RIMA

Ley Nº 294/93 "Evaluación de Impacto Ambiental"
Decreto Reglamentario Nº 453/13 y Modificatoria 954/13

Proyecto:

"CANTERA, PLANTA ASFALTICA Y PREFABRICADOS DE HORMIGON"

PROPONENTE: CONSTRUCCIONES Y VIVIENDAS PARAGUAYAS S.A. (COVIPA)

REPRESENTANTE LEGAL: ING. OSCAR ANTONIO RUBIANI YANHO

DEPARTAMENTO: SAN PEDRO

CIUDAD: SAN ESTANISLAO

CONSULTOR: ING. EDUARDO COLMAN

REG. CTCA N°: I - 1293

FEBRERO 2026

Contenido

1. Introducción 5
1.1 Antecedentes del proyecto 5
1.2 Nombre del proyecto 5
1.3 Datos del proponente 5
1.4 Datos del Inmueble 6
1.5 Distribución del proyecto 6
1.6 Ubicación y acceso al predio 6
2. Objetivos 8
2.1 Objetivo general del proyecto 8
2.2 Objetivo del Estudio de Impacto Ambiental 8
2.3 Objetivos específicos 8
3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 9
3.1 Área de influencia directa (AID) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
3.2 Área de influencia indirecta (AII) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
4. Descripción del medio ambiente ..... **¡Error! Marcador no definido.**
4.1 Medio Físico ..... **¡Error! Marcador no definido.**
4.1.1 Clima ..... **¡Error! Marcador no definido.**
4.1.2 Suelo ..... **¡Error! Marcador no definido.**
4.1.3 Hidrografía ..... **¡Error! Marcador no definido.**
4.2 Medio biológico ..... **¡Error! Marcador no definido.**
4.2.1 Fauna y flora ..... **¡Error! Marcador no definido.**
4.3 Medio Antrópico ..... **¡Error! Marcador no definido.**
5. Descripción general del proyecto 10
5.1 Proceso productivo 11
5.1.1 Planta de prefabricados de hormigón 11

5.1.2 Planta asfáltica 12
5.1.3 Cantera de piedra y planta de trituración 13
5.1.4 Oficinas administrativas 14
5.2 Residuos generados 14
5.2.1 Efluentes líquidos 14
5.2.2 Residuos solidos 15
5.2.3 Efluentes gaseosos 16
5.2.4 Emisión de ruidos 16
5.3 Distribución de las actividades según planos generados 17
6. Consideraciones legislativas ..... **¡Error! Marcador no definido.**
6.1 Aspecto institucional ..... **¡Error! Marcador no definido.**
6.2 Marco legal ..... **¡Error! Marcador no definido.**
7. Identificación de impactos ambientales 18
7.1 Descripción de las acciones del proyecto 18
7.2 Matriz de identificación de impactos ambientales ..... **¡Error! Marcador no definido.**
7.3 Matriz de valoración de impactos ambientales **¡Error! Marcador no definido.**
7.4 Referencia: ..... **¡Error! Marcador no definido.**
7.5 Impactos ambientales en las distintas fases del Proyecto 22
8. Plan de gestión ambiental y monitoreo 23
8.1 Programas para la mitigación de impactos ambientales 28
8.1.1 Programa de Seguridad e Higiene en el trabajo 28
8.1.2 Programa de Prevención contra Incendios 30
8.1.3 Programa de Gestión de Residuos 31
8.2 Plan de monitoreo 32
8.2.1 Monitoreo de los Equipamientos del Establecimiento 33

8.2.2 Monitoreo de Señalizaciones 34
8.2.3 Monitoreo de los Desechos Sólidos.....34
8.2.4 Monitoreo de los Efluentes Líquidos 35
8.2.5 Monitoreo del Personal y de Accidentes.....35
8.3 Plan de abandono de cantera 36
8.3.1 Actividades de abandono.....36
9. Anexos .....**¡Error! Marcador no definido.**

1. Introducción

1.1 Antecedentes del proyecto

El emprendimiento será instalado en una propiedad adquirida por contrato compra venta, con una superficie total de 6 hectáreas 948 metros cuadrados, correspondiente a las fracciones 3 y 4 del lote 4 de la manzana denominada Itapevy, de la ciudad de San Estanislao, departamento de San Pedro, Paraguay. El predio se localiza en las coordenadas geográficas aproximadas UTM 21J 551860,91 7272186,13 según plano aprobado por la municipalidad.

Dentro de este predio se distribuirán las distintas áreas funcionales necesarias para el desarrollo integral del proyecto, incluyendo oficinas administrativas, showroom, zona de acopios, cantera de extracción de piedra basáltica, planta de prefabricados de hormigón, y planta asfáltica. Se prevé un plantel de aproximadamente 25 personas encargadas de realizar funciones en las diferentes áreas.

Estas instalaciones permitirán centralizar las operaciones y optimizar la logística para la provisión de materiales a obras de construcciones de la empresa en el territorio.

1.2 Nombre del proyecto

"Cantera de Extracción de Piedra Basáltica – Planta de prefabricados de Hormigón – Planta Asfáltica"

1.3 Datos del proponente

Proponente: Construcciones y Viviendas Paraguayas S.A. (COVIPA)
RUC Proponente: 80012708 – 0
Representante Legal: Ing. Oscar Antonio Rubiani Yanho

C.I. del Representante Legal: 616.391
Dirección: General Andrada 779 casi Bruno Guggiari – Asunción.
Teléfono N °: (021) 215 081

1.4 Datos del Inmueble

Superficie del predio: 6,55 Ha.

Superficie total de intervención: 3,15 Ha.

Lugar: Manzana Itapevy, Lote 4

Distrito: San Estanislao

Departamento: San Pedro

Padrón 1 N°: 24.276

Padrón 2 N°: 24.277

1.5 Distribución del proyecto

- Acopio de Armaduras: 0.12 ha
- Acopio de Cementos: 0.0073 ha
- Acopio de Materiales triturados, trituradora y arenas: 0.91 ha
- Acopio de varillados: 0.0025 ha
- Área de destape de la cantera: 1.22 ha
- Planta asfáltica y trituradora: 0.608 ha
- Infraestructura de prefabricados y oficinas: 0.251 ha
- Deposito de herramientas y distribución de combustibles: 0.0145 ha

1.6 Ubicación y acceso al predio

El emprendimiento será instalado en una propiedad adquirida por contrato compra venta, con una superficie total de 6 hectáreas 948 metros cuadrados, correspondiente a las fracciones 3 y 4 del lote 4 de la manzana denominada Itapevy, de la ciudad de San Estanislao, departamento de San Pedro, Paraguay. El predio se localiza en las

coordenadas geográficas aproximadas UTM 21J 551860,91 7272186,13 según plano aprobado por la municipalidad.

