

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto:

“EXTRACCIÓN DE ROCAS (CANTERA), PLANTA TRITURADORA, PLANTA ASFÁLTICA, PLANTA DE MEZCLADO, CAMPAMENTO OBRADOR Y OTRAS ACTIVIDADES RELACIONADAS”

PROPONENTE:	CONSTRUCTORA ISACIO VALLEJOS S.A. (CIVSA)
DIRECCIÓN:	ruta D065 SAN CRISTÓBAL - JUAN O'LEARY
LUGAR	COLONIA DON ENGELBERTO
DISTRITO:	SAN CRISTÓBAL
DEPARTAMENTO:	ALTO PARANÁ
FINCA N°	1629
LOTE N°:	43
MANZANA N°	1
CONSULTOR:	TECNOAMBIENTAL S.R.L.
CÓDIGO CTCA:	E-133

JULIO, 2025

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Justificación del EIAp	5
1.2. Antecedentes.....	5
1.3. Estado y plazos actuales	6
1.4. Objetivos del emprendimiento.....	6
1.5. Alcance del estudio.....	6
II. OBJETIVOS.....	7
2.1. Objetivo general	7
2.2. Objetivos específicos	7
III. ÁREA DE ESTUDIO	8
3.1. Ubicación	8
3.2. Derechos sobre la propiedad	10
IV. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	11
4.1. Área de influencia directa (AID)	11
4.1.1. Medio físico	11
4.1.2. Medio biológico	11
4.2. Área de influencia indirecta (AII)	11
4.2.1. Medio físico	12
4.2.2. Medio biológico.....	15
4.2.3. Medio socioeconómico	15
V. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO.....	16
5.1. Descripción del proyecto	16
5.2. Procesos y operación.....	16
5.3. Infraestructura y servicios	16
5.4. Descripción por actividad	16
5.4.1. Actividades de la Etapa Constructiva.....	16
5.4.2. Actividades de la Etapa Operativa	17
VI. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	20
6.1. Escenario sin proyecto.....	20
VII. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS	21
7.1. Constitución Nacional.....	21
7.2. Leyes	21
7.2.1. Marco Institucional	21
7.2.2. Instrumentos legales	21
7.3. Decretos	22
7.4. Resoluciones.....	22
VIII. ANÁLISIS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	23
8.1. Metodología de análisis y valoración de impactos	23
8.2. Recursos ambientales considerados en la evaluación de impactos	23
8.2.1. Medio físico	23
8.2.2. Medio biótico	24
8.2.3. Medio socioeconómico	24

8.2.4.	Parámetros de identificación de impactos	24
8.3.	Principales actividades susceptibles a causar impactos ambientales	24
8.3.1.	Actividades durante la construcción	25
8.3.2.	Actividades durante la operación.....	25
8.3.3.	Potenciales impactos ambientales	25
8.3.4.	Valoración de impactos	29
8.4.	Análisis de los resultados.....	32
IX.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)	33
10.1.	Medidas generales de gestión.....	34
10.2.	Programa de gestión de residuos sólidos y especiales.....	45
10.3.	Programa de manejo de sustancias especiales y combustibles	45
10.4.	Programa de salud y seguridad ocupacional	46
10.5.	Programa de cierre y abandono de la cantera	47
10.6.	Programa de monitoreo	47
10.7.	Plazos y costos.....	50
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
XI.	CONSULTORES RESPONSABLES.....	53
XII.	ANEXOS	54
12.1.	Anexo 1: Evidencias fotográficas	54

INFORMACIÓN DEL PROYECTO	
Nombre del proyecto	Extracción de rocas (cantera), planta trituradora, planta asfáltica, planta de mezclado, campamento obrador y otras actividades relacionadas
Ubicación	Ruta Departamental D065 “San Cristóbal - Juan O ’Leary”
Coordenadas UTM:	UTM 21 J 656.203,74 m E, 7.144.536,88 m S
Datos del inmueble:	Finca N° 1629 Lote N° 43 Manzana N° 1
Situación actual:	En etapa de planificación y preparación del suelo del terreno
INFORMACIÓN DEL PROPONENTE	
Razón Social:	Constructora Isacio Vallejos S.A. (CIVSA)
RUC:	80025961-0
Representante Legal:	Isacio Eusebio Vallejos Aquino
Cédula de Identidad:	522.452
Email:	kathering.chavez@civsa.com.py
INFORMACIÓN DEL CONSULTOR	
Empresa Consultora	TECNOAMBIENTAL E-133 info@tecnoambiental.com.py
Consultor Líder	Ing. Amb. Guillermo de Barros Barreto
Apoyo Técnico	Ing. Amb. Lilia Macarena Giménez Suárez

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación del EIAp

El proyecto corresponde a una actividad de ***Extracción de rocas (cantera), planta trituradora, planta asfáltica, planta de mezclado, campamento obrador y otras actividades relacionadas***, en donde conforme a lo establecido en la Ley N° 294/1993 de “Evaluación de Impacto Ambiental” y en sus decretos reglamentarios, el Decreto N° 453/2013 “Por El Cual Se Reglamenta La Ley N° 294/1993 ‘De Evaluación De Impacto Ambiental’ Y su Modificatoria, La Ley N° 345/1994, y se Deroga El Decreto N° 14.281/1996” y el Decreto N° 954/2013 “Por el cual se modifican y amplían los artículos 2°, 3°, 5°, 6° Inciso E, 9°, 10, 14 y el anexo del Decreto N° 453 del 8 de octubre de 2013, por el cual se Reglamenta la Ley N° 294/1993 ‘De Evaluación De Impacto Ambiental’ y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el Decreto N° 14.281/1996”, se encuentra dentro de las obras y actividades que requieren la obtención de una Declaración de Impacto Ambiental, correspondiéndole la actividad de “***Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos***”, conforme a lo estipulado en el Art. 7°, ítem d) de la Ley N° 294/1993. Por lo tanto, se procede a presentar un **Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAp)**.

El proyecto puesto a consideración de los evaluadores del MADES constituye una iniciativa del sector privado cuyo objetivo es la extracción de rocas para suplir las necesidades locales en el rubro de construcción y rehabilitación de rutas, caminos y tramos. El Proponente busca el lucro económico armonizado con el bienestar social y la conservación en cantidad y calidad de los recursos naturales; que beneficie a la generación presente y las venideras, principio rector del desarrollo sostenible.

1.2. Antecedentes

A fin de desarrollar el presente proyecto, en el año 2025, la firma Constructora Isacio Vallejos S.A. (CIVSA) arrendó del Sr. Matheus Busanello Neto, 4,5 Hectáreas de una propiedad de 28 hectáreas, identificada como Finca N° 1629, Lote N° 43, Manzana N° 1, coordenadas de referencia de ubicación UTM 21 J 656.203,74 m E, 7.144.536,88 m S, localizada sobre la Ruta Departamental D065 “San Cristóbal - Juan O’Leary”, en el lugar conocido como Colonia Don Engelberto, Distrito de San Cristóbal, Departamento de Alto Paraná.

El tipo de proyecto corresponde a la ***extracción de rocas (cantera), planta trituradora, planta asfáltica, planta de mezclado, campamento obrador y otras actividades relacionadas***. El Proponente se encuentra comprometido con el cumplimiento de las leyes, reglamentaciones y ordenanzas que emanen de las autoridades nacionales o municipales y que afecten a la actividad que pretende desarrollarse. En este sentido, el proponente ha contratado los servicios de TECNOAMBIENTAL S.R.L. con registro de empresa consultora E-133 para la elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental preliminar del proyecto.

El proyecto se enmarca dentro **LLAMADO MOPC N° 87/2024 LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE TRAMOS CAMINEROS EN LOS DEPARTAMENTOS DE ALTO PARANÁ, ITAPUA Y CAAZAPÁ- LOTE N° 3: JUAN E’OLEARY - SAN CRISTÓBAL LONGITUD: 22,286 KM PROGRESIVA 40+000 A 62+286.**

1.3. Estado y plazos actuales

El proyecto “Extracción de rocas (cantera), planta trituradora, planta asfáltica, planta de mezclado, campamento obrador y otras actividades relacionadas”, actualmente se encuentra en fase de planificación y de preparación del suelo del terreno.

1.4. Objetivos del emprendimiento

- Proveer de material pétreo en el marco LLAMADO MOPC N° 87/2024 LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE TRAMOS CAMINEROS EN LOS DEPARTAMENTOS DE ALTO PARANÁ, ITAPUA Y CAAZAPÁ- LOTE N° 3: JUAN E`OLEARY - SAN CRISTÓBAL LONGITUD: 22,286 KM PROGRESIVA 40+000 A 62+286.
- Satisfacer la demanda local de material pétreo para el LLAMADO MOPC N° 87/2024 LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA REHABILITACIÓN Y PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE TRAMOS CAMINEROS EN LOS DEPARTAMENTOS DE ALTO PARANÁ, ITAPUA Y CAAZAPÁ- LOTE N° 3: JUAN E`OLEARY - SAN CRISTÓBAL LONGITUD: 22,286 KM PROGRESIVA 40+000 A 62+286.

1.5. Alcance del estudio

El Estudio de Impacto Ambiental preliminar busca identificar impactos ambientales y proponer medidas de prevención, mitigación y/o compensación durante la operación del proyecto; abarcando todas las infraestructuras, procedimientos y actividades administrativas en el marco del desarrollo de la actividad.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

El presente estudio técnico ha sido elaborado a fin de cumplir con la normativa legal ambiental del país y, específicamente, con la Ley N° 294/1993 de Evaluación de Impacto Ambiental y decretos reglamentarios, con el propósito de acceder a la Declaración de Impacto Ambiental expedida por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)

2.2. Objetivos específicos

- Realizar una descripción del Proyecto propuesto.
- Realizar una descripción del entorno o área de influencia del proyecto.
- Referenciar las consideraciones legislativas y normativas relacionadas.
- Predecir, identificar, interpretar y evaluar los impactos ambientales significativos que se generarán con el desarrollo del proyecto.
- Elaborar un Plan de Gestión Ambiental para prevención, mitigación y/o compensación de los impactos negativos significativos identificados.

III. ÁREA DE ESTUDIO

3.1. Ubicación

Cuadro 1. Datos del área de estudio

DATOS TOTALES DE LA PROPIEDAD	
Finca N°:	1629
Lote N°:	43
Manzana:	1
Superficie total:	28 Ha*
Superficie ocupada:	4,5 Ha**
Lugar:	Colonia Don Engelberto
Distrito:	San Cristóbal
Departamento:	Alto Paraná

*Según Título de Propiedad.

**Según Contrato de Alquiler y Plano Proyecto.

El proyecto se localiza aproximadamente a 57 km del cruce de E. O'Leary. El acceso se realiza por un tramo interno de 25 km correspondiente a la adquisición de CVISA.

Específicamente, el terreno del emprendimiento se ubica sobre la Ruta D065 “San Cristóbal - Juan O’Leary”, en la propiedad identificada como Finca N° 1629, Lote N° 43, Manzana N° 1, coordenadas de referencia de localización UTM 21 J 656.203,74 m E, 7.144.536,88 m S, en el lugar conocido como Colonia Don Engelberto, distrito de San Cristóbal, departamento de Alto Paraná.

