

# 3A Consultores

ASESORÍA AMBIENTAL LEGAL



## INFORME DE EFECTOS

### INFRACCIÓN N°1

## FORMULACIÓN DE CARGOS DE SMA A MINERA SAN FIERRO CHILE LTDA PROYECTO OSO NEGRO

Preparado para:



Copiapó, 17 de marzo de 2023.

## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. OBJETIVO .....	8
III. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE ABATIMIENTO DE MATERIAL PARTICULADO CONTEMPLADOS PARA LA PLANTA DE PROCESO. ....	9
IV. ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES GENERADAS POR EL PROYECTO .....	30
V. EFECTOS DEL INCUMPLIMIENTO SEÑALADO EN NUMERAL 1) DEL LEVANTAMIENTO DE CARGOS DE LA SMA.....	45
VI. ESTABLECIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE COMPENSACIÓN.....	48
VII. CONCLUSIONES .....	49

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Vista Perfil acopio de estériles (de rechazo) .....	18
<b>Figura 2:</b> Vista Perfil acopio de producto .....	19
<b>Figura 3:</b> Vista Perfil de Separador Magnético seco.....	20

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Actualización de Partes y Obras – Proyecto “Explotación Minera Oso Negro” .....	10
<b>Tabla 2:</b> Secciones semicirculares de planchas onduladas.....	22
<b>Tabla 3:</b> Programa de Producción Mina durante la vida útil del Proyecto .....	31
<b>Tabla 4:</b> Volumen anual de materiales manejados por actividad operacional mina .....	32
<b>Tabla 5:</b> Resumen de tonelajes declarados ante SERNAGEOMIN.....	33
<b>Tabla 6:</b> Secciones de las correas a establecer la medida de control de encapsulamiento .....	41
<b>Tabla 7:</b> Superficies expuestas de cada correa transportadora.....	42
<b>Tabla 8:</b> Emisiones de superficies expuestas por erosión .....	42
<b>Tabla 9:</b> Emisiones de superficies expuestas por erosión .....	43
<b>Tabla 10:</b> Emisiones generadas por exceso por año.....	44
<b>Tabla 11:</b> Emisiones generadas por exceso totales.....	45
<b>Tabla 12:</b> Emisiones a compensar.....	48

## I. Introducción

En conformidad a lo señalado por el acto administrativo caratulado bajo la Res. Ex. N°1/Rol F – 008 – 2023, con fecha 17 de febrero de 2023 de la SMA, el que formula cargos a Minera San Fierro Chile Limitada, titular de Minera Oso Negro – San Fierro, es que la infracción definida en dicho acto correspondiente al numeral 1) corresponde a *“Incumplimiento de medidas de mitigación de material particulado, lo que se constata en que:*

- a) *No se aplica el sistema de abatimiento mediante neblina seca de forma periódica ni en todas las etapas del procesamiento de mineral que corresponde;*
- b) *No se estabilizan los caminos interiores de la planta mediante bischofita o similar;*
- c) *c) Se realiza traslado de material a través de camiones sin encarpado;*
- d) *d) El alimentador del chancador primario no se encontraba encapsulado; e) El encapsulamiento de las correas de transporte no es hermética y carece de cúpulas en diversos tramos; y*
- e) *f) Se realiza acopio al aire libre de mineral fino, producto final y estériles.”*  
(énfasis agregado)

En cuanto a las condiciones, normas y medidas eventualmente infringidas señaladas en el ya citado hallazgo numeral 1) de la formulación de cargos, las que constituyen infracciones conforme al art. 35 a) de la LOSMA, en cuanto a incumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en las resoluciones de calificación ambiental, éstas corresponden a las definidas en el resuelvo numeral 1:

### **“RCA N° 103/2015**

#### **Considerando 4.2.1.2 Planta de Proceso**

##### **Chancador primario**

*El Chancador Primario será un equipo cerrado; es decir, tendrá una cubierta exterior para evitar la emisión de material particulado, así como el riesgo a las personas que circulen en sus alrededores. Este cierre se ubica principalmente en la zona del alimentador y entrada a las mandíbulas.*

### **Acopio de Mineral Fino**

*Todo el sistema de Acopio de Mineral Fino se ubicará dentro de una estructura cerrada con el fin de evitar la generación de material particulado y tendrá una base que permita el aislamiento del material con el terreno.*

### **Separador Magnético Seco**

*El mineral con un tamaño inferior a 3 mm es procesado en el Separador Magnético Seco, el cual se ubica en la parte plana a los pies de ambas colinas, al costado sur del Harnero Vibratorio 2 y a una elevación de 755 m.s.n.m. (...) El mineral con alto contenido de hierro es enviado al Acopio de Producto.*

### **Acopio de Producto**

*El Acopio de Producto se encontrará dentro de una estructura de acero tipo galpón, tendrá una capacidad de 11.300 m<sup>3</sup> y un período de retención máximo de 168 horas (7 días).*

### **Acopio de Estériles**

*El Acopio de Estériles se encontrará dentro de una estructura de acero tipo galpón, tendrá una capacidad de 3.350 m<sup>3</sup> y un período de retención máximo de 168 horas (7 días).*

### **Correas Transportadoras**

*La Planta de Proceso tiene 12 líneas de correas transportadoras de mineral o estériles a los distintos puntos de la Planta de Proceso, ya sea para continuar con el proceso, hacia el Acopio de Estériles para ser dispuesto en el Botadero de Estériles, o hacia el Acopio de Producto para, posteriormente, ser transportado hacia el puerto de Caldera. Las correas serán instaladas en forma subterránea o cubiertas para evitar la generación de material particulado.*

### **Considerando 4.2.8 Caminos interiores**

*El principal camino para el transporte de estériles tendrá una longitud aproximada de 1 km desde el Área de Explotación de Mineral al Botadero de Estériles. Tendrá como características un ancho de 22 m y un terraplén de 5 m. El camino será estabilizado con bischofita o un material similar. El resto de los caminos interiores tienen un total de 4 km de longitud, 7 m de ancho, un terraplén de 3 m, y serán estabilizados con bischofita o un material similar. Los caminos ubicados dentro del Área de Explotación de Mineral, dentro del Botadero de Estériles y dentro*

*del Acopio de Mineral de Media Ley no serán estabilizados con bischofita o material similar y, por lo tanto, serán humectados dos veces 3 al día por camiones rociadores de 20 m .*

## **5 Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable**

### **Considerando 5.3.1.4**

*D.S. No 75/87, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Establece Condiciones para el Transporte de Cargas que Indica. Forma de Cumplimiento: Los camiones que transporten desperdicios, arena, ripio, tierra u otros materiales serán cubiertos correctamente, por lo que no se producirán escurrimientos o caídas involuntarias, adicionalmente los camiones al salir del área del Proyecto, serán lavados (cuando corresponda) y controlados en cuanto a su nivel de carga.*

## **Considerando 10. Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación de impacto Ambiental**

*El Proyecto integra en su diseño diversas medidas con el fin de minimizar o evitar potenciales efectos adversos en su entorno. Algunas de las medidas integradas son las siguientes:*

- *Procesamiento de mineral mediante tecnología seca, con lo cual se minimizará el consumo de agua y se evitará la generación de relaves.*
- ***Estabilización del camino mediante bischofita o similar para maximizar la supresión de polvo generado por el tránsito de vehículos y maquinaria tanto en los caminos internos del Proyecto, como también en el transporte de concentrado seco.***
- ***Cada fase de la Planta de Proceso contará con un equipo de captación y abatimiento de material particulado.***
- *Minimización de ocupación en áreas no intervenidas por proyectos anteriores, privilegiando la ubicación en áreas previamente intervenidas.*
- *Ubicación de las obras teniendo en cuenta la distribución de la flora, vegetación y el patrimonio cultural existente en el área.*

## **Adenda N° 1 proyecto aprobado mediante RCA N° 103/2015.**

### **Respuesta 1.9**

*(...) durante el período de preparación de la presente Adenda se optimizó integralmente el diseño del procesamiento de minerales y, en consecuencia, se optó por construir y operar el Separador Magnético Seco en conjunto con el sistema*

*integral de “Supresión de Polvos por Niebla Micrométrica Seca”. Este sistema logra satisfacer la necesidad de contar con un sistema integrado a nivel de la Planta de Proceso, junto con una mayor eficiencia en la supresión de polvo. Este sistema, de operación automatizada y manual a discreción, proyecta o rocía en la propia fuente de generación de polvos, una mezcla de aire comprimido y agua, denominada Niebla Seca por cuanto las gotas de agua que la conforman tiene características de esferas micrométricas  $<10 \mu\text{m}$ . La importancia de generar un rocío de niebla atomizada y que ésta entre en contacto directo con las emisiones de polvo fugitivo, radica en que las fracciones de polvo con partículas  $<10 \mu\text{m}$  (PM10) al entrar en contacto con la niebla seca de microgotas equivalentes en tamaño, permite una adherencia inmediata entre ambas fases (Niebla y PM10), otorgando mayor peso específico al polvo fugitivo y por ende, acelera su decantación en la propia fuente de generación, mitigando así las concentraciones de emisiones de polvo fugitivo que emanan hacia la atmósfera circundante. Para ver más especificaciones técnicas y las eficiencias específicas de este sistema, revisar Anexo 05.*

*El sistema de “Supresión de Polvos por Niebla Micrométrica Seca”, es un sistema probado en la industria minera con una eficiencia de 96% en la reducción de material particulado  $<10 \mu\text{m}$  (PM10) que se suspende en el aire.*

*(...)*

*Las diferentes operaciones unitarias del procesamiento del mineral en la Planta de Proceso generan emisiones de polvo fugitivo en mayor o menor proporción, según sea el tipo de operación unitaria y granulometría del flujo de mineral. En todas estas operaciones, que incluyen la reducción de tamaño de las partículas (chancadores y molienda), el traspasos y transferencia de flujo mineral (correas transportadoras y estaciones de transferencia), clasificación vibratoria (harneros vibratorios), zonas de acopio (de menas, de rechazo de estériles y concentrado de hierro), y carga y descarga en tolvas y chutes; se considerará un manejo secuencial de la mena mineral de hierro con el sistema de control de polvo explicado en los párrafos anteriores, desde el buzón de recepción en el Chancado Primario hasta la obtención de concentrados secos de hierro.*

### **Respuesta 1.19.**

*Se acoge la observación. De acuerdo al mejoramiento implementado en el Proyecto se incorporará un sistema de supresión de polvo en la Planta de Proceso (que va desde la descarga de mineral en el Chancador Primario, hasta el retiro de mineral fino y de descarte en la parte final del proceso), que consiste en el abatimiento de material particulado mediante un sistema de “Supresión de Polvos por Niebla*

*Micrométrica Seca”, el cual generará un rocío de niebla atomizada en los diferentes frentes (de mayor emisión de polvo), siendo la zona de carga y descarga de mineral fino y estériles un sector a abatir con el citado sistema.*

**Adenda N° 3 proyecto aprobado mediante RCA N° 103/2015**

**Respuesta 1.11**

*Se acoge la solicitud de la autoridad, respecto de encapsular los equipos de la planta. En Anexo 01 Calidad del Aire, se describe en extenso la medida solicitada. No obstante lo anterior, se presentan las siguientes tablas para mejor entendimiento, las que describen unidad, obra o actividad, descripción de la misma, etapa en la que aplica, materialidad, justificación de la hermeticidad, porcentaje de eficiencia y medio de verificación. Cabe mencionar que el encapsulado de las unidades se refiere a coberturas, cajones y/o chutes, los cuales son construidos y montados en las respectivas unidades de proceso.”*

En este sentido, el presente informe técnico, presenta una estimación de las emisiones atmosféricas provenientes por la actividad de procesamiento de la planta de beneficio, considerando cada una de las medidas contempladas durante el proceso de evaluación ambiental del Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”, calificado ambientalmente bajo RCA N° 103/2015 y rectificada mediante Res. Ex. N° 236/2015.

## II. Objetivo

El objetivo general de este Informe Complementario es presentar los efectos cuantitativos respecto a una estimación de las emisiones atmosféricas con ocasión de la operación del Proyecto en distintos escenarios de análisis, que permitan cuantificar las emisiones de material particulado liberado a la atmósfera, considerando distintas medidas de control de abatimiento.

Para tal efecto, se contempla el desarrollo de los siguientes objetivos específicos:

- Descripción de las medidas de control de abatimiento de polvo contempladas en los procesos de evaluación ambiental contenidas en la tramitación ambiental del Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”, aprobado por la respectiva RCA N° 103/2015 y rectificadas mediante Res. Ex. N° 236/2015.
- Estimación de las emisiones atmosféricas para los escenarios originados a partir de la descripción de las medidas de control anteriormente mencionadas.
- Concluir respecto a los efectos del incumplimiento respecto a las estimaciones de emisiones del punto anterior.
- Definir las medidas de compensación en base a las emisiones no autorizadas generadas por el Proyecto.



### **III. Descripción De Las Medidas De Control De Abatimiento De Material Particulado Contemplados Para La Planta De Proceso.**

En virtud de lo señalado como objetivos específicos, corresponde en esta sección a la descripción de las medidas de control de abatimiento comprometidas para la planta de proceso, asociada al Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”, aprobado por la respectiva RCA N° 103/2015 y rectificada mediante Res. Ex. N° 236/2015.

Centrando el punto de análisis en las instalaciones chancador primario, acopio de mineral fino, separador magnético seco, acopio de producto, acopio de estériles, correas transportadoras y caminos internos, objeto de los hechos infraccionales que sustentan la formulación de cargos emitida por la SMA bajo Res. Ex. N°1/Rol F – 008 – 2023, conviene indicar que si bien la RCA 103/2015 de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama, en su Considerando 4.2.1.2 Planta de Proceso, que describe las partes, acciones y obras físicas del proyecto asociada a la Planta de Proceso, indica medidas de mitigación contempladas por el Titular para el Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”, se debe señalar, que éstas fueron modificadas a lo largo del proceso de evaluación ambiental.

Así las cosas, es que, para cada una de las partes y obras en análisis, fueron actualizadas en base a distintos criterios<sup>1</sup>, incidiendo, en algunos casos, la descripción de la medida de mitigación contemplada originalmente.

