizar las márgenes del cauce fluvial mediante la colocación de rocas de tamaño suficiente para direccionar las aguas del río y evitar el socavamiento de las márgenes por efecto de las crecidas que presenta normalmente este río durante la época lluviosa de cada año.

7.7.6 Inundaciones

El área de interés, se ubica en una llanura de Sedimentación Aluvial, que realmente es un abanico, formado por el propio río objeto de estudio.

La topografía plana del área estudiada nos podría hacer pensar que la zona donde se localiza el proyecto está sometida constantemente a inundaciones, pero según datos aportados por los vecinos del lugar, han transcurrido más de 30 años sin que se hayan producido inundaciones en la zona.

No obstante, lo anterior el área de interés presenta un potencial de amenaza por inundación, por lo que se deben tomar las medidas necesarias tendientes a evitar problemas futuros en el sitio del proyecto. En visita de campo realizada a la zona Enero del 2021, tanto el sitio de extracción como el lugar donde se instalará el quebrador cumplen con las condiciones óptimas para la llevar a cabo el proyecto.

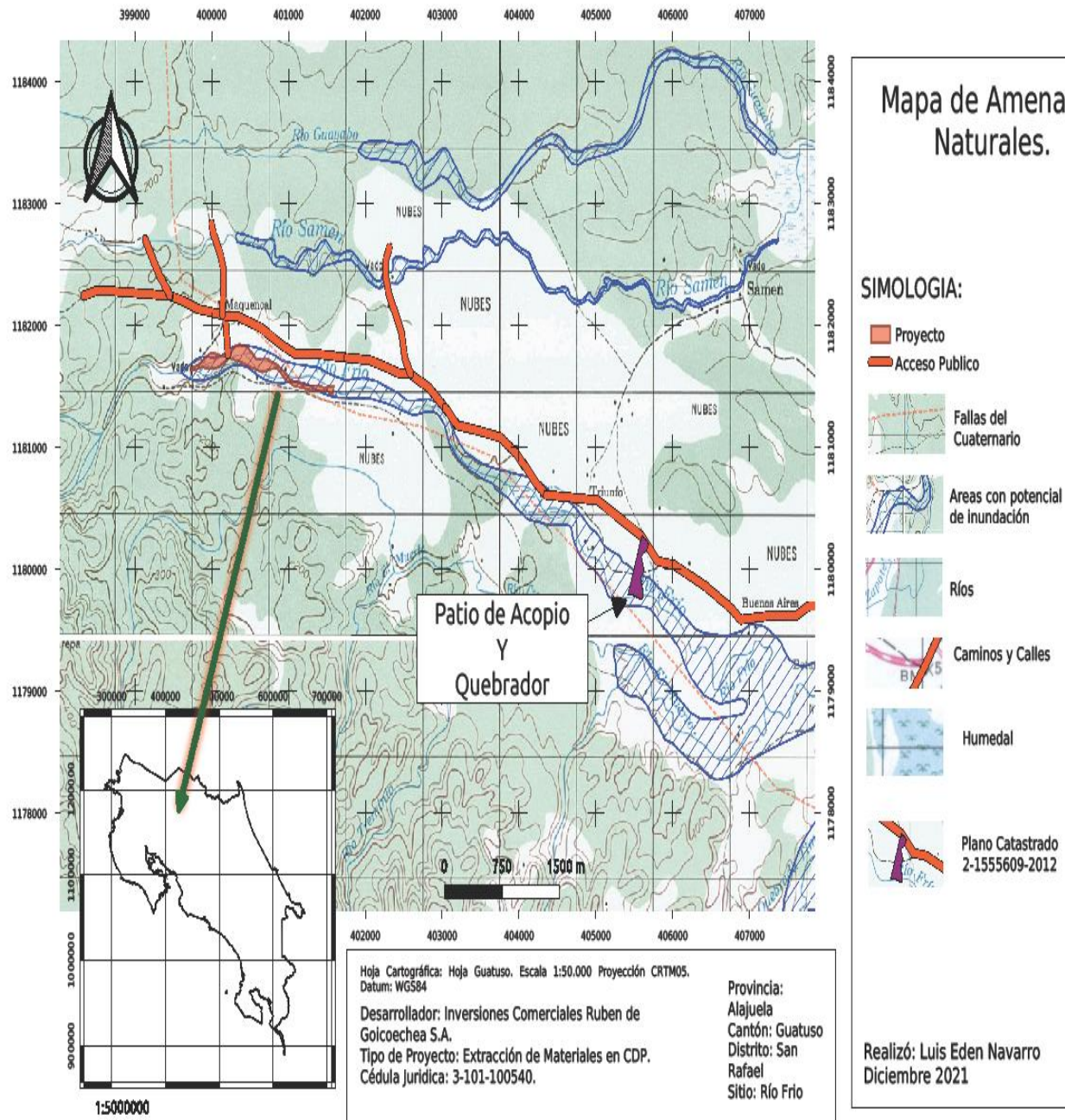
7.7.7 Licuefacción, subsidencia, y hundimientos

Al estar el proyecto localizado en un CDP, en el cual se da la presencia de gran cantidad de agua, el proyecto presenta amenaza por licuefacción por lo que durante la implementación del proyecto se deberá tomar en cuenta este tipo de amenaza natural. Con respecto a la amenaza por subsidencia la zona donde se localiza el proyecto no presenta este tipo de amenaza ya que no existen rastros de hundimientos lentos de la corteza terrestre. De igual forma sucede con el fenómeno de hundimientos los cuales no se aprecian en el AP y sus alrededores.

7.7.8 Mapa de susceptibilidad

El **Mapa de Amenazas Naturales CDP Río Frío** (Figura 7.7.8), que se presenta a continuación corresponde al mapa solicitado en este apartado.

Mapa de Amenazas Naturales (Fig.7.7.8)



8. DESCRIPCION DEL AMBIENTE BIOLOGICO

8.1 Introducción

Según se logra apreciar en el mapa ecológico de Costa Rica (Tosi Jr., 1969), el proyecto se localiza en la zona de vida denominada “Bosque muy húmedo Tropical”, la cual presenta una serie de características que se analizarán en este apartado.

Esta región ha sido poco estudiada desde el punto de vista de los recursos biológicos potenciales que presenta producto quizás de la colonización tardía que sufrió la zona por el exceso de precipitación que la caracteriza y el difícil acceso que presentaba hasta hace pocos años, entre otras razones. No obstante, los recursos naturales que hoy guarda este sector del país son los más preciados por su diversidad y desarrollo espectacular, lo que ha motivado su protección mediante la creación de varias áreas protegidas por el Estado y otras de carácter privado que en su conjunto ejercen cierta influencia en la composición de la fauna y la flora que circundan el sitio de interés para el proyecto.

El sitio del proyecto, se ubica en una zona donde la densidad o la expansión económica de las poblaciones locales provocaron la tala de la flora nativa, para comercializar la madera de mejor calidad y permitir la utilización de la tierra en la agricultura o la ganadería, causando cambios en la composición de paisaje en general. A pesar de lo anterior, en las partes altas y quebradas de la Cordillera Volcánica de Guanacaste, aún existen áreas boscosas que se deben proteger para las futuras generaciones.

8.1.1 Ambiente Terrestre

En general la zona donde se localiza este proyecto de extracción, presenta una serie de malezas que con el paso del tiempo han conformado un tacotal como producto de la inhabilitación de estos terrenos para usos agrícolas o ganaderos. Por su parte en el área donde se instalará el quebrador y se construirá el patio de acopio es fácil observar los siguientes tipos de cobertura vegetal.

8.1.1.2 Estatus de protección

El Área donde se localiza el proyecto si bien está inmersa dentro del Corredor Biológico Ruta los Malecu dicha área no está afectada por algún tipo de estatus de protección que impida la implementación del proyecto.

Entre los objetivos de la creación del dicho corredor destacan los siguientes:

- *Mantener la calidad y cantidad de servicios ecosistémicos que benefician a las comunidades del Corredor Biológico Ruta Los Malecu, mediante la conectividad funcional y estructural entre las áreas protegidas:*

- Consolidar el Corredor Biológico Ruta Los Malecu.
- Mejorar la gestión en el Corredor Biológico Ruta Los Malecu.
- Promover la participación social en la gestión del Corredor Biológico Ruta Los Malecu.
- Promover la conectividad en el corredor biológico con 732 hectáreas de cobertura natural (2%).
- Promover la investigación como mecanismo para identificar la conectividad funcional del corredor biológico.
- Promover prácticas de producción sostenible que permitan la conectividad en el corredor biológico.
- Promover actividades que permitan reducir el impacto del cambio climático en la región.
- Promover actividades para reducir la vulnerabilidad al cambio climático.
- Desarrollar la estructura del Programa Regional de Corredores Biológico (PRCB) establecido por el decreto ejecutivo N°40043-MINAE (Artículo 6).
- Promover mecanismos financieros que permitan el desarrollo e implementación de las actividades para el fortalecimiento de las acciones del plan de gestión del Corredor Biológico Ruta Los Malecu.
- Recuperar la conectividad funcional en el Corredor Biológico Ruta Los Malecu.
- Divulgar las experiencias de sistematización del Corredor Biológico Ruta Los Malecu.
- Comunicar y divulgar los avances del plan de gestión.

8.1.1.3 Zonas de vida

El proyecto se localiza en la zona de vida denominada “Bosque muy húmedo Tropical”, la cual presenta una serie de características que se analizarán en este apartado

8.1.1.4 Asociaciones naturales presentes

Como se logró comprobar durante las visitas realizadas a la zona donde se localiza el proyecto, en el AP y el AID se pueden apreciar tres asociaciones vegetales bien definidas a saber: Pastos con árboles dispersos, parches boscosos y vegetación de islotes. Por su parte en los islotes es fácilmente identificable una única asociación vegetal conformada por especies menores entre las que sobresale la Caña brava (*Chusquea sp*).

8.1.1.5 Cobertura vegetal actual por asociación natural

i. Pasto con árboles dispersos

La cobertura vegetal que está presente en este tipo de hábitat presenta un dominio de gramíneas o pastos que se utilizaban en la actividad ganadera.

Al abandonarse voluntariamente la ganadería en los potreros, estos comienzan a poblarse con especies de plantas invasoras o pioneras, algunas con carácter de hierba y unos pocos arbustos. Estas plantas se establecen para dar inicio al proceso de restauración natural de la vegetación, partiendo de una cobertura herbácea que alcanza una altura de 0.5 a 1 metro, dominada por el pasto gamalote (*Paspalum fasciculatum*). Esta vegetación muestra una mezcla de gramíneas con algunas ciperáceas (*Cyperus spp.*) y hierbas invasoras como *Mimosa xanthocentra* (dormilona), *Sida sp.* (escobilla), *Verbena litoralis* y algunas especies de la familia Asteraceae.

Con poca abundancia se observaron algunos arbustos dispersos por el sitio de *Mimosa tarda*, *Pothomorphe sp.*, *Piper sp.* y *Conostegia sp.*

Se encuentran en este sector algunos árboles dispersos de *Hieronyma alchorroides* (Pilón), *Spondias mombim* (jobo), *Cordia alliodora* (Laurel), *Ficus sp.* (Higuerón), *Inga spp.* y *Ochroma pyramidale* (Balsa), *Ceiba pentandra* (Ceiba).

La vegetación que aquí se describe se extiende hasta la margen del Río Frío, que sirve de límite de esta propiedad *Chusquea sp.* (Caña brava), es la especie que domina la vegetación ribereña. En algunos sectores del borde del río y en los islotes se observan algunas hierbas que se entremezclan con la caña brava, estas son *Calathea insignis* y *Mimosa tarda* y además se encontraron especies arbóreas como *Rapanea myricoides* (Ratoncillo) y *Vismia sp.* (Achiotillo). En las Fotografías 5 y 6 que se presentan a continuación se puede apreciar el tipo de cobertura al que se está haciendo mención en este apartado.



Fotografía 5: Vista parcial de los pastos con árboles dispersos existentes en la zona.



Fotografía 6: Vista parcial de otro de los potreros con árboles dispersos que imperan en la AID.

ii. Parches boscosos

Aguas arriba del AP, se observa un conjunto de árboles constituido por varias especies como *Mosquitoxylum jamaicense* (Cirrí colorado), *Virola sp.*, *Goethalsia meiantha* (Guácimo Blanco), *Inga sapindoides*, *Oreopanax sp.*, *Ficus americana*, *Gliricidia sepium* (Madero negro), *Ochroma pyramidale*, *Hura crepitans* y *Conostegia sp.*, especies

comunes de la zona de vida donde se sitúa el proyecto. En el Cuadro No. 2, que se presenta a continuación se puede apreciar las especies de árboles presentes en la zona.