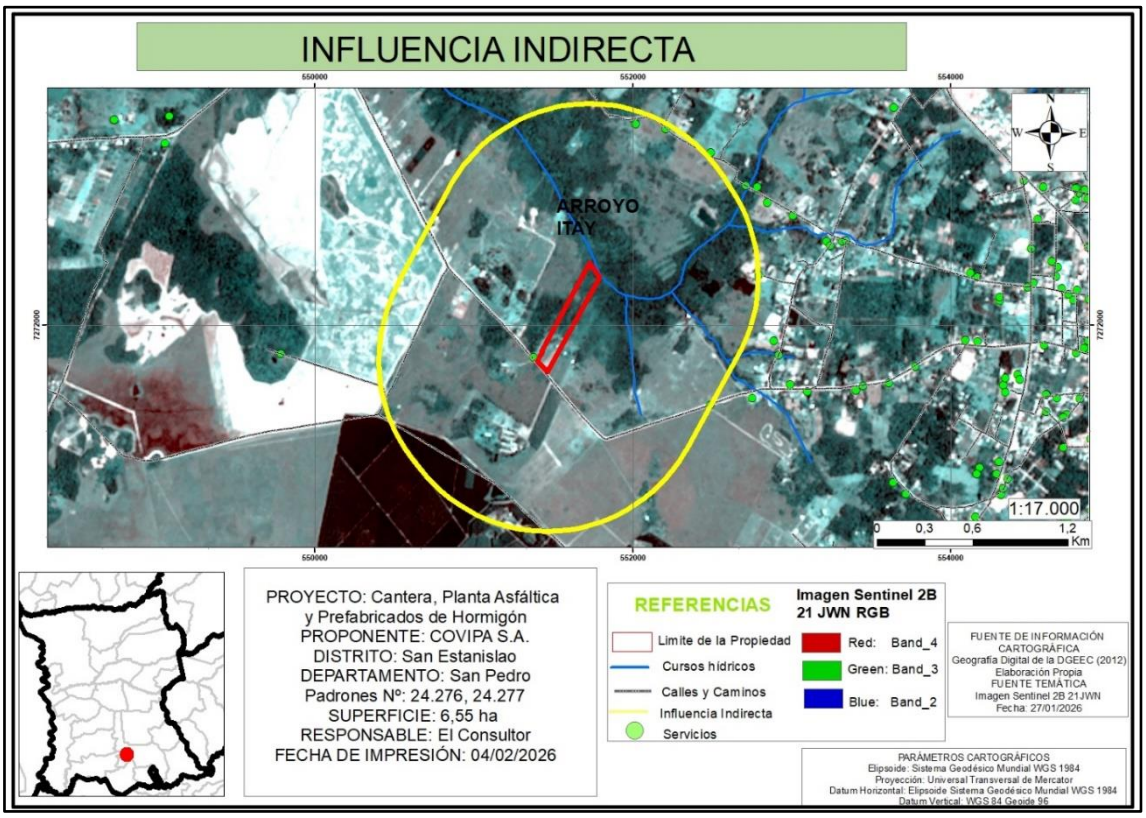


Figura 1. Área de Influencia indirecta, ubicación y acceso
Fuente: Elaboración propia

2. Objetivos

2.1 Objetivo general del proyecto

El Proyecto tiene como objetivo la habilitación y operación de una cantera de piedra basáltica, una planta de prefabricados de hormigón y una planta asfáltica.

2.2 Objetivo del Estudio de Impacto Ambiental

El objetivo general del Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAp) es identificar y evaluar los impactos positivos y negativos que generan las actividades relacionadas con la implementación del proceso de construcción y operación de una cantera de piedra basáltica, una planta de prefabricados de hormigón y una planta asfáltica, en el lugar denominado Manzana Itapevy.

2.3 Objetivos específicos

- Describir las actividades inherentes al Proyecto;
- Identificar los impactos positivos y negativos que generará el Proyecto en sus diferentes fases;
- Evaluar los impactos positivos y negativos encontrados;
- Recomendar las medidas de mitigación para los impactos negativos;
- Elaborar un plan de monitoreo para el seguimiento de las medidas de mitigación recomendadas.

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia del proyecto está dividida en Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII). El proyecto se encuentra ubicado en una zona rural del Departamento de San Pedro, donde predominan paisajes con cobertura vegetal fragmentadas por pequeñas parcelas de cultivos agrícolas, de pastura para engorde de ganado y animales de granja, con una infraestructura comunitaria en crecimiento.

El área de influencia está condicionada a la posibilidad de determinar con precisión cuales pueden ser considerados potenciales factores de riesgo y cuáles son los potenciales componentes ambientales a ser afectados por las actividades del emprendimiento; lo cual efectivamente puede considerarse en algunos componentes como significativo, sino se introducen las medidas de mitigación ambientales adecuadas

4. Descripción general del proyecto

El complejo se asienta sobre una superficie total de 6,55 hectáreas. La actividad central consiste en la fabricación de postes de H°A° que cumplen con las Especificaciones Técnicas (EETT) de la ANDE y alcantarillas celulares de gran porte para obras viales. Así como la explotación de una cantera de roca basáltica y área de trituración, la instalación de una planta asfáltica, e instalaciones correspondientes al área administrativa y comercial. La provisión de agua será realizada a través de un pozo artesiano.

Además, la planta optimiza el uso del espacio con áreas de acopio de materiales a la intemperie (triturada y arena lavada) y áreas cubiertas para insumos críticos (cemento, electrodos, electroductos), herramientas y maquinaria de precisión. El objetivo principal del proyecto es producir y comercializar soluciones de infraestructura bajo estándares de alta calidad y cumplimiento normativo, en el sector de la construcción. Por lo que se propone a obtener los siguientes productos:

- **Postes de H°A°:** Prefabricados según normas de la ANDE.
- **Alcantarillas Celulares (Tipo Cajón):** Medidas de 1x1, 1.5x1.5, 2x2 y 2.5x2.5 m.
- **Tubos de H°A°:** Diámetros de 1.00 m y 1.20 m.
- **Piedras Trituradas:** Diferentes granulometrías provenientes de cantera propia.
- **Concreto Asfáltico:** Mezclas en caliente para pavimentación.

A continuación, se presenta la tabla N° 2, en la que se muestran el área de intervención para las distintas instalaciones del proyecto.