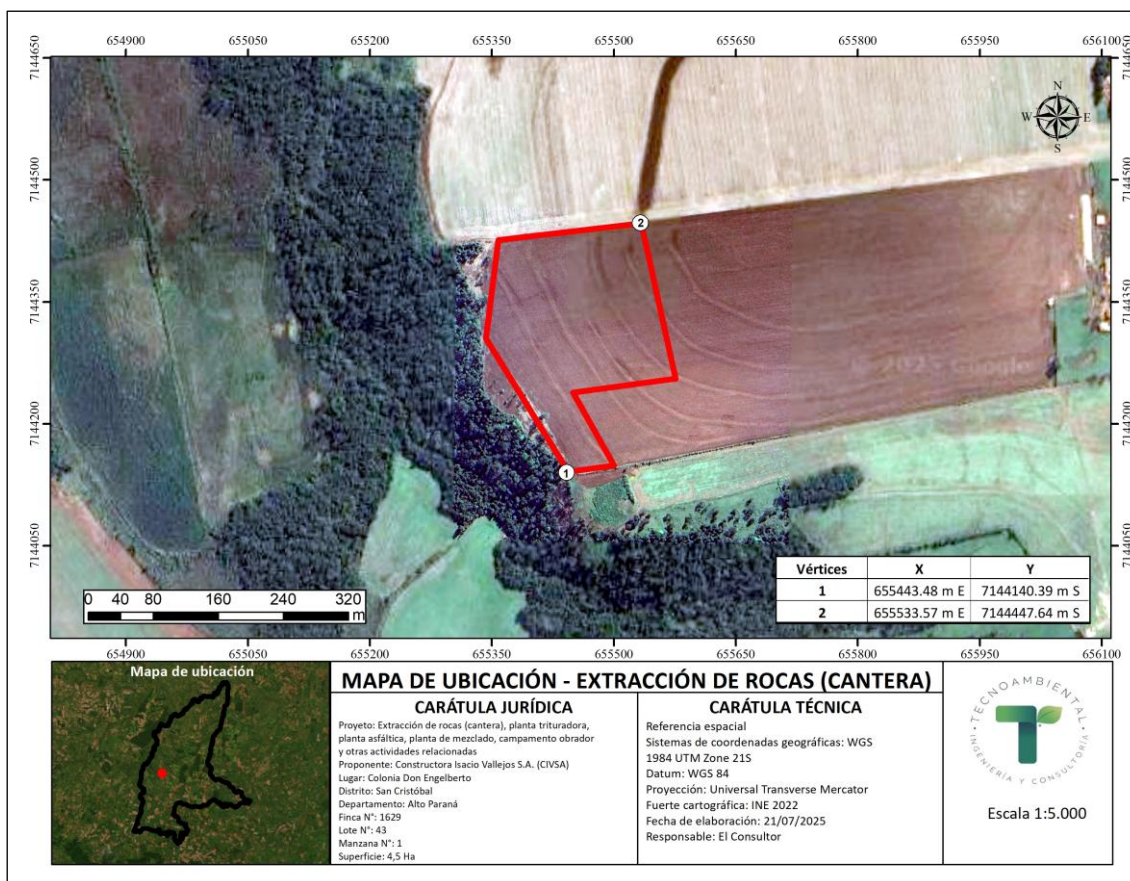


Figura 1. Mapa de Ubicación del Proyecto

Fuente: Elaboración propia (2025)

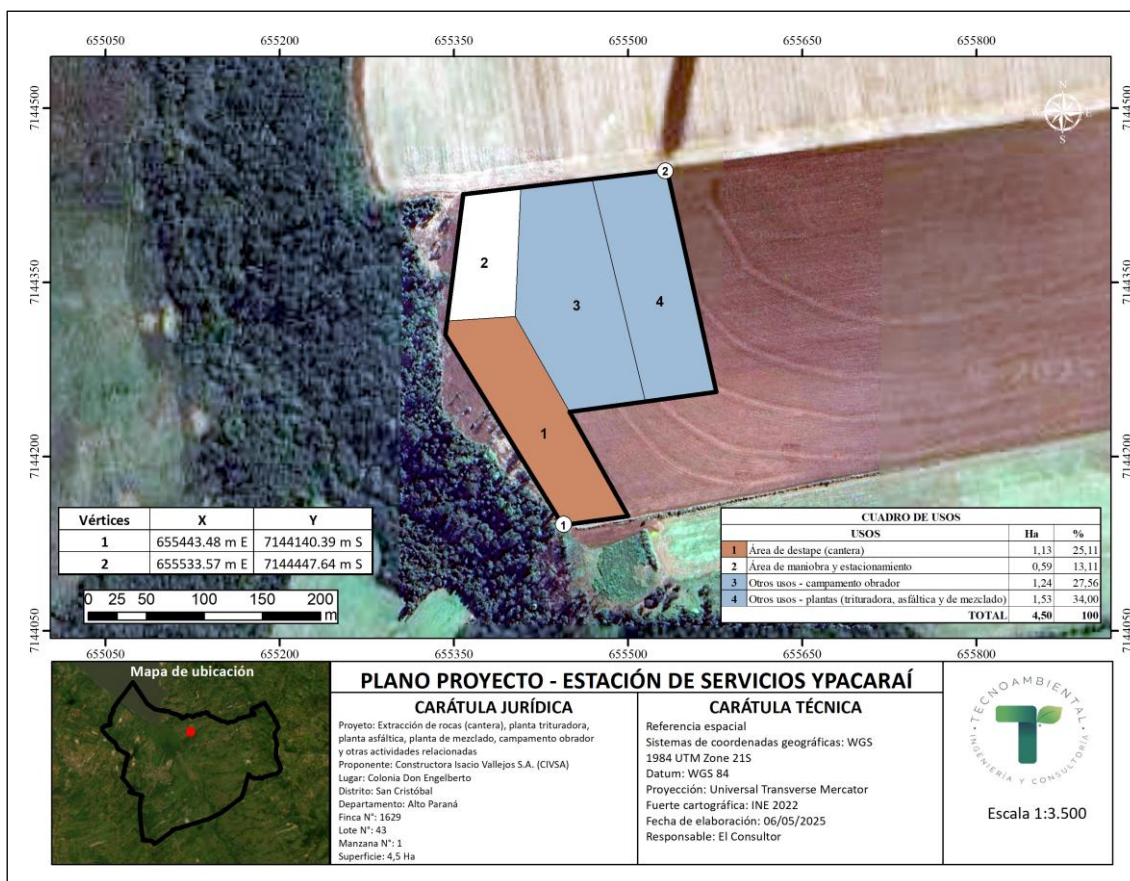


Figura 2. Plano Proyecto

Fuente: Elaboración propia (2025)

3.2. Derechos sobre la propiedad

Cuadro 2. Situación legal de la propiedad y condición de dominio

DERECHO SOBRE LA PROPIEDAD	NOMBRE	DOCUMENTOS DE RESPALDO
Arrendador	CIVSA	Contrato de alquiler

En la sección de **Anexos** se adjuntan los documentos de respaldo de la situación de tenencia de la propiedad.

IV. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

4.1. Área de influencia directa (AID)

4.1.1. Medio físico

Hidrografía

El proyecto se encuentra dentro de la Cuenca del Río Monday, que es contribuyente del Río Paraná. Sin importar la localización geográfica en donde se desarrolle el servicio, se tendrán en cuenta las medidas de protección de los cursos hídricos establecidas en la Ley N° 3.239/2007 “De los Recursos Hídricos del Paraguay”.

4.1.2. Medio biológico

Flora

Según imagen satelital de Google Earth, la matriz del paisaje del AID de la propiedad del proyecto es predominantemente productiva (principalmente agrícola), y no se visualizan grandes extensiones de bosque en las cercanías.

Fauna

La fauna presente en el lugar se encuentra compuesta principalmente por aves típicas para este tipo de ecosistemas como lechuzas vizcacheras (*Scardafella inca*), pitogue (*Pitangus sulphuratus*), gorrion (*Passer domesticus*), entre otros. También se pueden encontrar animales domésticos propios de una zona intervenida por actividades humanas como perros y gatos.

Paisaje

El paisaje observable en el área inmediatamente circundante al AID del proyecto está constituido por: una ruta departamental, actividades agrícolas en su mayoría, poblados cercanos, pequeñas masas boscosas, cuerpos de agua, entre otros.

4.2. Área de influencia indirecta (AII)

Como Área de Influencia Indirecta (AII), se ha considerado un radio de 1 km a la redonda tomando como referencia el baricentro del Polígono del Proyecto AID. Se puede observar que el proyecto se desarrolla en un área en la cual existen se visualiza principalmente parcelas agrícolas.

Dentro de AII se destaca la presencia de viviendas particulares, caminos internos, una ruta departamental y plantaciones agrícolas, principalmente. Según el shapefile de hidrografía, se observa también dentro del AII un cuerpo de agua sin identificación.

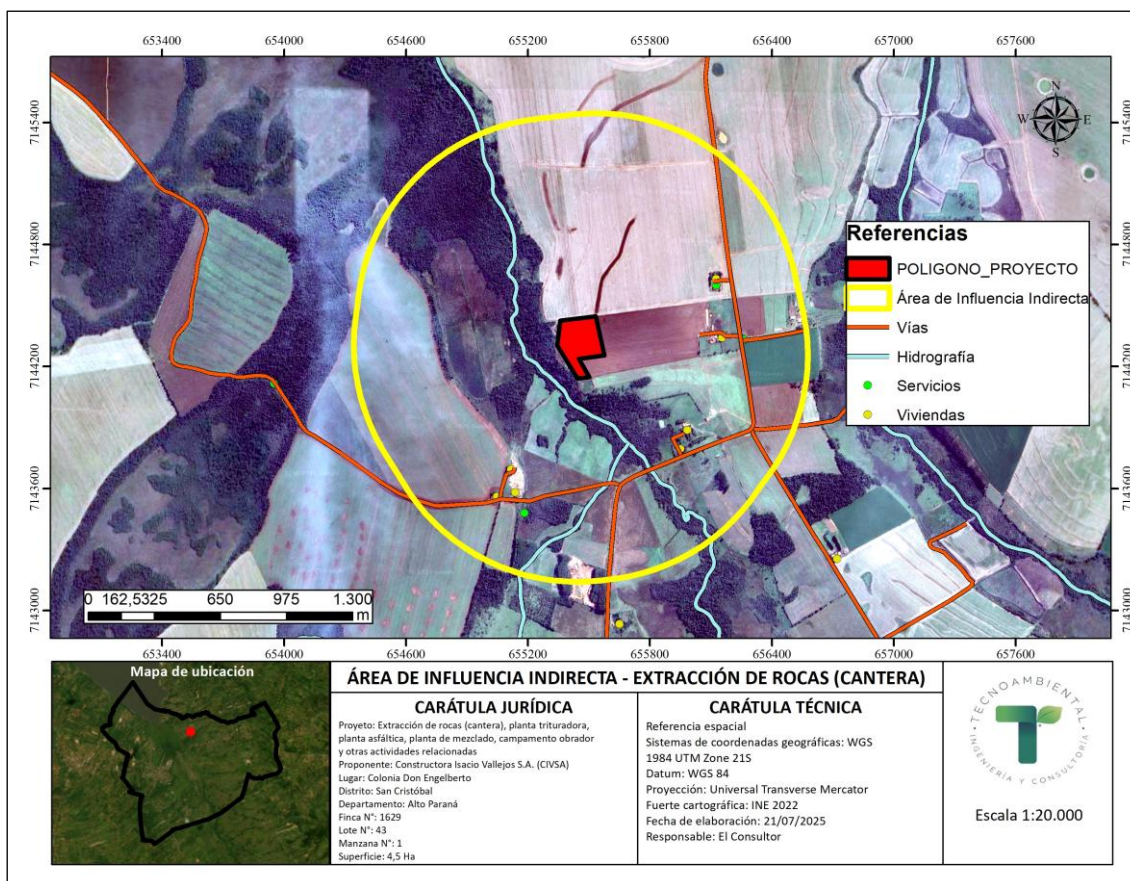


Figura 3. Mapa del área de influencia Indirecta

Fuente: Elaboración propia (2025)

Conforme al shapefile de ASP (Áreas Silvestres Protegidas) y de comunidades indígenas, el proyecto no se superpone con ninguna ASP ni tampoco con ninguna comunidad indígena.

4.2.1. Medio físico

Hidrografía

El río Paraná y sus principales afluentes: Itambey, Limoy, Yguazú, Acaray, Monday, Yacuy Guazú, Ypety y Ñacunday, así como numerosos arroyos, conforman el sistema hídrico del departamento de Alto Paraná. Los ríos Paraná y Acaray son utilizados por las hidroeléctricas Itaipú y Acaray respectivamente, situación que lo convierte en el departamento con mayor energía hidroeléctrica del país. Los ríos Monday y Ñacunday son también potenciales generadores de energía electrohidráulica (Instituto Nacional de Estadística-INE, 2002).

El río Paraná, tiene una extensión total de 4.000 km de largo y a su paso por el Paraguay solo comparte 830 Km que funge de frontera entre Brasil y Argentina, tiene un área de captación de 2,8 millones de km² (incluyendo la del río Paraguay), una descarga anual de 500 millones de m³, y picos de caudal de 65.000 m³/s (Bonetto, 1986). El Paraná tiene un régimen hidrológico histórico caracterizado por un período de aguas altas en verano y una fase de aguas bajas durante el invierno hasta la primavera, con una descarga mínima desde agosto hasta septiembre (Wais y Roth-Nelson 1994, citados por Itaipú Binacional, 2011).