Cuadro No. 2: EsIA CDP Río Frío
Lista de especies vegetales observadas en el sitio de estudio

Familia	Nombre científico	Nombre común
Anacardiaceae	<i>Spondias mombim</i>	Jobo
	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>	Cirrí colorado
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	
Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa
	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceibo
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	
Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchornoides</i>	Pilón
	<i>Hura crepitans</i>	Javillos
Fabac./Mimosaceae	<i>Mimosa tarda</i>	
	<i>Mimosa xanthocentra</i>	Dormilona
	<i>Inga venusta</i>	Guaba
	<i>Inga alba</i>	Guaba
	<i>Inga sapindoides</i>	Guaba
Fabac./Papilionaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro
Hipericaceae	<i>Vismia sp.</i>	Achiotillo
Malvaceae	<i>Sida sp.</i>	Escobilla
Maranthaceae	<i>Calathea insignis</i>	
Melastomataceae	<i>Conostegia sp.</i>	
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Higuerón
	<i>Ficus americana</i>	Higuerón
Myrcinaceae	<i>Rapanea myricoides</i>	Ratoncillo
Myristicaceae	<i>Virola sp.</i>	
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	
Poaceae	<i>Chusquea sp.</i>	Caña brava
	<i>Paspalum fasciculatum</i>	Gramalote
Tiliaceae	<i>Goethalsia meiantha</i>	Guácimo blanco
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena
Mimoaceae	<i>Albizia andinocephala</i>	Gavilán

iii. Vegetación existente en los islotes

Mediante las visitas realizadas a la zona donde se implementará el proyecto se logró apreciar que en los islotes existentes en el cauce del Río Frío existe una vegetación en su mayoría compuesta por Caña brava (*Chusquea sp.*), en asociación con otras especies menores tal es el caso la Escobilla (*Sida rhombifolia*), Raspaguacal (*Casearia corymbosa*), Pica pica (*Sloanea pica pica*); entre otras más.

8.1.1.6 Especies indicadoras por ecosistema natural

Como resultado de la intervención del hombre en diferentes actividades agrícolas y ganaderas practicadas en la zona y que han alterado los ecosistemas presentes antes descritos, no fue posible identificar especies vegetales que pudiesen realizar el papel de especies indicadoras ya que todas las encontradas son muy frecuentes en la zona donde se localiza el proyecto.

8.1.1.7 Especies endémicas, con poblaciones reducidas o en vías de extinción

Tomando como referencia el trabajo realizado en la zona mediante las visitas realizadas y la revisión de la documentación que hace referencia a este tema no se logró determinar alguna especie que se encuentre considerada como endémica, o en vías de extinción, razón por la cual el equipo de profesionales encargado de realizar el presente EslA, a considerado no profundizar al respecto.

8.1.1.8 Fragilidad de ecosistemas

Como es de esperar el ecosistema más frágil está conformado por el propio cauce del Río Frío, por lo que durante la implementación del proyecto se deberá respetar la normativa existente para llevar a la práctica este tipo de proyecto y estar atento a los cambios que se puedan dar para evitar daños irreversibles para el ambiente a raíz de la implementación del proyecto.

8.1.3 Ambiente acuático (aguas continentales)

- Fauna acuática**

En el sitio donde se desarrollará el proyecto se encontraron algunas posas donde se observaron peces de la familia de los Pociliidae (alominas), Characidae (sardinas), Cichlidae, que son frecuentes en las aguas de los ríos con remansos o posas ya que las especies de mayor tamaño normalmente habitan áreas más profundas, donde la corriente es más tranquilas y se encuentran protegidos.

Sin embargo, por comunicación personal con algunas personas que transitaban por la zona y que ocasionalmente realizan pescas recreativas y de subsistencia, en las aguas de dicho río es posible encontrar especies de fauna acuática tales como las que se presentan en el Cuadro No. 3, que se aporta a continuación.

Cuadro No. 3: Especies de fauna acuática presentes en el AP

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado
Characidae	<i>Astyanax sp</i>	Sardina	Abundante
	<i>Brycon guatemalensis</i>	Machaca	Escaso
Cichilidae	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>	Guapote	Escaso
	<i>Cichilisonu spp</i>	Mojarra	Escaso
Pimelodidae	<i>Rhamdia spp</i>	Barbudo	Abundante

	<i>Agonostomus monticola</i>	Tepemachín	Común
Poeciliidae	<i>Poecillia sp.</i>		Escaso
Gobiidae	<i>Sicydium altum</i>	Chupa piedra	Común

En el tramo obtenido bajo la modalidad de concesión por el interesado cuenta con un cauce amplio y con poca pendiente, por lo que durante la extracción quedarán tramos del cauce por donde fluirá el agua sin obstrucciones producto de la extracción. De esta forma quedará un paso libre para que la fauna que existe en el lugar, pueda desplazarse sin que se topen con algún tipo de obstrucción y pueda continuar con su vida normal aún a pesar de las labores extractivas que se realizarán en río objeto de estudio.

Con el propósito de completar la información relacionada con la fauna acuática se procedió a realizar un **Estudio de macroinvertebrados bentónicos**, el cual se aporta en su totalidad en el **Anexo No. 4**, de este documento.

- **Caracterización del ecosistema ripario**

El ecosistema ripario presente en las inmediaciones del AP se caracteriza por estar muy alterado a raíz de la actividad agrícola y ganaderas que se han dado en la zona desde hace muchos años. A raíz de dichas actividades hoy día la zona presenta en las márgenes del AP pequeñas arboledas, si se continua el recorrido por las márgenes del río se encontrará un bosque compuesto por una pequeña franja de árboles que en muchos tramos del cauce ha desaparecido por completo ayudado por la propia dinámica del río, ya que en muchos sectores las aguas que transcurren por el cauce se han desbordado y han arrasado con dicho bosque.

- **Especies indicadoras**

En vista de lo alterado que se encuentra actualmente este ecosistema, y debido a la carencia de especies de fauna riparia se recomienda usar como especies indicadoras las existentes en los parches de bosque que aún quedan, tal es el caso de árboles de Mangle blanco (*Bravaisia integrissima*), Laurel (*Cordia alliodora*), Sotacaballo (*Pithecolobium*) y algunos Higuerones (*Ficus sp*), como especies indicadoras de la calidad ambiental del ecosistema ripario. Con respecto a las especies de fauna acuática que se pueden utilizar como indicadoras de la calidad ambiental se pueden utilizar la población de Guapote y los Chupa piedra.

- **Especies endémicas, con poblaciones reducidas o en vías de extinción**

Durante las visitas realizadas al AP y las consultas bibliográficas no se logró determinar presencia alguna de especie endémica o con poblaciones reducidas ya que todas las poblaciones identificadas son muy comunes en las aguas de los ríos de Costa Rica.

- **Fragilidad del ambiente acuático continental**

Los medios acuáticos son muy susceptibles tanto por el uso antrópico como fenómenos naturales de la tierra y aportes atmosféricos, se debe recordar que la fragilidad de los ambientes, puede cambiar de acuerdo a las actividades y el tiempo que transcurra., Para el AID, como es de esperar, en vista de lo alterado que se encuentran las zonas aledañas, la fragilidad del ambiente se considera baja ya que la vegetación original se sustituyó por pastizales. En el AP que se encuentra directamente en el cauce del río se considera un ambiente con fragilidad media-alta y uno de los efectos puede ser la disminución de la abundancia y diversidad de peces y/o macro bentos; para minimizar su impacto se deben respetar las normas establecidas para la extracción de material del cauce de los ríos. Se debe iniciar una recuperación del bosque ripario que se ha perdido para que funcione como zona de amortiguamiento.

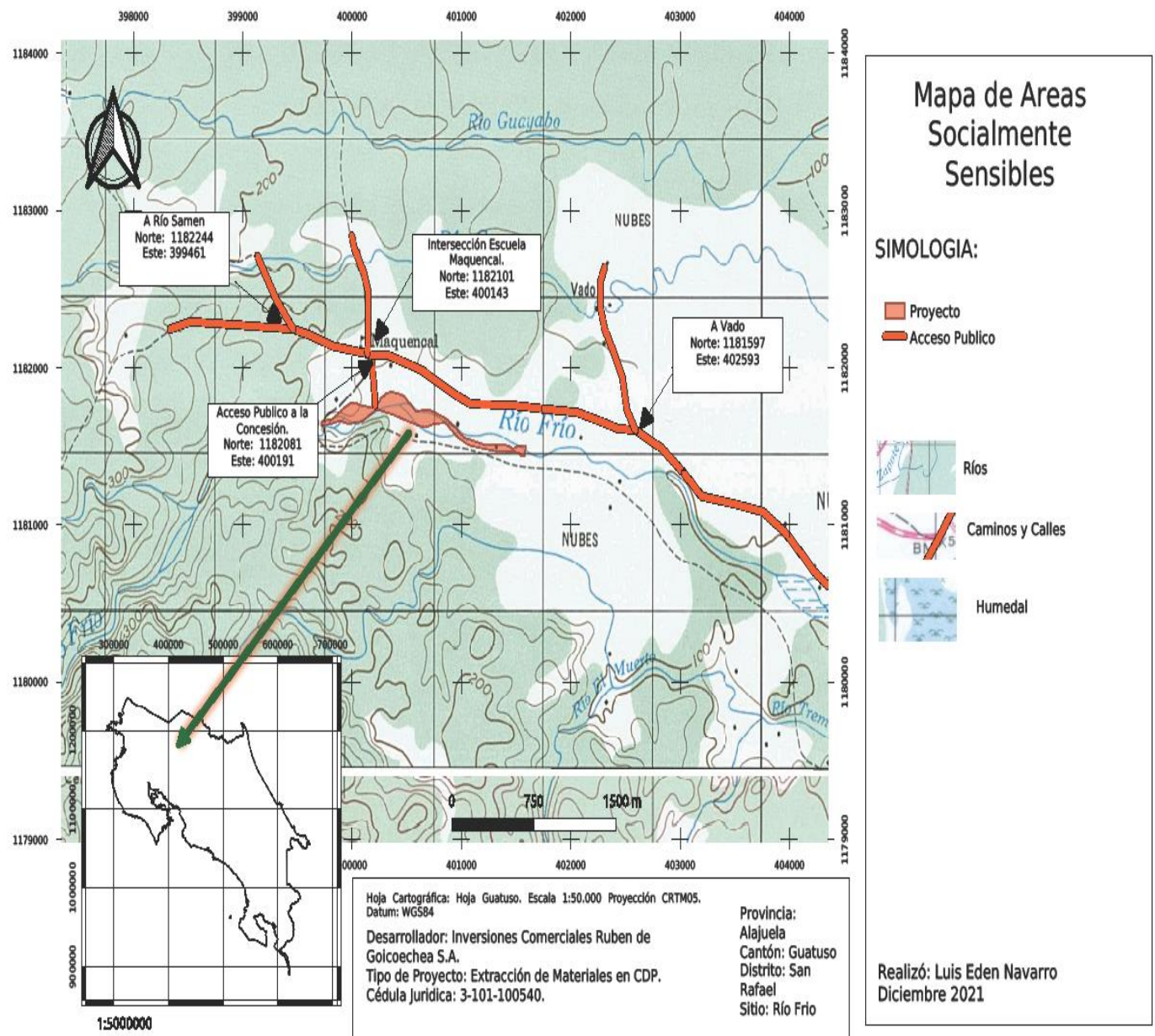
9. DESCRIPCION DEL AMBIENTE SOCIO-ECONÓMICO

Todos los aspectos solicitados en este apartado se presentan en el **Anexo No. 5**, de este documento, a excepción del mapa de áreas socialmente sensibles el cual se presenta a continuación.

9.12 MAPA DE ÁREAS SOCIALMENTE SENSIBLES

Tomando en cuenta las características socioeconómicas que presenta la zona donde se localiza el proyecto, en la cual una gran cantidad de las actividades económicas que se dan están estrechamente ligadas con actividades ganaderas y agrícolas, propiamente en un radio de 3 km no se identificaron áreas socialmente sensibles por lo que el mapa aportado en este momento hace énfasis a la vía de acceso en su paso por la comunidad de Maquencal de San Rafael de Guatuso, localizada aproximadamente a 800 metros km del AP. Ver **Mapa de Áreas Socialmente sensibles** (Figura 9.12)

Mapa de Áreas Sensibles (Fig.9.12)



10 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

10.1 Resumen del proyecto

El Proyecto de extracción y triturado de roca proveniente del cauce del Río Frío se ubica en una zona que ha sido alterada en alto grado por las diversas actividades que el hombre ha desarrollado en la zona, en especial las agrícolas y las ganaderas, siendo esta última la que ocupa la mayor parte de los terrenos alrededor del sitio del proyecto, lo que ha ocasionado un gran deterioro en lo referente al uso del suelo y el paisaje local existente actualmente.

La alteración de los diversos ambientes ecológicos relacionados entre sí y que se dan en una cuenca hidrográfica como la de este estudio, donde el arrastre de sedimentos ha aumentado por los distintos usos de la tierra en la parte alta y media, de la cuenca sugiere la práctica de una extracción controlada de los materiales a triturar provenientes del Río Frío, que supone una actividad de conservación y mejoramiento de las condiciones actuales del lugar.

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto se encuentra inmerso en una zona despoblada con un ambiente natural bastante alterado, el cual no sufrirá impactos ambientales severos a raíz de la implementación del mismo, salvo el ruido que puede causar la maquinaria utilizada en la extracción de los materiales y el equipo requerido para procesar los materiales de tamaños no comercializables directamente.

Como se ha manifestado con anterioridad el proyecto está ubicado en una zona relativamente plana localizada en el CDP de Río Frío (sitio de extracción), no así el sitio donde se colocará la planta de trituración, la cual se localizará lo suficientemente alejada del cauce del río, con lo que se evitará cualquier tipo de problema en el futuro provocado por las aguas evacuadas al cauce.

10.2 Elementos del proyecto generadores de impactos ambientales

Los elementos del proyecto generadores de impactos están constituidos por la maquinaria utilizada en la extracción y transporte de los materiales, así como la planta procesadora de roca.

10.3 Factores del medio ambiente susceptibles de ser impactados

Entre los factores del ambiente susceptibles de ser impactados por el proyecto están el aire, el suelo, la red vial, y el ambiente social existente en la zona.

