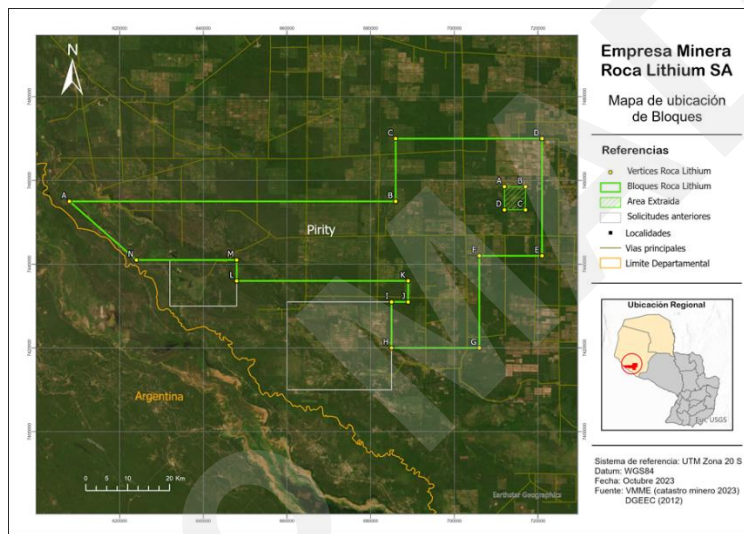


# RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## “PROSPECCIÓN DE MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS”

### BLOQUE PIRITY



**Proponente: ROCA LITHIUM S.A**

**Consultor: Dr. Juan Carlos Weseluk**

**Registro MADES CTCA: I-804**

- **Distrito: MARISCAL JOSÉ FÉLIX ESTIGARRIBIA**
- **Departamento: BOQUERÓN**

**SEPTIEMBRE 2024**

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	3
OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos .....	4
CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO.....	4
Nombre del proyecto.....	4
“PROSPECCION DE MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS BLOQUE PIRITY” .....	4
Descripción del proyecto.....	5
Tipo de actividad .....	5
Objetivos del Proyecto: .....	5
Objetivos Específicos .....	5
Ubicación del Proyecto.....	6
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	19
ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	27
IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS.....	27
Tabla 1. Aspi’s.....	31
Tabla 2. Aspectos Ambientales .....	32
Metodología utilizada: .....	36
PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL .....	¡Error! Marcador no definido.

## INTRODUCCIÓN

El presente Relatorio de Impacto Ambiental está dado en cumplimiento a la Ley 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental”, con el propósito de obtener Licencia Ambiental para desarrollar el Proyecto: “Prospección de Minerales Metálicos y No Metálicos Bloque Purity”, en la Región Occidental de la República del Paraguay; cuyo antecedente, se reseña a continuación.

Los miembros del Comité Evaluador de Solicitudes de Permisos y Concesiones de áreas para Prospección, Exploración y Explotación de Minerales Metálicos y No Metálicos, creado por Resolución MOPC N° 07/2014, en el ACTA CDE N° 13/2024 han resuelto rectificar el Acta N° 08/2023 y emitir una “Constancia de Aprobación” con N° 08/2024 por la cual se rectifica la constancia de aprobación N° 16/23, donde han recomendado cuanto sigue: APROBAR la solicitud. Emplazar al recurrente por el término de 60 días a partir de la notificación, para que demuestre haber realizado las gestiones ante del MADES.

En ese contexto, se realizase Estudio Técnico para Evaluar el Impacto Ambiental del Proyecto “Prospección de Minerales Metálicos y No Metálicos”, y que abarca el Distrito de Mcal José Félix Estigarribia correspondiente al Departamento de Boquerón que permitirá; conocer y dar a conocer la situación actual de los recursos naturales donde se establecerá el proyecto; realizar una descripción detallada del proyecto, sus procesos y componentes; y valorar el impacto de las actividades propias del proyecto sobre el ambiente estableciendo planes que conllevarían a minimizar aquellos efectos negativos, proponiendo las medidas de mitigación o compensación a ser implantadas; y las responsabilidades de carácter ambiental que derivan de la ejecución del Proyecto de “Prospección de Minerales Metálicos y No Metálicos”, del Departamento de Boquerón.

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **Objetivo General**

El Presente Relatorio de Impacto Ambiental Preliminar, del proyecto, “Prospección de Minerales Metálicos y No Metálicos Bloque Purity, y que abarca el Distrito de Mcal José Félix Estigarribia del Departamento de Boquerón correspondiente al Bloque denominado Purity, tiene como objetivo principal:

**Realizar un estudio técnico que permita identificar los impactos ambientales del proyecto.**

Para lo cual establece los siguientes objetivos específicos:

### **Objetivos Específicos**

- **Cumplir con los requisitos** exigidos en la Ley 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental”, y sus Decretos Reglamentarios N° 453/13 y N° 954/13, para contar con la Declaración de Impacto Ambiental que permita ejecutar actividades de Prospección de Minerales Metálicos y No Metálicos.
- **Describir los aspectos fisicoquímicos**, biológicos, socioeconómicos y culturales del proyecto para caracterizar su estado previo a la puesta en marcha de la actividad proyectada.
- **Describir detalladamente todas las características y los procesos operacionales del Proyecto**, así como, los impactos ambientales, positivos, negativos, directos e indirectos, reversibles e irreversibles, ocasionados por las diferentes fases del Proyecto *“Prospección de Minerales Metálicos y No Metálicos”*.
- **Establecer el Plan de Gestión y proponer Medidas de Mitigación** para los impactos negativos del Proyecto.

## **CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO**

### **Nombre del proyecto**

**“PROSPECCION DE MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS BLOQUE PURITY”**

### **Descripción del proyecto**

El tipo de obra a ser implementado se refiere a una actividad Minera para Prospección y Cateo de Minerales Metálicos y No Metálicos, para determinar el conocimiento de los diversos tipos de minerales y materiales rocosos que podrían encontrarse en la zona de investigación.

Roca Lithium SA pretende realizar prospección de minerales metálicos y no metálicos en el área, a fin de determinar el potencial minero. El proyecto está enfocado, a determinar la posible presencia de yacimientos económicos de Litio en el Chaco, así como otros minerales que pudiera encontrarse. Una vez obtenido los resultados de la prospección, las evaluaciones del proyecto definen si constituyen indicios de interés para proseguir con la siguiente etapa, la exploración y determinar así, si se constituye o no en un yacimiento económicamente rentable.

**Se busca realizar caracterización de las sales con potencial mineral en litio, y otros, se deja constancia que no se abrirán líneas para realizar pruebas sísmicas. El trabajo de prospección se realiza por 1 año prorrogable por otro año.**

**Represente Legal:** Wilmar Bartel H.

### **Tipo de actividad**

Según el Artículo N° 2 del Decreto N° 453/13 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, el tipo de proyecto a desarrollar pertenece al inciso d) Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos.

### **Objetivos del Proyecto:**

El Proyecto: "Prospección de Minerales Metálicos y No Metálicos Bloque Pirity", que abarca parte del Distrito de Mariscal José Feliz Estigarribia, del Departamento de Boquerón, correspondiente al Bloque Pirity, tiene como objetivos:

### **Objetivos Específicos**

- **Realizar** investigaciones para determinar fuentes de mineralizaciones que puedan ser de interés económico, considerando que sobre estas áreas se cuenta con informaciones de interés de carácter geológico-minero.

- **Comprobar** la existencia de minerales que puedan ser aprovechados comercialmente y, conforme a los resultados, solicitar pasar a las siguientes etapas de la actividad minera.
- **Contribuir** al desarrollo económico y sociocultural, tanto del escenario Local como Regional, instaurando un sistema de Investigación para determinar mineralizaciones en el área del Proyecto, para el aprovechamiento racional de las infraestructuras existentes, minimizando los efectos de agresión al medio ambiente y la comunidad con el empleo técnicas de investigación conocidas y probadas de acuerdo al tipo de material encontrado.

### Ubicación del Proyecto

El área a desarrollar el Proyecto “Prospección de Minerales Metálicos y No Metálicos”, corresponde a una superficie de 255.850 has debido a la extracción de 2750 Ha las cuales corresponden a una comunidad indígena, la superficie a intervenir corresponde a que abarca el Distrito de Mariscal José Félix Estigarribia del Departamento de Boquerón, de la República del Paraguay, y cuyas coordenadas de localización en el Sistema UTM son:

Vértice	Zona	X	Y	Superficie	SUPERFICIE TOTAL
A	20K	608.000	7.455.000	<b>258.600 hectáreas</b>	<b>258.600-2.750 = 255.850 HA</b>
B		686.000	7.455.000		
C		686.000	7.470.000		
D		721.000	7.470.000		
E		721.000	7.442.000		
F		706.000	7.442.000		
G		706.000	7.420.000		
H		685.000	7.420.000		
I		685.000	7.431.000		
J		689.000	7.431.000		

K		689.000	7.436.000	
L		648.000	7.436.000	
M		648.000	7.441.000	
N		624.000	7.441.000	
<b>Área extraída</b>				
A	20K	712.000	7.458.500	<b>2750 hectáreas</b>
B		717.000	7.458.500	
C		717.000	7.453.000	
D		712.000	7.453.000	

#### Extracción por comunidades indígenas

Dentro del polígono del proyecto se encuentra el pueblo NIVACLE con 72 familias. La familia es MATACO MATAGUAYO.

Situación: titulado

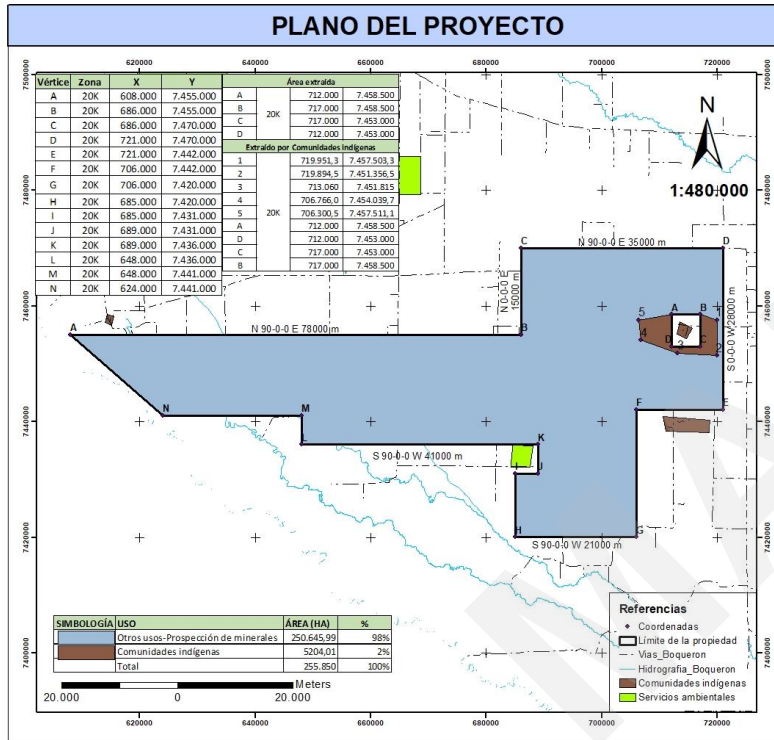
Área: 3404,581 ha

El área que será extraída del proyecto son 5204,01 hectáreas.