#### **a) Adenda 1**

La Tabla 1 de la Adenda 1 del citado Proyecto individualiza una serie de mejoramientos realizados al Proyecto Explotación Minera Oso Negro, entre los cuales, se señalan:

---

<sup>1</sup> La Adenda 1 del referido Proyecto en la Introducción señala que: “Cabe señalar que, de acuerdo a las solicitudes de las autoridades a realizar algunos cambios en la ingeniería que contribuyan a minimizar los impactos del Proyecto y considerando las mejoras desde la perspectiva técnica, económica y ambiental del mismo, es que Minera San Fierro Chila Ltda. ha realizado una serie de mejoramientos a las obras, los cuales se detallan en el siguiente acápite.”

**Tabla 1:** Actualización de Partes y Obras – Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”

Instalación	ítem	Ingreso EIA	Mejoramientos
Botadero de estériles	Emplazamiento	Suroeste del área de Explotación de Mineral, al Sur del Area del Proyecto.	El botadero se divide en dos, sin embargo la ubicación de ambos ocupan la misma ubicación anterior.
	Características	<p><b>Superficie:</b> 53,93 ha</p> <p><b>Capacidad:</b> 20 millones de m<sup>3</sup></p> <p><b>Diseño:</b> Altura máxima de 26 m</p>	<p>El botadero se divide en dos:</p> <p><b>Botadero de estériles:</b></p> <p><b>Superficie:</b> 56,8 ha</p> <p><b>Capacidad:</b> 20 millones de m<sup>3</sup></p> <p><b>Diseño:</b> Altura máxima de 75 m y ángulo de 34°</p> <p><b>Botadero de rechazo:</b></p> <p><b>Superficie:</b> 12,8 ha</p> <p><b>Capacidad:</b> 1,55 millones de m<sup>3</sup></p> <p><b>Diseño:</b> Altura máxima de 25 m y ángulo de 24°</p>
Planta de Proceso	Emplazamiento	Se ubicará sobre dos colinas con cotas de 775 y 800 m.s.n.m. cada una, al oeste del Area de Explotación de Mineral y al sur del Acopio de Mineral de Media Ley.	Está emplazada al Oeste del área de explotación mina y del área de acopio masivo de minerales de media ley y, al Norte del área de botaderos de estériles. Al Sur de lugar de emplazamiento anterior, bajo la colina.
	Características	<p><b>Superficie:</b> 7,26 ha</p> <p><b>Composición:</b> un Chancador Primario, Chancador Secundario, Harnero Vibratorio #1, Molienda de Alta Presión, Harnero Vibratorio #2, Separación Magnética Seca (4 líneas, 2 fases), al aire libre sin techos ni muros. Las correas transportadoras serán 12 El sistema supresor será con campanas extractoras en las descargas y alimentadores.</p>	<p><b>Composición:</b> Se mantienen los mismos equipos, a excepción de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Separador seco: 4 líneas y 3 fases</li> <li>- Correas transportadoras: Se consideran 23 (3.362 m2 construidos sobre plataformas aéreas)</li> <li>-Se suman 3 Estaciones de Transferencia</li> <li>- Sistema de supresor es remplazado por uno de tipo “de polvo con neblina micrométrica seca” que serán ubicados en los traspasos y transferencia de</li> </ul>

Instalación	ítem	Ingreso EIA	Mejoramientos
			flujo mineral, clasificación vibratoria y descarga en tolvas y chutes.
Acopio de Mineral Fino	Emplazamiento	Dentro del Área de la Planta de Proceso	Dentro del Área de la Planta de Proceso.
	Características	<b>Estructura:</b> Dentro de una estructura cerrada <b>Capacidad:</b> 2.100 m <sup>3</sup> , diámetro de 40 m, y un período de almacenamiento de 24 horas	<b>Estructura:</b> Estructura metálica con vigas de acero al suelo con hormigón armado, siendo una infraestructura abierta al aire libre. <b>Capacidad:</b> 3.000 m <sup>3</sup> , diámetro de 40 m.
Acopio de Producto	Emplazamiento	Dentro del Área de la Planta de Proceso	Dentro del Área de la Planta de Proceso.
	Características	<b>Estructura:</b> Acero tipo galpón <b>Capacidad:</b> 11.300 m <sup>3</sup> y un período de retención máximo de 168 horas (7 días).	<b>Estructura:</b> Sin estructura (Antes con estructura de acero) <b>Capacidad:</b> 9.277 m <sup>3</sup> de concentrados equivalente aproximadamente a 7 días de operación continua.
Acopio de estériles	Emplazamiento	Dentro del Área de la Planta de Proceso	Dentro del Área de la Planta de Proceso.
	Características	<b>Estructura:</b> Acero tipo galpón <b>Capacidad:</b> 3.350 m <sup>3</sup> y un período de retención máximo de 168 horas (7 días) <b>Destino Final:</b> Desde aquí los estériles finos serán enviados al Botadero de Estériles para su disposición final	<b>Estructura:</b> Estructura metálica con vigas de acero al suelo con hormigón armado, siendo una infraestructura abierta al aire libre. <b>Capacidad:</b> 2.950 m <sup>3</sup> de rechazos estériles del proceso. Almacena hasta 3,5 días de operación a un ritmo de 1.890 t/día de rechazos estériles <b>Destino Final:</b> Desde aquí son enviados al Botadero de Rechazo para su disposición final
Caminos	Emplazamiento	Distribuidos por todo el área del Proyecto	Distribuidos por todo el área del Proyecto
	Característica	<b>Superficie:</b> 5 ha <b>Descripción:</b> El principal camino de transporte de	<b>Superficie:</b> 12,2 ha <b>Descripción:</b> consiste en 6 caminos para unir las

Instalación	ítem	Ingreso EIA	Mejoramientos
		estériles tendrá una longitud aproximada de 1 km desde el Área de Explotación al Botadero de Estériles. Tendrá un ancho de 22 m y un terraplén de 5 m de ancho. El resto de los caminos interiores tienen un total de 4 km de longitud, 7 m de ancho, un terraplén de 3 m	instalaciones del rajo, polvorín, planta de proceso, botaderos y acopio de mineral

Fuente: Adenda 1 Proyecto Explotación Minera Oso Negro – Páginas 1 y 2<sup>2</sup>

Del mismo tenor son las medidas descritas en la respuesta a la observación 1.18 de la Adenda 1, donde se señala que para las correas transportadoras “se instalarán sobre el suelo serán abiertas, sin embargo las medidas de control de emisiones de material particulado adoptadas se mencionan en la Respuesta 1.9 y Anexo 05 de la presente adenda, donde se menciona que el sistema a utilizar será la “Supresión de Polvos por Niebla Micrométrica Seca”.

*Considerando lo anterior, las distintas líneas áreas de correas transportadoras, no consideran algún sistema de encapsulamiento en los tramos de conducción intermedia dado que el flujo de carga material se conducirá en régimen de reposo sobre la faja de correa; sin perjuicio de lo anterior, tales correas contemplan encapsular los extremos de líneas en los puntos de carga y descarga por medio de rectángulos de planchas metálicas, con suficiente holgura alrededor de la estructura de correa y de longitud necesaria, para que así pueda actuar la inyección de niebla micrométrica (agua micrométrica presurizada con aire comprimido) capaz de abatir las emisiones fugitivas propias de las operaciones de traspaso de material.”*

De lo anterior se desprende que la medida de mitigación a considerar obedece a la implementación del sistema de inyección de neblina seca en ciertos puntos de la Planta de Proceso.

### b) Adenda 2

Por su parte, la respuesta a la observación 4.2.1 de la Adenda 2, el Titular señala respecto a la presentación de medidas de control tales como encapsulamiento de

<sup>2</sup> Expediente disponible en [https://seia.sea.gob.cl/archivos/EIA\\_-\\_OSO\\_NEGRO\\_-\\_ADENDA\\_01\\_Ver\\_0.pdf](https://seia.sea.gob.cl/archivos/EIA_-_OSO_NEGRO_-_ADENDA_01_Ver_0.pdf)

correas, trasposos, encapsulamiento tolva recepción a chancador primario, chancadores, harneros, separación magnética y acopios, u otras que cumplan la función de confinamiento de las emisiones lo siguiente:

*“De acuerdo a los antecedentes presentados se ha considerado presentar medidas de control de emisiones basadas en humectación de caminos y la implementación de un Sistema de Niebla Seca Micrométrica. La existencia de la aplicación de encapsulamiento adicionales, como los solicitados por la Autoridad, no resulta exigible y se torna innecesario, según se explica a continuación:*

- a) De acuerdo a los antecedentes presentes derivados del Inventario de Emisiones, la mayor cantidad de emisiones de polvo fugitivo del proyecto corresponde a 2 actividades, a saber: (i) actividad de transporte de minerales desde/hacia el Rajo Minero a Destino y (ii) la actividad de procesamiento de minerales. Así, para estas 2 actividades se ha contemplado la aplicación de medidas de abatimiento o control de polvo, como resultan ser, la humectación de caminos y la implementación del sistema de supresión de polvos por niebla micrométrica seca.*
  
- b) Por otra parte, de acuerdo a los antecedentes expuestos en la presente Adenda, el proyecto ha sido expuesto a las comparaciones respecto de los niveles permitidos en las distintas normativas de calidad del aire, tanto primarias como secundarias (referenciales). De los resultados, se puede indicar que no existe superación de los niveles permitidos para los objetos de protección correspondientes, tornándose injustificada la implementación de medidas al respecto, puesto que las emisiones generadas por el Proyecto son permitidas bajo los estándares regulatorios para este tipo de contaminantes.”*

En este orden de ideas, es que durante la evaluación ambiental y, en lo específico en la Adenda 2, la Autoridad no manifiesta disconformidad respecto al cambio de medidas de mitigación respecto a los acopios de producto y estériles, según se

intuye del tenor de la lectura de la observación 7.6 de la mencionada Adenda<sup>3</sup>, cuestión similar que se desprende para la instalación “separación magnética”<sup>4</sup>.

A mayor abundamiento de antecedentes, el Titular señala que respecto a la solicitud de la Autoridad de incorporar un sistema de supresión de polvo para la actividad de carga y descarga de material fino y estériles, considerando la componente flora y vegetación del Proyecto, el Titular refiere en la respuesta a la observación 7.9 de la Adenda 2, *“Se acoge lo solicitado por la Autoridad y se indica que para las actividades de carga y descarga de material fino y estériles en la planta de procesos se ha contemplado la aplicación del sistema de Supresión de Polvo por Niebla Micrométrica Seca cuya eficiencia corresponde a un 90% y cuyas características se presentan en el Anexo 02 de esta Adenda. (...)”*

Respecto a las medidas de control a considerar en las correas transportadoras, en la respuesta a la observación 7.8 de la Adenda N°2, el Titular señala *“se indica que el sistema de control de emisiones que se contempla para las correas transportadoras corresponde a la aplicación del Sistema de Supresión de Polvo por Niebla Micrométrica Seca cuya eficiencia corresponde a un 90% manteniendo su diseño abierto. Es preciso indicar sobre este punto que las emisiones generadas por el proyecto, no reflejan la necesidad de establecer sistemas cerrados como los solicitados por la Autoridad. De acuerdo a lo anterior, no resulta exigible modificar el diseño del proyecto incluyendo el encapsulamiento exigido por la Autoridad debido a que los impactos generados se enmarcan dentro de los niveles permitidos para material particulado sedimentable.”*

De lo anterior se desprende que la medida de mitigación a considerar obedece a la implementación del sistema de inyección de nieblina seca en ciertos puntos de la planta de proceso, en los mismos términos referidos por el Titular durante la Adenda 1, no habiendo, por tanto, incorporación de las medidas de mitigación primitivas consideradas a la fecha de presentación del EIA del Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”.

---

<sup>3</sup> Al respecto, la Autoridad en la observación 7.6, solicita más información respecto a que lugar o lugares se instalará y operará el sistema de suspensión de polvo (observación 7.6.1), presentación del respaldo técnico de la eficiencia de la medida (observación 7.6.2) y presentación mediante apoyo de imágenes su forma de operación (observación 7.6.3)

<sup>4</sup> El tenor de las observaciones mantiene la misma estructura de la ya presentada en la observación 7.7

**c) Adenda 3**

De la lectura de los antecedentes presentados en la Adenda 3 del Proyecto, es que se hace necesario evidenciar lo señalado por la Autoridad en la observación 1.11 tras la revisión de los antecedentes presentados por el Titular durante la Adenda 2, en atención a que el sistema de supresión de polvo por niebla micrométrica seca presenta una eficiencia sobre el 90%, donde el SEA señala en su observación que la eficiencia comprometida sólo es posible bajo un escenario en el cual la medida de control señalada anteriormente *“es complementada con la canalización y encapsulamiento de l(o)s equipos mediante chutes y/o coberturas cerradas, (...)”*, para lo cual el Titular presenta en Anexo 01 Calidad de Aire acompañado en Adenda 3 una serie de Tablas, las que tienen como objeto *“para mejor entendimiento, las que describen unidad, obra o actividad, descripción de la misma, etapa en la que aplica, materialidad, justificación de la hermeticidad, porcentaje de la eficiencia y medio de verificación.”*

En respuesta a la observación 1.11, el Titular indica que el encapsulado de las unidades se refiere a *“coberturas, cajones o chutes, los cuales son construidos y montados en las respectivas unidades de proceso”*. Por lo anterior, es que se presenta la Tabla 24 de la Adenda 3, el consolidado de las medidas contempladas por el Titular.

Por su parte, la respuesta a la observación 1.13 presenta la Tabla 25, la que resume las medidas de control de polvo que se implementarán en el Proyecto.

**d) Adenda 4**

La Adenda 4 del Proyecto refiere a observaciones que no guardan relación con la descripción de las medidas de control o mitigación asociados a emisiones atmosféricas con ocasión del desarrollo del Proyecto.