Sector	Superficie (ha)
- Acopio de Armaduras:	0.12 ha
- Acopio de Cementos:	0.0073 ha
- Acopio de Materiales triturados, trituradora y arenas:	0.91 ha
- Acopio de varillados:	0.0025 ha
- Área de destape de la cantera:	1.22 ha
- Planta asfáltica y trituradora:	0.608 ha
- Infraestructura de prefabricados y oficinas:	0.251 ha
- Deposito de herramientas y distribución de combustibles:	0.0145 ha

Tabla N° 2: Distribución de los sectores en la propiedad. Fuente: Elaboración propia.

4.1 Proceso productivo

4.1.1 Planta de prefabricados de hormigón

Como se ha mencionado anteriormente, la actividad principal del presente proyecto consiste en la fabricación de estructuras de hormigón armado, mediante el uso de moldes específicos.

Materias primas: Piedra triturada, arena lavada, cemento, varillas de acero, agua, aditivos químicos.

Equipamiento específico y Maquinarias: Moldes para postes (ANDE) y tubos; moldes modulares para alcantarillas celulares; arco metálico con guinche para izado de 3 Ton; monovías de 4.5 HP para el movimiento de columnas; camión grúa para transporte; hormigonera de 400 L; vibradores externos; máquina soldadora de 250A; cortadora y dobladora de varillas.

Residuos del proceso de producción: bolsas de cemento vacías, restos de cortes de varillas, restos de alambres, envases vacíos de aditivos utilizados, emisión de polvareda.

La capacidad de producción esperada por la planta de prefabricados puede ser observada en las siguientes tablas.

Tipos de Camas	Cant. Bases	Cant. Moldes	Prod. Diaria	Prod. Semanal	Prod. Mensual
9/150; 9/200; 12/200	40	20	40	280	1.200
9/500; 12/300; 12/500	32	16	32	224	960
12/800; 15/500; 15/800	12	6	12	84	360
TOTAL, Und	**84**	**42**	**84**	**588**	**2.520**

Tabla N° 3. Producción de Postes de Hormigón Armado (Norma ANDE)

Diámetro (m)	Cant. Bases	Prod. Diaria	Prod. Semanal	Prod. Mensual
1.00 m	3	9	63	270
1.20 m	3	9	63	270
TOTAL, Und	**6**	**18**	**126**	**540**

Tabla N° 4. Producción de Tubos de Hormigón Armado

Dimensiones (m)	Cant. Bases	Prod. Diaria	Prod. Semanal	Prod. Mensual
1.00x1.00 m	1	6	42	180
1.50x1.50 m	1	6	42	180
2.00x2.00 m	1	4	28	120
2.50x2.50 m	1	4	28	120
TOTAL, Und	**6**	**18**	**126**	**600**

Tabla N° 5. Producción de Alcantarillas Celulares

4.1.2 Planta asfáltica

En el mismo predio será instalada una planta asfáltica, con una capacidad aproximada de producción de 350 Toneladas de mezcla asfáltica.

Materias Primas e Insumos: Áridos (piedra, arena); Cemento asfáltico (CAP); Combustible (diésel, fuel oil); agua.

Equipos y Maquinarias Principales: Tolvas de recepción de áridos, Bandas transportadoras, Secador rotatorio, Quemador, Mezclador asfáltico; Tanques de CAP; Silos de mezcla.

Residuos del proceso productivo: Material particulado; Gases de combustión, Vapores de asfalto.

4.1.3 Cantera de piedra y planta de trituración

Con respecto a las condiciones generales de la explotación de cantera, se trata de obtener un óptimo aprovechamiento de la maquinaria de la cantera, de tal manera que la misma se utilice en tareas de limpieza y/o preparación del frente o del piso siguiente, en los intervalos ociosos. Estos materiales restos de la limpieza (estériles y suelo) se acopiará en las escombreras ubicadas en un lugar de la cantera.

Las características del yacimiento permiten establecer que el método de explotación es similar al que se aplica en otras canteras de basalto ubicadas en la zona. Se trabajará al aire libre, en explotación a "cielo abierto", por lo tanto, está directamente afectado por el clima, no se realizarán trabajos los días de lluvia o tormenta. El horario de trabajo normal será de 8 horas diarias en un sólo turno.

Como se mencionó antes, el sistema de explotación sugerido, en vista a las características del yacimiento, es el de extracción a cielo abierto, en bancadas descendentes, inicialmente en dos niveles o bancadas, utilizando medios mecánicos; explosivos del tipo industrial apoyados por maquinaria pesada. Una vez desmontada la cobertura de tierra vegetal con medios mecánicos, el material pétreo es extraído mediante medios mecánicos o mediante perforación y voladura. La capa de cobertura desmontada inicialmente se utilizará, mediante minería de transferencia, en el relleno y remodelación del hueco generado, para lo que será preciso realizar acopios temporales de estéril en las primeras fases de la

explotación. El sistema de carga será con retroexcavadora de gran potencia sobre un camión volquete.

Materia prima e insumos a ser utilizados: Explosivos; Combustible; Roca tipo basáltica.
Residuos del proceso de producción: restos de estériles, material particulado, residuos de explosivos, gases de combustión, piezas en desuso de las maquinarias, emisiones sonoras por uso de explosivos y maquinaria pesada.

4.1.4 Oficinas administrativas

En el predio serán instaladas, además, las oficinas administrativas y comerciales, así como baño y vestuarios del personal y un lugar de exposición de los productos (showroom). Por lo tanto, también se considera a producción de residuos de tipo domiciliarios, los cuales serán retirados por el municipio.

4.2 Residuos generados

4.2.1 Efluentes líquidos

Los efluentes líquidos que serán generados a partir del uso de los sanitarios corresponderán a aguas cloacales y agua mezclado con restos de grasas provenientes de las comidas y/o detergentes.
Los restos mencionados deberán ser conducidos a una cámara séptica y pozo ciego.