Extraído por Comunidades indígenas					
1	20K	719.951,3	7.457.503,3	<b>5204,01 hectáreas</b>	<b>255850-5204,01= 250645,99 HA</b>
2		719.894,5	7.451.356,5		
3		713.060	7.451.815		
4		706.766,0	7.454.039,7		
5		706.300,5	7.457.511,1		
A		712.000	7.458.500		
D		712.000	7.453.000		
C		717.000	7.453.000		
B		717.000	7.458.500		

El área final para prospección es de 250.645,99 hectáreas.

# PLANO DEL PROYECTO



Fecha de impresión: 3/10/2024

**Cuadro Jurídico Legal**

Proyecto: Prospección de minerales metálicos y no metálicos Bloque Pirity  
 Proponente: ROCA LITHIUM S.A.  
 Representante legal: Wilmar Bartel Hildebrandt  
 Departamento: Boquerón  
 Distrito: Mcal José F. Estigarribia  
 Superficie total aprobada p/VMM: 255.850 ha  
 Superficie p/extracción: 250.645,99 ha

**Parametro Cartográfico**

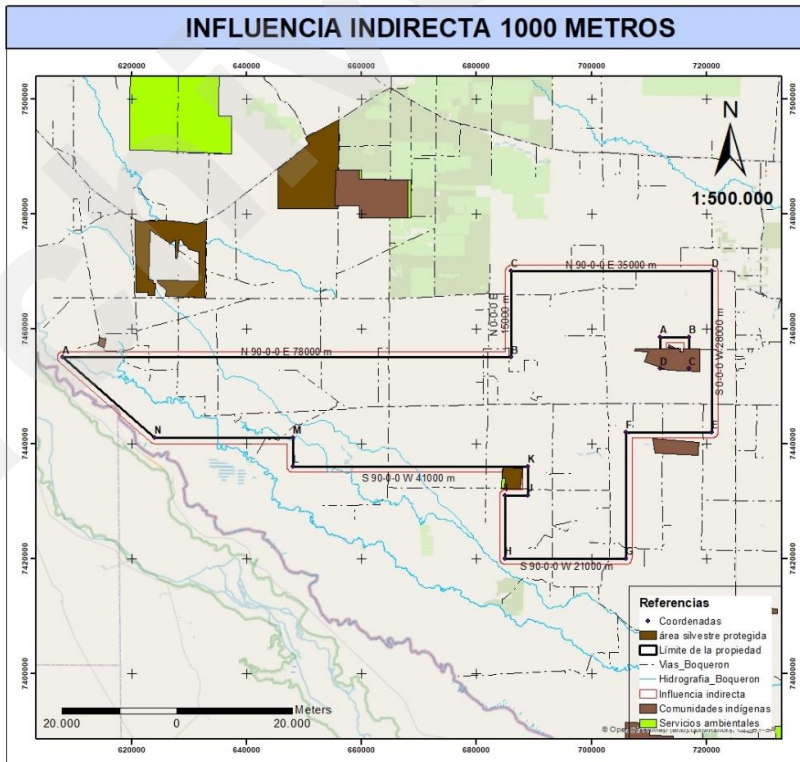
Proyección: Universal Transversal de Mercator  
 Elipsoide: Sistema Geodésico Mundial de 1984 - WGS 84  
 Cuadrícula: Universal Transversal de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: Elipsoide Sistema Geodésico Mundial de 1984 - WGS 84  
 ZONA 20 K  
 Mapa base: OpenStreetMap

**Limite Distrital Boquerón**

**Limite Departamental del Paraguay**

Departamento de Boquerón

# ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA



Fecha de impresión: 10/9/2024

**Cuadro Jurídico Legal**

Proyecto: Prospección de minerales metálicos y no metálicos-Pirity  
 Proponente: ROCA LITHIUM S.A.  
 Representante legal: Wilmar Bartel Hildebrandt  
 Departamento: Boquerón  
 Distrito: Mcal José F. Estigarribia  
 Superficie total aprobada p/VMM: 255.850 ha  
 Superficie p/extracción: 250.645,99 ha

**Parametro Cartográfico**

Proyección: Universal Transversal de Mercator  
 Elipsoide: Sistema Geodésico Mundial de 1984 - WGS 84  
 Cuadrícula: Universal Transversal de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: Elipsoide Sistema Geodésico Mundial de 1984 - WGS 84  
 ZONA 20 K  
 Mapa base: OpenStreetMap

**Limite Distrital Boquerón**

**Limite Departamental del Paraguay**

Departamento de Boquerón

## **GEOLOGÍA REGIONAL**

El Paraguay esta dividido en dos regiones naturales bien diferenciadas la Región Oriental, la cual abarca alrededor de 39% del territorio nacional y la Región Occidental, teniendo cerca de 61% del territorio nacional.

La región occidental conocida como el Chaco paraguayo tiene una extensión de 246.725 km<sup>2</sup>. Hacia el Norte y Noroeste limita con el Chaco boliviano; al Oeste y Suroeste con el Chaco argentino; al Noreste conecta con el Pantanal Mato-Grossense y al Este con el basamento cristalino del Río Apa (Paraguay oriental y Brasil). Al Sureste conecta con la cuenca del Paraná (Paraguay oriental).

La precipitación media anual varía entre 600 mm en la frontera Noroeste de Bolivia - Paraguay a 1.300 mm en el bajo Chaco. La Temperatura promedio anual es de 25°C, con máxima alrededor de 45°C y con temperaturas mínimas de 2 a 5 grados bajo 0°C. Predominan vientos del cuadrante Norte, frecuentemente de intensidad fuerte. La humedad relativa oscila entre 20% y 95%. El clima en el Bajo Chaco suele ser bastante húmedo en verano, mientras en el Chaco central y occidental la evapotranspiración suele ser muy elevada, entre 1.300 - 1.500 mm/añual, debido a las altas temperaturas y a las precipitaciones estacionales mínimas, que ocasionan un constante déficit de humedad en el suelo (Godoy, E. V. & Paredes, J. L. 1994).

La geología está representada por dos estructuras regionales: las cuencas tectónicas del Gran Chaco Americano y la cuenca del Paraná las cuales se encuentran separadas en cierta manera por el Arco (o "Alto", según la fuente) de Asunción valle actual del río Paraguay. El origen del Arco de Asunción está vinculado a la formación de los procesos de rifting continental y que data del episodio de distensión mesozoica (Fulfaro, V.J., 1996). Afectó la región durante el ciclo Subatlántico (apertura del Atlántico Sur, de edad Jurásico-Cretácica).

Previo a los procesos de rifting y durante parte del período Paleozoico los sedimentos derivados del escudo brasilero se depositaron en el Chaco en un ambiente de plataforma continental a marina relativamente inalterada, que se sumergió suavemente hacia el oeste (Caputo y Crowell, 1985, Van der Voo, 1988, y Veevers y Powell, 1987).

El estilo tectónico del Chaco sigue lineamientos estructurales originados por ciclos termotectónicos Neoproterozoicos. La reactivación diferenciada estructural durante el Fanerozoico resultó en cinco fases de subsidencia: Ordovícico-Silúrico, Devónico, Carbonífero-Pérmico, Mesozoico y Cenozoico. Cada fase se limita por discordancias erosionales, ausencia de sedimentación o muy reducidas tasas de deposición. Mientras que las fases paleozoicas reflejan una suave subsidencia generalizada, interrumpidas apenas por episodios epirogenéticos, las fases Meso-Cenozoicas resultaron a causa de una reorganización estructural durante el Mesozoico. La fase cuaternaria registra estabilidad tectónica con reajustes estructurales suaves y rellenos sedimentarios regionales (Wiens, 1998).

A finales del Mesozoico (Cretácico Superior) y principios del Cenozoico (Terciario), con alzamiento y propagación de la cordillera andina (ciclo Andino) como respuesta al incremento del ángulo de subducción de la Placa Nazca, modifica el estado tensional de las subcuencas pericratónicas absorbiendo parte de la compresión marginal.

El sector Norte del Chaco, a partir del lineamiento regional Bahía Negra – Pozo Hondo encontró estabilidad tectónica en el Cenozoico con ajustes estructurales y leves movimientos ascendentes, principalmente, actuando como una plataforma estructural paleozoica.

El rifting que formó las subcuencas de Purity y Pilar dio lugar a la erosión y el colapso de importantes paquetes sedimentarios paleozoicos. Por lo tanto, gruesas secciones de sedimentos paleozoicos faltan o se colapsaron como bloques en la base del relleno sedimentario del Cretácico-Cuaternario de las subcuencas de Purity y Pilar. La fase principal de subsidencia se inició con la recepción de aportes importantes de sedimentos erosionados de la joven cadena andina (formación del sistema de pie de monte y la planicie aluvial).

El registro de la sección sedimentaria paleozoica penetrada en el Chaco paraguayo se extiende desde el Ordovícico Inferior hasta el Pensilvaniense Inferior y desde el Pérmico Superior hasta el Triásico Inferior (Oblitas et al., 1972).

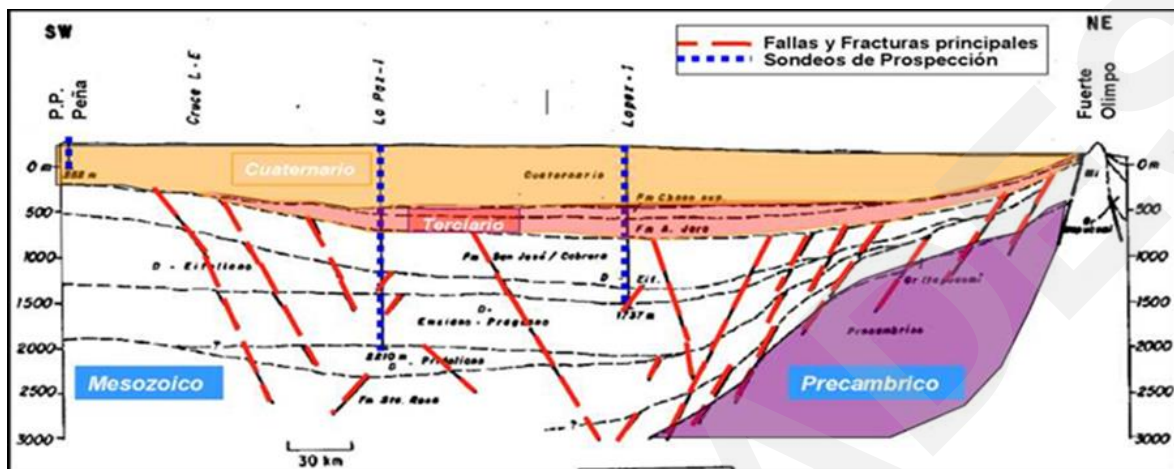


Fig 3: Sección SW-NE que corta el borde occidental de la cuenca de Pirity). Fuente: Wiens, F., 1995 (en Larroza & Fariña, 2005).