**e) Medidas para cada instalación**

En consecuencia, las medidas de control contempladas para las instalaciones indicadas anteriormente se individualizan a continuación:

- **Chancador primario**

La medida queda individualizada tras la lectura del Anexo 01 de la Adenda 03, la que describe el encapsulado sobre buzón de recepción de mineral:

*“Corresponde a una cobertura envolvente de 3 paredes verticales y techado en su perímetro más alto. Su construcción se realiza en el cuadrante superior del buzón de recepción de menas para el inicio del procesamiento. El perímetro lateral vertical de este encapsulamiento, consta de 3 paredes de planchas galvanizadas, dispuestas (fijadas y tiranteadas) sobre un tramado cúbico de perfiles gruesos de Fe (10mm espesor) y/o vigas de acero. Para permitir el vaciado de camión hacia el cuadrante de Buzón, se dispone de una cuarta pared (dinámica), que consta de una cortina de bandas (conjunto de cintas traslapadas hasta completar el ancho de pared dinámica) de gomas vulcanizada - tejida, la cual cuelga desde uno de los bordes laterales del cuadrante Techo. Cuando no hay vaciado de tolva camión, tales cortinas generan el encapsulado inmediato de las emisiones Buzón, las cuales se restringen al espacio interior sellado y caen por gravedad más la acción depresora de la niebla seca inyectada en su perímetro interior.”*

- **Acopio de Mineral Fino**

En relación con esta instalación, se entiende que la medida de mitigación presenta características similares a las definidas para los acopios de estériles finos y de producto, según consta la respuesta a la observación 1.12 de la Adenda 1: *“Las características y descripciones técnicas del Acopio de Producto y Acopio de Estériles (finos) se encuentran en la Respuesta 1.4 de la presente Adenda. Se recalca que estos dos acopios, más el Acopio de Mineral Fino, contarán con un sistema de “Supresión de Polvos por Niebla Micrométrica Seca”, cuyas características, descripciones y eficiencia se encuentran en la Respuesta 1.9 de la presente Adenda.”*

Así, la referida respuesta 1.9 de la Adenda 1, señala que este sistema que puede ser de operación automatizada y manual, *“proyecta o rocía en la propia fuente de generación de polvos, una mezcla de aire comprimido y agua, denominada Niebla Seca por cuanto las gotas de agua que la conforman tiene características de esferas micrométricas <10 µm. La importancia de generar un rocío de niebla atomizada y que ésta entre en contacto directo con las emisiones de polvo fugitivo, radica en que las fracciones de polvo con partículas <10 µm (PM10) al entrar en contacto con la niebla seca de microgotas equivalentes en tamaño, permite una adherencia*



*inmediata entre ambas fases (Niebla y PM10), otorgando mayor peso específico al polvo fugitivo y por ende, acelera su decantación en la propia fuente de generación, mitigando así las concentraciones de emisiones de polvo fugitivo que emanan hacia la atmósfera circundante. (...)*”.

Tal como se menciona anteriormente en Adenda 02, el Titular mantiene la medida contemplada para la actividad de acopio de mineral fino, señalando en la respuesta a la observación 7.9 de la Adenda 2, que para las actividades de carga y descarga de material fino y estériles en la planta de procesos se ha contemplado la aplicación del sistema de supresión de polvo por niebla micrométrica seca.

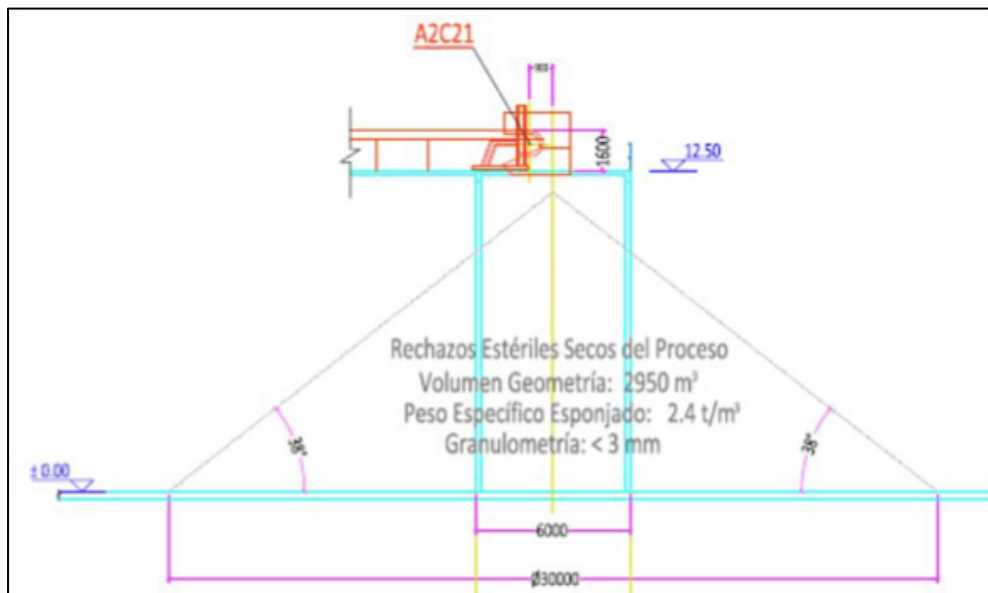
Posteriormente en Adenda 03, sólo se remite a entregar mayores antecedentes en la sección 1 de esta Adenda respecto a parámetros técnicos utilizados en la estimación de emisiones atmosféricas y no cuestiona las medidas consideradas en las Adendas 1 y 2 del Proyecto.

- **Acopio de estériles finos (o de rechazo)**

Respecto a la instalación “acopio de estériles (finos)”, el Titular menciona en la Adenda 1 de la respuesta a 1.4 y la medida de mitigación, señala *“El área de Acopio de Estériles será una estructura metálica con vigas de acero fundadas al suelo con hormigón armado. Debido a razones de aumento de la eficiencia para la captación de material particulado desde este acopio, la ingeniería del Proyecto ha considerado la implementación de un sistema de “Supresión de Polvos por Niebla Micrométrica Seca”, el que corresponde a un sistema probado en la industria minera con una eficiencia de 96% en la reducción de material particulado <10 µm (PM10) que se suspende en el aire. Para el funcionamiento de este sistema, se ha rediseñado este acopio para su utilización de manera abierta, **sin alguna estructura cerrada tipo galpón.**”* (énfasis agregado)

Una vista perfil del acopio de estériles (de rechazo), se presenta en la Ilustración 1 acompañada en dicha Adenda 1.

**Figura 1:** Vista Perfil acopio de estériles (de rechazo)



Fuente: Adenda 1 Proyecto Explotación Minera Oso Negro – Página 9

Tal como se menciona anteriormente en Adenda 02, el Titular mantiene la medida contemplada para la actividad de acopio de mineral fino, señalando en la respuesta a la observación 7.9 de la Adenda 2, que para las actividades de carga y descarga de material fino y estériles en la planta de procesos se ha contemplado la aplicación del sistema de supresión de polvo por niebla micrométrica seca.

Posteriormente en Adenda 03, sólo se remite a entregar mayores antecedentes en la sección 1 de esta Adenda respecto a parámetros técnicos utilizados en la estimación de emisiones atmosféricas y no cuestiona las medidas consideradas en las Adendas 1 y 2 del Proyecto.

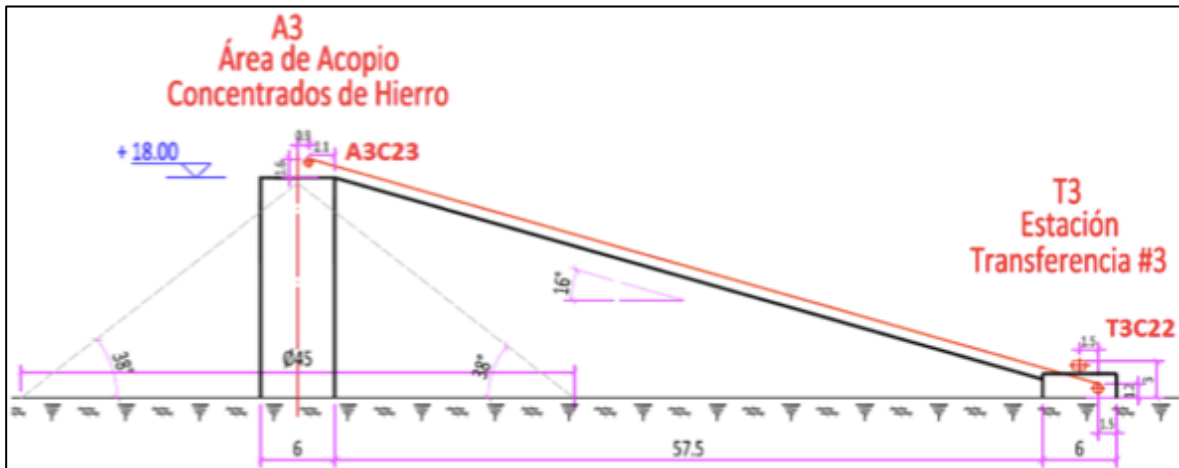
- **Acopio de Concentrado (o de producto)**

Por otra parte, en Adenda 1, el área de acopio de producto también ve modificada su medida de mitigación contemplada en el EIA original: *“El área de Acopio de Producto será una estructura metálica con vigas de acero fundadas al suelo con hormigón armado. Al igual que para el Acopio de Estériles, y por razones de aumento en la eficiencia para la captación de material particulado desde este acopio, la ingeniería del Proyecto ha considerado la implementación de un sistema de “Supresión de Polvos por Niebla Micrométrica Seca” para este acopio. Para el funcionamiento de este sistema, se ha rediseñado este acopio para su utilización*

de manera abierta, **sin alguna estructura cerrada tipo galpón.**” (énfasis agregado)

Una vista perfil del acopio de estériles (de rechazo), se presenta en la Ilustración 2 acompañada en dicha Adenda 1.

**Figura 2:** Vista Perfil acopio de producto



Fuente: Adenda 1 Proyecto Explotación Minera Oso Negro – Página 9

Tal como se expuso anteriormente durante la Adenda 2, el Titular mantiene las medidas contempladas en la Adenda 1, complementando en este Informe elaborado, sólo entregar mayores antecedentes de los sistemas de supresión de polvo a implementar.

En Adenda 3, el Titular profundiza en los antecedentes ya entregados, sin incorporar cambios en la medidas de control ya contempladas y definidas en las Adendas anteriores.

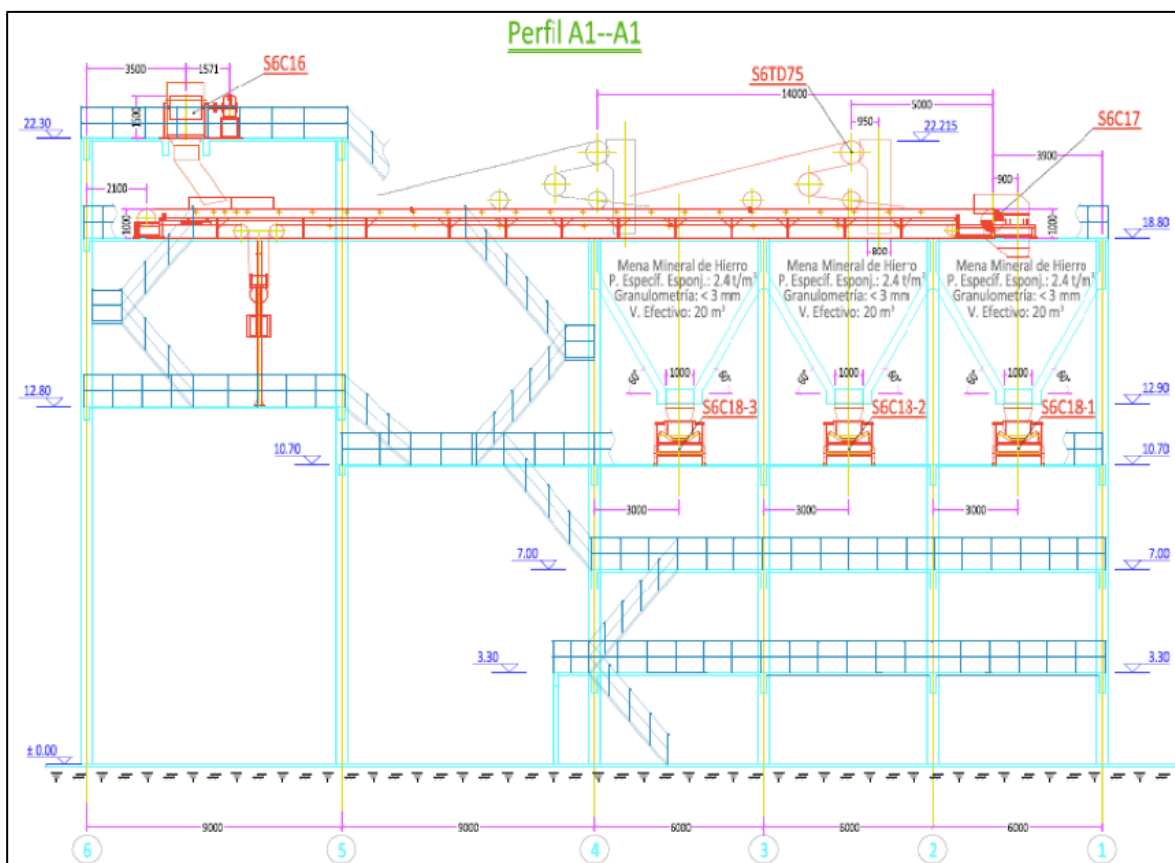
- **Separador Magnético Seco**

La medida de mitigación muta con respecto a la contemplada originalmente, indicándose en respuesta a observación 1.9 de la Adenda 1:

*“En el Capítulo 1 del EIA, Descripción del Proyecto – Punto 1.2.2.9 – Sistema de Supresión de Polvos, se describió un sistema de captación de polvos a través de filtros de mangas y campanas extractoras para el control de las emisiones de material particulado (MP) en la planta de proceso, enfatizando que en la separación magnética seca no se requeriría de tal sistema, considerando que la separación*

sería cerrada y sin fugas. Sin embargo, durante el período de preparación de la presente Adenda se optimizó integralmente el diseño del procesamiento de minerales y, en consecuencia, se optó por construir y operar el Separador Magnético Seco en conjunto con el sistema integral de “Supresión de Polvos por Niebla Micrométrica Seca”. Este sistema logra satisfacer la necesidad de contar con un sistema integrado a nivel de la Planta de Proceso, junto con una mayor eficiencia en la supresión de polvo.”

**Figura 3: Vista Perfil de Separador Magnético seco**



Fuente: Adenda 1 Proyecto Explotación Minera Oso Negro – Página 19

En Anexo 01 de la Adenda 2, se señala que para la fase de operación del Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”, que las emisiones atmosféricas estimadas fueron tomadas en consideración a establecer como medida de control o de mitigación, la incorporación de un sistema de supresor de polvos por niebla micrométrica<sup>5</sup>, asociado a las actividades de chancado de material, traspaso de material, clasificación (cribado) y descarga de material en buzones, tolvas y acopios.

<sup>5</sup> Página 98 del Anexo 01 de la Adenda 2 del Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”

En Adenda 3, el Titular profundiza en los antecedentes ya entregados, sin incorporar cambios en las medidas de control ya contempladas y definidas en las Adendas anteriores.