En cuanto a los efluentes industriales, se generarán en actividades como el lavado de maquinarias y equipos, los mismos deberán pasar por un tratamiento primario para su posterior ingreso al pozo ciego y disposición final. En caso de cualquier tipo de derrames, se tendrán medidas de

protección y emergencias en caso de ocurrencias, de esta forma evitar su infiltración a la napa freática

4.2.2 Residuos solidos

Los residuos sólidos que se generarán por la operación del Proyecto consistirán en:

- Sobrantes de hormigón: Este tipo de residuo se produce cuando sobra material después de un proceso de fabricación o cuando se retira el hormigón que no cumplió con las especificaciones necesarias. Estos residuos se reutilizarán en la producción de hormigón o serán vendidos puesto que se pueden utilizar como material de relleno.
- Residuos de madera: En la fabricación de prefabricados de hormigón se utilizan moldes de madera que pueden ser desechados después de cierto tiempo de uso. Estos residuos se pueden reciclar o vender para su uso cotidiano, como combustible en procesos de producción, etc.
- Residuos de metal: La maquinaria y los equipos utilizados en la planta pueden generar residuos de metal, como piezas defectuosas o sobrantes de materiales. Estos residuos se venderán como chatarra para su reciclaje.
- Residuos de plástico: Se utilizan materiales plásticos como parte del proceso de fabricación. Los residuos de plástico serán vendidos a recicladores para su disposición final o reciclaje.
- Los residuos sólidos comunes (área administrativa) deberán ser depositados en basureros con sus bolsas plásticas para el retiro por el sistema de recolección municipal.

4.2.3 Efluentes gaseosos

La emisión de gases se centrará en:

- Dióxido de carbono (CO2): Debido a la circulación de vehículos y el uso constante de maquinarias.
- Monóxido de carbono (CO): Los motores de combustión utilizados en maquinarias y equipos pueden generar emisiones de CO si no se lleva a cabo una adecuada ventilación o si el motor no está funcionando de manera óptima.
- Óxidos de nitrógeno (NOx): Los motores de combustión también pueden emitir óxidos de nitrógeno durante su funcionamiento. Estos gases pueden tener efectos negativos en la calidad del aire y en la salud humana.
- Compuestos orgánicos volátiles (COV): Algunos materiales utilizados en la fabricación de prefabricados de hormigón, como los adhesivos y selladores, pueden emitir compuestos orgánicos volátiles a la atmósfera durante su aplicación y secado.

4.2.4 Emisión de ruidos

La generación de ruido puede ser un problema para el entorno cercano y para los trabajadores dentro de la planta. Algunas de las actividades dentro de la planta que pueden generar ruido son la operación de maquinarias y equipos, el transporte de materiales y la manipulación de materiales durante la fabricación de los prefabricados.

Para ello se tomarán medidas para minimizar la generación de ruido en la planta, tales como:

- Mantenimiento adecuado de las maquinarias y equipos: La operación adecuada de los equipos y maquinarias puede reducir el ruido generado por su funcionamiento.

- Aislamiento acústico: El uso de materiales aislantes acústicos en las paredes, techos y suelos de la planta puede ayudar a reducir la transmisión del ruido hacia el exterior.
- Ubicación adecuada de las instalaciones: La planta debería ser ubicada en zonas donde no afecte a poblaciones cercanas y las actividades ruidosas deben llevarse a cabo lo más alejadas posible de estas poblaciones.
- Uso de maquinarias y equipos con bajo nivel de ruido: La elección de maquinarias y equipos con bajos niveles de ruido puede ayudar a reducir la generación de ruido en la planta.
- Programación de las actividades ruidosas: La planificación de las actividades ruidosas en horarios específicos puede ayudar a reducir el impacto del ruido en el entorno y en los trabajadores de la planta.

4.3 Distribución de las actividades según planos generados

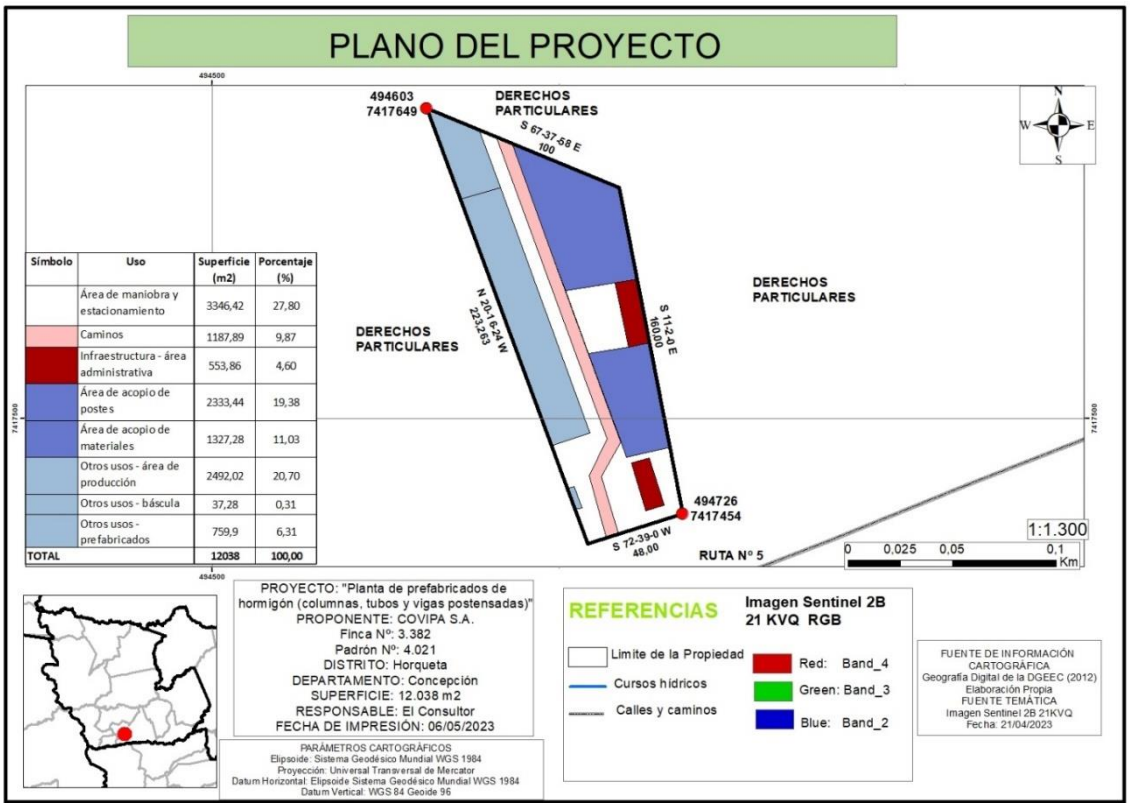


Figura 2. Plano del Proyecto
Fuente. Elaboración propia

5. Identificación de impactos ambientales

5.1 Descripción de las acciones del proyecto

En el cuadro que se presenta se describen las diferentes actividades del proyecto que provocarían impactos ambientales