10.4 Identificación y pronóstico de impactos ambientales

Entre los impactos ambientales que la implementación del proyecto podría generar en la zona destacan los que se mencionan en el Cuadro No. 4, que se presenta a continuación:

Cuadro No. 4: Identificación y pronóstico de impactos ambientales

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO (MEDIO FÍSICO)	PRONÓSTICO
1 Impacto del proyecto a la estructura geológica	Si bien este tipo de impacto será negativo para la estructura geológica, el mismo será de poca magnitud e importancia, tomando en consideración las condiciones de arrastre de materiales que presenta el cauce del Río Frío durante la época lluviosa de cada año.
2 Impacto del proyecto a la geomorfología	El impacto del proyecto sobre la geomorfología será de poca importancia ya que por el comportamiento dinámico que presenta el Río Frío es de esperar que los materiales extraídos sean fácilmente sustituidos por materiales nuevos arrastrados desde las partes altas de la cuenca del mencionado río.
3 Impacto del proyecto a la capa superficial del suelo	Durante la construcción del patio de acopio y la instalación del quebrador se dará un cambio en cuanto a uso del suelo, por lo que el impacto sobre la capa superficial del suelo será evidente durante la implementación y de mediana a alta magnitud.
4 Impacto del proyecto sobre la vegetación existente	En vista de que el área donde se implementará el proyecto presenta una gran alteración ocasionada por las actividades que se dan en la zona, la vegetación ha desaparecido casi por completo ya que lo que existen son áreas abiertas utilizadas en el engorde de ganado, por lo que la vegetación existente en el AP y AID no tendrá grandes cambios o modificaciones durante a implementación del proyecto.
5 Impacto del proyecto sobre el paisaje	Tomando en cuenta las características que presenta la zona donde se implementará el proyecto, no se esperan efectos negativos para el paisaje durante la implementación del proyecto.
6 Impactos del proyecto sobre el clima	Durante la implementación del proyecto no se afectará de ninguna forma los componentes del clima.
7 Impactos del proyecto sobre la fauna terrestre y acuática	Tomando en cuenta las condiciones ambientales que presenta la zona, así como la forma en que se realizará la extracción, no se ocasionará ningún daño a la fauna terrestre ni acuática durante la implementación del proyecto.
8 Impacto sobre las aguas del Río Frío por aumento de sedimentos	Por las características que presentan las aguas del Río Frío, no se esperan efectos negativos por el arrastre de sedimentos durante la implementación del proyecto.
9 Impacto sobre la fauna acuática	En vista de que la extracción de los materiales se realizará en los bancos de materiales acumulados en el cauce del río y no en el lecho no se esperan efectos negativos para la fauna acuática del río objeto de la extracción.
10 Impactos ocasionados por el uso de lubricantes y combustibles	En vista de que los combustibles serán llevados al AP en el momento en que sean requeridos y que los cambios de aceite se realizarán en los talleres de la zona no se esperan impactos severos para el ambiente a raíz del uso de lubricantes y combustibles en el proyecto.
11 Impacto por la producción y disposición de desechos sólidos	Durante la implementación del proyecto se generará cierta cantidad de desechos sólidos que recibirán un adecuado tratamiento mediante la colocación de recipientes para su recolección y su posterior traslado hasta algún sitio en donde la basura sea recolectada por el servicio de recolección municipal.

12 Impacto por la producción y disposición de desechos líquidos	Por el tipo de proyecto que será implementado y el poco personal que laborará en el mismo, los impactos ocasionados por la producción y disposición de desechos líquidos serán insignificantes sobre el ambiente.
13 Impacto producto de la reforestación con especies nativas	Con el propósito de recuperar en parte el bosque de galería que en algún momento cubrió las márgenes del río objeto de estudio, el desarrollador está interesado en implementar un pequeño programa de reforestación de las márgenes del cauce del Río Frío con especies nativas de la zona, lo que traerá beneficios para el ambiente natural de la zona.
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO (MEDIO SOCIAL)	PRONÓSTICO
1 Mantenimiento de caminos vecinales	Con la implementación del proyecto, los vecinos de las comunidades vecinas podrán disponer de una fuente de materiales disponibles para brindarle el correspondiente mantenimiento a los caminos vecinales que permiten el acceso a las distintas comunidades de la zona.
2 Impacto del proyecto sobre el empleo existente en la zona	En vista del alto grado de desempleo que existe en la zona del proyecto, con la implementación de este, al menos algunas personas encontrarán una fuente de trabajo que traerá beneficios tanto para los trabajadores como para las familias de las cuales forman parte.
3 Impactos producto del ruido generado en el proyecto	Como es de esperar, para llevar a la práctica el proyecto propuesto se hará uso de maquinaria para extraer y procesar los materiales acumulados en AP, por lo que durante la implementación del mismo se notará un incremento en cuanto a los niveles de ruido existentes en la zona. En vista de lo anterior para controlar los niveles de ruido generados, se realizarán monitoreos periódicos para velar que los niveles de ruido se encuentren dentro de los parámetros permitidos por las autoridades competentes y en caso de que estos sobrepasen los parámetros permitidos, tomar las medidas correspondientes.
4 Impacto del proyecto sobre la infraestructura existente en la zona	Como se puede apreciar a lo largo de este documento, el proyecto va dirigido a fortalecer la infraestructura existente en la zona por lo que no se esperan efectos negativos durante la ejecución del proyecto.
5 Aumento en el nivel de emanaciones gaseosas	Tomando en consideración que durante la implementación del proyecto se hará uso de maquinaria capaz de generar emanaciones gaseosas al ambiente, para evitar daños ambientales el desarrollador estará atento a que esta maquinaria cuente con un mantenimiento preventivo para evitar la generación de emanaciones por encima de los parámetros permitidos por el MOPT y el MSP.
6 Aumento del tránsito vehicular	A raíz de la implementación del proyecto se notará un aumento del tránsito vehicular principalmente sobre la vía de acceso al AP, ya que conforme los vehículos se adentren en la red vial nacional y se alejen del AP su transitar será casi imperceptible a raíz de lo amplio de la red vial de la zona.

10.5 Impactos ambientales que producirá el proyecto y sus opciones

Como se puede apreciar en el punto anterior la información solicitada en este apartado está contemplada en la columna de identificación de impactos del proyecto, tanto en el medio físico como social.

10.6 Selección de la opción del proyecto

Según el criterio del interesado, la opción de llevar a la práctica este proyecto es la que mejor se ajusta a sus intereses, convirtiéndose esta en la forma más apropiada de aprovechar los recursos disponibles y recuperar la inversión a realizar ya que en la zona donde será implementado el proyecto existe un faltante de materiales de este tipo para brindarle un mantenimiento adecuado a la vía de acceso a las fincas existentes y por ende una mejor forma de que los propietarios puedan llegar más fácilmente a las mismas.

10.7 Mapa de susceptibilidad ambiental integral versus componentes del Proyecto.

Como se ha mencionado en este documento, el proyecto se implementará en un sector del Río Frío solicitado en concesión por el interesado y entre sus componentes además de la maquinaria de extracción y el patio de acopio se contará con una planta procesadora de roca comúnmente conocida como quebrador (la cual será instalada en los terrenos propiedad del desarrollador).

Además, en el apartado de amenazas naturales se mencionó que la zona de extracción es propensa a inundaciones periódicas ocasionadas por las aguas que transcurren por el cauce del Río Frío por lo que durante la implementación del proyecto se deberá estar atento al comportamiento de río ocasionado por las condiciones meteorológicas que se den en la zona.

11. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS CORRECTIVAS

Con el propósito de realizar una evaluación rápida y apegada a la realidad de los posibles impactos que la ejecución del proyecto podría ocasionar, tanto en el medio natural como social donde está inmerso el proyecto, el equipo de trabajo optó por separar en dos secciones, los posibles impactos de la forma en que se analizan a continuación.

11.1 Medio Físico (en cada uno de los componentes analizados en el capítulo físico)

Como es del conocimiento general, todas las actividades que realice el hombre sobre el medio conllevan algún tipo de impacto sobre los diferentes componentes en el ambiente físico-humano involucrado. Este estudio de Impacto Ambiental consiste en determinar en

forma clara esos posibles impactos, tanto positivos como negativos del proyecto. La Evaluación de Impacto Ambiental parte de la existencia de dos sistemas que van a interactuar mutuamente en gran diversidad de formas como son el Proyecto y el Medio Ambiente.

A continuación, partiendo de la relación entre ambos sistemas (Ambiente y Proyecto) y de acuerdo a diversas características como intensidad, duración y extensión, así como su carácter positivo o negativo, describiremos los impactos en los diferentes elementos del medio.

1. Impacto del proyecto a la estructura geológica

Debido a las características del proyecto, al ser éste una extracción de materiales aluvionales que son arrastrados por las aguas que transcurren por el cauce del Río Frío, en ningún momento el suelo y las paredes o márgenes del mismo se verán afectados por las labores. La extracción se hará en forma laminar, no sobrepasando 1.5 metros tal y como lo establece la DGM, para así evitar algún posible impacto en el lecho del río. Tomando en consideración lo anterior se puede decir que la estructura geológica no sufrirá ningún impacto por la ejecución de este proyecto ya que se trata una extracción de materiales acumulados en un tramo del CDP del Río Frío obtenido bajo la modalidad de concesión por el interesado, los cuales no forman ningún tipo de estructura y que son fácilmente repuestos por la misma dinámica del río en crecidas ordinarias y extraordinarias.

2. Impacto del proyecto a la geomorfología

La extracción se hará directamente en la acumulación de arena, piedra y grava que con el paso del tiempo han sido arrastradas y depositadas por las aguas que transcurren por el lecho del Río Frío. A estas acumulaciones se les conoce como bancos aluvionales, los cuales serán afectados temporalmente ya que, al producirse crecidas por abundancia de aguas, el río arrastrará más material de las partes mas altas del cauce, por lo tanto la recuperación de este paisaje se puede dar, aún en forma lenta. Otras formas adyacentes al cauce, no serán objeto de extracción y menos de modificación. No se prevé la apertura de accesos, ya que los mismos existen en la actualidad, razón por la que la geomorfología de la zona no tendrá impactos severos por la puesta en marcha y ejecución de las actividades relacionadas con este proyecto.

3. Impacto del proyecto sobre la capa superficial del suelo

Como se ha indicado, la extracción será únicamente de los materiales arrastrados por el cauce del río en crecidas extraordinarias por lo que las áreas aledañas al sitio de extracción no recibirán ninguna modificación salvo el sector donde se instalará el patio de acopio, procesamiento de los materiales y clasificación de los mismos. Por ello se tomarán las medidas necesarias para recuperar áreas de suelo circundante a la extracción, si las condiciones lo ameritan, y si el dueño de los terrenos lo permite, ya que éstas se encuentran bastante alteradas por actividades ganaderas y agrícolas que se han venido desarrollando en la zona desde hace muchos años. No se consideran

impactos por accesos al río, ya que lo único que hay que hacer son pequeñas rampas para acceso a los materiales existen en los bancos disponible en el lecho del río y sus playones adyacentes.

4. Impacto del proyecto sobre la vegetación existente

Se ha mencionado con anterioridad, que el proyecto consiste en extraer los depósitos de materiales aluviales acumulados con el paso del tiempo en un sector del CDP del Río Frío obtenido en concesión por el interesado, por lo que en ningún momento se requiere eliminar vegetación del área circundante al cauce. Por lo contrario, el titular del denuncia prevé reforestación de aquellos sectores de la margen del río que así lo amerite, mediante la siembra de especies nativas que ayuden a compactar el suelo y las paredes del río y a la vez aumenten la fauna terrestre (aves, mamíferos, etc.).

5. Impacto del proyecto sobre el paisaje

Debido al tipo y la magnitud del Proyecto se considera que el paisaje es uno de los elementos naturales menos afectados. A nivel local se trata del cauce del Río Frío, inmerso en un paisaje rural, con muy poca población aledaña y con cobertura vegetal muy pobre (fincas dedicadas principalmente a la ganadería y bosque ribereño), la cual no se verá afectada ni variará sus condiciones por el desarrollo del Proyecto.

6. Impactos del proyecto sobre el clima

La extracción de materiales del río constituye un proyecto de tal magnitud que no implica cambios en los elementos generales del clima, tales como la precipitación, temperatura, humedad atmosférica y vientos.

7. Impactos ocasionados por el uso de lubricantes y combustibles

A pesar de que un accidente (derrame de combustibles), se puede presentar en cualquier momento y sin previo aviso no se esperan mayores complicaciones desde este punto de vista, ya que los respectivos cambios de aceite requeridos por la maquinaria se realizarán en los talleres de la zona, descartando la posibilidad de que se presente un derrame de aceite en el sitio de labores como consecuencia del mantenimiento requerido por la maquinaria. En caso de que se presente algún problema mecánico en alguna de las máquinas utilizadas en la extracción y transporte de materiales, ésta deberá ser retirada de inmediato hasta algún lugar seguro donde se pueda realizar una reparación parcial con el propósito de que sea trasladada posteriormente hasta los talleres donde se realizaran las reparaciones totales. Por las razones antes expresadas se espera que el medio natural no reciba ningún daño por causa de la utilización de la maquinaria en el sitio de extracción y en el de acopio y procesamiento de materiales.