- **Correas Transportadoras**

Durante el desarrollo de la evaluación ambiental, al igual que para las partes y obras que comprenden la planta de proceso, las medidas de mitigación fueron actualizadas, en razón a cambios de ingeniería del Proyecto.

Así, para el caso específico de las correas transportadoras, el Titular señala en la respuesta a la observación 1.22 de la Adenda 1:

*“Se aclara a la autoridad que el nuevo diseño de ingeniería no contempla el encapsulado de las correas transportadoras. En virtud de lo anterior, en la presente Adenda (Anexo 05) se detalla el sistema de control de emisiones de material particulado para la planta de proceso de mineral.*

*Cabe señalar que el abatimiento de las emisiones fugitivas de polvo en la operación de la planta se realizará de manera integral, considerando una tecnología que pueda ser utilizada en las diferentes fuentes de emisión de polvo (p.e. zonas de acopios, cargas y descargas de material, y chancadores). Para ello se implementará un sistema probado y eficiente denominado "Supresión de Polvos por Niebla Micrométrica Seca", para el abatimiento directo de las emisiones fugitivas de material particulado PM<sub>10</sub>. Este sistema tiene un 96% de eficiencia en el control de PM<sub>10</sub>.”*

Por otra parte, en Adenda 2, se mantiene lo ya señalado por el Titular, donde el Anexo 01 adjunto en dicha Adenda, específicamente en la página 75, se señala que para las correas transportadoras y estaciones de transferencia, se trataría de *“infraestructura abierta al aire libre”*

No obstante, es que en Adenda 3, los flujos lineales en correas transportadoras, considera la instalación de *“cobertores metálicos semicirculares, soportados sobre estructura lineal de correa”*<sup>6</sup>, medida que guarda relación con la Tabla presentada en el Anexo 01 de esta Adenda, que para la actividad “Instalación de Secciones

---

<sup>6</sup> Página 7 del Anexo 01 de la Adenda 3 del Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”

semicirculares de planchas onduladas, metálicas galvanizadas (pre – pintadas o no)”, menciona que esta medida “(c)orresponden a envoltentes de flujos lineales menas o material que circulan de forma estacionaria sobre la banda de correa transportadora (su regimen es laminar, pasivo, sin agitación mecánica). Tales envoltentes (secciones semicirculares), se instalan desde los extremos del arco semicircular y son fijados en las vigas longitudinales que soportan los conjuntos equidistantes (aprox.1m) de polines de la correa. Asimismo, las secciones de cobertura, son unidas linealmente en toda la extensión del flujo conducido, a excepción del cabezal de correa transportadora (ahí se utiliza encapsulado de cajón envoltente, dado que se debe controlar el encapsulado de descarga). Cualquier traspaso de flujo mineral y/o material, significa agitación mecánica, por lo cual si se interpone en la cobertura lineal de secciones, es necesario reemplazar tal tramo intervenido, por un cajón lineal envoltente, más boquillas de aspersion niebla seca.”

Cabe hacer mención que el documento presentado en el Anexo 01 de la Adenda 03, la página 32, menciona las dimensiones de estas planchas onduladas.

**Tabla 2:** Secciones semicirculares de planchas onduladas

Secciones semicirculares de planchas onduladas, metálicas galvanizadas					
N° Correa Flujo Lineal	Ancho (mm)	Longitud Total (m)	Cobertura Semicircular (m) Extensión a cubrir	Cantidad Secciones (L.útil=1,2m)	Peso Total (kg)
S2C1	1200	110,0	99	83	1.826
S2C7	1000	155,0	148	123	2.214
S3C3	1200	146,5	136	113	2.486
A1C8	1000	96,0	91	76	1.368
T1C9	1000	162,5	133	111	1.998
T2C10	1000	22,0	15	13	234
S4C11	1000	143,0	134	112	2.016
S4C12	1200	14,0	8	7	154
S5C13	1000	132,0	123	103	1.854
S6C16	1000	93,0	80	67	1.206
S6C17	1000	30,0	22	18	324
A2C21	800	87,0	63	53	848
T3C22	800	57,0	43	36	576
A3C23	800	68,0	62	52	832
Suma Correas 1200 mm ancho			243	203	4.466
Suma Correas 1000 mm ancho			746	9.623	11.214
Suma Correas 800 mm ancho			168	2.397	2.256
Total Peso Secciones Semicirculares + Fijaciones					20 toneladas

Fuente: Anexo 1 Adenda 3

De la Tabla anterior se desprende que, si bien, se contempla la colocación de un sistema de encapsulamiento en correas, pero de la columna “cobertura semicircular

(m), Extensión a cubrir”, conlleva a que no están cubiertas en toda su extensión, toda vez que la extensión a cubrir es menor a la longitud total de la correa transportadora.

- **Caminos Internos**

La medida de control queda establecida en que se trata de humectación de caminos, tras la lectura de los consumos de agua de la fase de operación, es que se identifica como actividad de humectación de caminos como medida para el control de emisiones atmosféricas y que guarda relación con lo señalado por el Titular en la respuesta 1.27 de la Adenda 1, donde se señala *“Por otro lado, se considera la **humectación de caminos para el control de emisiones en los tráficos de caminos**, operaciones de descarga en botaderos e Acopio de Mineral de Media Ley, (...)*” (énfasis agregado)

La medida establecida guarda relación con lo mencionado por el Titular en la respuesta a la observación 4.2.1 de la Adenda 2, en donde declara que *“De acuerdo a los antecedentes presentados se ha considerado presentar medidas de control de emisiones basadas en humectación de caminos y la implementación de un Sistema de Niebla Seca Micrométrica.”*

En este orden de cosas, es que tras la observación 4.2.1 de la Autoridad asociada a la presentación de medidas de control por parte del Proponente, el Titular señala que la aplicación de las dos medidas anteriormente mencionadas, obedecen a un criterio de considerar las 2 actividades cuya ejecución emiten la mayor cantidad de emisiones de polvo fugitivo.<sup>7</sup>, siendo la aplicable para los caminos internos aquella referida a humectación de éstos.

Por su parte, la observación 6.15 de la Adenda 2, entrega detalles respecto a esta medida, siempre refiriéndose a que ésta se basa en la humectación en caminos no pavimentados.

---

<sup>7</sup> La respuesta 4.2.1 de la Adenda 1 señala que *“la existencia de la aplicación de encapsulamiento adicionales, como los solicitados por la Autoridad, no resulta exigible y se torna innecesario”,* indicando para ello, que *“De acuerdo a los antecedentes presentes derivados del Inventario de Emisiones, la mayor cantidad de emisiones de polvo fugitivo del proyecto corresponde a 2 actividades, a saber: (i) actividad de transporte de minerales desde/hacia el Rajo Minero a Destino y (ii) la actividad de procesamiento de minerales. Así, para estas 2 actividades se ha contemplado la aplicación de medidas de abatimiento o control de polvo, como resultan ser, la humectación de caminos y la implementación del sistema de supresión de polvos por niebla micrométrica seca.”*

Un resumen de las medidas de control se mencionan en el Anexo 01 de la Adenda 3 del referido Proyecto<sup>8</sup>, en donde se desprende que para los caminos industriales se contempla un perfilado y nivelación durante la fase de operación y una posterior humectación.

#### f) Respeto del Acta de Evaluación

Tal como se da cuenta en el transcurso de la exposición de los antecedentes que hablan respecto de las medidas de control comprometidas por el Titular y los hechos infraccionales que dan origen a la formulación de cargos materializada en la Res. Ex. N°1 / Rol F – 008 – 2023, es que lo señalado por el Titular no guarda relación con las medidas comprometidas a lo largo de la evaluación ambiental y que finalmente son consignadas por la RCA N° 103/2015 que califica ambientalmente el Proyecto “Explotación Minera Oso Negro” y que posteriormente es rectificadas mediante Res. Ex. N° 236/2015.

Previo a lo anterior, es que se consigna en acta de evaluación N°15/2015 con fecha 26 de mayo de 2015, que da cuenta de la revisión de los antecedentes de la DIA<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Páginas 23 y 24 de Anexo 01 de la Adenda 03

<sup>9</sup> El acta comete el error en indicar que la vía de evaluación del Proyecto “Explotación Minera Oso Negro” corresponde a una DIA, puesto que la vía de ingreso fue mediante un EIA, ingresado a evaluación con fecha 5 de mayo de 2012, según da cuenta del expediente electrónico de evaluación disponible en [https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id\\_expediente=7309004](https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=7309004).

Posteriormente en el punto 3.5 del acta de evaluación referida a la tipología de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se incurre nuevamente errores al referir que:

- a) la vía de evaluación ambiental del Proyecto correspondió a una DIA, toda vez que se señala que *“El Proyecto fue ingresado como una declaración de impacto ambiental”*, cuestión que tal como se expuso anteriormente, el Proyecto “Explotación Minera Oso Negro” fue ingresado mediante una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
- b) la naturaleza del Proyecto corresponde a una modificación de Proyecto, al señalar que *“corresponde a una modificación del proyecto (...)”*, cuestión que no es así, puesto que el Proyecto “Explotación Minera Oso Negro” es un Proyecto nuevo.
- c) el Proyecto trata de una modificación del Proyecto *“Proyecto Prospección Minero Sol Naciente, aprobado mediante RCA 271/2011”*, cuestión que no guarda relación con el Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”.
- d) el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto fue presentado con fecha 5 de septiembre de 2015, lo cual no correspondería, puesto según se consigna en los antecedentes del expediente electrónico de la evaluación del Proyecto, éste fue presentado a evaluación ante la Autoridad con fecha 5 de Septiembre de 2012.



“Explotación Minera Oso Negro”, las medidas de control para partes y obras que comprenden el Proyecto, indicándose para ellas lo siguiente:

- **Acopio de mineral fino:** el acta de evaluación considera que la medida de control obedece a que *“Todo el sistema de Acopio de Mineral Fino se ubicará dentro de una estructura cerrada con el fin de evitar la generación de material particulado y tendrá una base que permita el aislamiento del material con el terreno.”*, medida que tal como se expuso anteriormente no guarda relación con lo consignado durante la evaluación ambiental. En lo específico, en la Adenda 1 el Titular propone cambios a la medida de control para esta instalación, señalando que se trata de una *“estructura metálica con vigas de acero al suelo con hormigón armado, siendo una infraestructura **abierta al aire libre**”*, medida la cual se mantiene a lo largo de la evaluación ambiental.
- **Separador magnético seco:** la referida acta de evaluación indica que *“La Separación Magnética Seca no tiene sistema de supresión de polvo ya que el sistema es completamente cerrado, desde el ingreso del material proveniente del Harnero Vibratorio 2 hasta la salida del estéril fino y del concentrado seco.”* Tal como se expone en este Informe, la medida de control no guarda relación con lo expuesto, ya que el Titular declara en la respuesta 1.9 de la Adenda 1: *“(…) durante el período de preparación de la presente Adenda se optimizó integralmente el diseño del procesamiento de minerales y, en consecuencia, se optó por construir y operar el Separador Magnético Seco en conjunto con el sistema integral de “Supresión de Polvos por Niebla Micrométrica Seca”. Este sistema logra satisfacer la necesidad de contar con un sistema integrado a nivel de la Planta de Proceso, junto con una mayor eficiencia en la supresión de polvo.”*
- **Acopio de producto:** en esta acta de evaluación, se indica una medida que originalmente estaba concebida para el acopio de estériles: *“(…) se encontrará dentro de una estructura de acero tipo galpón, tendrá una capacidad de 3.350 m<sup>3</sup> y un período de retención máximo de 168 horas (7 días) (…)”*, cuestión que tal como se expuso anteriormente, en la Adenda 1, el Titular cambia la medida de control asociada a esta instalación indicando que no contempla una estructura como tal. Situación similar sucede para el acopio de estériles, donde la estructura cambia a una *“metálica con vigas de acero al suelo con hormigón armado, siendo una infraestructura abierta al aire libre.”*

- **Sistema de Supresión de Polvo:** si bien el acta de evaluación menciona correctamente que la planta de proceso tendrá un sistema de supresión de polvo, lo cierto es que se trata de un sistema por la generación de niebla micrométrica seca<sup>10</sup>, por lo que se incurre en error al considerar que el sistema tendrá campanas extractoras en ciertas partes y obras que componen la planta de proceso.

En efecto, la Adenda 1, el Titular menciona que el Proyecto primitivo considera como medida de control “El sistema supresor será con campanas extractoras en las descargas y alimentadores”, el cual es reemplazado “(...) por uno tipo de “polvo con nieblina micrométrica seca” que serán ubicados en los traspasos y transferencia de flujo mineral, clasificación vibratoria y descarga en tolvas y chutes.”

- **Medidas de control y abatimiento de polvo:** para la etapa de operación se indican las siguientes medidas:

*“Etapa de operación*

- *Tráfico de caminos al interior de faena: Humectación parcial y perfilado de caminos mediante la utilización de motoniveladora.*
- *Tráfico de vehículo en caminos de acceso al proyecto: Humectación Periódica de caminos.*
- *Descarga de Mena de Mineral de ingresa al buzón de recepción: Humectación periódica de caminos*
- *Chancado de material, traspaso de material de clasificación (cribado), molienda y descarga de material en buzones, tolva y acopios: Procesamiento de Minerales en General: Implementación de Sistema de supresor de polvo por niebla micrométrica Seca*

*Medidas en la etapas de: Construcción, Operación y Cierre*

- *Humectación diaria (dos veces) de caminos del Área de Explotación de Mineral, Botadero de Estériles y Acopio de Mineral de Media Ley*
- *Estabilización de caminos (bischofita o similar)*
- *Cubierta de camiones de transporte de material*
- *Los vehículos y maquinaria contarán con la revisión técnica al día*

---

<sup>10</sup> El Anexo 5 de la Adenda 1 entrega antecedentes respecto al “Sistema de Supresión de Polvo mediante niebla micrométrica seca”

- *Se restringirá a 30 km/hr la velocidad al interior del Proyecto y a 60 km/hr en las Rutas C – 423 y C – 429”*

### **g) Respeto del Informe Consolidado de Evaluación (ICE)**

En virtud de la revisión por parte de los respectivos OAECAs del ICE del Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”, el Ord. N° 853 con fecha 8 de junio de 2015, que se pronuncia sobre el Informe Consolidado de Evaluación, emitido por la SEREMI de Salud de la Región de Atacama, indica lo siguiente:

*“De manera de facilitar la revisión pormenorizada de los compromisos adquiridos por el proponente, se sugiere que en el presente ICE se incorpore la Tabla N° 24 “Sistema de Encapsulamiento Planta de Proceso” y Tabla N° 25 “Resumen Medidas de Control de Polvo”, informadas en Adenda N° 3.”*

De lo anterior, se desprende que las medidas de control de polvo son aquellas informadas en Adenda 03 del Proyecto “Explotación Minera Oso Negro” las que, en virtud del transcurso de la evaluación ambiental, mutaron en una primera oportunidad respecto a las señaladas primitivamente en el EIA en la Adenda N°1, para posteriormente entregar mayores antecedentes en las rondas de observaciones posteriores, sin incorporar medidas adicionales a las ya consignadas, limitándose a entregar antecedentes técnicos que sustentan la adopción de dichas medidas y su proyección en la correspondiente estimación de emisiones atmosféricas del Proyecto y en el modelo de dispersión de contaminantes.