Por lo tanto, durante un período de seis meses, el Paraná inunda el valle aluvial en los tramos inferiores del río. El Paraná está formado por la confluencia del río Paranaíba, que fluye hacia el sudoeste desde la Serra dos Preneos, y el río Grande, que fluye en dirección sur desde sus nacientes en la Serra de Mantiqueira. En los saltos de Guayra el río atraviesa un cañadón de 5 km de largo y 60 m de ancho. Estos tramos superiores del Paraná varían en ancho desde 800 m en el paso de Jupia (cerca la unión con el Tiete) hasta 4 km en los remansos arriba de los saltos de Guayra (Bonetto 1986, citado por Itaipú Binacional, 2011).

Por debajo de los saltos de Guayra, el Paraná presenta alrededor de 300 m de ancho en la confluencia con el río Iguazú. El río gira hacia el oeste cerca de la ciudad de Posadas y se ensancha a 2,5 km. Esta porción del Paraná fluye a través de áreas de tierras altas donde los cambios en el relieve forma numerosos rápidos y algunos saltos (Urubupunga, Guayra, Iguazú, etc.). El ancho del río es variable y sus orillas generalmente son altas, confinando a la crecida dentro de sus márgenes. En su confluencia con el río Paraguay cerca de Corrientes, el Paraná tiene aproximadamente 3,5 km de ancho (Bonetto 1975, citado por Itaipú Binacional, 2011).

Arriba de su confluencia con el río Paraguay, el Paraná es uno de los ríos más intensamente utilizado mediante represamientos. Veintitrés (23) represas hidroeléctricas han sido planeadas o construidas en la cuenca. En contraste, el río Paraguay no ha sido regulado mediante represamientos (Wais and Roth Nelson 1994, citados por Itaipú Binacional, 2011).

Topografía y geología

Gran parte del departamento de Alto Paraná está formado por tierras altas y onduladas. Las áreas próximas al río Paraná presentan pendientes pronunciadas, con altas barrancas en todo el curso del río, de norte a sur. Bosques frondosos cubrían el área departamental, pero a partir de la década del 60 y especialmente la del 70, la cobertura boscosa se ha ido reduciendo debido a la explotación indiscriminada de la madera y al desmonte para la habilitación de lotes agrícolas. Actualmente existen planes de reforestación en la zona (INE, 2002).

Pueden señalarse las últimas salientes de las sierras de San Rafael, de Itapúa y las de San Juan Nepomuceno, de Caazapá, que penetran en el territorio de Alto Paraná en las regiones fronterizas con estos departamentos. No existen desprendimientos significativos de estas sierras (INE, 2002).

El departamento de Alto Paraná está compuesto por las siguientes Formaciones: Misiones, Alto Paraná y Acaray. La Formación Alto Paraná, está constituida por una extensa área de derrame de basaltos, predominantemente toleíticos, que cubren en la cuenca un área de 800.000 km, con 24.867 km² en el Paraguay Oriental. La edad del magmatismo está entre 127 y 108 m.a. La manifestación volcánica está relacionada con la aproximación de un "hot spot" o domo térmico del manto, asociado a la fragmentación de la Pangea, en el proceso de separación de las placas Sudamericana y Africana (Geología del Paraguay, 2018).

Clima

La temperatura media anual del departamento de Alto Paraná fue de 23°C, con medias máxima de 29°C y mínima de 19°C. La precipitación total en este mismo lapso llegó a 1.990 mm, una de las mayores a nivel nacional. Las frecuentes lluvias producen gran humedad ambiental, muy favorable para los cultivos agrícolas (INE, 2002).

Considerando los datos de estación meteorológica del Caazapá, la más cercana a la ubicación del proyecto, para el año 2024, las medias anuales de temperaturas muestran que, la temperatura media fue de 22,7 °C. En la Figura 7 se puede observar que, para la mencionada estación y año, los meses más calurosos fueron febrero y marzo, alcanzando los 39 °C y el mes más frío fue julio, con 1 °C (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil-DINAC, 2024).

Paisaje

El paisaje observable en el área del proyecto está constituido por: una ruta departamental, actividades agrícolas en su mayoría, actividades agrícolas, poblados cercanos, pequeñas masas boscosas, cuerpos de agua, entre otros.

4.2.2. Medio biológico

Fauna

Las especies de mamíferos comunes que se pueden observar en el BAAPA son el tapir (*Tapirus terrestris*), especies de corzuelas (*Mazama americana*, *Mazama nana*, y *Mazama gouazoubira*), especies de pecaríes (*Tayassu pecari* y *Tayassu tajacu*), el coatí (*Nasua nasua*), y especies de monos (*Cebus apella nigrinus*, *Alouatta caraya*, *Alouatta fusca fusca*, y *Leontopithecus chrysopygus*). Se encuentran cerca de 500 especies de aves, que incluyen cinco especies de tucanes (*Ramphastos toco*, *Ramphastos dicolorus*, *Pteroglossus castanotis*, *Bailloni bailloni*, y *Selenidera maculirostris*). También los reptiles y anfibios muestran una alta diversidad, que comprende caimanes, tortugas, boas y otras serpientes (entre las que se encuentran varias especies endémicas del género *Bothrops*, como *Bothrops jararacusu*), lagartijas y anfibios espectaculares, como el sapo *Bufo crucifer*, y las ranas *Osteocephalus langsdorffi*, *Hyla faber* y *Phyllomedusa iheringi* (Fondo Mundial para la Naturaleza– WWF, 2003).

Flora

El proyecto se encuentra en la Ecorregión denominada Alto Paraná. Esta Ecorregión se caracteriza por su gran biodiversidad en especies de flora, pertenecientes al BAAPA (Bosque Atlántico de Alto Paraná). Las especies más frecuentes son: *Balfourodendron riedelianum* (guatambú), *Cordia trichotoma* (petereby), *Aspidosperma polyneuron* (peroba), *Astronium fraxinifolium* (urunde'y pará), *Cedrela fissilis* (cedro), *Cedrela odorata* (cedro, igary), *Nectandra megapotamica* (laurel), entre otros (Mereles, s.f.).

4.2.3. Medio socioeconómico

Demografía

La estructura por edad de la población del departamento de Alto Paraná, muestra que en el 2023 el 28,7% de la población es menor de 15 años, el 65,8% tiene entre 15 a 64 años y el 5,5% con 65 y más años de edad. Se observa un descenso de la población de niños y adolescentes, mientras que la población de adultos mayores está en aumento y a un ritmo de variación más rápido que al de infanto-juvenil. La esperanza de vida al nacer en el 2023, para las mujeres es de 78,6 años, y para los hombres 72,6 años (INE, 2023).

De acuerdo los resultados del Censo llevado a cabo en el año 2022, el departamento de Alto Paraná cuenta con una población total de 763.702 habitantes, de los cuales 384.226 corresponde a hombres y 379.476 a mujeres. Por su parte, conforme al mismo Censo, el distrito de San Cristóbal cuenta con una población total de 8.563 habitantes, de los cuales 4.433 son hombres y 4.130 mujeres (INE, 2024).

V. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

5.1. Descripción del proyecto

Las actividades principales consisten en la extracción de rocas (cantera), operación de la planta trituradora, planta asfáltica, planta de mezclado, habilitación de un campamento obrador y otras actividades relacionadas. La superficie total del inmueble es de 4,5 Ha, de las cuales 2 Ha se destinarán a la cantera y 2,5 Ha se destinarán al campamento obrador y las plantas mencionadas.

El proyecto se desarrollará en un terreno actualmente utilizado para ganadería y cultivo de soja. El área destinada a la cantera colinda con el área de reserva del establecimiento ganadero. Aunque se mencionan 2 ha para la cantera, se prevé iniciar operaciones en 1 ha a corto plazo. El tiempo estimado de operación es de 2 a 3 años.

5.2. Procesos y operación

No se utilizará polvorín para exploración, por lo que no se prevé la instalación de un depósito para ello.

- Volumen estimado de excavación:
 - Arena: 40.000 m³ (50% para el tramo vial y 50% para el establecimiento ganadero).
 - Roca: 30.000 Tn, con un plazo estimado de extracción de 12 a 14 meses. Para alcanzar la roca, se estima una excavación de hasta 5 m de profundidad. Se prevé el uso de aproximadamente 40 equipos/máquinas.

En la etapa operativa se instalará:

- Planta trituradora.
- Planta de mezclado.
- Planta asfáltica

5.3. Infraestructura y servicios

- Energía eléctrica:
 - Se proyecta la instalación de una línea de media tensión de aproximadamente 850 m.
 - Se proyecta la instalación de tres transformadores:
 - Dos de 300 kVA (para dormitorios y oficinas).
 - Uno de 1000 kVA (para uso exclusivo de la cantera).
- Caminos internos: serán construidos con ripio.
- Áreas de planta: se utilizará hormigón armado.
- Abastecimiento de agua: se proyecta la instalación de pozo artesiano.
- Saneamiento: instalación de cámara séptica y pozo ciego.

5.4. Descripción por actividad

5.4.1. Actividades de la Etapa Constructiva

Contempla las siguientes actividades:

a) Instalación de maquinarias, equipos y obrador

El proyecto implica movilización de vehículos y eventuales máquinas pesadas vía terrestre. Se realizará el traslado al predio de las maquinarias a utilizar e infraestructuras prefabricadas a ensamblar. Asimismo, se instalará un obrador consistente en contenedores modificados, con componentes prefabricados que los vuelven versátiles según el avance de la obra. Se prevén sitios de almacenamiento de materia, subproducto y residuos.

b) Preparación del terreno:

Consistirá en la limpieza y desbroce del área. Para el caso de la cobertura arbórea, los trabajos se realizarán con el movimiento de suelo para el desbroce y limpieza, mediante maquinarias pesadas, como ser topadoras, retroexcavadoras y maquinarias de compactación. También se podría contemplar el relleno y drenaje del terreno, conforme al resultado de los estudios de suelo.

c) Ejecución de obras:

Se prevé un plazo entre 10 a 14 meses para la etapa constructiva, y posterior puesta en funcionamiento (etapa operativa). Incluye la construcción de las infraestructuras previstas (plantas) y la instalación de los equipamientos y maquinarias necesarias para la extracción de rocas.

5.4.2. Actividades de la Etapa Operativa

Contempla las siguientes actividades:

a) Campamento obrador

Se proyecta el alojamiento de aproximadamente 200 personas en 20 contenedores acondicionados como dormitorios y oficinas.

b) Extracción de Rocas (Cantera)

Proceso de Extracción

La extracción de material para la construcción de rutas, específicamente para las capas asfálticas, comienza con la obtención de piedra primaria. El proceso se desarrolla de la siguiente manera:

- Se excava el suelo hasta alcanzar el techo de roca, a una profundidad promedio de 5 m, según los sondeos geotécnicos.
- Posteriormente, se perfora el techo de roca hasta una profundidad promedio de 11 m, conocida como el primer piso de perforación. Para ello, se emplean perforadores hidráulicos que realizarán múltiples perforaciones en forma de malla, con una distribución típica de 2 por 4 m, la cual se ajusta según las voladuras.
- Una vez finalizado el perforado, se coordina con la DIMABEL (Dirección de Material Bélico) y explosivistas tercerizados para la voladura en la cantera. Se cargarán explosivos en gel y se detonará, obteniendo como resultado la piedra bruta.

Manejo del Material Extraído

- La piedra bruta se cargará en camiones volquetes utilizando excavadoras y se transportará a la planta trituradora primaria.

- En la trituradora primaria, se realizará un primer corte que producirá trozos de piedra de aproximadamente 4 pulgadas (10 cm).
- Estos trozos serán luego triturados nuevamente en una unidad secundaria.
- La trituradora secundaria producirá cortes finales que pasarán directamente a una zaranda (colador), la cual limpiará y clasificará la piedra según el tamaño de la malla.
- Finalmente, la piedra triturada se cargará con palas en camiones y se llevará a un centro de acopio para su posterior procesamiento, ya sea en pista o en planta asfáltica, dependiendo de su uso final.

Maquinarias Empleadas: excavadoras, palas cargadoras, camiones volquetes, trituradoras y perforadores hidráulicos.

Personal Requerido: aproximadamente 30 a 35 personas, incluyendo personal administrativo y de combustible.

Descripción Petrológica del Material: el material a explotar será el **basalto**, el cual presenta un desgaste Los Ángeles menor a 25, cumpliendo con las especificaciones requeridas. Se dispone de ensayos realizados y detallados en el informe de relevamiento de cantera (estudio geotécnico).

Tipo y Uso del Material Explotado: el material explotado es piedra triturada de distintos tamaños, conocida en Paraguay como **piedra corte 4°, 5° y 6°** (menores a 1/4 de pulgada hasta polvo). Se utilizará para la elaboración de base estabilizada y carpeta de concreto asfáltico.

c) Planta Trituradora

Tipo de Material de Entrada: piedra bruta obtenida de la voladura en la cantera.