8. Impacto por la producción y disposición de desechos sólidos

Como producto de la puesta en marcha del proyecto de extracción de materiales en un tramo del CDP del Río Frío, solicitado en concesión minera, por el interesado, se dará

un incremento en cuanto a la producción y disposición de desechos sólidos. No obstante, este incremento no será mayor ya que el personal que laborará en el proyecto no será muy elevado en cuanto a cantidad (aproximadamente 9 personas), y la mayoría de desechos que se producirán son de tipo doméstico (envolturas y envases de papel y plástico), las cuales serán recolectadas mediante la colocación de estañones los que una vez llenos serán trasladados hasta el botadero municipal de la zona. Tomando en consideración el poco personal que laborará en el proyecto, así como el hecho de que los desechos serán trasladados hasta el punto de recolección municipal que la Municipalidad de Guatuso indique, no se esperan efectos negativos por la puesta en funcionamiento del proyecto ya que el único efecto que se genera es un leve aumento de los desechos sólidos producidos en la zona.

9. Impacto por la producción y disposición de desechos líquidos

Los desechos líquidos que se producirán en la zona, derivados de la puesta en funcionamiento del proyecto, serán de dos tipos: el primero estará compuesto por los cambios de aceite que requerirá la maquinaria y el segundo, por el agua que se utilizará para lavar y evitar la producción de polvo durante el proceso de triturado de los materiales de mayor tamaño extraídos de la concesión. Por tal motivo, para evitar cualquier tipo de contaminación generada por estos desechos los cambios de aceite requeridos por la maquinaria se realizarán en el plantel con que cuenta el interesado en la zona, por su parte en vista de que el procesamiento de los materiales se realizará en la planta procesadora, se construirán lagunas de sedimentación y no se esperan efectos negativos para el ambiente a raíz de la generación de desechos líquidos durante la implementación del proyecto.

10. Impacto producto de la reforestación con especies nativas

Una de las acciones a ser implementadas, a manera de medida compensatoria es la reforestación con especies nativas de las márgenes del cauce del Río Frío a lo interno de los terrenos de la concesión, lo que se espera ayude a fortalecer las márgenes del cauce del mencionado río. Esta medida tendrá un carácter positivo para la fauna existente en la zona, a la vez que disminuirá el impacto visual de las actividades a ser ejecutadas como parte del proyecto.

11.2 Medio Biótico (en cada uno de los componentes analizados en el capítulo biológico)

El proyecto que nos ocupa en este documento, se llevará a cabo en un sector del Río Frío muy alterado por las distintas actividades que el ser humano a implementado en la zona, producto de las cuales, actualmente la zona no tiene potencial para retener la escasa fauna que existe, ya que los alrededores del AP esta conformado por pastos utilizados para la alimentación de ganado vacuno y caballar principalmente. En vista de lo anterior los impactos que el proyecto podría generar sobre el medio biótico son muy reducidos.

Entre los impactos identificados que el proyecto podría ocasionar sobre el medio biótico están los siguientes:

1. Impactos del proyecto sobre la fauna terrestre

Tomando en consideración que la fauna terrestre en el AP es muy reducida y considerando que el área del proyecto no significa un centro de desarrollo de hábitats, no se ocasionará ningún efecto perjudicial a la misma.

2. Impacto del proyecto sobre los organismos bentónicos

Al ser este proyecto una extracción de materiales en un cauce de dominio público es de esperar algunos cambios en cuanto a las poblaciones de organismos bentónicos, sin embargo, al ser las especies que conforman estas poblaciones muy comunes en casi todos los cuerpos de agua de la zona, la afectación de dichas especies se ve minimizada en virtud de lo común de dichas especies, por lo que al existir una gran cantidad de cuerpos de agua que cuentan con poblaciones similares, la afectación a las mismas será mínima y las mismas no corren riesgo de desaparecer a raíz de la implementación del proyecto, máxime si tomamos en cuenta que el lecho menor del río casi no será afectado por lo que las especies que en él habitan siempre tendrán a su disposición algunas áreas para reproducirse y continuar llevando una vida normal en las aguas del Río Frío.

3. Impacto sobre las aguas del río por aumento de sedimentos

Tomando en consideración las características que presentan las aguas que transcurren por el lecho del Río Frío, no se espera ningún efecto negativo ocasionado por el arrastre de sedimentos ocasionados por la extracción de los materiales, ya que este río no tiene potencial como fuente generadora de otras actividades que se puedan ver afectadas por la implementación del proyecto, esto en virtud de que el aumento en cuanto al arrastre de sedimentos, no será mayor que el efecto que pueda tener una crecida de las aguas por efecto de las lluvias.

11.3 Impacto Sobre el Medio Socioeconómico

Como ha quedado claro a lo largo de este estudio la implementación del mismo trae inmersos algunos impactos sobre el medio social entre los que están los siguientes:

1. Mantenimiento de la vía de acceso

El acceso hasta el sitio de interés se logra mediante una carretera pública, que llega hasta el lindero del área por la cual transcurre el lecho del Río Frío, donde se dará la implementación del proyecto, tramo de carretera que se encuentra en muy malas condiciones y es apta solamente para vehículos de doble tracción.

Cabe mencionar que este proyecto podría incrementar el tránsito de vehículos pesados por esa ruta y con esto un desmejoramiento de la misma. No obstante, el titular es

consciente de la necesidad de mantener y hasta mejorar la calidad de esta vía y las existentes en los alrededores, en consecuencia, la población se vería beneficiada con el mejoramiento de dicha vía de acceso.

2. Impacto del proyecto sobre el empleo existente en la zona

Aunque se trata de un proyecto de poca magnitud, esta actividad requerirá de algún personal para ejecutar las diferentes labores relacionadas con el proyecto, lo que implica la creación de algunos empleos, o bien la continuidad del personal involucrado en estas labores por parte del titular, situación que traerá algunos beneficios al menos para algunas familias de la zona.

3. Impactos producto del ruido generado en el proyecto

No hay viviendas localizadas en las cercanías al sitio de extracción, pero si unas pocas cercanas al sitio de procesamiento del material, y que podrían ser afectadas por el ruido generado por la maquinaria correspondiente, en este caso lo que se conoce popularmente como quebrador. El personal que laborará en la planta procesadora de roca deberá contar con el equipo requerido en estos casos para evitar complicaciones auditivas en el futuro.

4. Impacto del proyecto sobre la infraestructura existente en la zona

Debido a que la magnitud del proyecto no es muy grande y el mismo estará inmerso en una zona donde se ubica al menos un proyecto de la Municipalidad de Guatuso, por lo cual existe una gran cantidad de personal que tiene conocimiento en materia de extracción y procesamiento de materiales, no se prevé la necesidad de instalar campamentos para el personal ya que éste se hospedará o vive actualmente en viviendas existentes en la zona, las cuales cuentan con todas las comodidades necesarias para la instalación u hospedaje del personal que laborará en el mencionado proyecto, así como la maquinaria que se requiere para la extracción del material en el cauce del río.

En relación al transporte del material, éste se hará sobre caminos que actualmente existen que llegan hasta el propio sitio de extracción, por tanto, no es necesaria la apertura de caminos de acceso al sitio de explotación, salvo las mejoras del mismo.

En relación a los riesgos ocupacionales, no se sabe con certeza cuándo puede suceder un accidente laboral en una actividad, como es el caso, la del presente estudio. Por otro lado, el personal a cargo de las labores tendrá las condiciones que exige el Instituto Nacional de Seguros (INS), para garantizar la seguridad e higiene laboral en el área de trabajo. También cabe mencionar que el titular tiene la obligación de presentar un “Plan de Seguridad e Higiene del Trabajo”, ante el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

5. Aumento en el nivel de emanaciones gaseosas

Tomando en consideración que la maquinaria que será empleada en el proyecto es muy poca y que la misma contará con un mantenimiento continuo, no se esperan grandes impactos por las emanaciones gaseosas producto de la quema incompleta de los combustibles realizada en los motores de combustión interna utilizados para el buen funcionamiento del proyecto.

6. Aumento del tránsito vehicular

Como producto de la extracción, transporte y venta de los materiales, se espera un aumento en cuanto al flujo de tránsito de vehículos pesados por las rutas o vías de acceso al proyecto. Sin embargo, tomando en consideración que la maquinaria requerida en el proyecto contará con un mantenimiento continuo, se espera que las emisiones de monóxido de carbono y plomo no sobrepasen los niveles permitidos por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

11.5 Análisis de los efectos sinérgicos de otros proyectos en Construcción y Operación

En lo que respecta los de efectos sinérgicos de otros proyectos existentes en el CDP del Río Frío, cabe mencionar que por la dinámica que presenta el río los efectos de este tipo son casi imperceptibles, ya que los materiales extraídos son fácilmente repuestos por las crecidas que presenta el río y la gran capacidad de arrastre que tienen sus aguas. Sin embargo, para evitar problemas relacionados con la extracción se hace necesario la implementación de una extracción programada seleccionando bien los frentes de extracción para evitar la acumulación de materiales en el patio de acopio e ir canalizando el río de tal forma que las aguas no choquen contra las márgenes del cauce para evitar la erosión de las mismas.

Por lo demás no se espera ningún otro tipo de efecto acumulativo sobre los demás componentes del medio a raíz de la implementación del proyecto.

11.6 Síntesis de la evaluación de impactos ambientales

Como ha quedado claro en los apartados 10.4 y 10.5, los impactos que la actividad extractiva podría ocasionar sobre el medio natural y social son de poca magnitud e importancia ya que la extracción será implementada mediante la utilización de muy poca maquinaria y la misma contará con un adecuado mantenimiento preventiva para evitar posibles impactos generados a raíz de la implementación del proyecto.

11.7 Medidas Correctivas a implementar para mitigar los impactos ambientales identificados

El desarrollo de la extracción de materiales en el CDP del Río Frío, solicitado en concesión por el interesado, conlleva algunos impactos en el medio. Por lo general estos

impactos son de poca magnitud e importancia. Aún así es necesario proponer algunas medidas que reduzcan aún más cualquier tipo de impacto.

Tomando en consideración lo anterior, a continuación, se proponen una serie de medidas correctivas con la finalidad de disminuir lo efectos negativos de aquellos impactos ambientales negativos en beneficio de la naturaleza. Entre las medidas a implementar están las siguientes:

1. Con el propósito de disminuir los efectos negativos de la extracción de los materiales (aumento de turbidez, arrastre de sedimentos), en el CDP del Río Frío, se debe verificar que antes de dar inicio a las labores de extracción el material a ser extraído cumpla con las especificaciones del material a ser comercializado, con lo que se evitarán las acumulaciones de materiales por periodos extensos de tiempo.
2. Para evitar cualquier posible complicación o impacto en la zona por el uso de la maquinaria y el equipo, el proyectista y el mecánico de la empresa deben velar para que todos los equipos y las máquinas funcionen a la perfección con lo que se disminuirán los impactos ambientales provocados por las emanaciones de gases o exceso de ruido producido por los motores de las máquinas durante las tareas a desarrollar.
3. Con el propósito de cumplir con lo expresado en el punto anterior, tanto la maquinaria como el equipo deberá estar sometido a un chequeo continuo para evitar posibles fugas de combustibles, producción de humo excesivo o ruido innecesario en el sitio de extracción y sus alrededores.
4. Con la firme intención de que la maquinaria utilizada tanto en el sitio de extracción como en el de procesamiento y acopio de los materiales el Responsable Ambiental deberá velar porque se realicen monitoreos tendientes a medir los niveles de ruido y la emisión de partículas en suspensión, para que en caso de que la generación tanto de ruido como de partículas esté por encima de los niveles permitidos se tomen de inmediato las medidas correspondientes.
5. El equipo que se utilizará en el proyecto será únicamente el que haya sido autorizado por las autoridades competentes, de ser necesario algún cambio en el mismo se deberá informar a las autoridades involucrados para su respectiva autorización.
6. Las únicas labores que puedan realizarse como parte del proyecto serán la extracción, acopio, clasificación, trituración y venta de materiales, sin olvidar el apilamiento temporal de los materiales a ser procesados, así como la carga y despacho de vagonetas con materiales hacia los diferentes sitios de destino.
7. Con el propósito de evitar complicaciones en las inmediaciones del sitio de labores, los equipos o partes dañadas de la maquinaria, así como los

recipientes vacíos y todo desecho indeseable deben ser retirados inmediatamente del sitio y trasladados hasta un lugar seguro para su reparación, reutilización o bien llevados directamente hasta el lugar donde se desechen este tipo de productos.

8. Con la intención de disminuir los efectos negativos que se pudieran presentar en el sitio de labores y sus inmediaciones el Responsable Ambiental, realizará al menos un análisis físico-químico del agua que se utilizará en las labores de quebrado, antes y después de ser utilizadas. Esto con el fin de conocer el estado real de las mismas antes de ser reincorporadas al medio natural.
9. Las labores de recuperación y control ambiental serán supervisadas por un Regente Ambiental.
10. El plan de extracción debe ser ejecutado tal y como fue propuesto por el geólogo encargado de su diseño, esto para evitar complicaciones relacionadas con este punto del proyecto.
11. En caso de que se requiera el cambio o sustitución de parte de la maquinaria y/o equipo previo a dicho cambio se deberá informar a la Dirección de Geología y Minas (DGM) para que autorice dicho cambio.

12.-PRONÓSTICO-PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (P-PGA)

El presente P-PGA va orientado a prevenir, controlar, mitigar y disminuir impactos negativos y maximizar los impactos positivos con el fin de mejorar el ambiente durante la etapa de operación del Proyecto.