### **h) Respeto a lo señalado en la RCA**

Los términos en los cuales se describen las medidas de control en la Resolución de Calificación Ambiental 103/2015, que aprueba el Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”, se indican en el Considerando 4.2.1.2, el cual indica las siguientes medidas para las siguientes partes y obras del Proyecto en particular:

- **Acopio de mineral fino:** la referida RCA en Considerando 4.2.1.2 señala que *“Todo el sistema de Acopio de Mineral Fino se ubicará dentro de una estructura cerrada con el fin de evitar la generación de material particulado y tendrá una base que permita el aislamiento del material con el terreno”*

- **Acopio de producto:** del mismo tenor, el Considerando anteriormente señalado, indica que para el acopio de producto “se encontrará dentro de una estructura de acero tipo galpón”.
- **Acopio de estériles:** respecto a este acopio, se señala en la RCA que éste “se encontrará dentro de una estructura de acero tipo galpón”

Tal como se ha señalado latamente en el desarrollo del presente Informe, se da cuenta que se trata de un error de referencia, habida consideración que en la Adenda N°1 del proceso de evaluación, el Titular señala en la Tabla 1 las modificaciones de asociadas a las áreas e instalaciones anteriormente señaladas.

**i) Respecto a lo señalado en el Requerimiento de información Res. SMA N° 1134/2021**

Con fecha 24 de mayo de 2021, mediante la Resolución 1134/2021, la Superintendencia del Medio Ambiente, requirió información a Compañía Minera San Fierro, respecto de las Resoluciones de Calificación Ambiental Nos. 162/2011 y 103/2015 ambas de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama.

En lo particular, conviene señalar que el requerimiento N°3 indica: “Con relación al considerando 4.2.1.2. de la RCA N° 103/2015, se requiere que remita a esta SMA antecedentes que acrediten que actualmente el sector chancador primario cuenta con las dos campanas de extracción de material particulado comprometidas, y que el sector de molienda de alta presión cuenta con las tres campanas de extracción de material particulado comprometidas. Para ello, debe acompañar antecedentes tales como fotografías georreferenciadas y fechadas del cumplimiento de las medidas, así como boletas y/o facturas, que acrediten la compra de las campanas y de su instalación. Respecto de las fotografías, estas deben venir en archivo que permita evidenciar su meta data”, a lo cual el Titular respondió lo siguiente:

“Respecto de las campanas de extracción, se aclara a la autoridad que la referencia consignada en el Considerando 4.2.1.2 de la RCA N° 103/2015 corresponde a un error de referencia toda vez que el sistema que se ha implementado para control de emisiones en el proceso corresponde a un sistema de “Supresión de Polvos por Niebla Micrométrica Seca”. En efecto, la definición en el proceso se encuentra en Respuesta 1.9 de Adenda 1, la cual señala:

*“1.9 En relación al Separador magnético Seco, Capítulo 1 Descripción del Proyecto, se solicita al Proponente describir y señalar el método que utilizará para evitar las emisiones de material particulado.*

**Respuesta 1.9.** *En el Capítulo 1 del EIA, Descripción del Proyecto – Punto 1.2.2.9 – Sistema de Supresión de Polvos, se describió un sistema de captación de polvos a través de filtros de mangas y campanas extractoras para el control de las emisiones de material particulado (MP) en la planta de proceso, enfatizando que en la separación magnética seca no se requeriría de tal sistema, considerando que la separación sería cerrada y sin fugas. Sin embargo, durante el período de preparación de la presente Adenda se optimizó integralmente el diseño del procesamiento de minerales y, en consecuencia, se optó por construir y operar el Separador Magnético Seco en conjunto con el sistema integral de “Supresión de Polvos por Niebla Micrométrica Seca”. Este sistema logra satisfacer la necesidad de contar con un sistema integrado a nivel de la Planta de Proceso, junto con una mayor eficiencia en la supresión de polvo. Este sistema, de operación automatizada y manual a discreción, proyecta o rocía en la propia fuente de generación de polvos, una mezcla de aire comprimido y agua, denominada Niebla Seca por cuanto las gotas de agua que la conforman tiene características de esferas micrométricas*

- *Dispositivo micrométrico de supresión*
- *Boquillas pulverizadoras*
- *Generación de aire comprimido (compresores)*
- *Estanques de aire comprimido (acumuladores)*
- *Tuberías de conexión aire comprimido*
- *Sistema de calefacción eléctrica*
- *Circuito de control automático*

*Las diferentes operaciones unitarias del procesamiento del mineral en la Planta de Proceso generan emisiones de polvo fugitivo en mayor o menor proporción, según sea el tipo de operación unitaria y granulometría del flujo de mineral. En todas estas operaciones, que incluyen la reducción de tamaño de las partículas (chancadores y molienda), el traspasos y transferencia de flujo mineral (correas transportadoras y estaciones de transferencia), clasificación vibratoria (harneros vibratorios), zonas de acopio (de menas, de rechazo de estériles y concentrado de hierro), y carga y descarga en tolvas y chutes; se considerará un manejo secuencial de la mena mineral de hierro con el sistema de control de polvo explicado en los párrafos anteriores, desde el buzón de recepción en el Chancado Primario hasta la obtención de concentrados secos de hierro”.*

*Luego, en el proceso de evaluación ambiental no existe otra información que modifica esta información.”*

Atendido a lo señalado, es que nuevamente se recalca el hecho que las medidas de control asociadas a la planta, se asocian a la implementación del “Supresión de Polvos por Niebla Micrométrica Seca”.

#### **IV. Estimación de las Emisiones Generadas por el Proyecto**

##### **a) Consideraciones preliminares**

- **Respecto A Las Condiciones De Análisis Para Estimar El Nivel De Actividad**

Se debe señalar a la Autoridad, que previo a presentar y desarrollar la metodología de cálculo para estimar las emisiones generadas, se debe tener en atención la realidad operacional en los cuales ha operado Faena SAF, considerando que las estimaciones de emisiones atmosféricas presentadas durante la evaluación ambiental del Proyecto “Explotación Minera Oso Negro” conllevan a un escenario, el cual en la práctica no se ha generado, considerando que las tasas de procesamiento del referido Proyecto han sido menores a lo proyectado originalmente, lo que influye consecuentemente, en los niveles de actividad asociados.

De manera de tener en consideración el escenario de base para la generación de las estimaciones de emisiones atmosféricas, es que conviene atender a los criterios utilizados en la Adendas 2 y 3 del referido Proyecto, considerando que en estos últimos documentos se actualizan los valores de emisiones originalmente entregados.

Al respecto, los valores de emisiones atmosféricas del Proyecto se consignan en la Adenda 2<sup>11</sup>, mientras que en Adenda 3 se actualizan valores asociados a las emisiones de MP10<sup>12</sup> para la fase de operación.

---

<sup>11</sup> Anexo 1 de la Adenda 2

<sup>12</sup> La respuesta a la observación 1.2 de la Adenda modifica los factores de emisión asociados a las emisiones de MP2,5, consignándose en las Tablas 2 y 3, el total de emisiones asociadas al procesamiento directo de minerales y de MPx, respectivamente; ambas para la fase de operación. Finalmente, la Tabla 4 resumen las emisiones totales para las distintas fases del Proyecto.

En este orden de cosas, es que el Proyecto supone que para la fase de operación “contempla dar inicio a una operación industrial minera durante 330 días operacionales/año, procesando la cantidad de 7.890.000 toneladas de mena mineral, produciendo concentrados de hierro en una cantidad de 4.930.000 toneladas, (...)”<sup>13</sup>. A continuación, se menciona: “El volumen de material extraído por las actividades de operación minas, corresponde a 73.090.100 toneladas de mena mineral y estériles, incluyendo 52.616.700 toneladas de material estéril los cuales serán transportados y depositados en el Botadero de Rocas Estériles con una capacidad de 20.000.000 m<sup>3</sup>. Las menas minerales corresponden a minerales con destino al procesamiento de concentración magnética en seco a una tasa de 5.000 t/día (1.650.000 t/año 1 al 4 y 1.328.000 t/año 5. Total Mena Mineral a Planta en el Proyecto = 7.928.000 t) y, a 12.545.000 toneladas de minerales de media ley con destino al acopio masivo de minerales de media ley con una capacidad de 4.520.000m<sup>3</sup>. (...)”<sup>14</sup>.

Consecuentemente con lo anterior, es que la Tabla 3.2 – 1 del Anexo 1 de la Adenda 2, presenta un programa de producción mina durante toda la vida útil del Proyecto, el cual es base para la estimación de emisiones de las actividades a desarrollar durante la fase de operación.

**Tabla 3:** Programa de Producción Mina durante la vida útil del Proyecto

Tipo de material extraído		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Unidades	Totales	Observaciones
		954 a 858	858 a 822	834 a	798 a 762	762 a 738	msnm		
Mena mineral al proceso de separación en seco	Mena mineral	1.649,5	1.651,0	1.650,0	1.650,0	1.328,0	kt	7.928,5	Incluye los estériles de antiguos procesos, los minerales de alta ley los coluvios de ladera Sur
	Ley FeT	42,8	29,7	35,3	52,2	53,5	%	42,26	
Mena mineral enviada al acopio de minerales de media ley	Mena mineral	1.421,0	3.285,0	2.949,0	3.131,0	1.758,9	kt	12.544,9	
	Ley FeT	36,6	36,5	38,3	38,6	38,5	%	37,74	
Cantidad total de mena mineral movilizada a la Planta y al Acopio de media ley	Mena mineral	3.070,5	4.936,0	4.599,0	4.781,0	3.086,9	kt	20.473,4	
	Ley FeT	39,9	34,2	37,3	43,3	45,0	%	39,49	
Cantidad de roca estéril movilizada a Botadero	Estéril	8.967,0	11.705,4	12.001,0	12.077,0	7.866,3	kt	52.616,7	
Total de mena mineral y roca estéril transportada	Mena mineral	12.037,5	16.641,4	16.600,0	16.858,0	10.953,2	kt	73.090,1	

Fuente: Tabla 3.2 – 1 Anexo 1 Adenda 2

<sup>13</sup> Anexo 1 de Adenda 2, punto 3.2.1 Descripción Etapa de Operación.

<sup>14</sup> Anexo 1 de la Adenda 2, punto 3..2.2.a) de Operación de la Mina.

Así, los parámetros utilizados para la estimación de emisiones asociados a la actividad operacional de la mina fueron indicados en la Tabla 3.2 – 5 de Anexo 1 de la Adenda 2:

**Tabla 4:** Volumen anual de materiales manejados por actividad operacional mina

Año	1	2	3	4	5
	toneladas	toneladas	toneladas	toneladas	toneladas
Bulldozer	8.395.350	8.646.200	8.719.000	8.429.000	5.476.150
Excavación-Carguío	12.037.500	16.641.400	16.600.000	16.858.000	10.952.300
Perforación y Tronadura	4.535.930	14.557.312	15.446.760	16.520.840	10.733.254
Transp. A Planta	1.649.500	1.651.000	1.650.000	1.650.000	1.328.000
Transp. Al Acopio	1.421.000	3.285.000	2.949.000	3.131.000	1.758.000
Transp. Al Botadero	8.967.000	11.705.400	12.001.000	12.077.000	7.866.300

Fuente: Tabla 3.2 – 5 Anexo 1 Adenda 2

De lo anterior, se desprende que el cálculo de los niveles de actividad para la fase de operación guarda relación directa con el manejo de una tasa de procesamiento a planta de 1.650.000 [T/año], cuestión que se recoge posteriormente en la página 64 del Informe adjuntado en Anexo 1 de la Adenda 2, donde para la operación de la planta de procesamiento se indica *“El diseño de la planta de procesamiento, considera una capacidad de 5.000 t/día (1.650.000 t/año 1 al 4 y 1.328.000 t/año 5. Total Procesamiento del Proyecto = 7.928.000 t), operando 330 días/año en 3 turnos-día y consta de diferentes secciones para sus operaciones unitarias.”*

Por lo anterior, es que colige indicar que los niveles de actividad para todas las actividades que comprenden la fase de operación fueron calculados atendiendo a un escenario de procesamiento de mineral equivalente a 1.650.000 [T/año], cuestión que, tal como se indicó anteriormente, no se cumplió en la realidad.