Área administrativa	
Actividades	**Definición**
Tareas administrativas.	Corresponde la realización de tareas que realizarán el personal administrativo dentro de las oficinas, entre los que se pueden citar: escaneos, impresiones, carga de datos, procesamiento de información, registro contable, archivo y otras gestiones.
Limpieza del área	Corresponde a la limpieza diaria que se realizará en las áreas de oficinas.
Utilización y limpieza de los sanitarios	Utilización y limpieza de los sanitarios
Área de maniobra, estacionamiento, caminos	
Movimiento de vehículos y personas	Corresponde al área de circulación de vehículos y personal dentro del predio.
Área de acopio de postes y otros prefabricados	
Movimiento de personas, movimiento de vehículos relacionados a la actividad	Corresponde a las actividades de circulación a realizar por parte del personal del lugar con motivo productivos
Identificación y cierre de lote de prefabricados	Contabilización y verificación final de los prefabricados generados para su posterior retiro por parte de terceros luego de su venta
Toma de muestra, ensayo (Se harán pruebas de resistencia en el muro de empotramiento supervisadas por técnicos autorizados de la ANDE para el caso de los postes.)	Toma de muestra para asegurar las condiciones de los prefabricados de hormigón según ensayos de resistencia
Entrega a depósito para venta/envío a obra.	Entrega de los productos finales a terceros posterior a su venta
Área de acopio de materiales	

Almacenamiento de insumos, carga y descarga de productos. (intemperie)	Estas áreas estarán destinadas al almacenamiento de insumos para la elaboración de prefabricados
Almacenamiento de insumos, carga y descarga de productos. (bajo techo)	Estas áreas estarán destinadas al almacenamiento de insumos para la elaboración de prefabricados
Área de trabajo	
Clasificación, corte y doblado de varillas según detalles de armado de postes y tubos.	Preparación de varillas para su uso en el hormigón armado de acuerdo a su diámetro y tamaño
Limpieza de moldes a utilizar para cargado	Limpieza de los moldes donde se llevará a cabo el cargado de hormigón armado
Ajuste de moldes	Ajuste de los moldes a la medida requerida previo al cargado del mismo con hormigón armado
Colocación, ajuste y apretado de armaduras en molde	Colocación, ajuste y apretado de armaduras (varillas) de acuerdo al molde empleado previo al cargado del mismo
Preparación de Hormigón	Preparación del Hormigón en hormigonera a través de las materias primas mencionadas
Carga de Hormigón en molde	Cargado del Hormigón Armado en el molde ajustado y con las varillas
Vibrado	Vibrado del molde cargado para acomodo y distribución del hormigón
Desmolde	Desmolde del hormigón armado prefabricado
Fraguado primario	Fraguado del hormigón
Terminación, marca y número de columna y tubos según el caso	Finalización del trabajo bruto y marcado del producto final
Expendio de combustible	
Carga de combustibles a vehículos en general	Carga de combustibles a vehículos en general
Tanque de agua	
Distribución del agua requerida para la planta y área administrativa	Distribución del agua requerida para la planta y área administrativa
Cantera y planta trituradora	
Desbroce y preparación	- Retiro de vegetación y capa orgánica

	- Adecuación del área de trabajo
Perforación	- Ejecución de barrenos en el macizo rocoso
Voladura	- Uso de explosivos para fragmentación de la roca
Transporte del material rocoso de la cantera a la tolva de elevación	- Carga mediante equipos - Transporte desde la cantera hasta la tolva de alimentación
Descargue la materia prima a la tolva	- Recepción del material proveniente de la cantera
Trituración primaria, secundaria y zarandeo del material rocoso de granulometría apropiada	- Reducción progresiva del tamaño del material - Separación por granulometrías
Circulación mediante de la roca triturada mediante cinta transportadora a los locales de disposición final	- Movimiento del material triturado entre equipos y hacia zonas de acopio
Transporte, carga y acopio de la triturada de 4ta, 5ta y 6ta	Formación de pilas según tamaño (granulometría)
Planta asfáltica	
Recepción de materias primas	Se reciben los áridos, el cemento asfáltico (CAP) y el combustible proveniente de proveedores habilitados, verificando cantidades y condiciones antes de su descarga
Almacenamiento de materias primas	Los áridos se almacenan en tolvas o acopios, mientras que el CAP se guarda en tanques térmicos cerrados; el combustible se conserva en depósitos específicos, minimizando riesgos de derrames
Dosificación de áridos	Los áridos son dosificados automáticamente mediante tolvas y bandas transportadoras, asegurando la proporción adecuada según la fórmula de diseño de la mezcla asfáltica
Secado y calentamiento de áridos	Los áridos dosificados ingresan al secador rotatorio, donde se eliminan la humedad y se elevan a la temperatura requerida mediante un quemador alimentado con combustible
Mezclado de la mezcla asfáltica	Los áridos calientes se mezclan con el cemento asfáltico en el

	mezclador, obteniéndose una mezcla homogénea conforme a las especificaciones técnicas
Almacenamiento de la mezcla asfáltica	La mezcla terminada se almacena temporalmente en silos térmicos, manteniendo su temperatura hasta el momento de despacho
Carga y despacho del producto final	La mezcla asfáltica es cargada en camiones para su transporte a obra, generando tránsito vehicular y emisiones móviles asociadas.

Tabla 6. Actividades desarrolladas dentro del Proyecto

5.2 Impactos ambientales en las distintas fases del Proyecto

En general, la cantera, y planta de prefabricados de hormigón puede tener un impacto significativo en el medio ambiente si no se toman medidas para mitigar estos impactos. Es importante que la empresa adopte prácticas sostenibles y tecnologías limpias para reducir su huella ambiental. Los impactos ambientales más significativos son:

- Emisiones de dióxido de carbono (CO2): La producción de hormigón implica la liberación de grandes cantidades de CO2 en la atmósfera.
- Consumo de recursos naturales: La explotación de la cantera y la fabricación de hormigón consume una gran cantidad de recursos naturales, como arena, grava y agua. La extracción de estos recursos puede tener un impacto negativo en el medio ambiente, especialmente en la calidad del suelo y el agua.
- Generación de residuos: Se pueden generar residuos en forma de cemento no utilizado, escombros, agua contaminada y restos de materiales.
- Contaminación acústica: La maquinaria utilizada puede producir ruido que puede afectar negativamente a la calidad de vida de las personas que viven cerca de la cantera y planta.
- Contaminación del aire: Además del CO2, la fabricación de hormigón también puede generar otros contaminantes del aire, como óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas en suspensión.
- Impacto en la biodiversidad: La construcción de una cantera y planta de prefabricados de hormigón puede afectar a la biodiversidad local al destruir hábitats naturales y alterar los patrones de migración de la fauna.
- Uso de energía: La operación de una cantera requiere energía para mantener la maquinaria en funcionamiento, lo que puede contribuir a la emisión de gases de efecto invernadero y a la dependencia de combustibles fósiles.