Objetivos y alcances del plan

- Realizar las obras necesarias tanto civiles como culturales necesarias para evitar cualquier deterioro continuo de los terrenos involucrados en el sitio de procesamiento de roca.
- Fomentar mecanismos que garanticen la recuperación de las zonas alteradas por las actividades a desarrollar con la puesta en funcionamiento de la planta propuesta.
- Prevenir la contaminación ambiental en zonas aledañas al sitio de triturado por medio de controles, monitoreos ambientales y barreras naturales.
- Evitar que las distintas actividades a desarrollar dentro del proyecto, tengan un impacto negativo sobre las localidades vecinas por medio de arrastre de materiales (sedimentos) que se deriven del proyecto.

Para que el lector cuente con un mejor juicio en relación con el Plan de Gestión propuesto, se ofrece seguidamente en el Cuadro No. 5, que se presenta al final de este apartado se ofrece una síntesis de dicho plan.

12.1 Organización del proyecto y ejecutor de las medidas

El proyecto como tal estará organizado de la siguiente forma:

Proceso ante la Dirección de Geología y Minas

- ❖ Presentación del D1, solicitando el área a concesionar
- ❖ Aprobación del área solicitada en concesión

Proceso ante la SETENA

- ❖ Obtención de los Términos de Referencia
- ❖ Contratación por parte del desarrollador del equipo profesional para la elaboración de los estudios solicitados.
- ❖ Elaboración y presentación del EsIA solicitado por la SETENA.
- ❖ Obtención de la Viabilidad Ambiental (pendiente)

Proceso ante la Municipalidad de Guatuso.

- ❖ Tramitación de permisos ante la Municipalidad de Guatuso.
- ❖ Obtención de la Patente Municipal
- ❖ Tramitación de diversos servicios municipales

Proceso extractivo y comercialización de los materiales

- ❖ Selección del frente de extracción.
- ❖ Inicio de las labores extractivas.
- ❖ Transporte del material extraído hasta el patio de acopio o lugar de destino.
- ❖ Clasificación y procesamiento de los materiales extraídos.
- ❖ Acopio de materiales
- ❖ Comercialización de los mismos con transporte incluido o sin el mismo.
- ❖ Traslado de los materiales hasta el sitio de destino.

Una vez realizados los trámites antes mencionados y se cuente con la Viabilidad Ambiental del proyecto, se iniciará con la Fase Operativa del proyecto, la cual se presenta en el Cuadro No. 7, que se puede apreciar a continuación:

Cuadro No. 5: Actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto

Actividad a implementar	Mes de ejecución												Ejecutor de las actividades	Medida correctiva propuesta
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. Acondicionamiento del área	X	X				X	X				X	X	Desarrollador y Empresa extractora.	Realizar el acondicionamiento del área durante la época seca para evitar el arrastre de sedimentos por las aguas de escorrentía.
2. Construcción del acceso al cauce.	X	X											Empresa extractora.	Conforme se vaya avanzando en la construcción del acceso interno al proyecto colocar una capa de lastre para proteger la infraestructura vial del proyecto.
3. Colocación de lastre en la vía de acceso		X	X										Empresa Extractora.	Evitar la erosión de las vías internas del proyecto a consecuencia de las aguas de escorrentía superficial.
4 Tramitación ante el MOPT todo lo relacionado con la señalización vertical y horizontal.	X	X	X										Desarrollador del proyecto	Contar con la correspondiente señalización para evitar accidentes y conflictos de circulación vehicular.
4. Selección de los frentes de extracción.			X			X			X			X	Geólogo y Desarrollador del proyecto	Realizar una adecuada selección del frente a explotar para evitar la acumulación de materiales que el mercado no este exigiendo en es momento.
5. Extracción de los materiales presentes en la concesión.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Empresa contratada.	Realizar la extracción de los materiales en apego a las disposiciones legales establecidas por la DGM.
6 Procesamiento y clasificación de los materiales extraídos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Operadores del quebrador	Clasificar los materiales de acuerdo a las exigencias del mercado para recuperar adecuadamente la inversión realizada.
7. Acopio de los materiales procesados.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Operarios de equipo y maquinaria	Contar con una buena cantidad de materiales para solventar la demanda en caso de que se presente algún contratiempo.
8. Comercialización de los materiales procesados.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Administrador del proyecto	Establecer precios adecuados para el mercado de materiales presente en la zona.

12.1.1 Ejecutor de las medidas

Para implementar las medidas de control y recuperación ambiental propuestas en este estudio, el desarrollador deberá contratar los servicios de un Responsable Ambiental, quien verificará que las acciones propuestas y ejercerá un control por medio de informes regenciales periódicos, bitácora ambiental e inspecciones al sitio de labores.

12.2 Cuadro Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental

El Cuadro No. 6, que se presenta a continuación corresponde al Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental solicitado en este apartado.

CUADRO No. 6: PRONÓSTICO-PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL, CDP RÍO FRÍO

ACCION IMPACTANTE	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA CORRECTIVA Y COMPENSACION INDICADA	CITA RELACIONADA CON LA NORMA	TIEMPO DE AMPLICACION	RESPONSABLE DE LA MEDIDA	COSTO DE MEDIDAS AMBIENTALES	SINTESIS DE LOS COMPROMISOS AMBIENTALES	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
Uso de maquinaria en el sitio obtenido en concesión.	El cauce del Río Frío y los terrenos aledaños a este.	Generación de sedimentos y ruido generado por la maquinaria.	Realizar la extracción en forma laminar cuando el nivel de las aguas del río este en el nivel menor.	Código de Minería (Ley Nº 6797, publicada en la Gaceta Nº 203 del 22 de octubre de 1982) y su Reglamento (Decreto Nº 29300-MINAE)	Durante la vida útil de proyecto	El geólogo, el proyectista y el Responsable Ambiental.	Está incluido dentro de los costos operativos del proyecto.	Evitar un deterioro en las condiciones naturales del cauce del Río Frío.	Elaboración de análisis Físico-químicos del agua cada seis meses y los reportes se presentarán en los informes de regencia ambiental. Anotaciones en las Bitácoras Geológica y Ambiental.	El desarrollador se compromete a que las Bitácoras Ambientales y Geológicas estén permanentemente el proyecto para que puedan ser consultadas por los interesados.
Extracción de materiales.	El propio cauce del Río Frío	Cambio en la composición física del agua.	Realizar una extracción en forma laminar, respetando en todo momento los lineamientos de la DGM.	Código de Minería (Ley Nº 6797, publicada en la Gaceta Nº 203 del 22 de octubre de 1982) y su Reglamento (Decreto Nº 29300-MINAE)	Durante el tiempo que dure la extracción de los materiales.	El Geólogo encargado del proyecto y el Responsable Ambiental.	Está incluido dentro de los costos operativos del proyecto	Cumplir con los parámetros establecidos por la DGM.	Presentación de resultado de los reportes físico-químicos en los informes de regencia ambiental y Anotaciones en las Bitácoras Geológica y Ambienta de regencia ante la SETENA	El desarrollador se compromete a contratar el personal requerido para el proyecto funcione adecuadamente y a que se estén presentando los correspondientes informes ante la SETENA.
Acondicionamiento de las vías de acceso	La capa de suelo de la vía de acceso	Ruido y polvo generado por la maquinaria	Construir desagües laterales para evacuar las aguas y proteger las vías de acceso al AP.	Código de Minería (Ley Nº 6797, publicada en la Gaceta Nº 203 del 22 de octubre de 1982) y su Reglamento (Decreto Nº 29300-MINAE).	Durante el tiempo que dure el proyecto	Regente Ambiental y del Geólogo del proyecto	Trescientos mil colones por cada km lineal	Evitar otras acciones al ambiente con erosión de la ruta de acceso.	Elaboración de mediciones de ruido mediante sonómetros y en caso de que los resultados estén por encima de los parámetros establecidos por el MSP, se harán las correcciones correspondientes.	El desarrollador se compromete a dotar al proyecto de la infraestructura requerida para evitar los problemas relacionados con la erosión.
Traslado de materiales desde la concesión hasta la planta de proceso	Residentes de las viviendas aledañas a la calle de acceso al AP.	Ruido y polvo generado por la maquinaria	Desplazamiento vehicular respetando los lineamientos del COSEVI (no transitar a más de 40 km y en centros poblados y en alrededores a escuelas a no más de 25 km)	Código de Minería (Ley Nº 6797, publicada en la Gaceta Nº 203 del 22 de octubre de 1982) y su Reglamento (Decreto Nº 29300-MINAE).	Durante el periodo de vigencia de la concesión	El desarrollador del proyecto y los conductores de la maquinaria utilizada en esta labor.	Esta medida no tiene costo alguno para el desarrollador del proyecto	Evitar accidentes de tránsito que involucren a los residentes de las viviendas de la zona donde se desarrollará el proyecto.	Utilización de todos los implementos de seguridad (lonas) chalecos y protectores de oídos. Utilización de tanquetas.con agua para humedecer caminos y patios del plantel.	El desarrollador se compromete a capacitar el personal para que respeten la Ley de Tránsito durante la permanencia en el proyecto.

PROYECTO: CDP Río Frío

Transito de maquinaria pesada sobre las calles de lastre que permiten el acceso al AP	Residentes de las viviendas aledañas a la calle de acceso al AP	Generación de ruido y polvo generado por la maquinaria	Contar con una tanqueta con agua para evitar la generación de polvo durante la época seca.	Ley General de Salud N° 5395, del 30 de octubre de 1973. Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, del 4 de octubre de 1996.	Durante la época seca de cada año.	Desarrollador del proyecto	Está incluido en el costo general del proyecto.	Evitar molestias y problemas de salud para los vecinos de la zona donde se implementará el proyecto.	Utilización de todos los implementos de seguridad (lonas) chalecos y protectores de oídos. Utilización de tanquetas con agua para humedecer caminos y patios del plantel.	El desarrollador se compromete a contar en el proyecto con una tanqueta con agua para irrigar las rutas por donde transita la maquinaria durante la época seca para evitar la generación de polvo.
Deterioro de las rutas de acceso al AP como producto del trasiego de vehículos pesados.	La capa de suelo de la vía de acceso	Ruido y polvo generado por la maquinaria	Brindar el mantenimiento requerido por dicha vía para permitir trasiego de todo tipo de vehículos hasta el AP.	Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, del 4 de octubre de 1996.	Durante la vida útil del proyecto.	Desarrollador del proyecto	Está incluido en el costo general del proyecto.	El Desarrollador se compromete a brindarle el mantenimiento requerido por dicha vía	Mantenimiento constante de la superficie de ruedo de las calles de acceso al proyecto, afinamiento de los motores de la maquinaria y utilización de tanquetas con agua para humedecer caminos y patios del plantel.	El desarrollador se compromete a brinda el mantenimiento adecuada las vías de acceso interno al AP.
Contaminación de aguas por sedimentos, aumento en el grado de turbidez.	El agua superficial de los cauces de desecho	Deterioro de las condiciones del agua que transcurren por el río.	Realizar monitoreos periódicos, para detectar la alteración de las aguas, a través de análisis físico-químicos.	Ley de Aguas N° 276, del 27 de agosto de 1942. Ley General de Salud N° 5395, del 30 de octubre de 1973.	Durante la vida útil de proyecto	Regente Ambiental y del proyecto	Trescientos cincuenta mil colonos trimestrales	Controlar la posible contaminación del agua	Toma de muestras de agua, elaboración de análisis de laboratorio y reporte de datos en los informes de regencia.	El desarrollador se compromete a brindar al profesional responsable las condiciones adecuadas para que pueda detectar cualquier alteración de las aguas relacionada con el proyecto.
Contaminación por partículas, emisión de gases, ruido y derrames.	El aire y el suelo	Contaminación del aire en el AP y AID	Realizar controles de emisiones de partículas (CO) y (CO Y CO2),	Ley General de Salud N° 5395, del 30 de octubre de 1973.	Durante el periodo que dure el Proyecto	Regente Ambiental y del Geólogo del proyecto	Están contemplados en los costos de operación	Evitar contaminación por el uso de equipo en el ambiente	Presencia de estiker de buen estado mecánico (riteve) de toda la maquinaria utilizada en el proyecto.	El desarrollador se compromete a brindar al profesional responsable las condiciones adecuadas para que pueda detectar cualquier alteración de las aguas relacionada con el proyecto.