- **Respecto a las condiciones reales para estimar el nivel de actividad**

Tal como se menciona anteriormente, no se cumplieron las tasas de procesamiento estimadas en 1.650.000 [T/año], cuestión que se recoge de los informes E – 300 enviados por el Titular durante el período de operación, cuestión que se resume en la siguiente Tabla:



**Tabla 5:** Resumen de tonelajes declarados ante SERNAGEOMIN

ANTECEDENTES DECLARADOS POR MINERA SAN FIERRO E - 700 SERNAGEOMIN					
Año	Mes	Explotación Mina Ton/mes	Alimentación Planta Ton/mes	Concentrado Ton/mes	Destino Ventas al mes Ton/mes
2020	Agosto	37.480	37.480	16.010	16.010
	Septiembre	36.500	36.500	16.200	16.200
	Octubre	35.500	35.500	17.100	17.100
	Noviembre	34.200	34.200	17.050	17.050
	Diciembre	33.200	33.200	17.150	17.150
	<b>Total</b>	<b>176.880</b>	<b>176.880</b>	<b>83.510</b>	<b>83.510</b>
	<b>Promedio anual</b>	<b>35.376</b>	<b>35.376</b>	<b>16.702</b>	<b>16.702</b>
2021	Enero	35.300	35.300	17.280	17.280
	Febrero	33.100	33.100	17.920	17.920
	Marzo	35.250	35.250	16.700	16.700
	Abril	36.220	36.220	17.900	17.900
	Mayo	36.170	36.170	18.120	18.120
	Junio	35.800	35.800	18.900	18.900
	Julio	35.500	35.500	17.600	17.600
	Agosto	35.760	35.760	18.050	18.050
	Septiembre	34.860	34.860	18.100	18.100
	Octubre	33.840	33.840	18.180	18.180
	Noviembre	32.210	32.210	18.100	18.100
	Diciembre	31.660	17.500	17.500	17.500
	<b>Total</b>	<b>415.670</b>	<b>401.510</b>	<b>214.350</b>	<b>214.350</b>
<b>Promedio anual</b>	<b>34.639</b>	<b>33.459</b>	<b>17.863</b>	<b>17.863</b>	
2022	Enero	32.500	32.500	18.200	18.200
	Febrero	32.100	32.100	18.100	18.100
	Marzo	31.100	31.100	18.100	18.100
	Abril	31.700	31.700	19.500	19.500
	Mayo	32.500	18.300	18.300	18.300
	Junio	31.800	31.800	19.600	19.600
	Julio	31.700	19.600	19.600	19.600
	Agosto	31.700	31.700	19.500	19.500
	Septiembre	32.400	32.400	18.200	18.200
	Octubre	32.480	32.480	18.600	18.600
	Noviembre	32.500	32.500	18.400	18.400
	Diciembre	32.600	32.600	18.600	18.600
	<b>Total</b>	<b>385.080</b>	<b>358.780</b>	<b>224.700</b>	<b>224.700</b>
<b>Promedio anual</b>	<b>32.090</b>	<b>29.898</b>	<b>18.725</b>	<b>18.725</b>	

Fuente: Elaboración Propia, a partir de E – 300 informados por Minera San Fierro Chile Ltda.

De lo anterior se observa que los tonelajes promedios alcanzados para los años declarados alcanzan cerca un 25% de lo estimado originalmente<sup>15</sup>

Así, es que para efectos de estimar las emisiones emitidas por el Proyecto considerando una disminución de los ritmos de procesamiento, es que se partirá desde la base que los niveles de actividades ejecutadas durante la fase de operación guardan relación proporcional con las tasas de explotación y procesamiento, metodología que se fundamenta considerando la forma en los

<sup>15</sup> Esta estimación se realiza en base a los años 2021 y 2022, considerando la totalidad de la información para estos años. Así para el año 2021, se obtiene una tasa de explotación total de 415.670 [T], lo que equivale a 25,1% del total estimado anual (1.650.000 [T]). Para el año 2022, se obtiene una tasa de explotación total de 385.080 [T], lo que equivale a 23,3% del total estimado anual (1.650.000 [T]).

De manera similar para las tasas de procesamiento, se obtienen valores similares para los años 2021 y 2022. Para el año 2021, se obtiene que se procesaron un 24,3% respecto al estimado anual (= 401.510 [T]/ 1.650.000 [T]) y para el 2022, se obtiene una tasa de procesamiento de 358.000 [T], equivalente a un 21,6% de la base de cálculo utilizada para la estimación de emisiones.

cuales se estimaron los niveles de actividad durante la evaluación ambiental del Proyecto.

### b) Estimación de Emisiones Generadas

Tal como se expuso anteriormente, para efectos de estimar las emisiones generadas por el Proyecto, se tomará en consideración el escenario expuesto anteriormente, esto es, un escenario EIA, que da cuenta de las emisiones generadas por el Proyecto (considerando las eficiencias correspondientes según cada medida de control) y un escenario real, que da cuenta de las emisiones generadas por el Proyecto (considerando los tonelajes realmente procesados y las eficiencias de las medidas realmente implementadas por el Titular).

Para ello es que se generarán los escenarios comparativos para cada uno de los hechos constitutivos de infracción, de manera de determinar la magnitud de emisiones generadas por la operación del Proyecto.

- **Respecto a la metodología de cálculo para la estimación de emisiones reales**

Para estimar las emisiones de material particulado se utiliza la siguiente expresión matemática para cada uno de sus respectivos tamaños de partícula aerodinámica en suspensión TPS ( $\leq 100 \mu\text{m}$  ó  $\leq 30 \mu\text{m}$ ); MP10 ( $\leq 10 \mu\text{m}$ ) y MP2.5 ( $\leq 2,5 \mu\text{m}$ ).

$$E = N_A \cdot f_e \cdot \left(1 - \frac{\varepsilon_A}{100}\right) \quad (\text{Ecuación 1})$$

donde:

- $E$  : Emisión generada, en [T/año]
- $f_e$  : Factor de emisión
- $N_A$  : Nivel de actividad
- $\varepsilon_A$  : Eficiencia de abatimiento (%) de las medidas de control contempladas

Ahora bien, con el objeto de establecer una cantidad de emisiones emitidas debido a no haber incorporado las medidas de control establecidas durante la evaluación ambiental, se tiene 2 escenarios de análisis: (1) escenario asociado a las emisiones estimadas durante la evaluación ambiental y (2) escenario real.

Para el escenario 1, se tiene:

$$E_1 = N_{A1} \cdot f_{e1} \cdot \left(1 - \frac{\varepsilon_{A1}}{100}\right) \quad (\text{Ecuación 2})$$

donde:

- $E_1$  : Emisión generada, en [T/año], comprometida en la evaluación ambiental
- $f_e$  : Factor de emisión
- $N_{A1}$  : Nivel de actividad considerando el escenario definido de análisis en la evaluación ambiental
- $\varepsilon_{A1}$  : Eficiencia de medida de control (%) de las medidas de control contempladas durante la evaluación ambiental

Para el escenario 2, se tiene:

$$E_2 = N_{A2} \cdot f_{e2} \cdot \left(1 - \frac{\varepsilon_{A2}}{100}\right) \quad (\text{Ecuación 3})$$

donde:

- $E_2$  : Emisión generada, en [T/año], generada realmente por el Proyecto.
- $f_e$  : Factor de emisión
- $N_{A2}$  : Nivel de actividad considerando el escenario de procesamiento real.
- $\varepsilon_{A2}$  : Eficiencia de medida de control (%) de la medida implementada

Por su parte, se tiene que los niveles de actividad responden a cada una de las actividades, a las cuales se calculará el nivel de emisión. Es, por lo tanto, que atendiendo a las tasas de procesamiento reales, es que es correcto realizar la siguiente aproximación:

$$N_{A2} = 0,25 \cdot N_{A1} \quad (\text{Ecuación 4})$$

De manera de establecer una relación de proporcionalidad para las actividades en análisis, considerando las ecuaciones 2, 3 y 4, se puede establecer la siguiente relación:<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> La relación se establece considerando el sistema entre las ecuaciones 2, 3 y 4, dividiendo las ecuaciones 2 y 3, para establecer una razón de proporcionalidad entre niveles de emisiones generados. Esta razón de proporcionalidad se simplifica atendiendo la relación entre los niveles de actividad entre los

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{1 - \varepsilon_{A1}}{0,25 \cdot (1 - \varepsilon_{A2})} \quad (\text{Ecuación 5})$$

donde:

- $E_2$  : Emisión generada, en [T/año], generada realmente por el Proyecto.
- $E_1$  : Emisión generada, en [T/año], comprometida en la evaluación ambiental
- $\varepsilon_{A1}$  : Eficiencia de medida de control, de la medida comprometida (en tanto por uno)
- $\varepsilon_{A2}$  : Eficiencia de medida de control, de la medida implementada (en tanto por uno)

- **Respecto al sistema de abatimiento mediante neblina seca (hecho constitutivo de infracción literal a))**

De la lectura del expediente de evaluación ambiental, se entiende que este sistema se aplica en distintos puntos de la planta de procesamiento, en lo específico en los trasposos de material.

#### Escenario EIA

Para estos efectos, se tomarán las emisiones estimadas consideradas en la Tabla 3.2.30 del Anexo 1 de la Adenda 2 y la Tabla 3 de la Adenda 3.

Así las cosas, es que las emisiones consideradas para el procesamiento de mineral, el que incluye la incorporación del sistema de abatimiento de polvo mediante neblina seca, otorgándose una eficiencia del 90%<sup>17</sup>, estimándose un valor de emisión de MP<sub>x</sub> de 901,30 [T/año]. Por su parte, de la lectura de las actividades de la Tabla 3.2 – 30 del Anexo 1 de la Adenda 2, se desprende que a dicho valor se debe descontar las emisiones asociadas a la actividad “Descarga camión (flujo directo a buzón)”,

---

escenarios de la evaluación ambiental y real y que, para una misma actividad, los factores de emisión son los mismos. Así, simplificando se llega a la expresión que se acompaña, el cual las emisiones reales se pueden estimar en función del nivel de emisión proyectado durante la evaluación ambiental y la eficiencia de la medida de control real del Proyecto.

<sup>17</sup> El factor de eficiencia utilizado del 90% proviene de la Tabla 3.2.30 del Anexo 1 de la Adenda 2, mientras que las emisiones actualizadas provienen desde la Tabla 3 de la Adenda 3.

puesto que ésta corresponde a la actividad descarga de material al chancado primario, que se analizará por separado.<sup>18</sup>

Por lo anterior, es que las emisiones generadas de  $MP_x$  para la actividad de procesamiento considerando el sistema de neblina seca como medida de control, cuya eficiencia se estimó del 90%, para una tasa de procesamiento de 1.650.000 [T/año], es de 901,21 [ton/año].<sup>19</sup>

#### Escenario real

Para estos efectos, se deberá considerar que el Titular a la fecha no ha implementado el sistema de abatimiento de neblina seca, por lo que la eficiencia de la medida de control será del 0% ( $\epsilon_{A_2} = 0$ )

Utilizando la expresión definida por la ecuación 5, se estima que las emisiones generadas por el Proyecto en el escenario real 2.253 [T/año].

#### Emisiones generadas por la infracción

Las emisiones generadas en exceso con relación a lo aprobado ambientalmente se estiman en 1.351,7 [T/año]<sup>20</sup>.

- **Respecto a la estabilización de caminos internos de la planta con bischofita o similar (hecho constitutivo de infracción literal b))**

De la lectura del expediente de evaluación ambiental, se entiende que esta medida de control está relacionada con la actividad definida en la Tabla 3.25 – 25 del Anexo Anexo 1 de la Adenda 2 y Tabla 3 de la Adenda 3 denominada “Transporte de minerales y estériles”.

---

<sup>18</sup> En efecto, la medida asociada a la actividad denominada “descarga camión (flujo directo a buzón)”, tiene una eficiencia de 75%, que está asociada al encapsulado del chancador primario.

<sup>19</sup> Este valor se estima como la diferencia de las emisiones totales de  $MP_x$  del Proyecto (vale decir, 901,3 [T/año]) y aquellas generadas por la emisión de la actividad de “descarga camión (flujo directo a buzón)”, la que corresponden a 0,089 [T/año], valor obtenido desde la Tabla 3.2 – 30 del Anexo 1 de la Adenda 2, lo que resulta finalmente un valor de 901,2 [T/año].

<sup>20</sup> Corresponde a la diferencia entre las emisiones del escenario EIA y el escenario real

### Escenario EIA

Para estos efectos, se tomarán las emisiones estimadas consideradas en la Tabla 3.2.25 del Anexo 1 de la Adenda 2 y la Tabla 3 de la Adenda 3.

Así las cosas, es que las emisiones consideradas para el transporte de minerales y estériles, el que contempla como medidas de control el arrastre mecánico con motoniveladora (eficiencia del 35%<sup>21</sup>, estimándose un valor de emisión de MP<sub>x</sub> de 0,18 [T/año]) y humectación de los caminos (eficiencia del 75%<sup>22</sup>, estimándose un valor de emisión de MP<sub>x</sub> de 1.970,74 [T/año]).

Por lo anterior, es que las emisiones generadas por el Proyecto atendiendo movimientos de material asociados a una tasa de procesamiento de 1.650.000 [T/año] es de 1.970,91 [ton/año].

### Escenario real

Para estos efectos, se deberá considerar que el Titular que si bien, ha realizado mantención a estos caminos utilizando maquinaria y humectación, pero no quedando en registro el desarrollo de estas actividades y, por tanto, determinar su trazabilidad, es que se supondrá un escenario conservador donde para cada una de las medidas de control de emisiones comprometidas, su eficiencia será del 0% ( $\varepsilon_{A_2} = 0$ ).

Utilizando la expresión definida por la ecuación 5, se estima que las emisiones generadas por el Proyecto en el escenario real 1.970,8 [T/año]<sup>23</sup>.

---

<sup>21</sup> El factor de eficiencia utilizado del 35% proviene de la Tabla 3.2.25 del Anexo 1 de la Adenda 2, mientras que las emisiones actualizadas provienen desde la Tabla 3 de la Adenda 3.

<sup>22</sup> El factor de eficiencia utilizado del 35% proviene de la Tabla 3.2.25 del Anexo 1 de la Adenda 2, mientras que las emisiones actualizadas provienen desde la Tabla 3 de la Adenda 3.

<sup>23</sup> El valor de 1.970,74 [T/año], se estima mediante la suma de las emisiones emitidas al considerar un escenario hipotético de no haber implementado la medida de control asociada a la mantención de caminos mediante motoniveladora (que utilizando la ecuación 5), estima un nivel de emisiones de 0,06 [T/año] junto a no haber implementado la humectación de los caminos, estimándose un nivel de emisiones del orden de 1970,74 [T/año].

Emissiones generadas por la infracción

Las emisiones generadas en exceso con relación a lo aprobado ambientalmente se estiman en  $-0,11$  [T/año].<sup>24</sup>

- **Respecto al traslado de material a través de camiones sin encarpado (hecho constitutivo de infracción literal c))**

No corresponde establecer un nivel de emisiones asociado a tal infracción, toda vez que la medida de encarpado de camiones está establecida para derrames de material desde los camiones durante su transporte interno.

- **Respecto al encapsulamiento del chancador primario (hecho constitutivo de infracción literal d))**

Tal como se indica anteriormente, esta actividad obedece al sistema de encapsulamiento asociado al chancador primario, en lo particular, a establecer una medida de control, asociada a la “descarga camión (flujo directo a buzón)”, actividad definida en la Tabla 3.25 – 30 del Anexo Anexo 1 de la Adenda 2 y Tabla 3 de la Adenda 3.

Escenario EIA

Para estos efectos, se tomarán las emisiones estimadas consideradas en la Tabla 3.2.30 del Anexo 1 de la Adenda 2 y la Tabla 3 de la Adenda 3.

Así las cosas, es que las emisiones consideradas exclusivamente para esta actividad corresponden a  $0,089$  [T/año] (atendida a una eficiencia del 75%<sup>25</sup>), asociados a un movimiento de material del orden de  $1.650.000$  [T/año].