Proceso: el proceso de la planta trituradora se describe detalladamente en la sección 5.4.1. (Cantera).

Maquinarias a Emplear: excavadora, pala cargadora y la propia planta trituradora.

Cantidad de Personal: un promedio de 15 personas.

Tipo y Uso del Material de Salida: los tipos y usos del material de salida de la planta trituradora están explicados en el proceso de explotación de la cantera.

d) Planta de Mezclado

Tipo de Material de Entrada: una mezcla de suelo y piedra, con porcentajes determinados en laboratorio. En promedio, se utilizará 70% piedra y 30% suelo, pudiendo variar hasta 90% piedra y 10% suelo.

Explicación del Proceso: los materiales se cargarán en tolvas mediante palas cargadoras. La planta de mezclado, a través de cintas y elementos específicos, realizará la mezcla controlada por laboratorio, siguiendo las graduaciones definidas por el laboratorista para cumplir con las características exigidas.

Maquinarias a Emplear: generalmente se utilizan palas cargadoras y la planta de mezclado.

Cantidad de Personal: 4 personas aproximadamente.

Tipo y Uso del Material de Salida: el material de salida será de base granular, utilizado en el ítem de base granular en obras viales.

e) Planta Asfáltica

Tipo de Material de Entrada: los materiales de entrada serán concreto asfáltico tipo CAP (con polímero o convencional), piedra triturada, arena lavada y cal.

Explicación del Proceso: los materiales se cargarán con palas cargadoras en las tolvas de la planta. El CAP se inyectará directamente a la planta desde un tanque con calentador. El producto final se cargará en camiones volquetes.

Maquinarias a Emplear: palas cargadoras, planta asfáltica y camiones volquetes.

Cantidad de Personal: 6 personas aproximadamente.

Tipo y Uso del Material de Salida: el material de salida será concreto asfáltico, utilizado en la calzada, sobre la carpeta asfáltica, en la parte final de los trabajos de la obra vial.

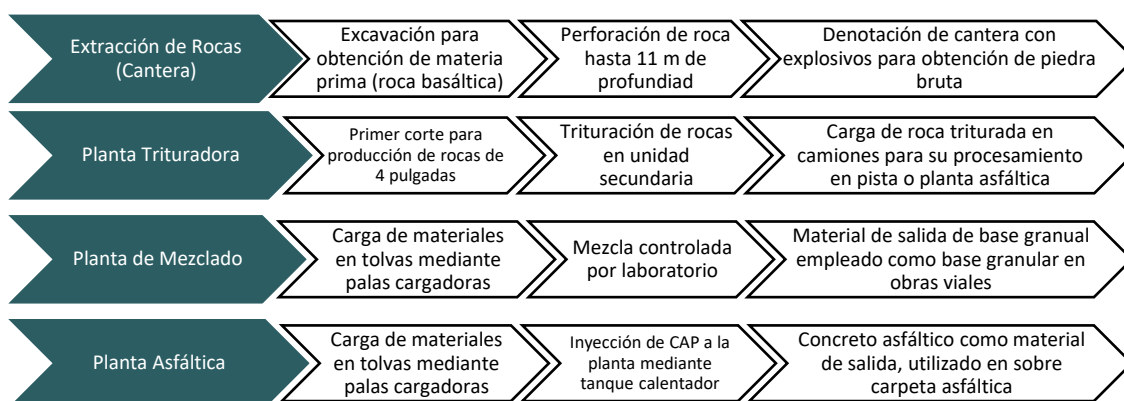


Figura 4. Flujograma de procesos

VI. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

6.1. Escenario sin proyecto

En el Estudio de Impacto Ambiental (EIAp) del proyecto “*Extracción de rocas (cantera), planta trituradora, planta asfáltica, planta de mezclado, campamento obrador y otras actividades relacionadas*” no se consideran alternativas para el emprendimiento; teniendo en cuenta que, al momento de la realización del presente estudio ya se había arrendado el inmueble del proyecto.

El proyecto cuenta con títulos de propiedad y contrato de alquiler para el inmueble. Desde el punto de vista ambiental no se encuentra ningún tipo de impedimento para la implementación y desarrollo del proyecto planteado con la propuesta tecnológica y la locación presentada en el presente estudio.

VII. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

Para el presente trabajo fue considerado la prelación de Leyes y los correspondientes contenidos de manera a establecer delineaciones a considerar en la elaboración del Plan de Gestión Ambiental.

7.1. Constitución Nacional

Art. 7° - Del ambiente

Art. 8° - De la protección ambiental

Art. 38° - Del derecho a la defensa de los intereses difusos

Art. 81° - Del patrimonio cultural

7.2. Leyes

7.2.1. Marco Institucional

Ley Nº 1.561/2000 Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente

Ley Nº 6.123/2018 Que eleva al rango de Ministerio a la Secretaría Del Ambiente y pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible

7.2.2. Instrumentos legales

Ley Nº 422/1973 Forestal

Ley Nº 836/1980 De Código Sanitario

Ley Nº 294/1993 Evaluación del Impacto Ambiental

Ley Nº 352/1994 De Áreas Silvestres Protegidas

Ley Nº 716/1996 Que sanciona delitos contra el Medio Ambiente y su modificatoria Ley Nº 2.717/2005.

Ley Nº 1.160/1997 Código Penal

Ley Nº 3.239/2007 De los Recursos Hídricos del Paraguay

Ley Nº 3.180/2007 de Minería

Ley Nº 3.956/2009 Gestión integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay y su modificatoria Ley Nº 4.188/2010

Ley N° 3.966/2010 Orgánica Municipal y su ampliación /modificación Ley N° 4.715/2012 y Ley N° 4.947/2013

Ley N° 4.269/2011 Que modifica varios artículos de la Ley N° 3.180/2007 “De Minería”

Ley N° 4.928/2013 De Protección del Arbolado Urbano

Ley N° 4.935/2013 Que modifica y amplía la Ley N° 3.180/07 “De Minería”, modificada por la Ley N° 4.269/2011

Ley N° 5.211/2014 De Calidad del Aire

Ley N° 5.428/2015 De Efluentes Cloacales

7.3. Decretos

Decreto N° 18.831/1986 Por el cual se establecen normas de protección del Medio Ambiente

Decreto N° 14.390/1992 Por el que se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo

Decreto N° 453/2013 Por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 De Evaluación de Impacto Ambiental. Decreto N° 954/2013. Por el cual se modifican y amplían los Artículos 2°, 3°, 5°, 6° Inciso E), 9°, 10, 14 y el anexo del Decreto N° 453 del 8 de octubre de 2013

Decreto N° 7.391/2017 Por el cual se reglamenta la Ley N° 3.956/2009 De la gestión integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay

Decreto N° 8.699/2018 Por el cual se aprueba el reglamento de la Ley N° 3.180/2007, "De Minería", con sus modificaciones y ampliaciones realizadas por las leyes N° 4.269/2011 y N° 4.935/2013

7.4. Resoluciones

Resolución SEAM N° 222/2002 Se Establece el Padrón de Calidad de las Aguas en el Territorio Nacional

Resolución SEAM N° 255/2006 Se establece la clasificación de las aguas superficiales de la República Del Paraguay

Resolución SEAM N° 244/2013 Por la cual se establecen las tasas a ser percibidas, en el marco de la Ley N° 294/13 de Evaluación de Impacto Ambiental, en vista a la aplicación Del Decreto Reglamentario N° 453/13 a los proyectos ingresados a la Secretaría del Ambiente

Resolución SEAM N° 184/2106 Por la cual se aprueban los formularios de control N° 1, 2, 3, 4, 5 Y 6 de la Secretaría del Ambiente

VIII. ANÁLISIS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES

El término impacto ambiental hace referencia al efecto que provoca una determinada actuación sobre el ambiente; en este caso se analiza un proyecto de *extracción de rocas (cantera), planta trituradora, planta asfáltica, planta de mezclado, campamento obrador y otras actividades relacionadas*.

Clasificar los efectos en los diferentes componentes del entorno facilita la comprensión de las alteraciones que afectan a cada uno de ellos. Esto permite determinar las acciones necesarias en el proyecto para mitigar o prevenir el impacto derivado de dichas acciones. En caso de que el impacto sea inevitable, se identifican las medidas correctivas que deben considerarse para lograr una integración más efectiva en el entorno donde tiene lugar el proyecto. Este enfoque conduce a la identificación de impactos por componentes, lo que permite localizar y evaluar los efectos que estas actividades, obras e instalaciones tienen en cada parte del entorno.

8.1. Metodología de análisis y valoración de impactos

La metodología de evaluación de los potenciales impactos fue realizada en cuatro fases: i) en la primera de ellas se identificaron los recursos a ser afectados; ii) en la segunda fase, se identificaron las actividades susceptibles de causar impactos; iii) en la tercera fase, se identifican los posibles impactos derivados de las acciones del proyecto y del medio al cual afecta; y iv) de esta manera se valoran los impactos en una última fase que sirve de retroalimentación para analizar el alcance de los componentes anteriores.

A continuación, siguiendo estas fases se presentan los medios analizados, las actividades que generan impactos y la interacción entre ellos que define los impactos, para finalizar con la calificación dada a los criterios de valoración de estos. Se presenta además una descripción de la metodología de valoración utilizada y el análisis de los resultados de la valoración.

La metodología consiste en el uso de matrices, a través de las cuales se evalúa la interacción entre las acciones y el medio, para valorar los impactos; realizando una confrontación sistemática entre todos los factores implicados; por un lado, los elementos del medio físico, biológico y social, así como del paisaje y, por otro, las acciones derivadas del proyecto.

Se utiliza una lista de control, para verificar el cruce de las actividades con los factores impactados, y posteriormente la matriz de importancia, magnitud y jerarquía. La ventaja que presenta este método es una relativa sencillez, pudiendo valorar los aspectos relevantes que pueden verse afectados por la instalación de la central hidroeléctrica y su posterior puesta en marcha.

8.2. Recursos ambientales considerados en la evaluación de impactos

8.2.1. Medio físico

Los recursos incluidos en el medio físico hacen referencia a los componentes ambientales que no tienen vida y no son identificados con los seres vivos. Entre ellos se tienen: suelo, agua, aire y paisaje.

Cuadro 3. Impacto del proyecto con los componentes del medio físico

Suelo	Para este estudio se han considerado los aspectos referentes a la estructura del suelo: erosión y compactación, la calidad y la geomorfología.
Agua	Las condiciones del proyecto no suponen una variación de la cantidad de agua superficial durante la construcción, en esta etapa se consideran los aspectos físico-químicos del agua superficial; posibles alteraciones en el flujo y la calidad del agua subterránea.
Aire	En su contexto general, el aire es analizado como elemento que sirve de vehículo para el transporte de materiales, polvo, gases, así como los olores, las vibraciones y los ruidos
Paisaje	Representa un aspecto conceptual muy subjetivo. En este estudio se debe tener en cuenta que el terreno donde se ubicará el proyecto constituye un área previamente antropizada.

8.2.2. Medio biótico

Se analizan la flora y fauna en su totalidad, debido a las características del proyecto, poniendo énfasis en la flora y fauna

Cuadro 4. Impacto del proyecto con los componentes del medio bióticos

Fauna	Hace referencia a las especies animales, a la biodiversidad de la fauna terrestre y aérea (avifauna).
Flora	Hace referencia a las especies vegetales, incluye la cobertura vegetal y diversidad. Se contempla la flora terrestre.

8.2.3. Medio socioeconómico

El componente social hace referencia a las actividades humanas, teniendo en cuenta el ambiente en el cual se desarrollan; por un lado, incluye los factores culturales, de infraestructura actual y nueva, efectos en la calidad de vida, como molestias, salud, seguridad, efectos en las actividades económicas y cotidianas.

8.2.4. Parámetros de identificación de impactos

En resumen, los parámetros para la identificación de impactos son:

Cuadro 5. Resumen de parámetros para la identificación de impactos

Físico	Biológico	Socioeconómico
Aire	Fauna	Sociedad/Población
Agua	Flora	Economía
Suelo	Biológico	Ingresos/Egreso
	Paisaje	Antrópico

8.3. Principales actividades susceptibles a causar impactos ambientales

En el capítulo 5 fueron descritas las principales actividades del proyecto. A continuación, se presenta una lista de las principales actividades que pueden causar impactos durante la operación.