El Silúrico está constituido por areniscas blancas y crema, algo arcósicas y cuarcíticas. El Devónico está integrado por areniscas micáceas finas y lutitas micáceas. El Permo-carbonífero está representado por conglomerados polimícticos, diamictitas y tillitas, areniscas finas micáceas y areniscas cementadas. El Mesozoico por areniscas masivas continentales del Cretácico inferior, normalmente de coloración rojiza.

El Cretácico superior, en el Norte de la Cuenca Andina, los sedimentos tienen facies de fangolitas rojas algo yesíferas. Sus depósitos sedimentarios equivalentes en Bolivia presentan en cambio un desarrollo mayor de yeso y sal. Sin embargo, los mayores volúmenes evaporíticos se registran en la Formación Olmedo con potentes espesores de halita y más restringidos de yeso. Las Formaciones Mealla y Lumbrera (Paleoceno-Eoceno inferior) son portadoras de niveles de yeso nodular, en algunos casos alabastrinos (Alonso, R. 2006).

El Terciario Inferior está constituido por areniscas, lentes de conglomerados, arcillitas y limolitas. El Terciario Superior por arcilla arenosa, verde a verde azulada y pardo rojizo con intercalaciones de arenas finas y localmente evaporitas.

El Cuaternario está representado por sedimentos aluviales, fluvio-lacustres, coluviales, terrazas y dunas (gravas, arenas, limos y arcillas). El espesor del Cuaternario es de

aproximadamente 350 m en Bolivia, que gradualmente va disminuyendo en dirección Este, presentando poco espesor hacia el río Paraguay. En el área entre Filadelfia - Mcal. Estigarribia se presentaría hasta los 30 a 50 m de profundidad.

El periodo tectónico distensional del ciclo Sudatlántico (230-65 ma) que motivara una profunda reactivación y extensión de lineamientos estructurales principalmente del Suroeste al Noreste en la cuenca del Chaco se ve acompañado por el emplazamiento de magmatitas básicas-alcalinas, aprovechando un ascenso a lo largo de pronunciados fracturamientos, formando conos intrusivos, enjambres de diques y derrames basálticos locales. Son referidos magmatitas en los sedimentos calcáreos del Grupo Itapucumí (Neoproterozoico - Cámbrico inferior), expuestas en las cercanías del lecho del río Paraguay, en remanentes como bloques basculados y fuertemente fracturados. La activación estructural ha facilitado el emplazamiento de diques diabásicos - lamprófidos y de coladas basálticas locales. Las magmatitas causaron ferro-dolomitización localizada, recristalización y silicificación en los sedimentos calcáreos. Diques lamprófidos del tipo minette han invadidos forzosamente fracturas, fisuras y cavidades en los sedimentos calcáreos-arcillosos.

En las subcuencas Purity y Pilar diques y coladas basálticos son inyectados en sistemas de fracturas, a lo largo de planos sedimentarios y también como efusivas. Se registró niveles inferiores afaníticos, volviéndose amigdaloidales hacia arriba, con tendencia sanidínica. Se clasifican desde traquibasaltos, traquiandesitas hasta traquitas.

Basaltos y diabasas documentan una fase magmática inicial relacionada a pulsos efusivos durante el ciclo Sudatlántico, los lamprófidos más bien representan niveles de diferenciación magmática avanzada, señalando hacia una fracción ultramáfica alcalina con enriquecimiento relativo en sílice y volátiles. Estas magmatitas restantes y muy móviles invaden fácilmente las fracturas y fisuras.

Asimismo, acompañando el intenso fracturamiento y la tectónica distensional mesozoica que originara las subcuencas de Purity y Pilar, se emplazan magmatitas básicas-alcalinas. Se diferencian tres pulsos magmáticos:

Un primer pulso, corresponde a rocas intrusivas de sienodioritas y sienogabros. Las efusivas consisten en traquitas, traquibasaltos y basanitas.

Un segundo pulso magmático, compuesto por una suite efusiva básica-alcalina, encontrándose basaltos alcalinos, basanitas hasta fonotefritas.

El último pulso magmático, se relaciona con derrames basálticos locales y coladas lamprófidas aisladas. Los lamprófidos se refieren a términos magmáticos de avanzada y particular diferenciación (aumento de sílice y volátiles), los basaltos observados varían desde andesitas olivínicas hasta leucoandesitas en una diferenciación desde básica a intermedia, con tendencia de composiciones sódica-afaníticas en la base hacia potásica-amigdaloidales en niveles superiores.

En el Terciario Superior, la unidad compuesta por potentes estratos de arcillas y arcillas arenosas verdes azuladas y rojizas con lentes o cristales de yeso y en menor grado limo y arena fina a mediana definida como Formación Chaco, se corresponderían al ambiente de mar somero restringido. La evaporación de este mar, debido a cambios climáticos posteriores durante el Cuaternario Inferior, contribuyeron en gran manera a la ocurrencia de sales evaporíticas, causantes de la elevada salinidad de las aguas subterráneas en el Chaco.

Durante el Cuaternario Inferior, paralelamente a la retirada del mar somero, una planicie aluvial de piedemonte fue ocupando el Chaco Paraguayo y este sistema perdura hasta la actualidad (Formación Chaco Superior).

Los ríos Bermejo, Pilcomayo y Parapeti han sido los cursos principales de agua superficial instaurados sobre esta planicie. A medida que los abanicos aluviales de estos ríos se fueron expandiendo habría ocurrido el interdigitamiento entre ellos. Las inter-estratificaciones de los depósitos sedimentarios causadas por los cambios de cursos de los ríos a través de la planicie aluvial, y la aparición intermitente de depósitos eólicos, resultaron en la presencia habitual de cambios espaciales abruptos de facies (tipos de materiales). Como consecuencia, las formas geométricas (laterales y verticales) de los acuíferos superiores (o someros) en el Chaco, son muy variables. La existencia de niveles arenosos sin continuidad aparente (lentes) con contenido de agua de buena calidad junto a otros niveles arenosos

adyacentes con alto contenido en sales fue atribuida a estos cambios repentinos de facies, así como también a la presencia de fallas que conectan niveles acuíferos distintos (Godoy, 1990).

Actualmente, las Grandes Llanuras, que cubren las provincias centrales y noroccidentales de la Argentina, Bolivia y Paraguay, son el sitio de una extensa sedimentación continental de arena y pelitas. La región se caracteriza por pendientes muy bajas y una importante actividad neotectónica.

Las características geomorfológicas de las llanuras dieron lugar a un importante desarrollo de ambientes lacustres, especialmente pantanos. Esta llanura se ha formado a partir de los grandes abanicos aluviales de cuatro ríos que fluyen hacia el este desde las montañas occidentales. Los segmentos más altos de los abanicos del Cuaternario tardío. Los pantanos están ampliamente desarrollados en las áreas distales de los abanicos. (Iriondo, 1984).

Actualmente, el Chaco Oriental es dominado por la dinámica de los grandes ríos alóctonos que poseen fuerte tendencia a la divagación lateral. Dichos ríos llegan a la llanura desde sus cuencas montañosas a lo largo de profundos cañones, transportando arenas cuarzosas finas, bien seleccionadas, arenas muy finas, limo y arcillas ilíticas. Por otro lado, los sedimentos del Pleistoceno pertenecientes a los abanicos fluviales están compuestos de limo con montmorillonita (Morris et al., 1980). A pesar de la elevada capacidad de transporte, las fracciones granulométricas gruesas están ausentes, excepto algunos escasos bancos de rodados a pocos cientos de metros de la montaña. La única excepción es el río Bermejo. Al salir de la montaña los ríos han formado dos terrazas. Los grandes ríos atraviesan la región hacia el este, a lo largo de fajas complejas caracterizadas por cauces abandonados y formas menores. Ocasionalmente se produce un proceso mayor de avulsión. El Bermejo abandonó, a mitad del siglo XIX, un trecho de más de 200 km de cauce, abriéndose camino por otra dirección (Iriondo, 1990). En la actualidad el Pilcomayo está sufriendo un proceso similar, el cual está bajo observación. Dicho proceso lleva ya varios años de duración y aún no ha terminado.

Durante los climas más secos que el actual, los ríos que descienden del oeste han sido más pequeños y más divagantes, lo que se deduce de la presencia de numerosos paleocauces

de reducidas dimensiones en toda la llanura del oeste.

Estos paleocauces tienen un patrón distributivo a gran escala; son especialmente visibles en los abanicos de los ríos Pilcomayo y Salado. En el período cuando el río Parapetí drenó el sector norte del Chaco se estableció una dinámica eólica con la aparición de extensas dunas y depósitos de loess en el Chaco occidental, producida por vientos fuertes del norte.

Los grandes abanicos aluviales de los ríos chaqueños son sistemas complejos, formados por unidades sedimentarias y morfológicas de distintas edades y contextos climáticos. Aunque son similares entre sí en sus características generales, cada uno de ellos presenta particularidades significativas. El Pilcomayo ha formado el abanico aluvial más importante del Chaco. Se trata de uno de los pocos abanicos aluviales activos de gran tamaño del continente sudamericano. Su superficie total es de 210 000 km<sup>2</sup>. Tiene una amplia cuenca montañosa en la Cordillera Oriental y en las Sierras Subandinas bolivianas. Atraviesa esas montañas en grandes meandros incididos, en una situación claramente antecedente. Por lo tanto, para el río Pilcomayo debe deducirse una edad terciaria, probablemente Plioceno inferior. Sus afluentes subandinos, por el contrario, son subsecuentes, modernos y poco desarrollados.

Actualmente el Pilcomayo fluye dentro de una faja estable con curvas irregulares de 2 a 5 kilómetros de largo, rodeada por una faja más elevada (albardón) cubierta de bosque. La mayor parte de la región está formada por derrames pleistocénicos con pantanos actuales, dentro de los cuales se han labrado las fajas del Pilcomayo. La faja actual es una de las más delgadas; la mayor de las fajas antiguas tiene unos 20 kilómetros de ancho, caracterizada por una gran cantidad de cauces abandonados de 100 a 200 metros de ancho, con curvas irregulares, lo que indica la migración de un único cauce durante un período determinado. Esta faja entra en la Argentina desde Bolivia, cruza Salta y entra en Formosa, atravesando derrames pleistocénicos afectados por hoyas de deflación más modernas. En la zona de General Mosconi, la forma de esta faja muestra evidentes efectos de neotectónica. (Iriando, 1984).

Durante los últimos siglos, el río Pilcomayo desembocó en una depresión de origen tectónico, de unos 15 000 km<sup>2</sup> de superficie a 250 km de distancia del río mismo,

denominada "estero Patiño", depositando en ella ingentes cantidades de arena muy fina y limo (hasta 40 g 1-1 de sedimentos en suspensión en las crecientes).