---

<sup>24</sup> La magnitud negativa de emisiones sólo implica el hecho de que, a pesar de haber supuesto un escenario hipotético, en el cual no se realizaron las medidas de control, aun así, no se logró emitir un nivel de emisiones mayores a las autorizadas por el Proyecto. Lo anterior se explica toda vez, por la disminución de las tasas de procesamiento reales del Proyecto.

<sup>25</sup> El factor de eficiencia utilizado del 75% proviene de la Tabla 3.2.30 del Anexo 1 de la Adenda 2.

### Escenario real

Para estos efectos, se deberá considerar que el Titular no ha realizado la medida de control comprometida durante la evaluación ambiental<sup>26</sup>, por lo que su eficiencia será del 0% ( $\varepsilon_{A_2} = 0$ ).

Utilizando la expresión definida por la ecuación 5, se estima que las emisiones generadas por el Proyecto en el escenario real 0,089 [T/año].

### Emisiones generadas por la infracción

Las emisiones generadas en exceso con relación a lo aprobado ambientalmente se estiman en 0 [T/año].

- **Respecto al encapsulamiento de las correas transportadoras (hecho constitutivo de infracción literal e))**

El inventario de emisiones que se muestra en el Anexo 1 de la Adenda 2 como el actualizado de la Tabla 3 de la Adenda 3, no establece un nivel de emisión para las correas transportadoras.

Se puede comprender lo anterior asociado a que los antecedentes entregados durante la evaluación ambiental se indica en Anexo 1 de la Adenda 3, que para flujos lineal de correa la eficiencia es *“de 100% en el control de flujos de menas y polvos, al no estar expuestos al viento y lluvia”*, asociado a la medida de control de la instalación de un sistema de cobertores metálicos semicirculares anclados sobre estructura.

### Escenario EIA

Para estos efectos, se asumirá una tasa de emisión de 0 [ton/año], considerando la definición del valor de eficiencia definido en el Anexo 1 de la Adenda 3.

---

<sup>26</sup> La medida de control quedó establecida en el Anexo 1 de la Adenda 3, en lo específico según lo señalado en la página 31 de dicho documento, en donde se establece la medida de control asociada al encapsulamiento sobre buzón de recepción de mineral.



Escenario real

Con efecto de definir emisiones asociadas a la colocación parcial de las coberturas en las correas transportadoras, es que se atenderá a que los tramos descubiertos de cada correa corresponden al 25%, del área expuesta a la actividad de erosión<sup>27</sup>, fuente generadora de emisiones no controladas<sup>28</sup>.

En este sentido, es que las áreas expuestas de cada una de las correas son calculadas en base a la geometría de cada una de ellas, en las cuales se pretende establecer esta medida de control, según se puede establecer tras la lectura de la página 32 del Anexo 1 de la Adenda 3.

**Tabla 6:** Secciones de las correas a establecer la medida de control de encapsulamiento

Secciones semicirculares de planchas onduladas, metálicas galvanizadas					
N° Correa Flujo Lineal	Ancho (mm)	Longitud Total (m)	Cobertura Semicircular (m) Extensión a cubrir	Cantidad Secciones (L.útil=1,2m)	Peso Total (kg)
S2C1	1200	110,0	99	83	1.826
S2C7	1000	155,0	148	123	2.214
S3C3	1200	146,5	136	113	2.486
A1C8	1000	96,0	91	76	1.368
T1C9	1000	162,5	133	111	1.998
T2C10	1000	22,0	15	13	234
S4C11	1000	143,0	134	112	2.016
S4C12	1200	14,0	8	7	154
S5C13	1000	132,0	123	103	1.854
S6C16	1000	93,0	80	67	1.206
S6C17	1000	30,0	22	18	324
A2C21	800	87,0	63	53	848
T3C22	800	57,0	43	36	576
A3C23	800	68,0	62	52	832
Suma Correas 1200 mm ancho			243	203	4.466
Suma Correas 1000 mm ancho			746	9.623	11.214
Suma Correas 800 mm ancho			168	2.397	2.256
Total Peso Secciones Semicirculares + Fijaciones					20 toneladas

Fuente: Página 32 de Anexo 1 de Adenda 3

Las superficies expuestas de cada una de las correas es la siguiente:

<sup>27</sup> El valor del 25% se obtuvo tras la estimación del grado de cobertura de cada una de las correas que conforman la planta de proceso del Proyecto.

<sup>28</sup> Para efectos de determinar las emisiones generadas por el transporte de material mediante correas transportadoras, se estima en base al nivel de actividad asociado a la superficie expuesta a erosión de cada una de ellas.

**Tabla 7:** Superficies expuestas de cada correa transportadora

Correa transportadora	Superficie total, en [m <sup>2</sup> ]	Superficie expuesta, en [m <sup>2</sup> ]
Correa Transportadora 1	118,8	24,75
Correa Transportadora 3	163,2	34
Correa Transportadora 7	148	37
Correa Transportadora 8	91	22,75
Correa Transportadora 9	133	33,25
Correa Transportadora 10	15	3,75
Correa Transportadora 11	134	33,5
Correa Transportadora 12	8	2
Correa Transportadora 13	123	30,75
Correa Transportadora 16	80	20
Correa Transportadora 17	22	5,5
Correa Transportadora 21	50,4	15,75
Correa Transportadora 22	34,4	10,75
Correa Transportadora 23	49,6	15,5

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Anexo 1 de la Adenda 3

Atendida la ecuación 1, para el cálculo de emisiones para actividad de erosión eólica, se tienen los siguientes valores de emisiones atmosféricas para cada uno de los tramos de las correas que no han sido cubiertas.

**Tabla 8:** Emisiones de superficies expuestas por erosión

Correa transportadora	Superficie total, en [m <sup>2</sup> ]	Emisión MP <sub>x</sub> , en [T/año]
Correa Transportadora 1	118,8	0,01
Correa Transportadora 3	163,2	0,01
Correa Transportadora 7	148	0,02
Correa Transportadora 8	91	0,01
Correa Transportadora 9	133	0,01
Correa Transportadora 10	15	0,00
Correa Transportadora 11	134	0,01
Correa Transportadora 12	8	0,00
Correa Transportadora 13	123	0,01
Correa Transportadora 16	80	0,01
Correa Transportadora 17	22	0,00
Correa Transportadora 21	50,4	0,01
Correa Transportadora 22	34,4	0,00
Correa Transportadora 23	49,6	0,01

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Anexo 1 de la Adenda 3

Así, el total de emisiones por este aspecto es de 0,12 [T/año].

Emisiones generadas por la infracción

Las emisiones generadas en exceso con relación a lo aprobado ambientalmente se estiman en 0,12 [T/año].

- **Respecto al acopio al aire libre de mineral fino, producto final y estériles (hecho constitutivo de infracción literal g))**

La Tabla 3.25 – 26 del Anexo 1 de la Adenda 2 establece como actividad asociada generadora de emisiones como “Manejo de acopio masivo minerales”.

Escenario EIA

Se debe tener en consideración dos hechos principales: el primero, es la definición de la medida de control, la cual es discutida latamente durante el desarrollo de este informe y, la segunda, es que si bien, se establece que las emisiones atmosféricas por motivo del desarrollo de esta actividad se estimaron en 49,67 [T/año], según se observa en la Tabla 3.2 – 26 del Anexo 1 de la Adenda 2, conviene señalar, que el Titular considera una eficiencia de la medida de control del orden de 0%, según se muestra a continuación:

**Tabla 9:** Emisiones de superficies expuestas por erosión

**Tabla 3.2-26 Emisiones de Material Particulado, por tipo de partícula para actividad “Manejo de Acopio Masivo Minerales”.**

Nombre de Actividad	Fuente de Emisión Polvos	Peak: Año 4		N.A diario	Eficiencia de Control (%)	Resultados MPx (Kg/día)			Emisiones totales MPx (ton/año)
		Movimiento Anual (330 días operación) de Materiales				Emisiones TSP	Emisiones MP10	Emisiones MP2,5	
		Toneladas	N.A						
Descarga de Mineral de Media Ley en Acopio Masivo	Vaciado de Material en Área Abierta	3.131.000	toneladas	9.487,88 (ton/día)	0	4,72	2,23	0,34	2,4057
			3.131.000						
Arrastre y Compactación de Mineral de Media Ley en Acopio Masivo	Arrastre Mecánico con Bulldozer	3.131.000	horas	6,54 (hr/día)	0	38,88	8,17	4,08	16,8729
			2.159,31						
Erosión eólica en Acopio de Media Ley, Activo	Erosión de Material en pilas	3.131.000	ha.	12,9 (ha)	0	54,16	27,10	10,83	30,3897
			12,9						
<b>Total de Emisiones de Operación Mina - Manejo de Acopio Masivo Minerales</b>						<b>97,76</b>	<b>37,50</b>	<b>15,25</b>	<b>49,67</b>

Fuente: Tabla 3.2 – 26 del Anexo 1 de la Adenda 2

Escenario real

Se supondrá para estos efectos que las emisiones reales generadas por el Proyecto son las mismas, considerando que el Titular no tiene implementada la medida de control de sistema de abatimiento mediante neblina seca. Atendida que la eficiencia de la medida de control en este caso, al igual que para el escenario anterior, ambas son 0, es que es correcto afirmar que las emisiones generadas serán del orden de 49,67 [T/año].

Emisiones generadas por la infracción

Las emisiones generadas en exceso con relación a lo aprobado ambientalmente se estiman en 0 [T/año].

**c) Resumen de emisiones generadas en exceso**

Atendido los datos anteriormente entregados respecto a las emisiones reconocidas durante la evaluación ambiental del Proyecto “Explotación Minera Oso Negro” y aquellas emitidas por la no incorporación de las medidas de control asociadas a la emisión fugitiva, es que a continuación se presenta la cantidad de emisiones generadas:

**Tabla 10:** Emisiones generadas por exceso por año

Actividad	Emisión MP <sub>x</sub> , en [T/año]		
	RCA 103/2015	Reales	Exceso
Procesamiento de mineral	901,21	2.253	1.351,7
Transporte interno de mineral	1.970,91	1.970,8	- 0,11
Alimentación a chancado primario	0,089	0,089	0
Encapsulamiento de correas transportadoras	0	0,12	0,12
Acopio de mineral fino, producto final y estéril	49,67	49,67	0

Fuente: Elaboración propia

Así, las emisiones fugitivas del Proyecto al no haber implementado las medidas de control se estiman en 1.352 [T/año].

**d) Emisiones generadas en exceso a compensar**

Con efectos de establecer un total de emisiones de MP<sub>x</sub> generadas es que se atenderá a una temporalidad de 3 años

**Tabla 11:** Emisiones generadas por exceso totales

Parámetro	Valor
Emisiones en exceso, en [T/año]	1.352
Temporalidad <sup>29</sup> , en [año]	3
Emisiones en exceso, en [T]	4.055

Fuente: Elaboración propia

Así, las emisiones fugitivas del Proyecto al no haber implementado las medidas de control se estiman en 4.055 [T].

**V. Efectos del Incumplimiento señalado en numeral 1) del levantamiento de cargos de la SMA**

En este acápite del Informe, se presentarán los efectos del incumplimiento señalado en numeral 1) en el Rol F – 008 – 2023, con fecha 17 de febrero de 2023 de la SMA, en base a las estimaciones de emisiones presentadas en la sección IV de este Informe.

Así, es que se consignan una emisión de 1.351,71 [T/año], con relación a lo autorizado, equivalente a aproximadamente a 34% de las emisiones de MP<sub>x</sub> autorizadas por el Proyecto.<sup>30</sup>

- **Respecto a la Significancia de Impactos referida en la Formulación de Cargos**

De acuerdo a lo señalado en el Considerando 9.11 Calidad del Aire de la RCA 103/2015, se reconoce como potencial impacto no significativo para la fase de

<sup>29</sup> Se utiliza como criterio una temporalidad de 3 años, considerando lo señalado por el Artículo 42 inc. 3º de la LOSMA y lo señalado en la “Guía para la presentación de Programas de Cumplimiento por infracciones a instrumentos de carácter ambiental.” de julio de 2018.

<sup>30</sup> Las emisiones autorizadas para la fase de operación del Proyecto se estiman en 3.976,79 [T/año], según se consigna en la Tabla 4 de la Adenda 3, la que corresponde a la suma de las emisiones de MP, MP10 y MP 2,5, de acuerdo con la metodología de cálculo establecida en la evaluación ambiental.

operación, considerando que los impactos referidos a la operación de explotación de mineral (manejo de material) y la resuspensión de polvo provocada por el traslado de minerales y estériles: *“Este potencial impacto es de carácter negativo, probabilidad cierta, extensión reducida para la mayoría de los ítem y media para la operación del Área de Explotación de Mineral, carga y descarga, tránsito y operación de camiones y operación del Botadero de Estériles y del Acopio de Mineral de Media Ley. Su intensidad es baja y su duración es temporal. Se valorizó entre -10 y -20, con importancia no significativa (Tabla 3-17 del capítulo 03 Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental del EIA).”*

En efecto, respecto a la magnitud de los impactos ambientales significativos y negativos identificados en el Capítulo 3 del EIA, es que se reconoce al componente biótico como aquel el cual le es aplicable medidas de mitigación y compensación, cuestión que guarda relación con lo señalado en el Considerando 10.3 de la señalada RCA, donde se detallan *“las medidas de manejo ambiental de carácter general que se aplicarán para la minimización del potencial impacto sobre los componentes ambientales no afectados significativamente.”*, siendo aquellas reconocidas en la RCA, las asociadas a las medidas de control en relación con la calidad de aire, estableciéndose como aquellas señaladas en la Adenda N°3, al reconocer como principales emisiones del Proyecto que generan un potencial impacto se relacionan principalmente al *“movimiento de tierra y operación del transporte y maquinaria.”*

Dicha ponderación no fue modificada durante el proceso de evaluación ambiental.

- **Respecto a la Localización del Proyecto respecto al emplazamiento de Grupos Humanos**

El Capítulo 2 del EIA del Proyecto, refiere a las líneas de base para cada uno de los componentes ambientales en análisis, respecto a medio humano local, se indica en la página 108 *“En el área de influencia local del Proyecto, sólo se encuentra una vivienda y un campamento, ambos deshabitados e imposibilitados de ser habitados.”*, en los cuales el campamento se encuentra a una distancia promedio de 4 km desde la Faena, mientras que el asentamiento humano más cercano es Hacienda Castilla, ubicada a **27 km al oeste del área del Proyecto**, según lo señalado en la mencionada línea de base.