8.3.1. Actividades durante la construcción

Entre las principales actividades a ser ejecutadas durante la construcción del proyecto, que potencialmente podrían causar impactos ambientales y sociales, se mencionan las siguientes:

- a) Instalación de maquinarias, equipos y obrador.
- b) Preparación del terreno.
- c) Ejecución de obras.

8.3.2. Actividades durante la operación

Entre las principales actividades a ser ejecutadas durante la operación del proyecto, que potencialmente podrían causar impactos ambientales y sociales, se mencionan las siguientes:

- a) Extracción de rocas (cantera).
- b) Operación de la planta trituradora.
- c) Operación de la planta asfáltica.
- d) Operación de la planta de mezclado.

8.3.3. Potenciales impactos ambientales

Matriz de identificación de Impactos (Etapas Constructiva)

Cuadro 6. Matriz de identificación de impactos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - CONSTRUCCIÓN			
Actividad	Impacto	Medio	Recurso
Instalación de maquinarias, equipos y obrador	Alteración de la calidad del suelo por gestión inadecuada de residuos sólidos generados	Físico	Suelo
	Generación de olores desagradables por gestión inadecuada de residuos sólidos	Físico	Aire
	Alteración de las propiedades físicas del suelo por compactación de mismo	Físico	Suelo
	Alteración de las propiedades físicas del suelo por erosión de mismo	Físico	Suelo
	Alteración de la composición fisicoquímica del suelo por derrame combustibles, lubricantes u otras sustancias contaminantes	Físico	Suelo
	Alteración de la composición fisicoquímica del agua por derrame combustibles, lubricantes u otras sustancias contaminantes	Físico	Agua
	Alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado o polvo	Físico	Aire
	Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de maquinarias y camiones	Físico	Aire
	Afectación de la calidad de vida por emisiones gaseosas de camiones y automóviles	Socioeconómico	Antrópico

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - CONSTRUCCIÓN			
Actividad	Impacto	Medio	Recurso
	Alteración de la calidad del aire por incremento de niveles de ruidos y/o aumento en la generación de vibraciones	Físico/ Socioeconómico	Aire/ Antrópico
	Perturbación de la fauna local por generación de ruidos y vibraciones	Biológico	Fauna
	Modificación de la cobertura vegetal, por potencial remoción	Biológico	Flora
	Alteración del paisaje natural durante el asentamiento del obrador, las maquinarias y equipo	Biológico	Paisaje
	Generación de empleo en la zona, por la ocupación de mano de obra de tipo temporal	Socioeconómico	Antrópico
	Promoción de la economía local	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales leves	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales graves	Socioeconómico	Antrópico
Preparación del terreno	Capacitación del personal	Socioeconómico	Antrópico
	Alteración de las propiedades físicas del suelo por compactación de mismo	Físico	Suelo
	Alteración de las propiedades físicas del suelo por erosión de mismo	Físico	Suelo
	Modificación de la cobertura vegetal, por potencial remoción	Biológico	Flora
	Posible alteración de la composición del suelo por actividades de nivelación	Físico	Suelo
	Alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado o polvo	Físico	Aire
	Alteración de la visual paisajística por preparación del terreno	Biológico	Paisaje
	Generación de empleo en la zona, por la ocupación de mano de obra de tipo temporal	Socioeconómico	Antrópico
	Promoción de la economía local	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales leves	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales graves	Socioeconómico	Antrópico
	Capacitación del personal	Socioeconómico	Antrópico
Ejecución de obras	Alteración de la calidad del suelo en caso de gestión inadecuada de residuos sólidos generados	Físico	Suelo
	Generación de olores desagradables por gestión inadecuada de residuos sólidos	Físico	Aire
	Afectación a la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas por la generación de efluentes propios del obrador	Físico	Agua
	Alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado o polvo	Físico	Aire
	Alteración de la composición fisicoquímica del suelo por derrame combustibles, lubricantes u otras sustancias contaminantes	Físico	Suelo
	Alteración de la composición fisicoquímica del agua por derrame combustibles, lubricantes u otras sustancias contaminantes	Físico	Agua

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - CONSTRUCCIÓN			
Actividad	Impacto	Medio	Recurso
	Alteración de la calidad del aire por incremento de niveles de ruidos y/o aumento en la generación de vibraciones	Físico/ Socioeconómico	Aire/ Antrópico
	Perturbación a la fauna local por generación de ruidos y vibraciones	Biológico	Fauna
	Alteración de la visual paisajística por construcción edilicia	Biológico	Paisaje
	Generación de empleo en la zona, por la ocupación de mano de obra de tipo temporal	Socioeconómico	Antrópico
	Promoción de la economía local	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales leves	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales graves	Socioeconómico	Antrópico
	Capacitación del personal	Socioeconómico	Antrópico
	Aumento del valor inmobiliario de la zona	Socioeconómico	Antrópico

Matriz de identificación de Impactos (Etap Operativa)

Cuadro 7. Matriz de identificación de impactos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS – OPERACIÓN			
Actividad	Impacto	Medio	Recurso
Extracción de rocas (cantera)	Alteración de la calidad del suelo por eliminación de cobertura vegetal	Físico	Suelo
	Alteración de la calidad del agua superficiales y subterráneas por modificación de drenaje natural	Físico	Agua
	Afectación de la calidad del aire por generación de ruido durante la utilización de maquinaria y explosivos	Físico	Aire
	Afectación de la calidad del aire por emisiones gaseosas de maquinarias, camiones y automóviles	Físico	Aire
	Posible disminución de la productividad agrícola en la zona de influencia por la deposición de polvo	Socioeconómico	Antrópico
	Aumento del tráfico vehicular por entrada y salida de camiones y vehículos	Socioeconómico	Antrópico
	Alteración de la visual paisajística	Biológico	Paisaje
	Afectación de fauna local	Biológico	Fauna
	Generación de empleo en la zona, por la ocupación de mano de obra de tipo temporal y permanente	Socioeconómico	Antrópico
	Promoción de la economía local	Socioeconómico	Antrópico
	Generación de material de importancia nacional para la rehabilitación y construcción de rutas y caminos	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales leves	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales graves	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de incendios	Socioeconómico	Antrópico
	Capacitación del personal	Socioeconómico	Antrópico

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS – OPERACIÓN			
Actividad	Impacto	Medio	Recurso
Planta trituradora	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado (polvo)	Físico	Aire
	Afectación de la calidad del aire por emisiones gaseosas de maquinarias, camiones y automóviles	Físico	Aire
	Alteración del suelo por manejo inadecuado de residuos	Físico	Suelo
	Aumento del nivel de ruido por funcionamiento de trituradoras y cargadoras	Físico	Aire
	Alteración de la visual paisajística	Biológico	Paisaje
	Afectación de fauna local	Biológico	Fauna
	Alteración de la salud de los trabajadores por exposición prolongada al polvo	Socioeconómico	Antrópico
	Generación de empleo en la zona, por la ocupación de mano de obra de tipo temporal y permanente	Socioeconómico	Antrópico
	Promoción de la economía local	Socioeconómico	Antrópico
	Generación de material de importancia nacional para la rehabilitación y construcción de rutas y caminos	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales leves	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales graves	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de incendios	Socioeconómico	Antrópico
Planta asfáltica	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases contaminantes (CO, NOx, SOx, COVs)	Físico	Aire
	Emisión de material particulado durante la operación de la planta asfáltica	Físico	Aire
	Posible contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos y asfalto	Físico	Suelo
	Generación de olores molestos	Físico	Aire
	Aumento del nivel de ruido por operación de mezcladoras y camiones	Físico	Aire
	Exposición del personal a compuestos químicos volátiles	Socioeconómico	Antrópico
	Alteración de la visual paisajística	Biológico	Paisaje
	Afectación de fauna local	Biológico	Fauna
	Generación de empleo en la zona, por la ocupación de mano de obra de tipo temporal y permanente	Socioeconómico	Antrópico
	Promoción de la economía local	Socioeconómico	Antrópico
	Generación de material de importancia nacional para la rehabilitación y construcción de rutas y caminos	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales leves	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales graves	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de incendios	Socioeconómico	Antrópico
	Capacitación del personal	Socioeconómico	Antrópico
Planta de mezclado	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado (polvo)	Físico	Aire

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS – OPERACIÓN			
Actividad	Impacto	Medio	Recurso
	Posible contaminación del agua por vertidos accidentales de aditivos y concreto	Físico	Agua
	Alteración del suelo por manejo inadecuado de residuos	Físico	Suelo
	Afectación de la calidad del aire por emisiones gaseosas de maquinarias, camiones y automóviles	Físico	Aire
	Alteración de la visual paisajística	Biológico	Paisaje
	Afectación de fauna local	Biológico	Fauna
	Generación de empleo en la zona, por la ocupación de mano de obra de tipo temporal y permanente	Socioeconómico	Antrópico
	Promoción de la economía local	Socioeconómico	Antrópico
	Generación de material de importancia nacional para la rehabilitación y construcción de rutas y caminos	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de accidentes laborales leves	Socioeconómico	Antrópico
	Ocurrencia de incendios	Socioeconómico	Antrópico
	Capacitación del personal	Socioeconómico	Antrópico

8.3.4. Valoración de impactos

Parámetros de los Impactos Valorados

- **Valor:** el signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Resulta un impacto negativo cuando existe una degradación de la calidad del ambiente o del factor ambiental considerado.
- **Sentido del Impacto:** en tanto que las características de orden o sentido son identificadas como impacto directo, cuando es de primer orden y la relación causa-efecto es de forma directa. Cuando esa relación es indirecta, entonces el impacto es llamado indirecto. Se designa (D) al directo, o (I) indirecto.
- **Magnitud del Impacto:** es la cantidad e intensidad del impacto.

Equivalencia	Magnitud	Signo
Muy bajo	1	+/-
Bajo	2	+/-
Medio	3	+/-
Alto	4	+/-
Muy Alto	5	+/-

- **Intensidad del Impacto:** se refiere al grado de fuerza con que se manifiesta un agente natural, una magnitud física, una cualidad, una expresión, la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Equivalencia	Magnitud
Alta	3
Media	2
Baja	1

- **Temporalidad del Impacto:** se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Equivalencia	Magnitud
Permanente (P)	Cuando los efectos se presentan durante la acción y por mucho tiempo luego de terminado el mismo
Temporal (T)	Cuando los efectos se presentan tan solo durante la acción

- **Importancia:** es la multiplicación algebraica de los valores de INTENSIDAD y MAGNITUD.

Matriz de valoración de Impactos (Etapas Constructiva)

Cuadro 8. Matriz de valoración de impactos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS – CONSTRUCCIÓN						
IMPACTO	+/-	SENT	MAG	INT	IMP	TEMP
1. Alteración de la calidad del suelo por gestión inadecuada de residuos sólidos generados	-	I	2	2	-4	P
2. Generación de olores desagradables por gestión inadecuada de residuos sólidos	-	I	1	2	-2	T
3. Alteración de las propiedades físicas del suelo por compactación de mismo	-	D	2	2	-4	P
4. Alteración de las propiedades físicas del suelo por erosión de mismo	-	D	2	2	-4	P
5. Alteración de la composición fisicoquímica del suelo por derrame combustibles, lubricantes u otras sustancias contaminantes	-	I	2	3	-6	P
6. Alteración de la composición fisicoquímica del agua por derrame combustibles, lubricantes u otras sustancias contaminantes	-	I	2	2	-2	P
7. Alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado o polvo	-	D	1	1	-1	T
8. Afectación de la calidad de vida por emisiones gaseosas de camiones y automóviles	-	I	2	3	-6	T
9. Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de maquinarias y camiones	-	D	1	1	-1	T
10. Alteración de la calidad del aire por incremento de niveles de ruidos y/o aumento en la generación de vibraciones	-	I	1	1	-1	T

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS – CONSTRUCCIÓN						
IMPACTO	+/-	SENT	MAG	INT	IMP	TEMP
11. Perturbación de la fauna local por generación de ruidos y vibraciones	-	I	1	1	-1	P
12. Modificación de la cobertura vegetal, por potencial remoción	-	D	1	1	-1	P
13. Alteración del paisaje natural durante el asentamiento del obrador, las maquinarias y equipo	-	I	1	1	-1	P
14. Generación de empleo en la zona, por la ocupación de mano de obra de tipo temporal	+	D	5	3	+15	T
15. Promoción de la economía local	+	I	4	3	+12	T
16. Ocurrencia de accidentes laborales leves	-	D	1	2	-2	T
17. Ocurrencia de accidentes laborales graves	-	D	2	2	-4	T
18. Capacitación del personal	+	D	5	3	+15	T
19. Posible alteración de la composición del suelo por actividades de nivelación	-	D	2	2	-4	P
20. Alteración de la visual paisajística por preparación del terreno	-	I	1	1	-1	T
21. Afectación a la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas por la generación de efluentes propios del obrador	-	I	2	2	-4	P
22. Aumento del valor inmobiliario de la zona	+	I	4	3	+12	T
SUMA ALGEBRAICA DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS	+5					