PROYECTO: CDP Río Frío

Contaminación sónica producida por El Quebrador	Áreas aledañas al sitio de labores	Ruido generado por el quebrador	Crear barreras naturales que disminuyan el nivel de ruido.	Ley General de Salud N° 5395, del 30 de octubre de 1973.	Durante el tiempo que dure el proyecto	Regente Ambiental y del Geólogo del proyecto	Están contemplados en los costos de operación	Evitar que los niveles de ruido producidos en el AP, perjudiquen a los vecinos.	Elaboración de mediciones de ruido mediante sonómetros y en caso de que los resultados estén por encima de los parámetros establecidos por el MSP, se harán las correcciones correspondientes.	El desarrollador se compromete a colocar barreras naturales para evitar la propagación del ruido generado en el quebrador.
Producción y disposición de desechos sólidos.	El suelo en las inmediaciones del proyecto.	Contaminación del suelo	Recolectar los desechos sólidos y trasladarlos hasta el sitio de recolección de desechos por parte de la Municipalidad de San Rafael	Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, del 4 de octubre de 1996. Ley General de Salud N° 5395, del 30 de octubre de 1973.	Durante la vida útil del proyecto.	Regente Ambiental y desarrollador del proyecto.	Se incluyen en los costos de operación.	Evitar la contaminación con desechos sólidos en el sitio de labores.	Verificación de las fechas de recolección de los desechos en bitácora establecida para este fin bajo responsabilidad del encargado del proyecto. Además presencia en el AP y AID de recipientes debidamente rotulados para colocar temporalmente los desechos generados en el proyecto.	El desarrollador se compromete a dotar al proyecto de los correspondiente recipientes debidamente acondicionados y rotulados para recolectar los desechos sólidos generados en el AP.
Producción y disposición de desechos líquidos.	Los cauces de aguas superficiales.	Contaminación de los lechos fluviales.	Colocación de caseta sanitaria.	Ley de Aguas N° 276, del 27 de agosto de 1942. Ley General de Salud N° 5395, del 30 de octubre de 1973.	Durante la vida útil del proyecto.	Geólogo encargado del proyecto y Regente Ambiental.	Se encuentra incluido en los costos operativos del proyecto.	Evitar la contaminación del ambiente por desechos humanos.	Elaboración de análisis de laboratorio de las aguas fluviales y anotación en bitácora ambiental de los resultados obtenidos. Presencia en el AP de sistemas de retención de desechos sólidos para evitar que los mismos entren a formar parte de los sistemas fluviales de la zona.	El desarrollador se compromete a dotar al proyecto de las condiciones sanitarias requeridas para evitar la contaminación del ambiente.
Extracción de materiales	Las aguas del río y los vecinos que las utilizan para su recreación	Contaminación del agua superficial	Paralizar la extracción desde el sábado a las 11 AM y reiniciar dicha actividad hasta el día lunes.	Código de Minería (Ley N° 6797, publicada en la Gaceta N° 203 del 22 de octubre de 1982) y su Reglamento (Decreto N° 29300-MINAE)	Durante la vida útil del proyecto	Desarrollador del proyecto	No representa costo alguno para el proyecto	El Desarrollador se compromete a cumplir con el calendario de extracción durante la vida útil del proyecto.	Elaboración de análisis de laboratorio de las aguas que transcurren por el río y realización de la extracción de los materiales mediante la técnica aprobada por la DGM.	El desarrollador se compromete a cumplir con esta medida para que los vecinos puedan hacer uso del agua en sus labores recreativas de fin de semana.

PROYECTO: CDP Río Frío

Extracción y traslado de los materiales	Medio Social (vecinos de las comunidades)	Deterioro de la calidad ambiental existente en el AID.	Coordinar con los grupos sociales de las comunidades para donar parte de los materiales queridos para desarrollar obras de interés social.	Código de Minería (Ley Nº 6797, publicada en la Gaceta Nº 203 del 22 de octubre de 1982) y su Reglamento (Decreto Nº 29300-MINAE).	Durante la vida útil del proyecto	Desarrollador del proyecto y Responsable Ambiental	Está incluido en los costos operacionales del proyecto.	El Desarrollador se compromete a aportar parte de los materiales requeridos por los vecinos de las comunidades para desarrollar obras comunales.	Utilización de los dispositivos de seguridad por el personal de la empresa desarrolladora. Realización de la extracción de los materiales mediante la técnica aprobada por la DGM y Registro fotográfico de la realización de dichas labores.	El desarrollador se compromete a estar a disposición de alcanzar acuerdos comunales para el beneficio de los grupos organizados para que puedan adquirir productos a buen precio.
Reforestación de las márgenes del río.	La flora y la fauna	Mejoramiento de las condiciones del ambiente existente en el AP y AID.	Reforestar las márgenes del río con especies propias de la zona y traigan beneficios para las especies de fauna de la zona.	Ley Forestal Nº 7575, publicada en La Gaceta Nº 72 del 16 de abril de 1996	Durante la vida útil del proyecto	Desarrollador y Responsable Ambiental del proyecto	El costo de esta medida es de 375.000 colones por hectárea.	El Desarrollador en coordinación con el Responsable Ambiental se compromete a reforestar las márgenes del río a lo largo de la concesión.	Presencia en el AID de árboles plantados y registro fotográfico de las labores de siembra y mantenimiento de la reforestación.	El desarrollador se compromete a implementar un plan de reforestación en las márgenes de río que beneficie al medio natural de la zona.
Venta de los materiales provenientes del río	Medio Social	Generación de empleo y disponibilidad de materiales.	Facilitar a los vecinos de la zona los materiales a un mejor precio.	Código de Minería (Ley Nº 6797, publicada en la Gaceta Nº 203 del 22 de octubre de 1982) y su Reglamento (Decreto Nº 29300-MINAE).	Durante la vida útil del proyecto.	Desarrollador del proyecto	Está incluido en los costos operativos del proyecto.	El Desarrollador del proyecto.	Comprobantes de pago de planilla ante la CCSS y mantener listado de personal en el proyecto e incluir estos datos en los informes de regencia	El desarrollador se compromete a estar a disposición de alcanzar acuerdos comunales para el beneficio de los grupos organizados para que puedan adquirir productos a buen precio.
Labores de recuperación y control ambiental.	Medio natural donde se desarrolla el proyecto.	Mejoramiento de las condiciones del ambiente existente en el AP y AID.	No hay.	Reglamento General sobre Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 31849 -MINAE-S-MOPT- MAG-MEIC del 24 de mayo de 2004).	El tiempo de aplicación de esta medida es Indefinido.	Regente Ambiental y desarrollador del proyecto.	Dependerá de la cantidad de terreno involucrado en estas labores	Lograr que una vez concluido el proyecto la zona quede en condiciones similares que las existentes al inicio las labores.	Listado de labores de recuperación ambiental realizadas y registradas en la Bitácora Ambiental y registro fotográficos de las condiciones finales del AP y presentación del informe final de cierre.	El desarrollador se compromete velar por el cumplimiento de todas las medidas que vayan en beneficio de la gestión ambiental del proyecto.

12.3 Monitoreo-Regencia

Anteriormente se han indicado algunas medidas de control de posibles impactos del proyecto sobre el ambiente, aún así, se considera necesario resaltar que el proyecto será la extracción de materiales en un tramo del CDP del Río Frío, obtenido en concesión por el interesado, por lo tanto, los efectos del proyecto sobre el paisaje alrededor son despreciables. A esto hay que agregar la no eliminación de áreas de suelo, la corta de árboles, ni la modificación de las paredes o márgenes del río por la apertura de vías de acceso. Cabe mencionar que el Responsable Ambiental que sea contratado para realizar la regencia ambiental del proyecto deberá estar atento al cumplimiento de los compromisos ambientales y realizará al menos una visita mensual con el propósito de darle el correspondiente seguimiento ambiental al proyecto y estará en la obligación de presentar los informes de regencia con la periodicidad que sea solicitada por la SETENA.

12.4 Cronograma de ejecución

Las actividades de recuperación y control se realizarán de acuerdo a la programación hecha para tal caso por la Empresa Inversiones Comerciales Rubén de Goicoechea S.A., que es la empresa desarrolladora de este proyecto.

En lo relacionado a los accesos, estos existen en la actualidad y no se considera abrir ningún otro.

El objetivo de este proyecto es el de aprovechar los materiales dejados por el río y que por su tamaño no pueden ser utilizados de forma directa por los dueños de la concesión de explotación del cauce del Río Frío, por lo que se trituraran en los terrenos indicados, propiedad de la sociedad solicitante de la concesión minera.

12.5 Plan de recuperación ambiental post-operacional

Tomando en consideración que los CDP por las características que presentan y su dinámica natural se pueden recuperar de forma natural, el plan de recuperación ambiental irá dirigido a reforestar las márgenes del propio cauce en los terrenos (márgenes) que forman parte de la concesión, esto si los propietarios de esos terrenos, están anuentes.

12.6 Costo de la gestión ambiental

Los costos de la Gestión Ambiental, se presentan en forma resumida en el Cuadro No. 7, que se presenta a continuación, los costos se dan para un mes, en el entendido de que su aplicación será anualmente, de acuerdo a las actividades de control y recuperación ambiental.

Cuadro No. 7: Cronograma de actividades y costo de la gestión ambiental

ACTIVIDAD	COSTOS
Regente Ambiental	Se harán por lo menos 1 visitas mensuales y su costo será de ₡ 250.000 (Doscientos cincuenta mil colones) por mes.
Reforestación	El costo de la implementación de esta labor será ₡ 255,000 (Doscientos cincuenta mil colones) por hectárea.
Análisis Físico-Químicos	Se espera realizar monitoreos semestrales y el costo será de ₡ 175.000 (Ciento setenta y cinco mil colones).
Informe de Regencia Ambiental	Los reportes serán en los períodos que la SETENA estipula y su costo está integrado a los costos anteriores.

13 ANALISIS DE RIESGO Y PLANES DE CONTINGENCIA

13.1 Fuentes de riesgo ambiental

Por tratarse de un proyecto de extracción de materiales en CDP, la principal fuente de riesgo ambiental esta dado por las crecidas o aumento del caudal del río que se dan durante la época lluviosa y las cuales ocasionan inundaciones frecuentes en las márgenes del río objeto de estudio.

13.2 Evaluación de riesgo ambiental

Mediante las visitas realizadas a la zona donde se implementará el proyecto se a logrado constatar que el único riesgo de amenaza natural que presenta el proyecto está dado por las esporádicas inundaciones que presenta el cauce por el cual transcurren las aguas del Río Frío y ocasionalmente su llanura de inundación por lo que la evaluación de riesgo ambiental para el proyecto se considera como de mediana magnitud.

13.3 Plan de contingencia

El Plan de Contingencia que se presenta seguidamente fue elaborado de acuerdo con las características que presenta la zona donde se implementará el presente proyecto de extracción de materiales en el Cauce de Dominio Público del Río Frío, el cual será implementado por la Empresa Inversiones Comerciales Rubén de Goicoechea S.A.

13.3.1 Antecedentes de la zona y situación actual

El Río Frío, se caracteriza por contar con un gran caudal durante gran parte del año, presentando fuertes crecidas durante la época lluviosa, dejando como testigo de lo anterior una gran cantidad de materiales acumulados en las márgenes y en el propio cauce del río, no existe ningún registro de problemas producto de avalanchas o avenidas en las inmediaciones donde se localiza el

proyecto de extracción de materiales, que el interesado llevará a la práctica una vez que cuente con la Licencia Viabilidad Ambiental y los permisos otorgados por la DGM y la Municipalidad de la zona.

Actualmente en el sitio donde se localiza el proyecto en mención, se nota la existencia de grandes cantidades de materiales arrastrados por el agua que transcurre por el cauce del Río Frío y en los sitios aledaños se pueden apreciar los distintos usos del suelo que se dan en esta parte del país, en donde sobresalen el uso ganadero y el agrícola.

13.3.2 Justificación del plan

De acuerdo a investigaciones realizadas en la Comisión Nacional de Emergencia (CNE), tendientes a la elaboración de Planes de Contingencia para la prevención y mitigación de los desastres naturales específicamente para el caso de avenidas o avalanchas e inundaciones, es que se procede a presentar el Plan de Contingencia para el Río Frío, con el que se pretende brindarle a los trabajadores del proyecto y comunidades ubicadas aguas abajo del cauce, un mecanismo práctico de organización, monitoreo, alerta y evacuación ante una posible avalancha y/o inundación por efecto de algún fenómeno meteorológico que afecte la zona por donde transcurre este río.

Es preciso resaltar que tanto la implementación como el buen funcionamiento del presente plan, dependerá en primer grado de la puesta en marcha por parte de los trabajadores del proyecto y en segundo lugar de que los vecinos de las comunidades sean conscientes de los beneficios que podría traerles la implementación del plan propuesto.

13.3.3 Objetivos del plan

Promover la organización interna de los trabajadores del proyecto y de las comunidades aledañas, tanto al sitio de extracción como a las márgenes del río y que se encuentran amenazadas por los efectos de una posible avalancha e inundación.

Desarrollar a través de la participación de los trabajadores del proyecto y de las comunidades vecinas un plan de acción para la alerta y la evacuación de las personas o familias amenazadas.

Implementar un plan de respuesta para la atención de los trabajadores o poblaciones afectadas en caso de una posible eventualidad a través de las comunidades cercanas e instituciones operativas del área.

Establecer las responsabilidades y acciones de cada institución de atención y respuesta del Cantón de Guatuso.

13.3.4 Poblaciones que se podrían ver afectadas por una avenida máxima

Las poblaciones afectadas por una posible avenida o avalancha serán todos aquellos proyectos que se encuentran localizados dentro del cauce del Río Frío, al igual que aquellas comunidades que se encuentran ubicadas en las inmediaciones del río y que se encuentran tipificadas bajo algún tipo de amenaza por parte de la Comisión Nacional de Emergencia.

Para contar con una mejor prevención de desastres en los sitios aledaños a los proyectos producto de algún tipo de amenaza natural en las inmediaciones del mismo, se han tipificado distintos grados de áreas de amenaza dependiendo de: a) lugar donde se localicen los proyectos b) el tipo de topografía imperante en la zona c) el tipo de materiales adyacentes al cauce donde se localicen los proyectos d) la propia dinámica del río e) el tipo y época de precipitaciones que se presentan en la zona donde se localiza el río producto de estudio f) número de poblaciones que podrían verse afectadas i) tipo de infraestructura que podría verse afectada.

13.3.5 Componentes del plan de contingencia

Organización

Dentro del Reglamento de Seguridad e Higiene Laboral que se debe elaborar para el proyecto, se debe contemplar la conformación de un Comité de Emergencia que estará en la obligación de coordinar con el Comité de Emergencia de la comunidad de Maquencal de Guatuso o bien San Rafael de Guatuso, a efecto de que asuma el control del monitoreo, alerta, evacuación y coordinación en caso de que se presente alguna emergencia.