Los pantanos llenan antiguos cinturones fluviales, desarrollados por los ríos durante los períodos húmedos del Pleistoceno Superior y el Holoceno. Los factores importantes para el desarrollo de los pantanos son el hundimiento tectónico y un clima local húmedo; ambos son típicos del Chaco Oriental. Los principales pantanos, de 100 a 200 km de largo y de 3 a 10 km de ancho, suelen tener menos de 1 m de profundidad. La superficie del agua está cubierta por vegetación paludal (Gramineae y Cyperaceae) y plantas flotantes (Eichornia y Pistia). El área central del pantano a menudo está libre de vegetación en un cinturón irregular de agua que fluye lentamente. Las condiciones del fondo son anóxicas, con acumulación de vegetación muerta.

Grandes volúmenes de limo y arena originados en los Andes y transportados a las tierras bajas fueron deflacionados en los períodos secos y formaron extensos campos de arena y mantos de loess. En la cuenca Chaqueña, los vientos secos tropicales del norte, originados en la planicie amazónica, deflacionaron hacia el sur a los sedimentos aportados a la llanura por los ríos que bajan desde el oeste. Se formaron así grandes campos de dunas en Bolivia y Paraguay y una faja marginal de loess en el sur de Bolivia y noroeste de Argentina (Iriondo, 1997).

Los ambientes pantanosos constituyen el 75,7% de las superficies lacustres; salinas y playas 20,9%. Los lagos profundos representan solo el 3,4% del total. De las regiones geomorfológicas de primer orden, las llanuras con 4 ambientes principales y el 75,7% de la superficie total son claramente las más favorables para el desarrollo de ambientes lacustres.

El Chaco Oriental está constituido por las regiones distales de los abanicos aluviales, compuestas por áreas pantanosas atravesadas por antiguas fajas fluviales de los grandes ríos. El clima actual es húmedo, con exceso de precipitaciones, a lo que se agregan los desbordes de los cauces principales.

La infiltración del agua es prácticamente nula, debido a que el terreno superficial está compuesto por arcillas impermeables hasta 12 a 20 metros de profundidad. La pendiente, extremadamente baja, no es adecuada para la evacuación de los excesos hídricos. En

consecuencia, aparecen pantanos permanentes y temporarios, densamente cubiertos por la vegetación palustre y flotante. La evapotranspiración es, en esos ambientes, varias veces mayor que la evaporación potencial, y la materia orgánica se acumula en el ambiente anaeróbico del fondo de los pantanos.

### **POTENCIAL MINERO**

Debido a la historia geológica y estructural de la Cuenca Chaqueña con las subcuencas Curupayty, Carandaity, Purity y Pilar se puede inferir que dentro del territorio haya yacimientos de minerales aún no explorados.

La conformación de la estratigrafía en las cuencas, da la posibilidad de que los sedimentos se apoyen sobre registros de basamentos más antiguos, aunque las perforaciones de pozos en las mismas han definido sedimentos paleozoicos (Ordovícico inferior al Pérmico superior) que constituyen la mayor parte del relleno sedimentario de las subcuencas Carandaity y Curupaity, siendo muy potentes; superando los 5.200 metros en la subcuenca Curupaity. Sedimentos Cámbricos que se encuentran en el Este de Paraguay (calizas del Grupo Itapucumi), a lo largo de la margen occidental del río Paraguay. El Sistema Devónico contiene la sección una sección con más de 3.600 metros en la Subcuenca Curupaity. La sección superior del Devónico muestra una secuencia de transición de ambientes marinos a lagunares y marinos-deltaicos a continentales en la subcuenca de Carandaity.

El relleno sedimentario de la Subcuenca de Purity está conformado por los Grupos Salta y Palo Santo que corresponden a una cuña de relleno de un graben continental en etapa temprana controlado tectónicamente por fallas. La sección más gruesa se localiza a lo largo de la falla norte de Balbuena. Los eventos tectónicos en la Subcuenca Purity incluyen arqueos, erosión del arco, fallas asociadas con la actividad volcánica y un relleno predominantemente continental con cierta influencia marina.

Aunque, los movimientos a lo largo de las fallas cesaron casi por completo después de que se depositó el Subgrupo Pirgua, en algunas áreas a lo largo de la Falla de Balbuena, ocurrieron algunos ajustes menores en el Mioceno.

La columna estratigráfica del Chaco, implica también, la presencia de cuerpos volcánicos que controlan, en parte, la sedimentación de las cuencas.

El análisis radiográfico de la sección paleozoica mostró que los minerales no arcillosos consisten en cuarzo y albita. Los minerales arcillosos consisten en illita, caolinita y clorita. No se encontraron arcillas expansivas. Existe una relación directa entre la disminución de la albita y el aumento de la caolinita con la profundidad, lo que indica un origen autóctono de parte de la caolinita a partir de la albita.

Los datos recopilados a partir de las exploraciones de hidrocarburos y de las perforaciones de pozos tubulares, han aportado información referente a la complejidad geológica y geoquímica de la cuenca Chaqueña y las sub-cuencas teniendo, también, en cuenta la hidráulica e hidroquímica, lo que podría haber facilitado la acumulación económica de minerales en ciertos sectores de las mismas, pudiendo o no, estar asociados a cuerpos volcánicos.

Considerando los criterios genéticos se puede inferir que podrían encontrarse yacimientos relacionados a la presencia de rocas intrusivas también relacionadas a los criterios estructurales, siendo que las fracturas pueden ser lugares por donde las soluciones mineralizadas puedan ser transportadas y/o emplazadas.

## DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

En la etapa de prospección se prevé realizar estudios indirectos y recolectar muestras, utilizando equipos y herramientas adecuados para la obtención del material representativo, los cuales puedan ser procesados en los laboratorios especializados para su correspondiente análisis.

Para ejecutar los trabajos de reconocimiento de las áreas seleccionadas, se utilizarán los accesos viales, picadas y caminos vecinales existentes. Se tomarán muestras de suelos, de aguas subterráneas de pozos someros y profundos existentes en donde los dueños de las estancias permitan la entrada y, donde haya afloramiento de rocas, se tomarán también muestras. Se dará cumplimiento a las metodologías de campo adecuadas para la recolección, transporte y almacenamiento de las muestras.

Las actividades previstas en los bloques solicitados son los siguientes:

- **Actividades de Gabinete:** se recopilarán todos los datos posibles obtenidos en trabajos anteriores, desarrollados en la zona como mapas geológicos, de suelos, estudios hidrogeológicos que se realizaron en las áreas propuestas, etc. Asimismo, toda vez que el VMME autorice, se revisarán las líneas sísmicas y perfilajes eléctricos de pozos petroleros antiguos; se podrá reprocesar los datos toda vez que sea autorizado. Se examinarán también, imágenes satelitales para definir estructuras y, con estos datos, se podrá precisar los tipos de estudios geofísicos a encarar en cada área.
- **Levantamientos de datos del terreno:** se realizará reconocimiento de la zona, recolectando datos in situ, vías de acceso principales, secundarias, líneas eléctricas, infraestructuras existentes en las zonas, dueños de las estancias, etc.
- **Obtención de permisos de propietarios de terrenos:** una vez determinada las áreas para los trabajos geofísicos y puntos de muestreo, se solicitarán a los propietarios, el acceso a sus propiedades a fin de iniciar los mismos.
- **Investigaciones Geofísicas:** las primeras evaluaciones del Proyecto determinarán la metodología de mediciones geofísicas a ser empleadas, eventualmente, en el primer año de prospección. Es muy probable que se lleve a cabo mediciones

geoelectricas, como por ejemplo el SEV, como primer estudio geofísico para definir los modelos de resistividad eléctrica en las formaciones geológicas; luego de los resultados se verán otros estudios a realizar como magnetometría (determinación de áreas con campos magnéticos más fuertes, sin distinguir los minerales que hay), y/o gravimetría (densidad del terreno, sin distinguir los minerales que hay). TEM podría resultar una buena herramienta para el tramo superior en niveles con baja resistividad, causados por sedimentos saturados con agua salina o cambios en la resistividad del subsuelo, especialmente orientado a estratificación horizontal o subhorizontal. También está previsto, la realización de perfilajes eléctricos en pozos tubulares de captación de agua:

- **Perfilaje geoelectrico de pozos:** toda vez que los dueños autoricen, serán realizados durante el muestreo de agua en pozos tubulares, para determinar los niveles del acuífero captado, la conductividad eléctrica, el comportamiento de la curva de rayos gamma para la identificación de la litología atravesada.
- **Muestreo pozos de agua:** se tomarán muestra de agua de pozos tubulares existentes ya sean profundos o someros para determinar la composición química del agua subterránea.
- **Muestreo de Suelo:** según el criterio técnico, serán tomadas muestras de suelos del Horizonte A y/o subyacentes. La recuperación del material será mayormente de 1 hasta 4 metros de profundidad aproximadamente.
- **Muestreo de Roca:** aunque los bloques solicitados, en su mayoría no registran afloramientos rocosos, si se encuentran, se realizará el muestreo de manera puntual.
- **Sondeos:** según los resultados que se vayan obteniendo, y conforme a las necesidades, se podrían realizar sondajes de no más de 20 metros en lugares específicos, en esta etapa, a fin de complementar los estudios geofísicos.

Las perforaciones verticales en los bloques, se clasificará en dos grupos:

- Las que se realicen superficialmente en forma manual no mayores a 4 metros, se realizarán con un barreno manual y/o motorizado en sentido vertical.
- Las que se realizarán con equipos de perforación en forma vertical no mayores a 20 metros.

El material recolectado en el campo será manipulado con todas las precauciones necesarias a fin de evitar el extravío y contaminación del mismo para no afectar los resultados de los análisis en los laboratorios respectivos.

- **Evaluación del Proyecto:** El proyecto estará monitoreado constantemente por el Geólogo Coordinador del Proyecto, los resultados obtenidos serán analizados para verificar la viabilidad del mismo, apuntando a inversiones futuras teniendo en cuenta la etapa de exploración o proseguir con una prórroga de la etapa de prospección.

Los resultados geoquímicos obtenidos por medio de las muestras recolectadas durante los trabajos de campo son fundamentales para la valoración final del Proyecto. Una fracción de las muestras obtenidas ya sea suelo, roca y agua serán enviadas a laboratorios certificados en el extranjero para su análisis geoquímico.

La Empresa Roca Lithium S.A. respetará todas las medidas de mitigación de impacto no deseado, recomendadas por el MADES dentro de las licencias ambientales correspondientes a cada bloque. Durante los trabajos de prospección de minerales metálicos y no metálicos, los bloques seleccionados no sufrirán alteraciones significativas sobre el medio ambiente, esto implica la no alteración de los recursos existentes (fauna, flora, causes hídricos etc.) ni el uso de químicos.