Matriz de valoración de Impactos (Etapa Operativa)

Cuadro 9. Matriz de valoración de impactos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS – OPERACIÓN						
IMPACTO	+/-	SENT	MAG	INT	IMP	TEMP
1. Alteración de la calidad del suelo por eliminación de cobertura vegetal	-	D	1	1	-1	P
2. Alteración de la calidad del agua superficiales y subterráneas por modificación de drenaje natural	-	I	1	1	-1	P
3. Afectación de la calidad del aire por generación de ruido durante la utilización de maquinaria y explosivos	-	D	2	2	-4	T
4. Afectación de la calidad del aire por emisiones gaseosas de maquinarias, camiones y automóviles	-	D	1	1	-1	T
5. Posible disminución de la productividad agrícola en la zona de influencia por la deposición de polvo	-	I	1	2	-2	T
6. Aumento del tráfico vehicular por entrada y salida de camiones y vehículos	-	I	1	1	-1	T
7. Alteración de la visual paisajística	-	I	1	1	-1	P
8. Afectación de fauna local	-	I	2	1	-2	P

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS – OPERACIÓN						
IMPACTO	+/-	SENT	MAG	INT	IMP	TEMP
9. Generación de empleo en la zona, por la ocupación de mano de obra de tipo temporal y permanente	+	D	5	3	+15	T
10. Promoción de la economía local	+	D	3	3	+9	T
11. Generación de material de importancia nacional para la rehabilitación y construcción de rutas y caminos	+	D	5	3	+15	T
12. Ocurrencia de accidentes laborales leves	-	I	2	2	-4	T
13. Ocurrencia de accidentes laborales graves	-	I	2	3	-6	T
14. Ocurrencia de incendios	-	I	2	2	-4	T
15. Capacitación del personal	+	D	5	3	+15	T
16. Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado (polvo)	-	I	1	1	-1	T
17. Alteración del suelo por manejo inadecuado de residuos	-	I	2	2	-4	P
18. Aumento del nivel de ruido por funcionamiento de trituradoras y cargadoras	-	D	1	2	-2	T
19. Alteración de la salud de los trabajadores por exposición prolongada al polvo	-	D	2	3	-6	P
20. Posible contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos y asfalto	-	I	2	2	-4	P
21. Generación de olores molestos por la operación de la planta asfáltica	-	I	1	1	-1	T
22. Aumento del nivel de ruido por operación de mezcladoras y camiones	-	I	1	1	-1	T
23. Exposición del personal a compuestos químicos volátiles	-	D	2	3	-6	P
24. Posible contaminación del agua por vertidos accidentales de aditivos y concreto	-	I	2	3	-6	P
SUMA ALGEBRAICA DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS	+3					

8.4. Análisis de los resultados

Conforme a la matriz de valoración de impactos, la **Etapla Constructiva** presenta 18 impactos negativos y 4 impactos positivos. La suma algebraica de estos impactos es positiva, lo que indica que, al aplicar las medidas establecidas en el Plan de Gestión Ambiental, estas medidas podrán prevenidas, mitigadas y/o compensadas.

Por su parte, el análisis de la matriz de valoración de impactos de la **Etapla Operativa**, señala que, en la mencionada fase, existen 20 negativos y 4 impactos positivos. La suma algebraica de estos impactos es positiva, lo que indica que, al aplicar las medidas establecidas en el Plan de Gestión Ambiental, estas medidas podrán prevenidas, mitigadas y/o compensadas. Los esfuerzos en la etapa operativa deben centrarse en la adecuada gestión del proceso de extracción de rocas y sus actividades relacionadas.

IX. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

A continuación, se presenta en la siguiente Figura la configuración del Plan de Gestión Ambiental para la mitigación y compensación de impactos ambientales a ser generados en las distintas etapas del proyecto.

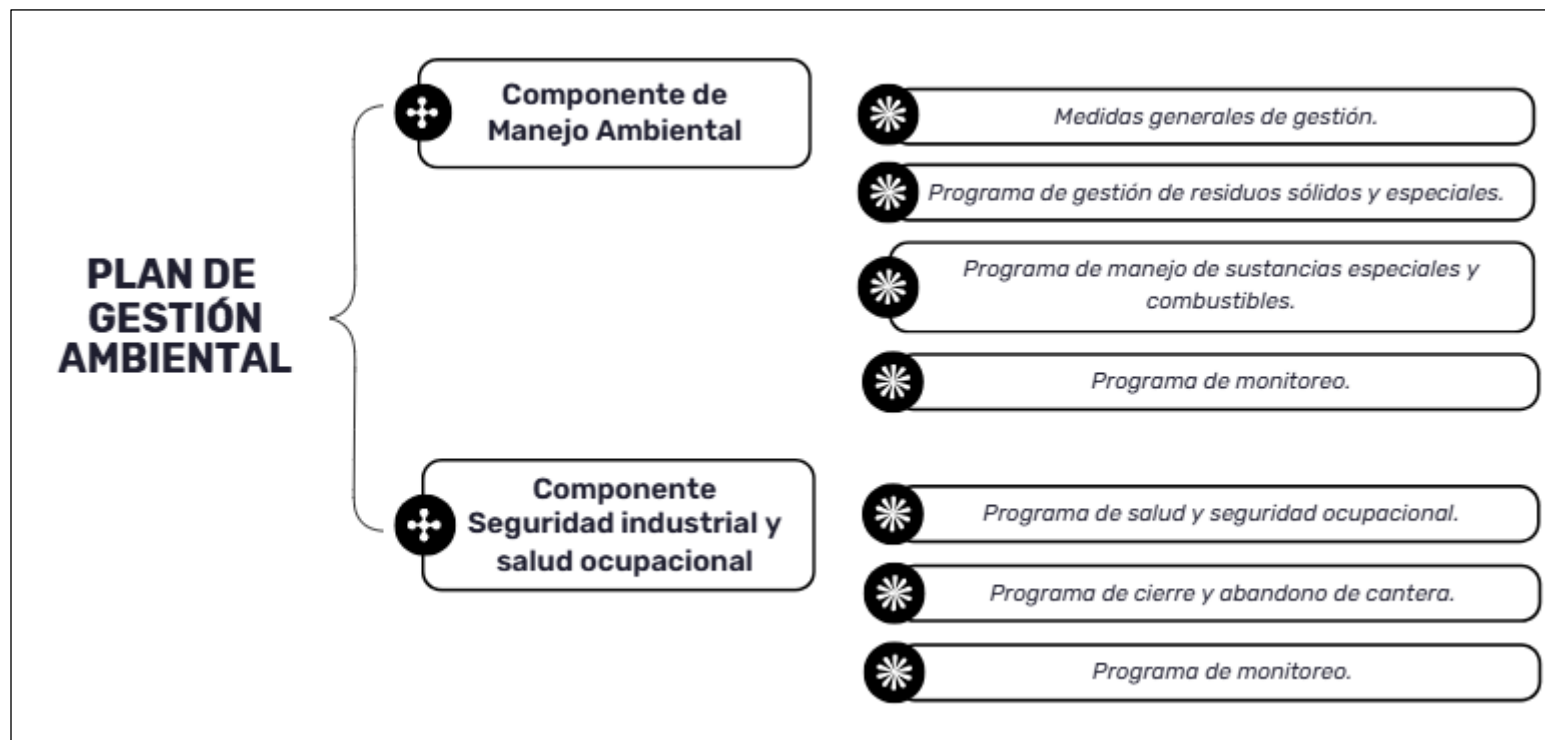


Figura 5. Programas ambientales del PGA

10.1. Medidas generales de gestión

Cuadro 10. Medidas ambientales (Etapa Constructiva)

GESTIÓN DEL AGUA Y DE EFLUENTES			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Alteración de la composición fisicoquímica del agua por derrame combustibles, lubricantes u otras sustancias contaminantes	Las maquinarias y camiones se mantendrán en buen estado de funcionamiento	En caso de vertidos accidentales de hidrocarburos, se deberá cubrir con material absorbente. Luego dicho material deberá ser retirado y dispuesto adecuadamente para su retiro por empresas habilitadas para el retiro y disposición final	El cierre de operación de las áreas de destape debe realizarse conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y el PGA del presente EIAp (Ver Programa de cierre y abandono en el apartado 10.4)
Afectación a la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas por la generación de efluentes propios del obrador	-	- En caso de ser necesario, implementar baños químicos - En caso de instalarse baños químicos, realizar el retiro periódico de los efluentes generados en los mismos	
Alteración de la calidad del agua superficiales y subterráneas por modificación de drenaje natural	-	El diseño del área de destape debe diseñarse y realizarse conforme a las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) del MOPC, de modo que se minimicen las posibles modificaciones del drenaje natural de la zona	
Posible contaminación del agua por vertidos accidentales de aditivos y concreto	Los aditivos y el concreto deben estar cubiertos y dispuestos sobre materiales impermeables	En caso de vertidos accidentales de aditivos y concreto, se deberá cubrir con material absorbente. Luego deberá ser retirado y dispuesto adecuadamente para su retiro por empresas habilitadas y disposición final	

GESTIÓN DEL SUELO			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Alteración de la calidad del suelo por gestión inadecuada de residuos sólidos generados	- Los residuos generados en la obra y en el campamento obrador deben disponerse en basureros clasificados - Los obreros deberán estar capacitados sobre la correcta disposición de los residuos sólidos generados	Los residuos generados en la obra y en el campamento obrador deben disponerse a través de una empresa tercerizada habilitada para dicho fin	El cierre de operación de las áreas de destape debe realizarse conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y el PGA del presente EIAp (Ver Programa de cierre y abandono en el apartado 10.4)
Alteración de las propiedades físicas del suelo por compactación de mismo	Los trabajos de destape y de construcción e instalación de estructuras (plantas) deben limitarse a la zona especificada en el diseño, sin extenderse innecesariamente a otros sectores	-	
Alteración de las propiedades físicas del suelo por erosión de mismo			
Posible alteración de la composición del suelo por actividades de nivelación			
Alteración de la composición fisicoquímica del suelo por derrame combustibles, lubricantes u otras sustancias contaminantes	Las maquinarias y camiones se mantendrán en buen estado de funcionamiento	En caso de vertidos accidentales de hidrocarburos, se deberá cubrir con material absorbente. Luego dicho material deberá ser retirado y dispuesto adecuadamente para su retiro por empresas habilitadas para el retiro y disposición final	

GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Generación de olores desagradables por gestión inadecuada de residuos sólidos	- Los residuos generados en la obra y en el campamento obrador deben disponerse en basureros clasificados - Los obreros deberán estar capacitados sobre la correcta disposición de los residuos sólidos generados	Los residuos generados en la obra y en el campamento obrador deben disponerse a través de una empresa tercerizada habilitada para dicho fin	El cierre de operación de las áreas de destape debe realizarse conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y el PGA del presente EIAp (Ver Programa de cierre y abandono en el apartado 10.4)
Alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado o polvo	- Rociar levemente con agua el área de maniobra de los camiones, a fin de limitar el levantamiento de polvo en temporadas secas - Control de la velocidad	-	
Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de maquinarias y camiones	- Realizar mantenimientos preventivos a fin de asegurar la calidad de la combustión del motor de los camiones que ingresan a la obra - Realizar capacitaciones a los choferes de los camiones para mantener el trabajo del motor del camión dentro de los rangos óptimos	-	
Alteración de la calidad del aire por incremento de niveles de ruidos y/o aumento en la generación de vibraciones	Mantener los camiones y vehículos en buenas condiciones mecánicas de tal forma que estos no generen ruidos molestos durante su operación	-	

PROYECTO

“EXTRACCIÓN DE ROCAS (CANTERA), PLANTA TRITURADORA, PLANTA ASFÁLTICA,
PLANTA DE MEZCLADO, CAMPAMENTO OBRADOR Y OTRAS ACTIVIDADES
RELACIONADAS”