6. Plan de gestión ambiental y monitoreo

Actividad	Potencial impacto ambiental	Medida de protección/mitigación	Monitoreo
- Tareas administrativas. - Limpieza del área - Utilización y limpieza de los sanitarios - Movimiento de vehículos y personas - Movimiento de personas y vehículos relacionados a la actividad - Identificación y cierre de lote de prefabricados - Toma de muestra, ensayo ANDE - Entrega a depósito para venta/envío a obra. - Almacenamient	-Alteración de la calidad del suelo y/o agua causada por la mala gestión de los efluentes cloacales. -Alteración de la calidad del suelo y/o agua causada por la mala disposición de los residuos sólidos. -Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado, ruido y gases contaminantes. -Modificación del paisaje natural. -Modificación del régimen de	-Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos y maquinarias que pertenezcan a la empresa a fin de prevenir derrames de aceites, combustibles, emisión de humo negro y ruidos como consecuencia de un mal funcionamiento. -Los efluentes cloacales serán conducidos a una cámara séptica y posteriormente a un pozo absorbente. -El terreno deberá contar con sistemas de desagües pluviales acorde a los sistemas de drenajes naturales del área. -Los trabajos deberán ser realizados en horarios que no afecten el descanso de la población adyacente.	Verificación periódica.

o de insumos, carga y descarga de productos. (intemperie - Almacenamiento de insumos, carga y descarga de productos. (bajo techo) Clasificación, corte y doblado de varillas según detalles de armado de postes y tubos. - Limpieza de moldes a utilizar para cargado - Ajuste de moldes - Colocación, ajuste y apretado de armaduras en molde - Preparación de Hormigón	escurrimiento pluvial superficial, napa freática y subterránea; -Riesgo de accidentes laborales. -Riesgo de incendios	-Las salas donde se encuentren ubicadas máquinas que produzcan niveles de intensidad sonora muy elevadas, deberán estar acondicionadas con materiales que eviten la propagación de ruidos al exterior. -La impermeabilización del suelo deberá limitarse en lo posible solo a las áreas de intervención del proyecto o bien a zonas estrictamente necesarias. -Mantener el orden y la limpieza en todas las áreas que conforman el emprendimiento. -El emprendimiento deberá contar con basureros con tapas y bolsas plásticas en cantidades suficientes acorde a la cantidad de residuos generados. Los mismos deberán estar distribuidos en sectores claves de cada recinto.	

- Carga de Hormigón en molde - Vibrado - Desmolde - Fraguado primario - Terminación, marca y número de columna y tubos según el caso - Distribución del agua requerida para la planta y área administrativa - Pesaje de camiones - Recepción de materiales primarios. Arena, cemento, varillas. - Desbroce y preparación - Perforación - Voladura - Transporte del material rocoso de la cantera a		-Los residuos considerados potencialmente peligrosos deberán ser almacenados en recipiente adecuados y en sitios transitorios y acondicionado para tal fin, para posteriormente ser retirados por el servicio de recolección de residuos a cargo del Municipio o bien una empresa tercerizada especializada en dichas labores. -La fábrica deberá contar con sistemas de prevención y combate contra incendios acorde a la actividad ejecutada y según las normativas legales vigentes. -Se deberá colocar carteles y señalizaciones de seguridad en sectores claves dentro de la fábrica. -Se deberá elaborar un Plan de	

la tolva de elevación - Descargue la materia prima a la tolva - Trituración primaria, secundaria y zarandeo del material rocoso de granulometría apropiada - Circulación mediante de la roca triturada mediante cinta transportadora a los locales de disposición final - Transporte, carga y acopio de la triturada de 4ta, 5ta y 6ta - Recepción de materias primas - Almacenamiento de materias primas		emergencia en caso de accidentes. -El personal deberá contar con sus respectivos EPIs en áreas consideradas de riesgos. -Se deberá limitar la velocidad de circulación los vehículos y camiones dentro del predio donde estará instalada la fábrica.	

- Dosificación de áridos - Secado y calentamiento de áridos - Mezclado de la mezcla asfáltica - Almacenamiento de la mezcla asfáltica - Carga y despacho del producto final			

Tabla 7. Tabla resumida del Plan de gestión ambiental
Fuente. Elaboración propia

Además, se deberá priorizar los siguientes puntos:

- Evitar el tránsito de camiones en los días de lluvia. (En días de lluvia no se realizarán trabajos).
- Canalizar el agua pluvial, mediante un sistema de drenaje para evitar formación de cárcavas, desmoronamientos de taludes.
- Restaurar el suelo, nivelando y resembrando las áreas trastornadas, con el mantenimiento de las vías de acceso. (Se realizará mantenimiento en forma constante utilizando material de destape).
- Dejar un número razonable de árboles con características deseables, distribuidas en toda el área de influencia del proyecto. (El área posee protección vegetal disponible).
- No eliminar especies de árboles que puedan proporcionar alimentos a la fauna silvestre como frutos y semillas.
- No arrojar residuos al agua, de tal forma a evitar su contaminación.

- Mantener el sistema de vigilancia interna y perimetral del área de la propiedad.
- No realizar la extracción de árboles en áreas cercanas a los cursos de agua (tajamar).
- No arrojar ningún tipo de contaminantes a las fuentes de agua.
- Cuidar el sistema de drenaje.
- Incluir a la sociedad local en la ejecución del proyecto como mano de obra.

6.1 Programas para la mitigación de impactos ambientales

6.1.1 Programa de Seguridad e Higiene en el trabajo

- Se adoptarán todas las medidas de seguridad tendientes a prevenir accidentes de personal, observando las normas de Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo.

- Todas las dependencias que componen el Proyecto se deberán mantener limpias y ordenadas.

- Se protegerá con cercas el área destinada correspondiente al Proyecto; estando previsto el control de acceso a fin de evitar la entrada de personas extrañas.

- Se dará prioridad a las condiciones de higiene de las instalaciones (locales donde las personas desarrollan sus actividades), sean estas oficinas, lugares de descanso, sanitarios, áreas de producción, área de acopio o cualquier área perteneciente al proyecto.

- Se colocarán señalización de carácter informativo, prohibitivo y de advertencia dentro de las diferentes áreas del proyecto según necesidad.

- Todas las dependencias deberán poseer elementos de extinción contra incendios, cuya cantidad tendrá relación con las dimensiones del área y estarán especificadas dentro de su Plano de Combate contra Incendios (PCI) correspondiente.