Como parte de la organización se propone la instalación de una red de monitoreo entre todos los proyectos, localizados sobre el cauce del río, a fin de mantener una mejor vigilancia a cerca del comportamiento del mismo, durante los meses en que se presentan las mayores precipitaciones en la región donde se localiza este proyecto.

Para tal efecto, se debe mantener una estrecha coordinación entre los trabajadores que forman parte del Comité de Emergencia del proyecto, el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) y la CNE.

Es de suma importancia para el buen funcionamiento del proyecto y la implementación de este plan, mantener una comunicación constante entre los trabajadores de este, autoridades locales y líderes comunales, con el propósito

de que cada entidad tenga claro las tareas a desarrollar en caso de que se presente una emergencia ligada con este tipo de amenaza.

Para tener una idea de toda la población que está ligada con las labores de extracción y que podría ser perjudicada en forma directa con una eventual avalancha, así como el equipo involucrado en dichas labores, es necesario realizar un inventario de los recursos con que cuentan los distintos proyectos, que se ubican sobre el río en mención, lo anterior con la finalidad de tener claro las necesidades requeridas por la población que podría verse afectada.

13.3.6 Monitoreo, alerta y evacuación

Para mantener un buen sistema de vigilancia en lo referente al comportamiento del cauce del Río Frío, se debe estar pendiente del comportamiento atmosférico que se pueda presentar en la parte alta de la cuenca y las laderas que quedan de frente al cauce del mencionado río.

Además de lo anterior y como se ha reiterado anteriormente se debe coordinar con el IMN, a fin de tener conocimiento de la entrada o formación de algún tipo de fenómeno meteorológico que pueda provocar precipitaciones mayores a las que se presentan normalmente en zona.

Por último, es de primordial importancia la coordinación con los trabajadores o bien con el coordinador de emergencias del o los proyectos ubicados aguas abajo de este, para tal fin se puede disponer de algún medio de comunicación como puede ser un equipo de radiocomunicación o bien un teléfono celular.

La alerta entrará en funcionamiento una vez que se presenten las condiciones óptimas para que se dé este tipo de evento (precipitaciones elevadas, deslizamientos, taponamiento parcial o total del cauce del río), principalmente en la parte alta de la cuenca de este, y será obligación de los trabajadores o del Coordinador de Emergencias, informar a los trabajadores de los proyectos localizados aguas abajo del cauce sobre la eventualidad de una avalancha que podría afectar a estos. Además, se debe mantener informado al Comité Local de Emergencias de San Rafael de Guatuso, para que se haga cargo de la vigilancia del río y la evacuación inmediata de los trabajadores y de aquellas familias que se encuentren amenazadas por la avalancha o la inundación producto de esta.

El mencionado comité se encargará de reubicar a aquellas familias que hayan visto afectadas por el fenómeno y se encargará de levantar la alerta cuando lo crea conveniente.

13.3.7 Atención a la población

El Comité de Emergencia de Guatuso, en coordinación con los Comités Comunales de aquellas poblaciones que resulten afectadas definirá las acciones de atención de la población, para lo que deberá contar con un buen inventario de todos los recursos con que cuente para eventuales situaciones de este tipo y que estarán ligadas directamente con tareas de evacuación alojamiento y alimentación de las personas afectadas.

13.3.8 Evaluación inicial de daños y necesidades

Para los efectos correspondientes el Comité de Emergencias de Guatuso en conjunto con un Oficial de la CNE, procederá a llevar a cabo una evaluación preliminar de los daños provocados por el evento (avenida máxima), y las necesidades que ha dejado a su paso en cuanto a:

- Salud
- Vivienda
- Líneas vitales (agua potable, electricidad, teléfono, etc.)
- Infraestructura básica (productiva y de servicios)

13.3.9 Procedimiento de activación

Como se mencionó anteriormente, ante una eventual inundación y luego de comprobarse la emergencia por parte de los distintos puestos de monitoreo (proyectos existentes), el Comité de Emergencias de Guatuso, procederá a entrar en sesión permanente y activará su procedimiento operativo de emergencia y respuesta.

La sede de este Comité se localizará ya sea en las instalaciones de la Cruz Roja de San Rafael de Guatuso, o bien en el sitio que para tal fin halla sido destinado por parte de las autoridades competentes. En dicho lugar se establecerá un puesto de mando en coordinación con la CNE.

15. CALIDAD AMBIENTAL DEL AP Y EL ÁREA DE INFLUENCIA BIOFÍSICA Y SOCIAL (Directa e indirecta)

15.1 Pronóstico de la calidad ambiental del área de influencia biótica y social (Directa e indirecta)

La calidad ambiental del área donde se localiza el proyecto se considera como buena ya que en la misma no existen fuentes de contaminación ambiental y/o

deterioro social capaces de ocasionar cambios negativos en los alrededores del proyecto.

15.2 Síntesis de compromisos ambientales del proyecto

En el cuadro presentado anteriormente en el apartado 12.2, se ofrece una Síntesis de los compromisos ambientales del proyecto, por lo que no tiene sentido duplicarla información solicitada en este apartado, por lo que se recomienda ver el apartado antes mencionado.

15.3 Política ambiental del proyecto

Si bien el proyecto a implementarse consiste en una extracción de materiales, podría pensarse que el mismo no cuenta con una política ambiental definida, sin embargo, la política del desarrollador es la de proteger el medio natural en el que esta inmerso el proyecto mediante la realización de una extracción controlada y la siembra de árboles en las márgenes del río tal y como se mencionó en su momento.

16. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN DE LA OPCIÓN SELECCIONADA

Como se mencionó anteriormente en el punto 5.9, este proyecto no requiere de una fase de construcción de instalaciones de gran magnitud, por lo que la mayor parte de la inversión será destinada en forma directa al alquiler de equipo y al pago del personal que se requiere en este tipo de labores. El presupuesto de que se dispone consta de 50 millones y se distribuye de la siguiente manera.

A) Distribución del presupuesto disponible

En este caso particular el solicitante (Inversiones Comerciales Rubén de Goicoechea S.A.), cuenta con la suficiente experiencia para llevar a cabo exitosamente este proyecto de extracción y beneficiado de roca, y posee la capacidad financiera que permitirá el desarrollo de esta actividad y con la finalidad de cubrir todos los costos de inversión y operación del proyecto dispone de un presupuesto el cual se distribuye de la siguiente manera:

Inversión inicial (en millones de colones/ primer mes)

Arriendo Planta Trituradora (Quebrador portátil)	10.000.000
Alquiler de Una excavadora CAT 245 o similar	10.000.000

Alquiler de Un cargador CAT 966 o similar	5.000.000
Alquiler de Tres vagonetas 12m ³	12 000.000
Total (1) de Inversión	37.000.000

Costos de operación (Planilla) datos en colones:

	Mensual	Anual
1 Administrador del Proyecto	400 000	4 800 000
Subtotal	400 000	4 800 000
Cargas sociales	93760 00	1.125.120
Total (2) costo de operación	493.760 00	5 925 120

En total se utilizaran 37 millones para el alquiler de la maquinaria el primer mes, y 6 millones para el pago del administrador del proyecto por un año.

Construcción de Oficina de atención y despacho: 7 millones.

Al ser la maquinaria alquilada, la misma incluye el operador el combustible y el mantenimiento.

17. OTROS TÉRMINOS ESPECÍFICOS

- a) Indicar si se requiere instalación y uso de quebrador, criba, escombreras (propuesta de diseño en función del material a acumular), etc.

Si se requiere la instalación y el uso de quebrador, el cual será un quebrador móvil, con fajas transportadoras, conveyers, tolva.

- b) Indicar la distancia (metros o kilómetros) a concesionar.

Se solicitaron dos kilómetros lineales de concesión sobre el río Frío.

- c) Comprobante de pago, correspondiente a la presentación del EsIA.

Se adjunta el comprobante del pago de la presentación del EIA Rio Frio.

Transferencia de fondos Rápida

Detalle de movimientos

Ciente:

5774-CONSTRUCTORA HERRERA S.A.

Transferencia:

21661

Estado:

Aplicada sin errores

Tipo venta:

650.00

Tipo compra:

637.00

Fecha archivo:

08/02/2022 02:05:35

Fecha recepción:

08/02/2022 02:05:35

Fecha confirmación:

08/02/2022 02:26:39

Fecha aplicación:

08/02/2022 02:26:40

Número de cuenta	Nombre	Cuenta IBAN	Moneda cuenta	Tipo movimiento	Comprobante	Concepto	Monto	Moneda	Estado
100-02-111-600023-1	CONSTRUCTORA HERRERA S A	CR20015111110026000236	DOLARES	Débito	28077217	Estudio de Impacto Rio Frio, G	1,695.00	Dólares	Aplicado Correcto
100-01-202-000651-5	MINAE-VENTA SERVICIOS E I	CR15015120210010006511	COLONES	Crédito	28077217	Estudio de Impacto Rio Frio, G	1,078,867.50	Colones	Aplicado Correcto

1

Débitos colones:	0.00	Créditos colones:	1,078,867.50
Débitos dólares:	1,695.00	Créditos dólares:	0.00
Débitos euros:	0.00	Créditos euros:	0.00

- d) Aportar autorización de todos los propietarios del terreno donde se desarrollará la actividad autenticada por un notario público, en caso de que este a nombre de otro propietario diferente al desarrollador.

La finca matricula A-494203, con plano catastrado 2-1555609-2012, es propiedad de la sociedad Inversiones Comerciales Rubén de Goicoechea, por lo que no se requiere de una autorización.

- e) Diseño de sitio detallado, en el cual se muestren todos los componentes del proyecto (sitio de acopio de materiales, quebrador, criba, escombreras oficinas etc.). En caso de que el terreno de acopio no se encuentre colindando con el río, aportar ruta de movilización de maquinaria con material para procesado, e integrar dicha ruta en el estudio vial, con el fin de determinar el impacto en el flujo vehicular.

Se adjunta el diseño de sitio del lugar donde se instalara el quebrador y la oficina. La ruta de movilización de maquinaria con material, se indica en el mapa vial.

- f) Aportar descripción sobre los sitios de manejo y estacionamiento de la maquinaria. (movilización del rio al predio o lugar de acopio y viceversa).

La maquinaria, tres vagonetas y una excavadora, es el equipo que se moviliza en la zona de concesión minera. La excavadora, no sale del terreno u área de concesión, solo las vagonetas se trasladan del sitio de extracción al patio de quebrado y estoqueo. Fuera de horas de trabajo, esas vagonetas permanecen en los patios de acopio y trituración.

- g) Certificación notarial o registral de la propiedad donde se ubicará el sitio de acopio junto con la copia certificada del plano catastrado.

Se adjunta el plano del sitio de acopio y certificación registral de la propiedad.

- h) Para el caso en los cuales los accesos al CDP sean privados debe aportar certificación notarial o registral de propiedad y plano catastro de cada uno del inmueble donde se ingrese, y las debidas autorizaciones autenticadas por un abogado notario.

Los accesos al CDP son de uso y dominio público, no son privados.
Se portan el plano y la certificación registral de la propiedad.

11

**REPUBLICA DE COSTA RICA
REGISTRO NACIONAL
CERTIFICACION LITERAL
NUMERO DE CERTIFICACION: RNPDIGITAL-270183-2022**

MATRICULA: 494203—000

NATURALEZA: TERRENO DE POTRERO Y RIO FRIO EN MEDIO
SITUADA EN EL DISTRITO 1-SAN RAFAEL CANTON 15-GUATUSO DE LA PROVINCIA DE ALAJUELA
LINDEROS:

NORTE CALLE PUBLICA CON FRENTE DE 110.59 METROS

SUR RIO FRIO

ESTE JORGE ARTURO ACOSTA GUTIERREZ

OESTE GANADERA VALLE DEL RIO S.A Y RIO FRIO

MIDE: CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO METROS CUADRADOS
PLANO: A-1555609-2012

ANTECEDENTES DOMINIO DE LA FINCA:

FINCA	DERECHO	INSCRITA EN
2-00206449	000	FOLIO REAL

PROPIETARIO:

INVERSIONES COMERCIALES RUBEN DE GOICOECHEA SOCIEDAD ANONIMA

CEDULA JURIDICA 3-101-100540

ESTIMACION O PRECIO: CIENTO TREINTA Y CINCO MILLONES COLONES

DUEÑO DEL DOMINIO

PRESENTACIÓN: 2019-00323696-01

CAUSA ADQUISITIVA: COMPRA

FECHA DE INSCRIPCIÓN: 05-JUN-2019

ANOTACIONES SOBRE LA FINCA: NO HAY

GRAVAMENES o AFECTACIONES: SI HAY

RESERVAS Y RESTRICCIONES

CITAS: 343-19735-01-0900-001

FINCA REFERENCIA 200206449 000

AFECTA A FINCA: 2-00494203 -000

CANCELACIONES PARCIALES: NO HAY

ANOTACIONES DEL GRAVAMEN: NO HAY

ESTA CERTIFICACION, CUYOS DERECHOS ARANCELARIOS FUERON DEBIDAMENTE CANCELADOS, CONSTITUYE DOCUMENTO PUBLICO CONFORME LO ESTABLECEN LOS ARTICULOS 45.2 DEL CODIGO PROCESAL CIVIL, 5 INCISO D) DE LA LEY DE CERTIFICADOS, FIRMAS DIGITALES Y DOCUMENTOS ELECTRONICOS N° 8454, Y EL DECRETO EJECUTIVO N° 35488-J, PUBLICADO EN LA GACETA N° 196, DEL 8 DE OCTUBRE DE 2009. EN DICHO MARCO LEGAL SE ESTABLECE LA OBLIGATORIEDAD DE RECIBIR ESTE DOCUMENTO POR PARTE DE LOS ENTES PUBLICOS Y PRIVADOS, ASÍ COMO PARA LOS PARTICULARES, EN CASO DE QUE SE LE PRESENTEN PROBLEMAS PARA LA RECEPCIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y APLICACIÓN DE SUS EFECTOS LEGALES, SIRVASE COMUNICARLO AL CENTRO DE ASISTENCIA AL USUARIO, TELEFONO. 2202-0888.