FAUNA, FLORA Y PAISAJE			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
• Perturbación de la fauna local por generación de ruidos y vibraciones	-	• Las maquinarias deberán operan dentro de los parámetros de decibeles normales	• El cierre de operación de las áreas de destape debe realizarse conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y el PGA del presente EIAp (Ver Programa de cierre y abandono en el apartado 10.4)
• Modificación de la cobertura vegetal, por potencial remoción	• Se evitarán los desbroces y tala de árboles con fines extractivos innecesarios de áreas que no formarán parte del proyecto	-	
• Alteración del paisaje natural durante el asentamiento del obrador, las maquinarias y equipo	-	• Se diseñará la construcción con un aspecto visual paisajístico acorde con la perspectiva arquitectónica de la zona	
• Alteración de la visual paisajística por preparación del terreno			

GESTIÓN SOCIAL Y SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Afectación de la calidad de vida por emisiones gaseosas de camiones y automóviles	- Realizar mantenimientos preventivos a fin de asegurar la calidad de la combustión del motor de los camiones que ingresan a la obra - Realizar capacitaciones a los choferes de los camiones para mantener el trabajo del motor del camión dentro de los rangos óptimos	-	El cierre de operación de las áreas de destape debe realizarse conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y el PGA

GESTIÓN SOCIAL Y SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Ocurrencia de accidentes laborales leves	- Se deberá realizar capacitaciones en cuanto a la ergonomía y el correcto levantamiento de cargas - Todo personal deberá contar con los equipos de protección personal necesarios para resguardar su integridad física al momento de realizar sus labores, entiéndase: zapatón de seguridad con punta de acero, guantes de protección, cascos, tapabocas y cualquier otro que pueda ser considerado - Las zonas de trabajo deben contar con la iluminación necesaria para permitir el correcto desempeño de las labores del personal	-	del presente EIAP (Ver Plan de Cierre y (Ver Programa de cierre y abandono en el apartado 10.4)
Ocurrencia de accidentes laborales graves			

Cuadro 12. Medidas ambientales (Etapa Operativa)

GESTIÓN DEL AGUA Y DE EFLUENTES			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Alteración de la calidad del agua superficiales y subterráneas por modificación de drenaje natural	-	El diseño del área de destape debe realizarse conforme a las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) del MOPC, de modo que se minimicen las posibles modificaciones del drenaje natural de la zona	El cierre de operación de las áreas de destape debe realizarse conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y el PGA del presente EIAp (Ver Programa de cierre y abandono en el apartado 10.4)
Posible contaminación del agua por vertidos accidentales de aditivos y concreto	Los aditivos y el concreto deben estar cubiertos y dispuestos sobre materiales impermeables	En caso de vertidos accidentales de aditivos y concreto, se deberá cubrir con material absorbente. Luego dicho material deberá ser retirado y dispuesto adecuadamente para su retiro por empresas habilitadas para el retiro y disposición final	
Alteración de la calidad del suelo por eliminación de cobertura vegetal	Se evitarán los desbroces y tala de árboles con fines extractivos innecesarios de áreas que no formarán parte del proyecto	-	

GESTIÓN DEL SUELO			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Alteración del suelo por manejo inadecuado de residuos	- Los residuos generados en las actividades operativas deben disponerse en basureros clasificados - El personal deberá estar capacitado sobre la correcta disposición de los residuos sólidos generados	Los residuos generados en las operativas deben disponerse a través de una empresa tercerizada habilitada para dicho fin	El cierre de operación de las áreas de destape debe realizarse conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y el PGA del presente EIAp (Ver Programa de cierre y abandono en el apartado 10.4)
Posible contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos y asfalto	- Las maquinarias y camiones se mantendrán en buen estado de funcionamiento - El material asfáltico o asfalto debe estar cubierto y colocado sobre superficies impermeables	En caso de vertidos accidentales de hidrocarburos y de asfalto, se deberá cubrir con material absorbente. Luego dicho material deberá ser retirado y dispuesto adecuadamente para su retiro por empresas habilitadas para el retiro y disposición final	
GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Afectación de la calidad del aire por generación de ruido durante la utilización de maquinaria y explosivos	Realizar mantenimientos preventivos a fin de asegurar la calidad de la combustión de las maquinarias utilizadas en las actividades operativas	- Se deberá contar con la autorización de la DIMABEL a fin de llevar a cabo las explosiones - Los explosivos a emplear deberán estar habilitados por la DIMABEL	El cierre de operación de las áreas de destape debe realizarse conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y el PGA del presente EIAp (Ver Programa de cierre y abandono en el apartado 10.4)
Afectación de la calidad del aire por emisiones gaseosas de maquinarias, camiones y automóviles	- Realizar mantenimientos preventivos a fin de asegurar la calidad de la combustión de las maquinarias, camiones y automóviles utilizados en las actividades operativas - Realizar capacitaciones a los choferes de los camiones para mantener el trabajo del motor del camión dentro de los rangos óptimos	-	

GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado (polvo)	Optar por tecnologías que reduzcan la generación de material particulado	- Rociar el suelo de la zona de operación a fin de mitigar la generación de material particulado - Emplear barreras físicas para minimizar la expansión del material particulado	El cierre de operación de las áreas de destape debe realizarse conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y el PGA del presente EIAp (Ver Programa de cierre y abandono en el apartado 10.4)
Generación de olores molestos por la operación de la planta asfáltica	Optar por tecnologías que reduzcan la generación de olores por la operación de la planta asfáltica	Emplear barreras físicas para minimizar la expansión de los olores generados por la operación de la planta asfáltica	
Aumento del nivel de ruido por operación de mezcladoras y camiones	Mantener las maquinarias o equipos mezcladores y los camiones en buenas condiciones mecánicas de tal forma que estos no generen ruidos molestos durante su operación	De ser posible, realizar las actividades operativas tendientes a generar ruidos en horarios diurnos	
Aumento del nivel de ruido por funcionamiento de trituradoras y cargadoras	Mantener las maquinarias trituradoras y cargadoras en buenas condiciones mecánicas de tal forma que estos no generen ruidos molestos durante su operación	De ser posible, realizar las actividades operativas tendientes a generar ruidos en horarios diurnos	

FAUNA, FLORA Y PAISAJE			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Alteración de la visual paisajística	-	Diseño de la infraestructura (plantas) debe realizarse con un aspecto visual paisajístico acorde con las características de la zona	El cierre de operación de las áreas de destape debe realizarse conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y el PGA del presente EIAp (Ver Programa de cierre y abandono en el apartado 10.4)
Afectación de fauna local	El personal debe estar capacitado para el correcto manejo de la fauna, en caso de aparición de especies silvestres de animales en el área de operación	El área de trabajo debe limitarse a las 4,5 Ha del polígono del proyecto, sin extenderse al área de reserva, en donde posiblemente habiten especies silvestres de animales	

GESTIÓN SOCIAL Y SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Posible disminución de la productividad agrícola en la zona de influencia por la deposición de polvo	- Realizar mantenimientos preventivos a fin de asegurar la calidad de la combustión del motor de los camiones cisterna - Realizar capacitaciones a los choferes de los camiones para mantener el trabajo del motor del camión dentro de los rangos óptimos	-	El cierre de operación de las áreas de destape debe realizarse conforme a lo establecido en las

GESTIÓN SOCIAL Y SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
• Aumento del tráfico vehicular por entrada y salida de camiones y vehículos	• Señalizar todos los puntos de acceso y salida de los camiones y vehículos • Limitar la entrada al sitio para camiones y vehículos relacionados a las actividades del proyecto	-	Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y el PGA del presente EIAp (Ver Programa de cierre y abandono en el apartado 10.4)
• Ocurrencia de accidentes laborales leves	• Se deberá realizar capacitaciones en cuanto a la ergonomía y el correcto levantamiento de cargas • Todo personal deberá contar con los equipos de protección personal necesarios para resguardar su integridad física al momento de realizar sus labores, entiéndase: zapatón de seguridad con punta de acero, guantes de protección, cascos, tapabocas y cualquier otro que pueda ser considerado • Las zonas de trabajo deben contar con la iluminación necesaria para permitir el correcto desempeño de las labores del personal • Las zonas de trabajo deben estar correctamente señalizadas	-	
• Ocurrencia de accidentes laborales graves			
• Ocurrencia de incendios	• Capacitar al personal en prevención de incendios y manejo de extintores, de manera periódica • Realizar simulaciones de emergencia e incendios, de manera periódica • Contar con sistema de prevención de incendios	• En caso de ocurrencia de incendios, comunicarse de manera inmediata con el cuerpo de bomberos voluntarios más cercano	• El cierre de operación de las áreas de destape debe realizarse conforme a lo

PROYECTO

“EXTRACCIÓN DE ROCAS (CANTERA), PLANTA TRITURADORA, PLANTA ASFÁLTICA,
PLANTA DE MEZCLADO, CAMPAMENTO OBRADOR Y OTRAS ACTIVIDADES
RELACIONADAS”



GESTIÓN SOCIAL Y SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL			
IMPACTO	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Alteración de la salud de los trabajadores por exposición prolongada al polvo	El personal operativo debe contar con equipos de protección personal para evitar y/o minimizar la exposición prologada al polvo (mascarillas, tapabocas, respiradores con filtro, gafas de seguridad, guantes, etc.)	El personal operativo debe estar asegurado en el IPS, o en su defecto, contar con un seguro privado que tenga cobertura para enfermedades laborales	establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y el PGA del presente EIAp (Ver Programa de cierre y abandono en el apartado 10.4)
Exposición del personal a compuestos químicos volátiles	- En lo posible, optar por compuestos químicos que no sean dañinos para la salud humana - El personal operativo debe contar con equipos de protección personal para evitar y/o minimizar la exposición a compuestos químicos volátiles (mascarillas, tapabocas, respiradores con filtro, gafas de seguridad, guantes, etc.)	El personal operativo debe estar asegurado en el IPS, o en su defecto, contar con un seguro privado que tenga cobertura para enfermedades laborales	

A continuación, se establecen los programas específicos que componen al Plan de gestión ambiental de la obra con sus principales actividades y métodos de cumplimiento.

10.2. Programa de gestión de residuos sólidos y especiales

Objetivo:

Garantizar una gestión adecuada de los residuos sólidos y especiales generados durante todas las etapas del proyecto, minimizando los impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud de las personas.

Actividades:

- Clasificación de residuos en origen (orgánicos, reciclables, no reciclables y especiales).
- Instalación de puntos ecológicos y contenedores diferenciados en todas las áreas operativas.
- Almacenamiento temporal de residuos especiales en contenedores con impermeabilización y techado.
- Contratación de empresas autorizadas para la disposición final.
- Elaboración de registros mensuales de generación y destino de residuos.
- Capacitación al personal sobre prácticas de segregación y manejo seguro.

Indicadores:

- % de residuos clasificados correctamente.
- Número de capacitaciones realizadas.
- Cantidad de residuos dispuestos correctamente según tipo.
- Registro actualizado de disposición.

Cronograma:

- Inicio: Fase de instalación del obrador.
- Frecuencia: Permanente durante todo el proyecto.
- Evaluación: Mensual.

Responsables:

- Encargado Ambiental.

10.3. Programa de manejo de sustancias especiales y combustibles

Objetivo:

Evitar la contaminación del suelo, aire o agua, y reducir riesgos a la salud humana asociados al manejo inadecuado de combustibles, lubricantes, asfaltos y explosivos.

Actividades:

- Almacenamiento en áreas confinadas, ventiladas y señalizadas, con kits de contención.
- Mantenimiento preventivo de equipos para evitar fugas.
- Elaboración e implementación de procedimientos ante derrames.
- Instalación de bandejas de retención en zonas de carga y descarga.
- Capacitación al personal en manejo seguro y primeros auxilios.
- Registro y control del ingreso/egreso de sustancias.

Indicadores:

- N° de incidentes o derrames reportados.
- % de personal capacitado en manejo seguro.
- Existencia y uso de fichas MSDS (Material Safety Data Sheet) por sustancia.
- Registro actualizado de sustancias almacenadas.

Cronograma:

- Inicio: Durante la instalación de las plantas (trituradora, asfáltica y de mezclado).
- Frecuencia: Control semanal; revisión trimestral.
- Evaluación: Trimestral.

Responsables:

- Encargado de Seguridad e Higiene.
- Encargado Ambiental.

10.4. Programa de salud y seguridad ocupacional

Objetivo:

Proteger la salud y seguridad de los trabajadores mediante la implementación de medidas de prevención de riesgos laborales.

Actividades:

- Evaluación de riesgos por actividad y puesto de trabajo.
- Suministro obligatorio de Equipos de Protección Personal (EPP) adecuados: mascarillas PFF2, protectores auditivos, cascos, guantes, etc.
- Instalación de señalética de seguridad en zonas de riesgo.
- Capacitación continua en seguridad industrial y primeros auxilios.
- Implementación de protocolos ante accidentes laborales.
- Exámenes médicos periódicos (ingreso y cada 6 meses).