## **INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BÁSICOS**

### **➤ Servicio de energía eléctrica**

Se instalarán campamentos pequeños en los lugares de trabajo, de manera que no habrá generación de energía eléctrica. La energía eléctrica provendrá de un equipo generador alimentado a diesel.

### **➤ Servicio de abastecimiento de agua**

La provisión de agua potable para el personal operativo será mediante bidones de plástico de agua mineral, los cuales serán llevados al campamento la cantidad requerida; los envases tipo bidones serán retirados del sitio una vez consumidos para su disposición final. El agua de uso doméstico (baño, cocina, etc.), serán traídos de algún pozo comunitario de la zona.

### **➤ Sistema sanitario**

Para el servicio sanitario se construirá eventualmente, un baño común siguiendo las especificaciones técnicas del SENASA.

### **➤ Sistema de Drenaje**

El agua, producto de las precipitaciones pluviales y escurrimientos de agua de los niveles superiores del lugar serán canalizados y direccionados siguiendo la pendiente hacia un curso hídrico, evitando la anegación del campamento. Asimismo, es mínimo el escurrimiento debido a las infraestructuras, porque se trata de uno o dos trailers pequeños que son utilizados para dormitorio del personal (5 a 7 personas).

### **➤ Vehículos de apoyo - combustibles**

Las operaciones a realizar necesitaran el uso de vehículos especiales tipo pick-up, para transporte del personal. Se necesitará combustible para el uso de los vehículos, estos productos no serán almacenados en ningún lugar de manera temporal.

### **➤ Instrumentos y maquinarias/transporte a utilizar:**

Los instrumentos de campo que serán empleados, maquinarias y medios de transporte que se utilizarán: vehículos 4x4, bombas sumergibles para bombeo de pozos de agua, palas

barrenas manual y motorizada para perforaciones de hasta 20 metros, en cumplimiento al Decreto Reglamentario N° 8699/2018 de la Ley de Minería N° 3.180/2007 y sus modificaciones por las Leyes 4269/2011 y 4.935/2013.

➤ **Estimación del personal a emplear**

Se prevé una cantidad aproximada de 5 a 7 personas entre técnicos, profesional Geólogo, asistentes y personal de servicio para el desarrollo de las actividades, dependiendo siempre de los trabajos a realizar.

➤ **Recursos Humanos**

Cantidad de colaboradores involucrados: 1 geólogo consultor, 1 geólogo Junior, con 3 a 5 ayudantes.

➤ **Indumentaria del personal**

Todo el personal operativo contara con la indumentaria básica requerida para la actividad a desarrollar. Estos elementos serán proporcionados por la Empresa.

## **METODOLOGÍA**

La Prospección de minerales a ser realizada por la Empresa pueden producir impactos ambientales muy variados dependiendo de las tareas a ejecutar. De manera general, se verá afectado un área muy limitada por labores más intensivas, mientras que a escala general los impactos serán reducidos, considerando las tareas de la etapa a ser ejecutadas.

### **Metodología del Estudio de Impacto Ambiental:**

El primer paso en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, fue la recopilación de la información disponible sobre el área del proyecto, en lo que respecta a datos socioeconómicos y naturales. Para el efecto se utilizaron imágenes satelitales y se elaboraron mapas temáticos en base a información publicada sobre los componentes del medio físico y socioeconómico.

Seguidamente se procedió a realizar una evaluación ambiental, abarcando diversas actividades que permitieron identificar los principales impactos o efectos ambientales del proyecto.

Estas actividades, realizadas en fases, consistieron en: a) revisión de antecedentes, b) recorrido del área de permiso con el objeto de obtener información medioambiental in situ., conocer la situación pre-proyecto, identificar los potenciales impactos que se podrían generar en la fase de operación y post-proyecto c) Evaluación ambiental integral del proyecto mediante el análisis de la información disponible sobre los componentes del medio. Este análisis incluye las medidas de mitigación más adecuadas en función a los impactos ambientales potenciales detectados, d) Elaboración del Plan de Gestión Ambiental, y e) elaboración del Informe.

En cuanto a la evaluación ambiental, se procedió a diseñar un plan sencillo para atenuar o minimizar efectos no deseados a través de la ejecución de acciones o medidas mitigadoras.

En el proceso de análisis de impactos se diferenció un Área de Influencia Directa (AID) que abarca el área de permiso. El Área de Influencia Indirecta (AII) se consideró a una franja perimetral de unos pocos km alrededor del área de permiso.

El diagnóstico y la identificación de los impactos ambientales potenciales consideraron los efectos positivos y negativos, y posteriormente se valoró comparativamente cada uno de los impactos mediante la utilización de matrices simples.

En base a la evaluación de los impactos se definieron las medidas destinadas a mitigar que fueron enmarcadas en el Plan de Gestión Ambiental del proyecto.

**Estudio de Gabinete:** recopilación y evaluación de las informaciones como bibliografía, geología regional y local, procesamiento de mapas e imágenes satelitales.

Delinear la investigación de la etapa de prospección o cateo, de acuerdo con los indicios conocidos y a la información preexistente, definiendo los principales minerales a ser investigados en la etapa de prospección en el área del proyecto y las metodologías a ser empleadas.

Estas metodologías incluyen Geoquímica extensiva y probables relevamientos Geofísicos superficiales, cuyos procedimientos pueden ser caracterizados de acuerdo con el método y medio donde deban ser efectuados.

### **Otros Aspectos Considerados**

Todas las actividades de campo, geológicas y geofísicas, de ser posible, se tratarán de realizar utilizando vías de acceso naturales ya existentes, de tal manera a no perturbar las condiciones naturales del ambiente referente al terreno; a la vegetación, animales y otros, sin intervención significativa sobre los mismos o generando el menor impacto posible, y sin la alteración los recursos hídricos.

### **Recursos humanos**

- Un Geólogo Supervisor Senior
- Un Consultor ambiental
- Dos Asistentes de Campo

### **Etapas del Proyecto**

- **Área a prospectar:** Se consideran los efectos de ocurrencia sobre los factores ambientales del medio construido y las actividades socioeconómicas.

- **Vías de Accesos:** Será considerada, teniendo en cuenta que el buen funcionamiento del proyecto depende del estado los caminos, considerando que a través de ellos se realizaran los trabajos, traslado de personal al área, maquinarias y equipos, y elementos de consumo.
- **Movimiento de Vehículos y Personal:** Afectaría al componente Fauna, en el Medio Natural y al Paisaje; Salud y Sistema Sanitario; Seguridad de Operarios; y Seguridad de las Personas, en el Medio Antrópico.
- **Generación, Tratamiento y Disposición de residuos sólidos:** Esta actividad de Generación de Residuos generados por la actividad antrópica, afecta a los componentes Calidad de Aire (Nivel de Olores); y Calidad de Suelo, en el Medio Natural y al Paisaje y a las Condiciones Higiénico Sanitarias (Salud de la Población, Infraestructura Sanitaria y Proliferación de Vectores), en el Medio Antrópico.
- **Generación de efluentes (actividad antrópica):** Esta actividad afectaría a los componentes Calidad de Agua Superficial; Calidad de Agua Subterránea; Calidad de Suelo; Flora y Fauna, en el Medio Natural y al Paisaje y a las Condiciones Higiénico Sanitarias (Salud de la Población, Infraestructura Sanitaria y Proliferación de Vectores), en el Medio Antrópico.
- **Emisiones a la atmósfera:** Referentes a la generación de polvo, ruido y eventualmente gases por el movimiento de vehículos.
- **Vertidos accidentales (combustibles):** Se refiere a las condiciones de mantenimiento de equipos y máquinas y eventual derrame en las operaciones de expendio del mismo, los cuales podrían afectar el suelo y la napa freática.
- **Riesgo de Accidentes laborales:** Eventuales accidentes en las áreas de operación.
- **Alteración del hábitat de la fauna**
- **Generación de empleo:** Impacto positivo, relacionado a generar fuentes de trabajo en la zona de prospección.

- **Movimiento de actividad comercial:** Esta variable se refiere a la posibilidad de que una vez en operación el proyecto, se activaría la zona por la compra de insumos para uso en el albergue provisorio.

## ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### Área de Influencia Directa e Indirecta

La naturaleza del proyecto, básicamente de investigación en esta etapa de prospección, hace que los impactos ambientales negativos potenciales prácticamente sean irrelevantes. Las características socioeconómicas y ambientales homogéneas en toda la región han sido tenidos en cuenta y por ello se consideró realizar la descripción ambiental general conjunta de la zona, abarcando el bloque de prospección (AID) y la zona adyacente (AII).

## IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

El medio ambiente es el conjunto de elementos naturales y artificiales: físicos, químicos, biológicos, socioculturales, que interactúan permanentemente, siendo modificados por la misma naturaleza o por la acción del hombre. El impacto ambiental es la alteración positiva o negativa del ambiente, provocada directa o indirectamente por la actividad de un proyecto en un área determinada.

Se hace pues necesaria la implementación de políticas, planes o programas para prevenir el deterioro ambiental. Allí convergen las organizaciones civiles y gubernamentales, para establecer normativas legales, tendientes a velar por el cuidado ambiental. En ese sentido la evaluación de impacto ambiental se constituye en la gran herramienta, que permite establecer la posibilidad de concretar o no un proyecto, al contar con una valoración previa de su impacto sobre el ambiente, determinando así el grado de factibilidad del proyecto.

Considerando las características de la zona de emplazamiento del proyecto y la afectación que los procesos involucrados ejercerán sobre el ambiente, es claro que el impacto de la ejecución del proyecto es bajo en relación a la afectación negativa de los aspectos físico-químicos y bióticos del medio natural, no así en cuanto a la importancia y afectación positiva de los aspectos socioeconómicos y culturales, donde la implementación de

proyectos de esta naturaleza contribuyen a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región. No obstante, a fin de disipar cualquier duda se ha considerado conveniente establecer criterios de valoración cualitativa, y cuantitativa para los impactos ambientales más relevantes; que se identificarán sobre todos los componentes del medio, así como de los diversos procesos que se llevarán a cabo durante la prospección.

#### **Impacto ambiental positivo:**

Aquel impacto que es admitido como favorable al ambiente, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

##### ➤ **Generación de empleos**

La generación de empleos tanto directo como indirecto se puede considerar un impacto positivo, considerando que la actividad generaría contratación de mano de obra local.

##### ➤ **Actividades inducidas**

Con la implementación del proyecto se incrementarían con un alto impacto positivo otras actividades como por ejemplo comerciales (vendedores informales, venta de combustible) y de servicios (talleres, otros).

##### ➤ **Dinamización del comercio y servicios**

El incremento en la demanda de bienes y servicios, asociado a las necesidades de abastecimiento durante las actividades, ocasionará un aumento en la dinámica comercial local.

##### ➤ **Alto nivel de inversiones**

Considerando todas las etapas del proyecto y la inversión prevista en cada una de ellas, la inversión financiera es considerable; lo que generara una demanda de bienes y servicios contribuyendo esto al fortalecimiento económico de la zona del proyecto.