ESTIMADO USUARIO, EL REGISTRO NACIONAL LE INDICA QUE EL VALOR DE LA PRESENTE CERTIFICACION FUE ESTABLECIDO POR LA JUNTA ADMINISTRATIVA EN LA SUMA DE DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS COLONES CON CINCUENTA CENTIMOS MAS LOS TIMBRES RESPECTIVOS; NINGUNA PERSONA FISICA O JURIDICA PUEDE VARIAR ESE VALOR.

EMITIDA A TRAVES DEL PORTAL DE SERVICIOS DIGITALES Y CON DATOS CONSULTADOS A UNA REPLICA OFICIAL DE LA BASE DE DATOS DEL REGISTRO NACIONAL, A LAS 13 HORAS 28 MINUTOS Y 46 SEGUNDOS, DEL 08 DE FEBRERO DE 2022. PODRA SER VERIFICADA EN EL SITIO www.mpdigital.com DENTRO DE LOS SIGUIENTES 15 DIAS NATURALES. SI LA CERTIFICACIÓN CONTIENE ALGUNA INCONSISTENCIA EN LA INFORMACIÓN, FAVOR DE CONTACTAR A mpdigital@mp.go.cr, PARA DETERMINAR EL ORIGEN DE LA INCONSISTENCIA Y COMPETENCIA DE LA RESOLUCIÓN.

- i) Monitoreo de la calidad de las aguas superficiales y realizar comparaciones con respecto a la línea base (incluir los resultados dentro del aparrado correspondiente en el EsIA – Calidad de las Aguas Superficiales) determinada antes del proyecto, con al menos los siguientes parámetros de calidad: sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, contenido de hidrocarburos, estableciendo puntos de control 50 metros aguas arriba del inicio de la concesión y 50 metros aguas abajo del final de la concesión.

Se indicó en el documento, la obligatoriedad de realizar los monitoreos y ensayos de laboratorio de las aguas.

- j) Copia certificada del Uso conforme de suelo emitido por la Municipalidad de la zona, para el patio de acopio, quebrador, oficinas u otros.

Se presentará, en fecha posterior al recibo de este EsIA.

- k) Acorde al Artículo 295 de la Ley general de Administración Pública debe Copias certificadas, o copia y original para su confrontación de: las notas de servicios básicos; agua, luz y disponibilidad de desechos sólidos durante fase constructiva-operativa; e indicar cuales entidades suministrarán los servicios.

Se presentaran, en fecha posterior al recibo de este EsIA.

- l) Entrega de la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) con sello municipal, adicionalmente incluir el sello de recibido del EsIA por parte del SINAC.

Se adjunta nota de presentación del DIA a la Municipalidad de Guatuso, así como copia del recibido del EsIA, por parte del SINAC.

- m) Debe presentar la certificación sobre el monto de inversión del proyecto planteado, tal como lo establece el D.E. №. 34375-MINAE artículo 9.- De la modificación de las Secciones II, III, VI del Anexo 2 del D.E. №. 32712-MINAE, sección 1.4 Documentos técnicos complementarios, inciso F. El desglose del monto global de la inversión deberá ser presentado por medio de una declaración jurada, firmada por el profesional correspondiente con inscripción vigente el registro de consultores de la SETENA de acuerdo a lo estipulado en los artículos 18 de la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554, 71 y 72 del D.E. №. 31849 y sus reformas, o bien emitida por un Contador Público Autorizado. Se debe incluir el monto de las erogaciones por compra de terrenos, construcción de instalaciones, caminos de acceso, obras de electrificación, agua potable e industrial,

compra de maquinaria y equipo, personal calificado y no calificado. Se debe indicar la vida útil del Proyecto y el valor de rescate estimado del mismo. No deben incluirse los costos hundidos tales como el estudio de factibilidad.

Se incluyen certificación sobre los montos de los costos del proyecto, como alquiler de maquinaria, personal y construcción de oficina, por un monto de cincuenta millones de colones.

- n) Descripción de las condiciones que deben tener las vías y puentes por donde se transportará el equipo. Identificación de aquellos puntos críticos, señalando las medidas correctivas a aplicar. Explicar con detalle lo relacionado con este aspecto. (Incluir en el estudio vial)

El equipo a utilizar en la concesión minera, se traslada por caminos públicos de lastre, no existen puentes desde el sitio de extracción a la finca donde se llevara a cabo la trituración de los materiales. No existen en la zona del proyecto puntos críticos, por donde deba pasar la maquinaria, los caminos de acceso a la zona de concesión, desde la carretera nacional 143 en San Rafael, son de lastre, y se ubican sobre terrenos firmes, y las condiciones del mismo hasta la población de Maquencal, está en excelentes condiciones, queda un solo tramo de aproximadamente 500 metros, desde la iglesia de Maquencal hacia el sur, que está en pésimas condiciones, pues es una ruta de poco uso, generalmente de uso caballar, y ese será el tramo de camino que la empresa, se abocará a reparar.

- o) Señalar, todos los sitios de acceso en el mapa de ubicación de la concesión.

Se señalan todos los accesos al sitio, en el mapa vial de la zona.

- p) Analizar otros usos del río (pesca, recreación, abrevadero, riego, etc.), identificar los impactos potenciales y establecer las medidas de control con sus correspondientes indicadores ambientales de seguimiento.

La pesca y el abrevadero, son las actividades que se ejecutan en este río. En el documento presentado se analizan las medidas de control e indicadores de seguimiento.

- q) Desarrollar el apartado social con perspectiva de género. Además, en el Cuadro del PGA deben incorporarse medidas ambientales con las cuales se garantice el cumplimiento de estas legislaciones.

- r) Dado que el AP se encuentra dentro del corredor biológico Ruta Los Maleku-Medio Queso, del Área de Conservación Huetar Norte Arenal, incluir las medidas

ambientales correspondientes en el cuadro del PGA, las cuales sean concordantes con los objetivos del corredor.

s) Aportar los archivos georreferenciados (Shp y Kml) del área a solicitar en concesión minera, con sus tablas de atributos completa y los puntos de amarre del área a concesionar, según el levantamiento topográfico detallado que se realice, además, debe aportar la información georreferenciada del sitio de acopio área de quebrado, área de administración, patios de apilamiento y maniobras del equipo y maquinaria, accesos al río y accesos a camino público, incluir todos los atributos y especificaciones técnicas que indica el DE-37803. Los datos georreferenciados deben de coincidir con lo aprobado por la Dirección de Geología y Minas, y del contorno del río.

Se adjuntan los archivos solicitados.

t) Publicación del EsIA en un medio de comunicación escrita según acuerdo acta 0087-2008 de la Comisión Plenaria de la SETENA. La publicación se deberá de realizar una vez presentado en la SETENA.

17. EQUIPO PROFESIONAL

EL equipo profesional que participó en la elaboración del presente EsIA, estuvo integrado por los siguientes profesionales:

Edwin Estrada Hernández– Geólogo Consultor No. 100-98-SETENA.

Luis Edén Navarro Picado – Geógrafo Consultor No. 008-16-SETENA.

Onelio López Rodríguez, Biólogo Consultor No. 097-12-SETENA.

Roy Bogantes González – Ing. Civil Consultor No. 140-14-SETENA.

Mario Piedra González–Sociólogo Consultor 021-96, SETENA.

Todos con reconocida experiencia ante la SETENA en la elaboración de este tipo de estudios.

19 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA Y CITADA

ASTORGA, A., et. al. “Cuencas sedimentarias de Costa Rica: Evolución

geodinámica y potencial de hidrocarburos". En Revista Geológica de America Central. Vol. N° 13, pags. 25-60. Año 1991.

BUDOWSKI, G. "La conservación como instrumento para el Desarrollo", Editorial UNED, San José, Costa Rica. Año 1985.

CHINCHILLA, V.E. "Atlas Cantonal de Costa Rica". Instituto de Fomento y Asesoría Municipal. San José, Costa Rica, 1987.

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL, "Registros Médicos sobre Datos Básicos del Hospital de Guápiles" 1997.

FERNANDEZ, M. et. al., "Estudio de la sismicidad de la zona de cartagena de Guápiles". Informe partículas para GEOASTEC S.A. 1998.

FOURNIER, L. & E. GARCIA. "Nombres Vernaculares y Científicos de Arboles de Costa Rica," Guayacán, San José, Costa Rica. 262 pags. Año 1998

GARY HARTSHORN, et al. "Perfil ambiental de Costa Rica", Editorial Trejos-Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica. Año 1982.

GENTRY, A. "A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of North West South America (Colombia, Ecuador, Peru)," Conservation International Washington D. C. United States. 895 pags. Año 1993.

GOMEZ, L.D. Vegetación de Costa Rica. Editorial UNED, San José, Costa Rica. Año 1986.

HERRERA, W. "Climas de Costa Rica". Editorial UNED, San José, Costa Rica,. Año 1986.

HOLDRIDGE, L. & L. POVEDA. "Arboles de Costa Rica," CCT, San José, Costa Rica. 546 pags. Año 1975.

JANZEN, D. "Historia Natural de Costa Rica," Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 280 pags. Año 1991.

LAHEE, F.H. "Geología Práctica". Ediciones Omega S.A., Barcelona, España, 1970.

LAPORTE, M. et.al. "Seismic Hazard for Costa Rica", Tecchnical Report N° 2-14, NOASAR, Norway, 73. Año 1994.

MACHETTE, M.N., et. al. "Map of Quaternary Faults and Folds of Costa Rica". USGC. US Department of Interior. Año 1986.

MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES ENERGÍA Y MINAS, IMN. "Descripción Preliminar de Clima de Los Diamantes". Departamento de Agrometeorología, San José, Costa Rica, 1992.

MONTIEL, M. "Introducción a la flora de Costa Rica". Editorial Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, 1980.

MORALES, L.D., "Las zonas sísmicas de Costa Rica y alrededores". Revista Geológica de America Central. N° 3. Pags. 69-101. Año 1985.

NUBN, H. "Atlas preliminar de Costa Rica". Instituto Geográfico de Costa Rica. Año 1978.

ORIGGI, F.L. "Ecología y Desarrollo en Costa Rica". Editorial UNED, San José, Costa Rica. Año 1985

PROTTI, M., et. al. "The geometry of the Wadati-Benioff zone under Southern Central America and its tectonic significance". Phys. of the Earth and Planetary Int., N° 84. pags. 271-287. Año 1994.

PITTIER, H. "Plantas Usuales de Costa Rica," Imprenta Nacional, San José, Costa Rica. 333 pags. Año 1978.

ROJAS. W. "Catálogo de sismicidad histórica y reciente de América Central: desarrollo y análisis". San José, Costa Rica (tesis de licenciatura), Escuela Centroamericana de Geología, UCR. 91 pags. Año 1993.

ROJAS. W. et al., "Estudio de Amenaza sísmica para el proyecto de oro Crucitas de San Rafael". Informe para MeRida S.A. Consultores Ambientales. 29 pags. Año 1996.

ROJAS. W. et. al., "Estudio sismológico y tectónico para la Finca Monte Bueno", NE de Heredia, en la Cordillera Volcánica Central. Informe particular para la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, por FUNDEVI, UCR. 27 pags. año 1999

SANCHEZ, P. & L. POVEDA. "Claves Dendrológicas para la Identificación de los Principales Arboles y Palmas de la Zona Norte y Atlántica de Costa Rica," ODA, San José, Costa Rica. 160 pags. Año 1997

SPRECHMAN, P, et, al. Estratigrafía de Costa Rica. (Informe preliminar). Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica, 1979.
YOUNG, G. "Elementos de Minería". Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, España. Año 1961.

ZAMORA, N. "Flora Arborescente de Costa Rica," Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago. 262 pags. Año 1989.

MAPAS CONSULTADOS

Comisión Nacional de Emergencias, Dirección de Emergencias. Mapa de Amenazas Potenciales del Cantón de Pococí. Año 1996.

HERRERA, W. & L. Gómez. "Mapa de Unidades Bióticas de Costa Rica," INCAFO, San José, Costa Rica. Escala 1:685.000. Año 1993

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Mapa Tipos de Suelo de Costa Rica, Hoja Guápiles, Escala 1:200.000, San José, Costa Rica, 1991.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Mapa de Capacidad de Uso del Suelo de Costa Rica. Hoja Guápiles. Escala 1:200.000. San José, Costa Rica, 1991.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG),Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas Mapa de Capacidad de Uso de las Tierras Forestales de Costa Rica Hoja Guápiles Escala 1:50.000. San José, Costa Rica. Año 1994.

SAVITSKY, B; et al. (1995). "Hábitats de Costa Rica," USAID, San José, Costa Rica. Escala 1:500.000.

Anexos

Anexo 1 -Personería jurídica de inversiones Comerciales Ruben de Goicoechea S.A.

Anexo 2 -Términos de Referencia del EslA

Anexo 3 -Estudio de macro invertebrados Bentónicos

Anexo 4- Ambiente Socio Económico.

Anexo 5- Shape file

Anexo 6- Hoja de firmas de los profesionales