- Las diferentes áreas deberán contar con las comodidades necesarias para el trabajo que se deba desempañar dentro de las mismas, cuidando en todo momento la higiene, la ventilación e inclusive la adecuación ambiental especialmente de los lugares destinados a oficinas o sitios de descanso.

- Se contará con botiquín de primeros auxilios. En casos de eventuales casos de cortaduras, excoriaciones, contusiones, heridas, quemaduras, cefalea, cuadros gripales, diarreas, vómitos, toma de presión arterial, síndrome de infección respiratoria, vacunación antitetánica, antiofídica y aplicación de inyecciones serán derivadas al Centro de Salud o clínica privada más cercana.

- Se prohibirá que el personal arroje basuras en áreas fuera del sitio de disposición preestablecido.

- En caso de ocurrencia de derrames el Procedimiento será el siguiente:

1. Verificar la seguridad de la zona y señalizar el sitio afectado: Antes de intentar contener el derrame, se realizará una verificación de la zona para evitar posibles accidentes al no ser una actividad regular y podría interferir con las tareas normales de la planta. Se usará equipo de protección personal, como: guantes y gafas de seguridad, para evitar el contacto directo con los hidrocarburos y se señalizará la zona.

2. Detención de la fuente de derrame: En lo posible se cerrará/ aislará/ reparará cualquier elemento en mal funcionamiento que produzca del derrame ya sea en vehículos o maquinarias a través de este procedimiento se ayudará a detener la propagación del hidrocarburo y limitar su impacto en gran medida.

3. Evaluación del alcance del derrame: Se procederá a la determinación de la magnitud del derrame y la dirección de su propagación para llevar a cabo la contención de manera efectiva.

4. Barreras de contención: Debido a la naturaleza de la actividad, los derrames o fugas se producirán en superficies sólidas (suelo o piso impermeabilizado), por lo tanto, en la mayor parte de los casos se hará uso de barreras físicas para contenerlo y ayudar a evitar que el hidrocarburo se extienda.

5. Absorción y retiro del hidrocarburo: En caso de tratarse de una zona impermeabilizada se utilizará arena lavada para la absorción del hidrocarburo producto de las fugas; de no ser este el caso se procederá a la extracción inmediata del suelo. Una vez que el material absorbente (arena) haya recogido el hidrocarburo o el suelo haya sido completamente removido, el mismo será ubicado bidones especiales para su almacenamiento intermedio.

6. Disposición adecuada: Se procederá al almacenamiento del suelo o material de absorción contaminado en bidones especiales; este almacenamiento intermedio se mantendrá hasta que la cantidad de material almacenado sea la adecuada para la contratación de una empresa habilitada para la disposición final de estos residuos peligrosos.

6.1.2 Programa de Prevención contra Incendios

- Elaborar un Plan de Emergencias en caso de Incendios.
- Capacitar al Personal en combate contra Incendios de forma periódica.
- Equipar todas las áreas con elementos de lucha contra el fuego, los cuales deberán estar colocados en sitios accesibles y señalizados.
- Mantenimiento adecuado de los pulsadores de alarma, detectores, rociadores (es decir, que no se encuentre dañados ni obstaculizados).
- Medios de comunicación bien señalizados y no obstruidos.
- Las puertas de salida de emergencias no deberán encontrarse cerradas ni con llaves ni candados.
- Todo el equipo eléctrico está protegido con fusibles de correcto tamaño y tipo; los cables flexibles deben estar en correctas

condiciones. Estos cables nunca circularán bajo los recubrimientos del suelo o por los pasos de las puertas.

- En caso de incendios se utilizarán extintores de polvo químico, espumas, anhídrido carbónico o agua según el tipo de fuego, es decir si es clase A, B o C.

6.1.3 Programa de Gestión de Residuos

El manejo de los residuos comienza con la prevención de la contaminación. Este principio deberá ser incorporado dentro de la fase de producción. Una metodología apropiada seria la práctica es:

- Reducción de residuos;
- Reutilización;
- Reciclaje;
- Disposición final responsable.

Reducción: Evitar hacer compras de insumos y recursos innecesarios y sin prever las cantidades requeridas.

Reutilización: Utilizar al máximo los insumos y recursos disponibles sin necesidad de desecharlos o destruirlos, es decir, alarga la vida útil del producto.

Reciclaje: Rescatar en lo posible un material o insumo que ya no sirva o que haya cumplido su vida útil y convertirlo en un producto o recurso que pueda volver a utilizarse.

Los residuos sólidos se dispondrán recipientes adecuados (basureros con tapas y distintivos) que deberán ser distribuidos en toda la fábrica. Los residuos deberán clasificarse en no peligroso y peligroso. Los residuos considerados peligrosos deberán ser depositados transitoriamente en lugares acondicionados para posteriormente ser retirados por el servicio de recolección ya sea municipal o privado, a través de una empresa tercerizada y habilitada para realizar dicha tarea.

Los efluentes cloacales serán dispuestos en cámaras sépticas y pozo absorbentes, bajo ninguna circunstancia los residuos serán vertidos de forma directa al suelo o agua.

6.2 Plan de monitoreo

El Monitoreo es el seguimiento rutinario de los programas de mitigación utilizado para atenuar los potenciales impactos ambientales usando los datos de los insumos de los procesos y los resultados obtenidos. Se utiliza para evaluar si las actividades programáticas se están llevando o no a cabo en el tiempo y forma establecidos. Las actividades de monitoreo revelan el grado de progreso del programa hacia las metas identificadas.

La Evaluación de los Procesos de monitoreo se utiliza para medir la calidad e integridad de la implementación del programa de mitigación y evaluar su cobertura. Los resultados de la evaluación de los procesos están dirigidos a informar correcciones a medio plazo para mejorar la eficacia de los programas.

Existe superposición entre los conceptos de monitoreo y evaluación. La distinción reside en que el monitoreo controla el cumplimiento de las tareas y actividades planeadas, mientras que la evaluación verifica el logro de los objetivos de las metas trazadas.

El Monitoreo debe contemplar los siguientes puntos:

- Introducción correcta y grado de eficacia de las medidas precautorias o correctoras.
- Verificar el cumplimiento de medidas previstas para evitar impactos ambientales negativos.