##### ➤ **Capacitación al personal**

La empresa contratara y capacitara en forma constante al personal para la realización de los diferentes trabajos a desarrollar.

➤ **Medidas de seguridad e higiene laboral**

La aplicación de estas medidas previstas en la legislación ambiental vigente, tendrá impactos positivos de alta magnitud ya que se trata de una actividad donde se desarrollarán tareas de escaso riesgo y bajo impacto ambiental.

➤ **Generación de información científica**

La prospección minera es una actividad científica que genera abundante información geológica y geofísica de muy alto valor debido a que define el potencial minero del área. Las mismas serán presentadas a través de informes a las Autoridades competentes.

**Impacto ambiental negativo:**

Cuando su efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y así como de los riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

➤ **Generación de partículas suspendidas**

Se podrían generar partículas en suspensión por el movimiento de vehículos en las vías de acceso.

La actividad que podría generar mayor cantidad de material particulado son las actividades propias del proyecto (calicatas y barrenos).

El efecto de la generación de partículas en la calidad de aire es temporal y puntual, dependerá de las condiciones de ejecución del proyecto.

➤ **Generación de Ruido y vibraciones**

Los niveles de ruido serán de poca intensidad, corta duración y localizados en sitios donde se desarrollen la actividad.

Teniendo en cuenta que el proyecto se realizará a campo abierto se considera nula la posibilidad de que las actividades puedan causar contaminación sonora.

Todos los ruidos y vibraciones a generarse serán de efectos muy locales que se serán atenuadas operando en horarios específicos que no signifiquen molestias para el entorno y no causen molestias a la población.

➤ **Componente agua**

La contaminación sobre el recurso agua podría presentarse debido a derrames de combustibles y lubricantes a ser utilizados por los vehículos y equipos. Con los derrames se podrían alterar y modificar la napa freática.

➤ **Componente suelo**

Los trabajos a realizar se ciñen a estudios y levantamientos de datos de campo, que no alteran las características del suelo, a excepción de algunos trabajos específicos a ejecutar. La afectación del suelo resultará puntual.

Respecto a la incidencia ambiental que supondrán los trabajos de extracción de muestras, cabe señalar que dadas los volúmenes que se moverán serán los mínimos y necesarios para los análisis a ser realizados posteriormente.

Siguiendo las tareas técnicas correspondientes para la identificación de impactos ambientales causados por el proyecto, se presenta un cuadro con los detalles correspondientes; cabe destacar que la elaboración de esta actividad fue realizada en tres etapas:

- *Recopilación de información:* esta etapa fue realizada mediante el trabajo de campo (realizando visitas al predio), recolección y verificación de datos, procesamiento de la información y definición del entorno del proyecto.
- *Identificación y la Evaluación Ambiental de las siguientes acciones:*
- *Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes*
- *Identificación de los factores del medio potencialmente impactados.*
- *Elaboración de un cuadro de Mitigación y Monitoreo de los impactos ambientales identificados en todas sus etapas*

Tabla 1. Aspi's

FASE	LABOR	ASPI'S
RELEVAMIENTO DE CAMPO V MAPEAMIENTO GEOLÓGICO	Generación de ruido por el movimiento de vehículos de transporte derivado del traslado de profesionales para la realización de la Investigación y de los equipos y maquinarias de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contratación de personal.</li> <li>➤ Operación de maquinarias y equipos.</li> <li>➤ Transporte y acarrees del personal</li> </ul>
ACTIVIDADES DE MUESTREO	Utilización de las maquinarias y elementos manuales de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contratación de personal.</li> <li>➤ Operación de maquinarias y equipos manuales.</li> <li>➤ Transporte de materiales</li> </ul>
LABORATORIO – PROCESAMIENTO DE DATOS	Traslado de la muestra obtenida al laboratorio para su procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contratación del personal</li> <li>➤ Transporte de materiales</li> </ul>

**Tabla 2. Aspectos Ambientales**

FASE	ASPI'S	ASPECTOS AMBIENTALES
<p style="text-align: center;"><b>RELEVAMIENTO DE CAMPO V MAPEAMIENTO GEOLÓGICO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contratación de personal.</li> <li>➤ Operación de maquinarias y equipos.</li> <li>➤ Transporte y acarreo del personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Generación de polvo</li> <li>➤ Generación de ruidos</li> <li>➤ Emisión de CO2</li> <li>➤ Demanda de empleo</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ACTIVIDADES DE MUESTREO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contratación de personal.</li> <li>➤ Operación de maquinarias y equipos manuales.</li> <li>➤ Transporte y acarreo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Emisión de CO2</li> <li>➤ Generación de ruidos</li> <li>➤ Demanda de empleo</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>LABORATORIO – PROCESAMIENTO DE DATOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contratación del personal</li> <li>➤ Transporte de materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Emisión de CO2</li> <li>➤ Generación de ruidos</li> <li>➤ Demanda de empleo</li> </ul>

## Valoración de impactos

La evaluación de impactos ambientales se realizó mediante la Técnica de Gómez Orea (1999), donde una vez identificados los impactos por cada componente del proyecto se evalúan mediante su valoración cuantitativa, jerarquizándolos. La metodología se formaliza a través de varias tareas bien marcadas:

Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1, mediante la siguiente expresión:  $li = (I - Imín) / (Imáx - Imín)$ , donde:

$li$  = Índice de incidencia.

$I$  =  $\Sigma$  de valores de atributos.

$Imáx$  = Valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor.

$Imín$  = Valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.

Atributos	Carácter de los atributos	Descripción	Código/Valor
Signo del efecto	Benéfico	Se refiere a la consideración de benéfico o adverso.	+
	Adverso		-
	Difícil de calificar	Requiere de estudios para asignarle valor.	X
Inmediatez	Directo o Primario	Tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.	3
	Indirecto o Secundario	Se deriva de un efecto primario.	1
Acumulación	Simple	Se manifiesta en un solo componente ambiental o no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos	1

	Acumulativo	Incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.	3
<b>Sinergia</b>	Leve	Reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.	1
	Media		2
	Fuerte		3
<b>Momento</b>	Corto plazo	Se manifiesta en un ciclo anual.	3
	Medio plazo	Se manifiesta antes de cinco años.	2
	Largo plazo	Se manifiesta en un periodo mayor a 5 años.	1
<b>Persistencia</b>	Temporal	Supone una alteración que desaparece después de un tiempo	1
	Permanente	Supone una alteración de duración indefinida.	3
<b>Reversibilidad</b>	Corto plazo o reversible en su totalidad	Puede ser asimilado por los procesos naturales en un corto plazo. Reversible en su totalidad.	1
	Mediano plazo o parcialmente reversible	Puede ser asimilado por los procesos naturales o solo después de muy largo tiempo.	2
	Largo plazo o no reversible	No puede ser asimilado por los procesos naturales o solo después de muy largo tiempo.	3
<b>Recuperabilidad</b>	Fácil	Puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.	1
	Media	Puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.	2
	Difícil	Es muy difícil de eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.	3

<b>Continuidad</b>	Continuo	Produce una alteración constante en el tiempo.	3
	Discontinuo	Se manifiesta de forma intermitente o irregular.	1
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Se manifiesta de forma cíclica o recurrente.	3
	Irregular	Se manifiesta de forma impredecible en el tiempo debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.	1

- Determinar la magnitud en unidades distintas para cada impacto, estandarizando entre 0 y 1.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia antes determinadas, atribuyéndose a partir de la siguiente fórmula:  
 $V_i = M * I_i$ , donde:  
 $V_i$ : valor del impacto  
 $M$ : Magnitud  
 $I_i$ : Índice de incidencia
- Jerarquizar los impactos en una escala que se muestra a continuación

#### Categorías de Evaluación de Impactos

Impactos Benéficos	Jerarquización	Impactos Adversos
Benéfico muy importante	0.81 - 1.0	Adverso muy importante
Benéfico importante	0.61 - 0.80	Adverso importante
Benéfico medio	0.41 - 0.60	Adverso medio
Benéfico moderado	0.1 - 0.40	Adverso moderado
Benéfico muy moderado	0.01 - 0.20	Adverso muy moderado
0 nulo		

#### IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Metodología utilizada:

- Se realizó el análisis y la elaboración de una matriz para la identificación de impactos ambientales, llamada lista de revisión.
- Se utilizó la técnica de Gómez Orea para la valoración de los impactos identificados

FASES	COMPONENTE AMBIENTAL	FÍSICO						BIÓTICO			SOCIAL		
		Clima	Geología	Geomorfología	Suelo	Aire	Agua	Paisaje	Vegetación Terrestre	Biota Acuática	Demográfico	Económico	Cultural
RELEVAMIENTO DE CAMPO V MAPEAMIENTO GEOLÓGICO	Transporte de materiales				X	X	X				X		
	Contratación del personal									X	X	X	
	Operación de maquinarias y equipos manuales				X	X	X				X		
ACTIVIDADES DE MUESTREO	Transporte de materiales				X	X	X				X		
	Operación de maquinarias y equipos manuales				X	X					X		
	Contratación del personal									X	X	X	
LABORATORIO – PROCESAMIENTO DE DATOS	Transporte de materiales				X	X							
	Contratación del personal									X	X	X	

FASES	ASPI	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER		DURACIÓN		TIEMPO		ESPACIO					JUICIO				
				⊕	⊖	TEMPORAL	PERMANENTE	CORTO PLAZO	LARGO PLAZO	EXTENSO	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRRECUPERABLE	CRITICO	SEVERO	MODERADO	COMPATIBLE	
RELEVAMIENTO DE CAMPO Y MAPEAMIENTO GEOLÓGICO	Transporte de materiales	Generación de ruido	Incremento de la polución sonora		X	X		X									X		
		Generación de polvo	Contaminación del aire		X	X		X			X		X				X		
	Contratación de personal	Demanda de mano de obra	Aumento de fuentes de trabajo	X		X			X		X		X					X	
		Operación de maquinarias y equipos	Generación de sedimentos	Contaminación del suelo		X	X		X			X		X				X	
	Generación de ruido		Incremento de la polución sonora		X	X		X			X		X				X		
	Emisión de CO2		Contaminación del aire		X	X		X			X		X				X		
ACTIVIDADES DE MUESTREO	Transporte de materiales	Generación de ruido	Incremento de la polución sonora		X	X		X			X		X				X		
		Generación de polvo	Contaminación de aire		X	X		X			X		X				X		
	Contratación de	Demanda de mano de obra	Aumento de fuentes de trabajo	X		X			X		X		X					X	
		Operación de maquinarias	Generación de polvo	Contaminación del aire		X	X					X		X				X	
	Emisión de CO2		Contaminación del aire		X	X		X			X		X				X		
PROCESAMIENTO DE DATOS	Transporte de materiales	Generación de polvo	Contaminación del aire		X	X		X			X		X				X		
		Generación de ruidos	Incremento de la polución sonora		X	X		X			X		X				X		
	Contratación de	Demanda de mano de obra	Aumento de fuentes de trabajo	X		X		X			X		X					X	