Indicadores:

- N° de accidentes laborales por mes.
- % de trabajadores con EPP adecuado.
- N° de capacitaciones anuales.
- N° de incidentes reportados y atendidos.

Cronograma:

- Inicio: Desde la fase de instalación.
- Frecuencia: Permanente.
- Evaluación: Mensual (registro de incidentes); Semestral (salud).

Responsables:

- Encargado de Seguridad e Higiene.

10.5. Programa de cierre y abandono de la cantera

Objetivo:

Restituir las condiciones ambientales y de seguridad del área intervenida por la cantera y las plantas, promoviendo su rehabilitación ecológica y su uso seguro post-operación.

Actividades:

- Eliminación de residuos y desinstalación de equipos e infraestructuras.
- Desmantelamiento progresivo de las plantas (tritadora, asfáltica y mezcladora).
- Relleno parcial del área de extracción y estabilización de taludes.
- Plantación de especies nativas para revegetación del área intervenida.
- Instalación de cercado perimetral y señalización de zona rehabilitada.
- Informe de cierre final y presentación al MADES.

Indicadores:

- % del área restaurada y revegetada.
- N° de especies reforestadas por hectárea.
- Cumplimiento del cronograma de desmantelamiento.
- Presentación de auditoría de cierre al MADES.

Cronograma:

- Inicio: 3 meses antes del cese de operaciones.
- Duración: 6 a 12 meses posteriores al cierre.
- Evaluación: Mensual durante la ejecución del cierre.

Responsables:

- Encargado Ambiental.
- MADES (verificación final).

10.6. Programa de monitoreo

Cuadro 13. Seguimiento de acciones (Etapa Constructiva)

PLAN DE MONITOREO PROPUESTO			
ASPECTO	MONITOREO/CONTROL	PARÁMETRO	FRECUENCIA
Seguridad e Higiene Ocupacional	Controlar que los obreros empleen equipos de protección personal adecuados	Registro fotográfico/Planillas de Control	Diario
	Realizar inducción en seguridad cada vez que se contrata a un nuevo obrero	Registro/planillas	Cuando se requiera
	Realizar capacitaciones periódicas en cuanto a medidas de seguridad a implementar durante la obra	Certificado de capacitación/Factura de pago/Registro fotográfico	Anual

PLAN DE MONITOREO PROPUESTO			
ASPECTO	MONITOREO/CONTROL	PARÁMETRO	FRECUENCIA
	Verificar la existencia de cartelera de seguridad en buen estado en la obra	Registro fotográfico	Diario
Gestión de Residuos	Controlar que los residuos de la obra sean retirados de manera periódica	Factura de pago	Cuando se requiera
Gestión de Efluentes	Controlar que los efluentes generados en la obra sean retirados de manera periódica	Factura de pago	Cuando se requiera
Orden y Limpieza	Verificación del orden y de la limpieza de los diferentes sectores de la obra	Registro fotográfico	Diario
	Control de la presencia de suficientes elementos de higiene	Planilla de control	Diario

Cuadro 14. Seguimiento de acciones (Etapa Operativa)

PLAN DE MONITOREO PROPUESTO			
ASPECTO	MONITOREO/CONTROL	PARÁMETRO	FRECUENCIA
Seguridad e Higiene Ocupacional	Control y recambio de medicamentos e insumos del botiquín de primeros auxilios, cuando los mismos caduquen	Factura de compra	Cuando se requiera
	Realización de exámenes médicos a los colaboradores	Comprobantes médicos/Planillas	Anual
	Control de uso de EPP's apropiados de acuerdo a la actividad	Registro fotográfico	Diario
	Capacitación del personal para actuar en casos de incendios	Registro fotográfico/Planillas/Certificados de capacitación	Semestral
	Control del estado de la señalización de seguridad y prevención de incendios	Registro fotográfico	Diario
Gestión de Residuos	Controlar que los residuos sólidos urbanos sean retirados de manera periódica	Factura de pago	Semanal
	Controlar que los residuos de manejo especial sean retirados de manera periódica	Certificado de retiro otorgado por una empresa habilitada por el MADES	Cuando se requiera

PROYECTO

“EXTRACCIÓN DE ROCAS (CANTERA), PLANTA TRITURADORA, PLANTA ASFÁLTICA,
PLANTA DE MEZCLADO, CAMPAMENTO OBRADOR Y OTRAS ACTIVIDADES
RELACIONADAS”



C.I.V.S.A.
Constructora Isacio Vallejos S.R.L.

PLAN DE MONITOREO PROPUESTO			
ASPECTO	MONITOREO/CONTROL	PARÁMETRO	FRECUENCIA
Gestión de Efluentes	Retiro periódico de efluentes de la cámara séptica y/o del pozo ciego, por parte de una empresa habilitada por el MADES	Comprobante de retiro otorgado por una empresa habilitada por el MADES	Cuando se requiera
Orden y Limpieza	Verificación del orden y de la limpieza de los diferentes sectores (campamento, área de destape y plantas)	Registro fotográfico	Diario
	Control de la presencia de suficientes elementos de higiene	Planilla de control	Diario

10.7. Plazos y costos

Cuadro 15. Cronograma y costos de implementación de medidas (Etapas Constructivas)

Aspecto	Nº	Medidas de Prevención, Mitigación, Compensación y Monitoreo	Naturaleza de la Medida	Cronograma de Medidas	Costo de Implementación
Seguridad e Higiene Ocupacional	1	Control de uso de equipos de prevención personal	Prevención	Diario	-
	2	Control de realización de inducciones a nuevos contratados en la obra	Prevención	Según necesidad	-
	3	Capacitaciones periódicas en cuanto a medidas de seguridad a implementar durante la obra	Prevención	Anual	Gs. 1.500.000
	4	Control de existencia de cartelería en buen estado	Prevención	Diario	-
Gestión de Residuos	5	Retiro de los residuos de la obra	Mitigación	Según necesidad	Gs. 500.000
Gestión de Efluentes	6	Retiro de los efluentes de la obra	Mitigación	Según necesidad	Gs. 700.000
Orden y Limpieza	7	Verificación del orden y de la limpieza de los diferentes sectores de la obra	Prevención	Diario	-
	8	Control de la presencia de suficientes elementos de higiene	Prevención	Diario	-
INVERSIÓN TOTAL EN GUARANÍES:					Gs. 2.700.000

Observación: los costos son estimativos y serán actualizados al momento de su implementación.

Cuadro 16. Cronograma y costos de implementación de medidas (Etapa Operativa)

Aspecto	Nº	Medidas de Prevención, Mitigación, Compensación y Monitoreo	Naturaleza de la Medida	Cronograma de Medidas	Costo de Implementación
Seguridad e Higiene Ocupacional	1	Control y recambio de medicamentos e insumos del botiquín de primeros auxilios, cuando los mismos caduquen	Prevención	Según necesidad	Gs. 700.000
	2	Realización de exámenes médicos a los colaboradores	Prevención	Semestral	-
	3	Control de uso de EPI's apropiados de acuerdo a la actividad	Prevención	Diario	-
	4	Capacitación del personal para actuar en casos de incendios	Prevención	Diario	-
	5	Control del estado de la señalización de seguridad y prevención de incendios	Prevención	Diario	-
Gestión de Residuos	6	Controlar que los residuos sólidos urbanos sean retirados de manera periódica	Mitigación	Semanal	Gs. 500.000
	7	Controlar que los residuos de manejo especial sean retirados de manera periódica	Mitigación	Según necesidad	Gs. 700.000
Gestión de Efluentes	8	Retiro periódico de efluentes de la cámara séptica y/o del pozo ciego, por parte de una empresa habilitada por el MADES	Mitigación	Según necesidad	Gs. 900.000
Orden y Limpieza	9	Verificación del orden y de la limpieza de los diferentes sectores (campamento, área de destape y plantas)	Prevención	Diario	-
	10	Control de la presencia de suficientes elementos de higiene	Prevención	Diario	-
INVERSIÓN TOTAL EN GUARANÍES:					Gs. 2.800.000

Observación: los costos son estimativos y serán actualizados al momento de su implementación.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DINAC-DMH (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil - Dirección de Meteorología e Hidrología). 2024. https://www.meteorologia.gov.py/wp-content/uploads/2025/06/anuario_final_2024.pdf
- Geología del Paraguay. 2018. Departamento de Alto Paraná. Recuperado de [https://www.geologiadelparaguay.com.py/DAaltoParana.htm#:~:text=Cret%C3%A1tico-Formaci%C3%B3n%20Alto%20Paran%C3%A1,Comte%20y%20Hasui%20\(1971\).](https://www.geologiadelparaguay.com.py/DAaltoParana.htm#:~:text=Cret%C3%A1tico-Formaci%C3%B3n%20Alto%20Paran%C3%A1,Comte%20y%20Hasui%20(1971).)
- Henry, JG & Heinke, J. 1999. Ingeniería Ambiental. 2ª Edición Ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México – 1999
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 2002. Atlas Censos de Alto Paraná. Recuperado de <https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Atlas%20Censal%20del%20Paraguay/13%20Atlas%20Alto%20Parana%20censo.pdf>
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 2023. Alto Paraná: Proyecciones de población por sexo y edad 2022. Recuperado de https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Proyecciones%20por%20Departamento%202023/10_Alt o%20Parana_2023.pdf
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 2024. Resultados finales estructura de la población por edad y sexo 2022. Recuperado de <https://www.ine.gov.py/publicacion/2/poblacion>
- Ing. Henryk Weitzenfeld Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud / Programa de Salud Ambiental / Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud
- Itaipú Binacional. 2011. Atlas del potencial hidroenergético del Paraguay. Recuperado de https://informacionpublica.paraguay.gov.py/public/1100666-AtlasRHPYVol_Ipdf-AtlasRHPYVol_I.pdf
- Larry W. Canter 2ª edición Ed. Mc Graw Hill / Interamericana de España S.A. Manual básico de Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud, y de proyecto de desarrollo. Técnica para la elaboración de los estudios de impacto. Metepec, México – 1990
- Mereles, MF. s.f. Lista de especies vegetales del Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA). Recuperado de https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/lista_de_listado_de_especies_vegetales_del_baapa.pdf
- WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza). 2003. Una visión de biodiversidad para la Ecorregión del bosque atlántico del Alto Paraná. Recuperado de https://d2qv5f444n933g.cloudfront.net/downloads/vision_completa_espanol.pdf

XI. CONSULTORES RESPONSABLES

TECNOAMBIENTAL S.R.L. REG. CTCA E-133

- Consultor Líder: Ing. Amb. Guillermo de Barros Barreto.
- Apoyo Técnico: Ing. Amb. Lilia Macarena Giménez Suárez.

XII. ANEXOS

12.1. Anexo 1: Evidencias fotográficas



Evidencias fotográficas N° 1. Trabajos iniciales de preparación del suelo



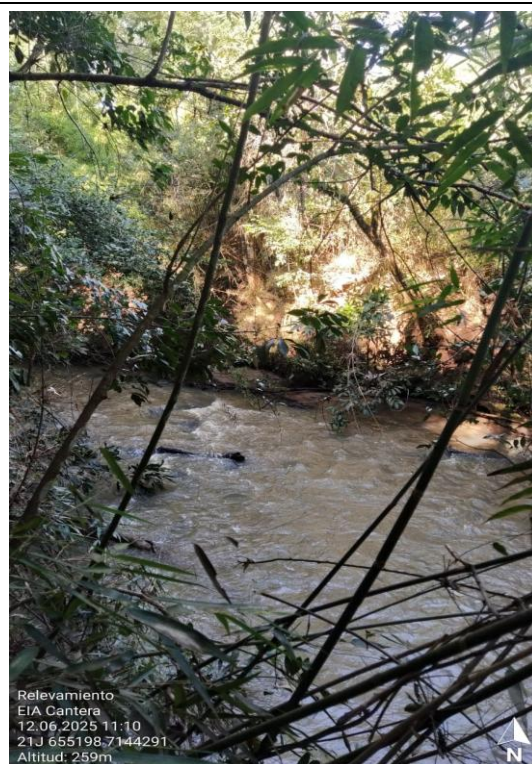
Evidencia fotográfica N° 2. Área proyectada para la extracción de rocas (cantera)



Evidencia fotográfica N° 3. Área de equipos



Evidencia Fotográfica N° 4. Límite de la parcela
arrendada para el proyecto



Evidencia Fotográfica N° 5. Cauce hídrico cercano
(fuera de la propiedad)