- Detección de impactos no previstos y atención a la modificación de las medidas.
- Monitorear las diferentes actividades en el establecimiento con el objeto de prevenir la contaminación del medio.
- Controlar la implementación de acciones adecuadas en las distintas actividades, contra los ruidos, emisiones gaseosas y/o polvos y vertido de efluentes cloacales.
- Evitar la contaminación del suelo por vertido de basuras y desechos generadores en el Establecimiento.
- Control y monitoreo del manejo correcto del sistema de seguridad ocupacional, plan de emergencia contra accidentes laborales e incendios

6.2.1 Monitoreo de los Equipamientos del Establecimiento

- Se deberá centrar el correcto funcionamiento y mantenimiento de todo el equipamiento (maquinarias, equipos, rodados), de equipos auxiliares, sistema eléctrico, provisión de agua, etc., que constituyen un fin primordial para que los mismos no sufran percances de algún tipo que podrían conducir a accidentes, incendios, pérdidas de tiempo, bajos rendimientos y sobre todo pérdida de los productos y materias primas y/o el deterioro parcial total de los mismos.
- Prestar especial atención a todos los equipos a fin de evitar desgastes excesivos o roturas de piezas que podrían conducir a derrames de productos en el suelo.
- Monitorear el nivel de ruidos, verificando cumplir con lo establecido por la Ley.
- Monitorear constantemente el buen funcionamiento del conjunto de equipos que aspira el material pulverulento, ya que cualquier desperfecto, podría generar polvos que afectarían al personal y al entorno inmediato.
- Se debe controlar el cumplimiento preventivo y correctivo de toda la

instalación, de manera a minimizar riesgos de accidentes y siniestros.

- Se deberá efectuar un control periódico del sistema de prevención de incendio, de las cañerías, hidrantes, mangueras, bombas impulsoras, mantener la carga adecuada de los extintores, renovando las cargas obsoletas.

6.2.2 Monitoreo de Señalizaciones

- Las señalizaciones se deben cuidar, con el fin de que los obreros, transeúntes o cualquier otra persona lo adviertan, cumplan y respeten las indicaciones de los mismos.
- Deberán estar ubicados en lugares estratégicos a fin de tener a la vista los procedimientos a ser respetados.
- Las señalizaciones periódicamente deberán ser repintadas o llegado el caso a ser reemplazados debido a su destrucción o borrado.
- Se deberá insistir al personal el respeto de dichas señalizaciones con el fin de evitar accidentes.

6.2.3 Monitoreo de los Desechos Sólidos

- Cuidar de disponerse en recipientes especiales para su posterior eliminación segura por la recolectora municipal o por medios propios.
- El promotor debe tener por norma clasificar cartones, papel, plásticos y otros desechos ya que aquellos que son recuperables serán retirados por recicladores y los no recuperables serán retirados por la recolectora Municipal o puestos por medios propios en el vertedero municipal.
- El proponente debe cuidar y manejar en forma Segura los productos reciclables, disponerlos en contenedores seguros, en lugares apropiados y alejados de fuentes de calor.
- Monitorear la disposición Segura de los residuos sólidos.
- Monitorear periódicamente, todas las instalaciones, oficinas,

depósitos y el predio en general a fin de retirar los residuos que fueron depositados por parte del personal o personas que trabajan o que acceden a las instalaciones, ya que el entorno rápidamente se deteriorará si se toma el hábito de arrojar desechos en cualquier parte del predio.

6.2.4 Monitoreo de los Efluentes Líquidos

- Los desagües de los sanitarios que se hallan conectados a cámaras sépticas y pozos ciegos, se deberán mantener y verificar periódicamente para que ninguna de las líneas sufra de colmataciones o bien que las aguas servidas sean lanzadas directamente al suelo provocando olores desagradables y molestosos.
- Vigilar el realizar mantenimientos y lavado de rodados en la planta.
- Se deberá ejercer un estricto control, para evitar que se arrojen desperdicios o basuras a los sistemas de drenaje.

6.2.5 Monitoreo del Personal y de Accidentes

- Vigilar y auditar el estado de salud de los obreros del establecimiento, haciéndolos acudir a revisiones médicas.
- Controlar la no ingestión de alimentos y el no fumar de los operarios en el recinto de trabajo.
- Monitorear el grado de desempeño del personal, su grado de capacitación, grado de responsabilidad, respuestas a emergencias, incendios, su formación en general.
- Registrar los accidentes que ocurren, analizando las causas y tomar las medidas correctivas pertinentes como medida de prevención para que no repitan.

6.3 Plan de abandono de cantera

El plan de abandono tendrá como objetivo ejecutar el cierre técnico y ambiental de la cantera de basalto asegurando:

- Estabilidad geotécnica del macizo rocoso
- Eliminación de riesgos para la población cercana
- Recuperación ambiental del área intervenida

Para el cierre fueron considerados todos los sectores del proyecto:

- Frente de explotación en roca basáltica (con bancos)
- Planta de trituración (primaria, secundaria y zarandeo)
- Tolvas, cintas transportadoras
- Caminos internos de acceso
- Áreas de acopio (triturados 4ª, 5ª, 6 ª)

6.3.1 Actividades de abandono

6.3.1.1 Desmantelamiento de la planta

- Desarme de:
    - Trituradora primaria y secundaria
    - Zarandas
    - Cintas transportadoras
    - Tolvas metálicas
- Retiro de estructuras metálicas y eléctricas
- Transporte de equipos fuera del predio

6.3.1.2 Limpieza y gestión de residuos

- Recolección de:
    - Aceites usados
    - Filtros
    - Restos metálicos
    - Neumáticos

- Disposición final conforme normativa del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Eliminación de suelos contaminados (si los hubiera)

6.3.1.3 Estabilización del frente de cantera

- Re perfilado de bancos:
    - Disminución de pendientes críticas
- Eliminación de bloques sueltos
- Creación de bermas de seguridad
- Relleno parcial del fondo

6.3.1.4 Manejo del hueco final (pit)

Se evaluarán 2 escenarios:

Opción A: Formación de laguna controlada

- Permitir acumulación de agua
- Estabilizar bordes
- Señalizar peligros

Opción B: Relleno parcial

- Uso de material estéril
- Compactación por capas

6.3.1.5 Restauración de caminos internos

- Escarificación del suelo compactado
- Colocación de suelo vegetal
- Revegetación

6.3.1.6 Restauración ambiental (revegetación)

- Extensión de topsoil almacenado
- Siembra de especies nativas de rápido crecimiento
- Plantación de árboles en:
    - Bordes del predio
    - Taludes estabilizados

Ejemplos:

- Lapacho
- Kurupay
- Guajayví

6.3.1.7 Seguridad del sitio

- Instalación de señalización:
  - "Área clausurada"
  - "Peligro: taludes"
- Cercado perimetral en zonas críticas
- Bloqueo de accesos vehiculares