FASES	IMPACTO AMBIENTAL	Componente/Factor Ambiental	Criterios de Incidencia									Continuidad	Periodicidad	Total	Índice de Incidencia (ii)	Calidad del factor		Magnitud (M)	Valor del impacto	Jerarquización
			Signo	Inmediatez	Acumulación	Sinergia	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Con Proyecto					Sin Proyecto				
RELEVAMIENTO DE CAMPO Y MAPEAMIENTO GEOLOGICO	Contaminación del aire	Calidad del aire	(-)	3	3	3	1	3	2	3	1	3	22	0.34	0.3	0	0.3	0.102	Adverso muy moderado	
	Contaminación del suelo	Calidad del suelo	(-)	3	1	3	3	3	3	2	1	3	22	0.34	0.3	0	0.3	0.102	Adverso muy moderado	
	Aumento de fuentes de trabajo	Socio-económico	(+)	3	3	3	3	1	1	1	3	3	21	0.38	0.3	0	0.3	0.28	Benéfico moderado	
	Incremento de polución sonora	Calidad del aire	(-)	3	3	3	1	3	2	3	1	3	22	0.34	0.3	0	0.3	0.102	Adverso muy moderado	
ACTIVIDADES DE MUESTREO	Aumento de fuentes de trabajo	Socio-económico	(+)	3	3	3	3	1	1	1	3	3	21	0.98	0.3	0	0.3	0.28	Benéfico moderado	
	Contaminación del aire	Calidad del aire	(-)	3	3	3	1	3	2	3	1	3	22	0.98	0.3	0	0.3	0.28	Adverso muy moderado	
	Acumulación de sedimentos	Calidad del suelo	(-)	3	3	3	3	3	1	2	1	3	22	0.34	0.31	0	0.31	0.105	Adverso muy moderado	
	Incremento de polución sonora	Calidad el del aire	(-)	3	3	3	1	3	2	3	1	3	21	0.34	0.3	0	0.3	0.102	Adverso muy moderado	
PROCESAMIENTO DE DATOS EN LABORATORIO	Incremento de polución sonora	Calidad del aire	(-)	3	3	3	1	3	2	3	1	3	22	0.34	0.3	0	0.3	0.102	Adverso muy moderado	
	Contaminación del aire	Calidad del aire	(-)	3	3	3	1	3	2	3	1	3	22	0.34	0.3	0	0.3	0.102	Adverso muy moderado	
	Aumento de fuentes de trabajo	Socio-económico	(+)	3	3	3	3	1	1	1	3	3	21	0.98	0.3	0	0.3	0.28	Benéfico moderado	

### **Resultados de la técnica GÓMEZ OREA**

De la matriz de valoración cuali-cuantitativa y caracterización de impactos elaboradas por fases, se evaluaron un total de 5 impactos ambientales de los cuales 4 son Adversos muy moderados y 1 benéficos moderados.

En la escala de jerarquización del método de Gómez Orea, la actividad caracterizada como **Adverso muy moderado**, son las de mayor impacto, y se cita a continuación: contaminación del aire, contaminación del suelo, incremento de la polución sonora y acumulación de sedimentos. Y el que está caracterizado como benéfico moderado es aumento de fuentes de trabajo

## PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión consiste en la descripción de las medidas de protecciones ambientales propuestas por la realización de las actividades de prospección de minerales metálicos y no metálicos. Una vez identificados y valorados los impactos; se determinan las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación con su correspondiente presupuesto; se establecen las acciones de monitoreo; los indicadores de su cumplimiento; y los responsables de la ejecución de las medidas contempladas en el plan.

### Objetivos del Plan:

- Minimizar y controlar los impactos sobre los componentes físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales, derivados de la operación del proyecto;
- Establecer los límites permisibles de acuerdo con las normativas ambientales para la minimizar, mitigar los impactos negativos, y para potenciar los impactos positivos al ambiente;
- Establecer programas de seguimiento y monitoreo, para realizar mediciones ambientales y observaciones directas para un eficiente control por parte de la Autoridad de aplicación de la normativa ambiental.
- Elaborar un presupuesto con los costos estimados para la ejecución del Plan de Gestión Ambiental.

Aspecto	Causa/Efecto	Medidas Preventivas, de Mitigación y de Control	Acción de Monitoreo
Físico Atmósfera - Aire	Generación de ruido por el movimiento de vehículos de transporte derivado del traslado de profesionales para la realización de la Investigación y de los equipos y maquinarias de investigación.	Realizar control de la velocidad con que transiten los vehículos tanto en la zona de trabajo como en el camino de acceso, considerando que la circulación a altas velocidades genera mayor cantidad de polución.  Controlar la realización de mantenimiento preventivo y permanente de maquinarias y equipo, cuidando no acumular productos inflamables (aceites y combustibles), aunque estas tareas se realizaran fuera del área de	Verificar y Ejercer un control permanente habilitando planillas de control y evaluación para medir el comportamiento de los aspectos fisicoquímicos del ambiente, cuidando en todo momento cumplir con las medidas de protección ambiental, así como las leyes y normas relativas al cuidado y la protección ambiental. Controlar el uso adecuado

		<p>prospección, en talleres especializados.</p> <p>Gestión permanente para el control de seguridad del personal: Será de carácter obligatorio el uso de Elementos de Seguridad por parte de los profesionales y operarios - Ej. Uso de indumentaria adecuada a la tarea a realizar, y conforme a las normas de seguridad establecidas.</p> <p>Capacitación del personal en forma periódica para generar conciencia sobre el uso de implementos de seguridad y manipuleo adecuado de herramientas y maquinarias</p>	<p>de los protectores y otros implementos de seguridad industria</p>
Suelo	Pérdida de la Cobertura Vegetal	<p>Restaurar el terreno, si llegare a existir, rellenando las cavidades generadas, mediante la práctica de la denominada “minería de transferencia”, que recupera una zona del yacimiento mediante los materiales que se extraen de otra zona del mismo.</p> <p>Los vehículos de transporte así como las maquinarias de investigación, no serán sujetos de mantenimiento en el lugar, los mismos se deberán realizar en talleres especializados de ciudades aledañas, por lo tanto el riesgo de derrame de combustible es casi nulo, ni pelagra la contaminación del sitio de obra, por generación de efluentes cloacales, en los sitios de investigación no se prevé infraestructura edilicia para el desarrollo de las actividades</p> <p>Los desechos, de cualquier tipo que provengan de los operarios serán retirados por la Municipalidad para su posterior disposición en un vertedero.</p> <p>No será necesario realizar desbroces innecesarios durante la construcción de los accesos, pozos o trincheras,</p>	<p>Ejercer un control, habilitando planillas especialmente elaboradas para cuidar en todo momento que se cumplan con las medidas de protección, así como las leyes y normas relativas al cuidado y la protección ambiental. Las actividades de monitores están estipuladas como parte de los programas de las medidas de prevención y plan de monitoreo.</p>

		<p>instalaciones auxiliares y plataformas de perforación. Se limitará el uso de suelos en las áreas estrictamente señaladas.</p> <p>Las capas de suelos orgánicos serán almacenados y regresados a su ubicación original durante el proceso de cierre</p>	
Agua	Riesgo de contaminación de los cursos de Agua	<p>La tarea de investigación no prevé la utilización del recurso agua, a no ser para utilización como consumo de los operarios. De concretarse la necesidad de realizar las perforaciones tubulares profundas para la obtención de muestras, y de ejecutarse los trabajos, los mismos serán registrados ante la Autoridad de Administración de la Ley que regula este tipo de actividad, o sea el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADES.</p> <p>Prohibición de la disposición de cualquier tipo de residuos al cauce de cualquier curso de agua. Así mismo estará prohibido la descarga de lodos en los cursos de agua.</p> <p>Durante las perforaciones se contemplará la recirculación del agua utilizada. Si durante el desarrollo de las perforaciones se interceptara el nivel freático o artesiano, se seguirán las recomendaciones de las instituciones que administran las normativas que rigen sobre el servicio</p>	
Biótico Fauna y Flora	Riesgo de afectación a la Fauna y la Flora	<p>Se prohibirán estrictamente la recolección y uso de especies de plantas, especialmente en el caso de los trabajadores externos</p> <p>Se colocarán avisos y defensas durante la construcción de obras, en especial en los pozos de lodos y calicatas o trincheras, para evitar la</p>	<p>Verificar y Ejercer un control permanente habilitando planillas de control y evaluación para medir el comportamiento de los aspectos bióticos del ecosistema, cuidando en todo momento cumplir</p>

		<p>caída de personas, ganado y de animales silvestres.</p> <p>Se darán charlas informativas de educación ambiental a los profesionales y operarios en la importancia de la conservación de recursos naturales</p> <p>Se prohibirán las actividades de caza en el área del Proyecto y zonas aledañas, así como adquirir animales silvestres vivos o preservados y/o sus pieles</p>	<p>con las medidas de protección ambiental, así como las leyes y normas relativas a al cuidado y la protección ambiental</p>
--	--	---	--

### **Descripción de las Medidas de Prevención y Monitoreo (Fuentes de Trabajo, Salud y Seguridad)**

#### **Las medidas preventivas incluirán:**

- Capacitación al personal en relación con normas de seguridad e higiene.
- Cumplimiento del programa de seguridad.
- Usar equipos de protección personal acorde a la actividad a realizar

#### **Medidas de Seguridad – Plan de Contingencias:**

Son todos los procedimientos específicos preestablecidos de alerta, coordinación, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento particular.

#### **Situaciones de emergencia – Actividad minera**

- Contusiones: Son producidas por golpes, caídas, etc. La piel no se lastima, pero si los tejidos inmediatos.
- Tratamiento - Contusiones: Aplicar compresas frías o bolsas de hielo en la parte magullada / Mantener la parte lesionada en reposo y elevada.
- Herida: es toda ruptura de la continuidad de la piel. Las heridas se clasifican en incisivas (causadas por cortes limpios), contusas (producidas por golpes que, además de romper la piel, producen hematomas) y punzantes (causadas por objetos que se introducen en los tejidos).

- Tratamiento – Heridas: Limpiar la herida con gasa esterilizada/Aplicar antisépticos, colocando una gasa limpia sujeta con esparadrapo o mediante vendaje.
- Insolación: Es la consecuencia de la prolongada exposición directa a los rayos del sol o a temperaturas elevadas
- Tratamiento – Insolación: Colocar a la víctima en un lugar más fresco / acostarla con la cabeza elevada para reducir el flujo de sangre en el cerebro /Aflojarle la ropa que le oprima / Aplicarle compresas de agua fría en la cabeza / Si no ha perdido el conocimiento, darle de beber agua con una pequeña cantidad de sal para reemplazar el agua y sales perdidas por el calor /Controlar la temperatura del paciente.
- Lipotimias: Se produce cuando existe un exceso de calor, tanto en locales cerrados como al aire libre.
- Tratamiento – Lipotimias: Colocar al afectado en el suelo, boca arriba y con la cabeza lo más baja posible, en lugar fresco/Facilitar su recuperación, facilitándole algún tipo de ventilación. Disponer de sueros antiofídicos en el área de las actividades

#### **Normas Generales de Seguridad:**

En todo lugar de trabajo, los trabajadores tienen la obligación de actuar aplicando las normas de seguridad conforme a lo siguiente:

- Conocer, cumplir y respetar las normas de prevención.
- Actuar en el trabajo de manera correcta para proteger su propia seguridad como la de los compañeros.
- Usar adecuadamente las máquinas y demás utensilios propios de la actividad. Cuidar los equipos de trabajo, lo cual permite que el trabajo sea más seguro.
- Actuar con responsabilidad en el trabajo, evitando las imprudencias
- Informar a un superior sobre las situaciones que pudieran suponer un riesgo para la seguridad.
- Utilizar adecuadamente los dispositivos de seguridad y los equipos de protección individual suministrados.

- Cooperar con el empresario para conseguir unas condiciones de trabajo que sean seguras.
- Ayudar a mantener limpio y ordenado el lugar de trabajo

**Equipo de Seguridad recomendados:**

- Cascos de seguridad, sombreros, o quepis, conforme a la actividad a realizar, para protegerse de eventuales golpes y exposición al calor solar
- Zapatones, botas
- Vestimenta adecuada.
- Pantalones y camisas mangas largas
- Chalecos de color fosforescente visibles a gran distancia (color amarillo o naranjado)

**Señalización:**

**CRITERIOS PARA LA SEÑALIZACIÓN:**

Las señales deben emplearse cuando sea necesario y sirven para:

- Llamar la atención sobre posibles riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Avisar cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Facilitar la localización de los medios de protección, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar sobre tareas potencialmente peligrosas

## PLAN DE MITIGACIÓN

**Plan de mitigación y monitoreo:** Las medidas de prevención, mitigación y/o compensación serán presentadas conforme a cada impacto ambiental negativo jerarquizado.

Anexo a la misma se contemplará el plan de monitoreo para el seguimiento y cumplimiento de cada medida de mitigación analizada.

El objetivo del **Plan de Monitoreo Ambiental** es verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el plan de mitigación, así como reportar indicadores de desempeño ambiental que permita cumplir los estándares de cumplimiento ambiental establecido por la legislación vigente.

- Verificar que las medidas de prevención, corrección y mitigación propuestas sean cumplidas de acuerdo a lo estipulado durante la etapa de operación y mantenimiento.
- Establecer claramente los parámetros y la frecuencia de monitoreo.
- **OBS:** El Plan de Gestión se va adherir dentro de documentos requeridos y dentro del PGA en la plataforma SIAM.

## Recomendaciones

### Aire

Realizar control de la velocidad con que transiten los vehículos tanto en la zona de trabajo como en el camino de acceso, considerando que la circulación a altas velocidades genera mayor cantidad de polución.

Controlar la realización de mantenimiento preventivo y permanente de maquinarias y equipo, cuidando no acumular productos inflamables (aceites y combustibles), aunque estas tareas se realizaran fuera del área de prospección, en talleres especializados.

Gestión permanente para el control de seguridad del personal: Será de carácter obligatorio el uso de Elementos de Seguridad por parte de los profesionales y operarios - Ej. Uso de indumentaria adecuada a la tarea a realizar, y conforme a las normas de seguridad establecidas.

## **Suelo**

Restaurar el terreno, si llegare a existir, rellenando las cavidades generadas, mediante la práctica de la denominada “minería de transferencia”, que recupera una zona del yacimiento mediante los materiales que se extraen de otra zona del mismo.

Los vehículos de transporte, así como las maquinarias de investigación, no serán sujeto de mantenimiento en el lugar, los mismos se deberán realizar en talleres especializados de ciudades aledañas, por lo tanto, el riesgo de derrame de combustible es casi nulo, ni peligrará la contaminación del sitio de obra, por generación de efluentes cloacales, en los sitios de investigación no se prevé infraestructura edilicia para el desarrollo de las actividades

Los desechos, de cualquier tipo que provengan de los operarios serán retirados por la Municipalidad para su posterior disposición en un vertedero.

No realizar desbroces innecesarios durante la construcción de los accesos, pozos o trincheras, instalaciones auxiliares y plataformas de perforación. Limitar el uso de suelos en las áreas estrictamente señaladas.

Las capas de suelos orgánicos serán almacenados y regresados a su ubicación original durante el proceso de cierre

## **Fauna y Flora**

Prohibición de la recolección y uso de especies de plantas, especialmente en el caso de los trabajadores externos

Colocación de avisos y defensas durante la construcción de obras, en especial en los pozos de lodos y calicatas o trincheras, para evitar la caída de personas, ganado y de animales silvestres.

Realización de charlas informativas de educación ambiental a los profesionales y operarios en la importancia de la conservación de recursos naturales

Se prohibirán las actividades de caza en el área del Proyecto y zonas aledañas, así como adquirir animales silvestres vivos o preservados y/o sus pieles.

## **Seguridad**

### **Riesgo de Incendios**

Capacitar al personal sobre el uso seguro del fuego, incluyendo la creación de barreras cortafuegos y prohibir la realización de fogatas.

Implementar un plan de manejo de residuos que incluya la disposición adecuada de materiales inflamables, evitando acumulaciones que puedan causar incendios.

Desarrollo y comunicar un plan de emergencia para incendios forestales, asegurando que todos los empleados conozcan los procedimientos a seguir en caso de un incendio.

### **PLAN DE CIERRE**

Las medidas de cierre del proyecto se llevarán a cabo de manera simultánea al de las actividades de perforación, siguiendo una filosofía de cierre progresivo.

#### **Objetivos**

Los objetivos sobre los cuales se basa el plan de cierre son los siguientes:

- Proporcionar una estrategia práctica, eficiente, técnica y económicamente apropiada para desactivar efectivamente las instalaciones y aquellas de perforación.
- Describir las acciones de gestión ambiental para el cierre de actividades a fin de asegurar la calidad de vida de la población involucrada en el área del proyecto y el cuidado del ambiente.
- Remediar y restaurar áreas afectadas por las actividades del proyecto una vez que cesen las operaciones para reducir el potencial de erosión y generación de sedimentos.
- Asegurar la estabilidad física y química a largo plazo del sitio.
- Otorgar al terreno una vez cerrado y rehabilitado, una condición compatible con las áreas aledañas.

#### **Medidas de cierre de labores de perforación**

##### **Plataformas de Perforación**

De acuerdo a las características del proyecto, al término de la perforación en cada una se procederá inmediatamente a su rehabilitación, lo cual incluye:

- Cierre de los orificios de las perforaciones, siguiendo las recomendaciones internacionales.
- El material y el suelo orgánico removido durante la construcción de las plataformas serán devueltos a su lugar de origen para efectuar la nivelación y acondicionamiento del terreno.
- Luego de nivelar el terreno se procederá a revegetar el área con especies de la zona en el caso de ser necesario.

#### Obturación de sondajes

El cierre de los orificios de las perforaciones se realizará para los casos en que (a) no se intercepta el nivel freático, (b) en caso se encuentre el nivel freático correspondiente al acuífero superior durante la perforación.

Accesos: para entrar en las estancias se utilizan los accesos que hay en las mismas y se trabaja en los lugares en donde los dueños dan los permisos para hacerlo. No se hace picadas

- La superficie de los accesos se aflojará para reducir la compactación.
- El material y el suelo orgánico removido durante su construcción serán devueltos para efectuar la nivelación y acondicionamiento del terreno.
- Luego de nivelar el terreno se procederá a revegetar el área con especies de la zona en el caso de ser necesario.

#### Campamento Volante e Instalaciones Auxiliares

Para la rehabilitación del área ocupada por el campamento se procederá a efectuar el cierre de la siguiente manera:

- Retirar los insumos, herramientas, equipos, y se desmantelará las instalaciones, los cuales serán trasladados fuera del área del proyecto.
- Los equipos móviles y estacionarios que no se vayan a utilizar serán limpiados y sometidos a mantenimiento.
- Limpieza y orden de las áreas, equipos y materiales en general.

## **PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL**

El objetivo del Plan de Monitoreo Ambiental es verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el plan de mitigación, así como reportar indicadores de desempeño ambiental que permita cumplir los estándares de cumplimiento ambiental establecido por la legislación vigente.

### **Medidas establecidas de monitoreo**

#### **Control de emisiones gaseosas**

- Que los vehículos que realizan los servicios de transporte apaguen los motores mientras dure el proceso de carga de materiales
- Que se realicen los mantenimientos mecánicos periódicos a las máquinas utilizadas para el transporte

#### **Control de Actividades para preservar la flora y fauna**

- No dañar la regeneración natural del bosque.
- Realizar una adecuada planificación en cuanto al trazados para la apertura de caminos, a fin de minimizar el efecto sobre la flora (corte innecesario de especies arbóreas) y fauna (destrucción de madrigueras de comadrijas, tatúes, y otros animales en peligro de extinción) existentes.
- Prohibir terminantemente la quema del bosque.
- Evitar la extracción de especies vegetales ornamentales en grandes cantidades
- Capacitar y motivar de manera activa al personal sobre Educación Ambiental y Manejo de bosques, Preservar aquellos hábitats representativos para que estos sirvan de corredores biológicos.
- Prohibir terminantemente la caza de animales silvestres colocando carteles indicadores dentro del área de estudio,
- Evitar captura de animales silvestres.

#### **Control para evitar la contaminación de suelo y agua**

- Seleccionar cuidadosamente las opciones de geotecnia en la etapa de planificación.
- Proteger y conservar las nacientes, fuentes, cauces naturales, manantiales y los aquellos sitios por donde en forma permanentes o intermitente fluya el agua,
- De ser posible la profundidad de los pozos manuales excavados no debe exceder la profundidad de la napa freática y en caso de perforaciones realizar las remediciones de pozos de lodo y de las bocas de pozo
- Limitar la destrucción de la vegetación situada en las orillas y aquellas que se encuentran junto o cercana a los cursos de agua,

- En esta etapa de Investigación, evitar la obstrucción del drenaje natural, el flujo incontrolado y la erosión del suelo,
- Limitar el acceso de vehículos y maquinarias en las márgenes de los cursos del agua,
- Emplear equipos y maquinarias adecuadas y en buen estado de funcionamiento, a fin de evitar la contaminación del suelo y el agua, por pérdidas de aceites entre otros. Evitar de ser posible utilizarlos en días de lluvia.
- No represar ni desviar cursos de agua alguno, por ningún motivo,
- No realizar quema de biomasa, productos de la limpieza, atendiendo que la zona anualmente es afectada por quemazones o incendios provocados por la actividad humana inconsciente sin dimensiona el impacto provocado,
- No utilizar productos químicos prohibidos o restringidos contaminantes en el territorio nacional