De manera complementaria, se indica en el área de influencia *“no existe infraestructura de servicio de ninguna índole (salud, educacional, financiera,*

*comercial, industrial, sanitaria, agua potable, alcantarillado, electricidad, etc.).”, por lo que la línea base de medio humano concluye que “En el AID y All del Proyecto no se encuentran asentamientos humanos permanentes ni temporales, siendo la Hacienda Castilla el asentamiento humano poblado más cercano, a pesar de estar aproximadamente a 27 km al oeste del Proyecto”.*

De los puntos anteriores se advierte que el proyecto no ingresó a evaluación ambiental producto de impactos significativos que puedan poner en peligro la salud de la población.

- **Respecto a las Medidas a Efectuar para el Regreso al Cumplimiento**

De manera de que el Titular regrese al cumplimiento asociado al hecho infraccional señalado por la Autoridad en Rol F – 008 – 2023, con fecha 17 de febrero de 2023 de la SMA, es que se realizarán las siguientes actividades:

- Implementación del sistema de neblina seca en los términos señalados durante la evaluación ambiental con su correspondiente mantención al sistema.
- Estabilización de caminos internos con bischofita o similar (afecto esta medida al camino principal de explotación) y al resto, serán humectados y posterior mantención.
- Implementación de encarpado de los camiones que manejan material en interior de faena.
- Instalación del encapsulamiento del chancador primario en los términos definidos durante la evaluación ambiental, esto es, el encapsulamiento sobre buzón de recepción de mineral.
- Encapsulamiento de correas en los tramos desnudos o desprovistos de la medida de control.

Como medida adicional, se implementarán las siguientes medidas:

- Colocación de cerco perimetral con pantalla eólica en los puntos de acopio o de generación de material transitorio en los puntos de la planta de procesamiento, esto es, en el punto de material de fino, rechazo final y concentrado.
- Realización frecuente de aseo en planta para evitar la acumulación de material en sus instalaciones.

## VI. Establecimiento de las Medidas de Compensación

Considerando la existencia de emisiones generadas no autorizadas con ocasión del desarrollo del Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”, es que se pretende comprender las siguientes medidas de compensación:

- Tratamiento de caminos mediante bischofita y su mantención.
- Colocación de cerco perimetral con pantalla eólica en los puntos de acopio o de generación de material transitorio en los puntos de la planta de procesamiento, esto es, en el punto de material de fino, rechazo final y concentrado.

Así las cosas, es que proyectando las emisiones generadas por el Proyecto, bajo un escenario en el cual se mantienen las condiciones operacionales definidas durante la tramitación ambiental, esto es, conservando los niveles de actividad definidos en Anexo 1 de la Adenda 2 y Anexo 1 de la Adenda 3 del EIA, pero incorporando las medidas de compensación anteriormente señaladas, es que en un período de 30 meses, es posible compensar las emisiones fugitivas no controladas emitidas por el Proyecto, tal como se indica en la Tabla a continuación:

**Tabla 12:** Emisiones a compensar

Medida	Emisiones compensadas MP <sub>x</sub> , en [T/año]
Tratamiento de caminos mediante bischofita y su mantención.	1.600
Colocación de cerco perimetral	25
Total de emisiones	1.625

Fuente: Elaboración propia

Por lo que se obtiene que durante un período de 2,5 años<sup>31</sup> es posible compensar la cantidad de emisiones no controladas emitidas por el Proyecto.

<sup>31</sup> Este valor se obtiene considerando que el total de emisiones en exceso generadas (4.055 [T]), por lo que a razón de compensación de 1.625 [T/año], se obtiene un tiempo en el cual deberán estar operativas las medidas de compensación definidas anteriormente, el cual se estima en 2,5 años, equivalente a 30 meses.



## VII. Conclusiones

- Tras la revisión de los antecedentes del expediente electrónico de evaluación ambiental asociado al Proyecto “Explotación Minera Oso Negro”, es que se concluye que las medidas de control establecidas primitivamente en la EIA fueron modificadas, en consideración de razones técnicas, ingenieriles y ambientales. Así, las principales medidas de control para la Planta de Procesamiento se tratan de la implementación del sistema de neblina seca en puntos de ésta, así como la humectación de caminos internos y encapsulamiento en correas transportadoras.
- En base a los antecedentes anteriormente expuestos, es que se permite concluir que la no incorporación de las medidas de control de emisiones atmosféricas importó la liberación no autorizada de 1.351 [T/año], siendo principalmente liberadas al no haber constituido el sistema de abatimiento mediante neblina seca, hecho constitutivo de infracción N°1, señalado por la Res. Ex. Rol F – 008 – 2023, con fecha 17 de febrero de 2023 de la SMA, en su literal a).
- Respecto a la significancia de este impacto, durante el proceso de evaluación ambiental el componente “Calidad de aire” se reconoce como potencial como impacto no significativo para la fase de operación. Conviene señalar además la lejanía de grupos humanos respecto a la localización del Proyecto, los cuales se encontrarían a 27 km al oeste del Proyecto. Por lo anterior, es que procede ponderar la generación de riesgo como de baja entidad.
- Que por medio de las medidas de retorno al cumplimiento se podrá contener los efectos del incumplimiento detectado por la Superintendencia del Medio Ambiente.
- A por medio de las medidas comprometidas, es posible compensar los efectos negativos del incumplimiento consistente en no adoptar las medidas de



**3A**  
**Consultores**  
ASESORÍA AMBIENTAL LEGAL

**ANEXO 2**  
**PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL (PDC)**

**Actualización Plan de Manejo Biológico**  
**Especies Arbustivas**  
**Proyecto Minero Oso Negro**

**Marzo- 2023**

**Preparado por:**

\_\_\_\_\_  
Gabriela González Salgado – Ingeniera Forestal

**Revisado por:**

\_\_\_\_\_  
Felipe Donoso Adonis – Ingeniero Civil Ambiental



**16 de  
marzo de  
2023**

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. OBJETIVOS .....	7
2.1. Objetivo General .....	7
3. ANTECEDENTES .....	7
4. METODOLOGÍA .....	11
4.1. MICRORUTEO PRELIMINAR DE ESPECIES ARBUSTIVAS.....	11
4.2. RESCATE Y RELOCALIZACIÓN DE ESPECIES ARBUSTIVAS.....	12
4.2.1. Plan de Rescate y relocalización – Arbustivas.....	12
4.2.2. Evaluación y Registro de los Ejemplares Para Rescatar .....	13
4.2.3. Identificación del Área de Relocalización .....	13
4.2.4. Extracción y Transporte de Ejemplares.....	13
4.2.5. Relocalización de Ejemplares (Replantación) .....	14
4.2.6. Mantención de la Replantación .....	14
4.2.7. Monitoreos.....	14
4.2.8. Informes.....	15
4.3. COLECTA DE GERMOPLASMA .....	15
4.4. VIVERIZACIÓN POR EJECUTAR.....	16
4.5. REPLANTE DE ESPECIES ARBUSTIVAS DESDE VIVERIZACIÓN EN CURSO.....	17
4.5.1. Monitoreo de replante.....	18
5. CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES .....	19

### **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Catastro de especies arbustivas. ....	7
Tabla 2: Catastro de especies arbustivas que son aptas para el rescate y relocalización.....	9

### **ÍNDICE DE FIGURA**

Figura 1: Superposición de obras proyectadas y especies censadas durante el Proceso de Evaluación Ambiental.....	8
Figura 2: Rajo Proyectado aun no ejecutado y especies censadas en el proceso de evaluación. ....	10

### **ÍNDICE DE IMAGENES**

Imagen 1: Tabla explicativa de las especies arbustivas censadas en los sectores donde se encuentran las obras proyectadas. ....	8
Imagen 2: Tabla de cronograma general de Actividades asociadas a la actualización de Plan de Manejo biológico .....	19

## 1. INTRODUCCIÓN

En conformidad con la formulación de cargos Res. Ex N°1/ Rol-F-008-2023 es que se desarrolla la presente actualización del Plan de Manejo Biológico a especies arbustivas comprometidas dentro del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Minera San Fierro Lda. Del titular de Minera Oso Negro (en adelante Unidad fiscalizable) la que con su Resolución Ambiental Favorable N°103 del año 2015.

Los cargos que se analizarán a continuación hacen referencia con el medio biótico, en particular con la componente de flora y vegetación, según lo señalado en el documento de formulación de cargos, el considerando 64° hace mención del *“Incumplimiento de medidas de mitigación y compensación asociadas a especies arbustivas en estado de conservación”*. De acuerdo con lo señalado demás en el citado documento, en los considerandos 68°, 69° y 70° se indica lo siguiente:

*“De acuerdo con lo exigido, y considerando los ejemplares en estado de conservación identificados en la línea de base, la Empresa realizó un censo de las especies de flora y vegetación, a fin de estimar en concreto los ejemplares con capacidad para ser trasplantados y sobre cuáles recaería la medida de compensación antes descrita. Este censo se realizó el año 2016 y fue cargado por el titular al Sistema de Seguimiento Ambiental de esta SMA (en adelante, “SSA”) con el código #59364 (en adelante, “informe 59364”) denominado Censo vegetacional proyecto explotación minera oso negro, comuna de Copiapó provincia de Copiapó región de Atacama. A través de su informe, se pudo concluir que de los 3.407 ejemplares que fueron censados en el proceso de evaluación ambiental del proyecto, 3.348 individuos (que equivalen al 98% de los ejemplares contabilizados) estaban en condiciones aptas para su rescate o trasplante”*.

*“Sobre este componente, se estimó en la evaluación ambiental que serían 3 las especies arbustivas en estado de conservación – Cordia decandra, Krameria cistoidea y Pintoa chilensis – que serían intervenidas por el Proyecto. En este sentido, en la tabla N° 1 del informe 59364, se expresó respecto a la especie Cordia decandra (Casi amenazado), que existían 15 ejemplares aptos para el rescate, los cuales serían relocalizados sólo el 20% correspondiente a 3 ejemplares; sobre la especie Krameria cistoidea (Preocupación menor) se identificaron 96 ejemplares aptos para el rescate, de los cuales sólo se relocalizaría el 10%, es decir 10 individuos; y finalmente para la especie Pintoa chilensis (En peligro) se identificaron 278 ejemplares, de los cuales se relocalizaría sólo el 20% correspondientes a 56 individuos”.*

*“En consecuencia, sobre los restantes ejemplares, dado que no se aplicaría la medida de mitigación, el Titular estaba obligado a cumplir con la medida de compensación, que se traducía en la recolección de germoplasma, viverización y su posterior plantación, sobre 12 ejemplares de la especie Cordia decandra, 86 ejemplares de la especie Krameria cistoidea y 222 ejemplares de la especie Pintoa chilensis”.*

Por tanto, según lo señalado en los puntos anteriores es que a continuación se dará cuenta de las nuevas acciones a implementar sujeto al escenario actual en el que se encuentra la Faena Oso Negro con respecto a estas medidas y sus nuevas implementaciones.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

Actualización del Plan de Manejo Biológico para las especies arbustivas, *Cordia decandra*, *Krameria cistoidea* y *Pintoa chilensis*, que están asociadas al proyecto Minero Oso Negro.

## 3. ANTECEDENTES

Como ya se indicó con anterioridad, de acuerdo con el proceso de evaluación de ambiental, se realizó un censo exhaustivo de las especies presentes en el área del proyecto y el número de individuos que serían intervenidos con ocasión de este.

Actualmente se encuentra comprometida, de acuerdo con ello, las siguientes cantidades:

Tabla 1: Catastro de especies arbustivas.

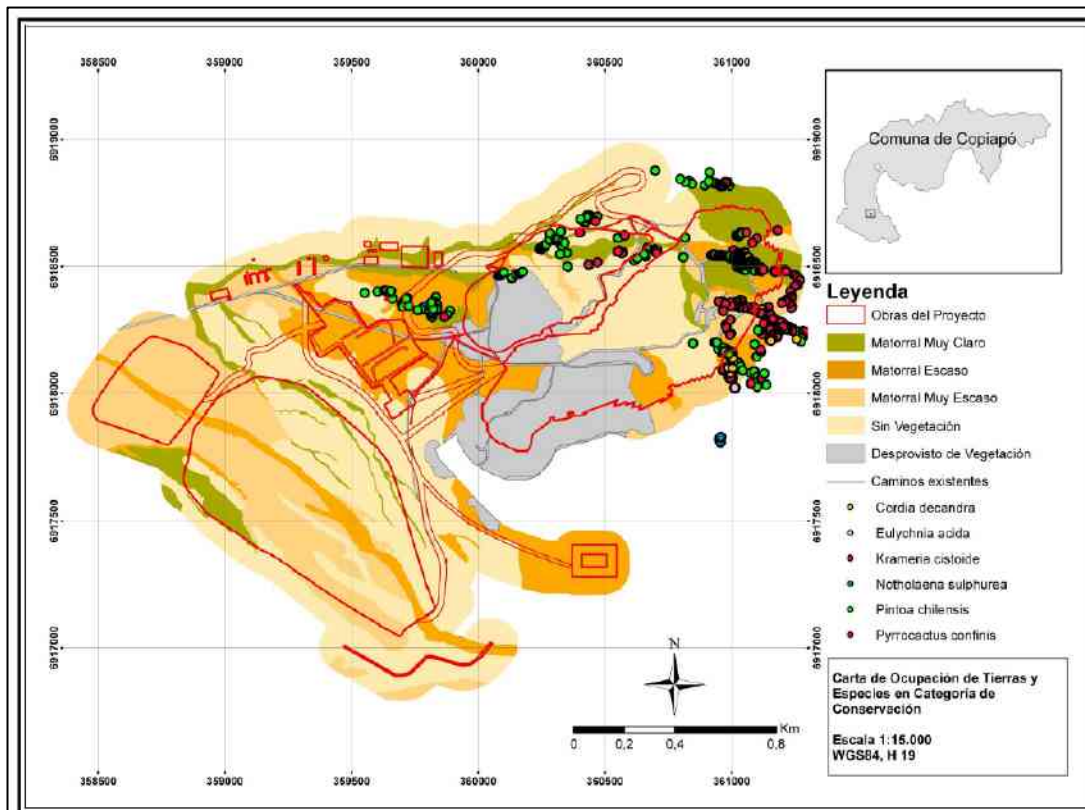
Especie	Categoría de Conservación	Cantidad
<i>Cordia decandra</i>	Casi Amenazada	15
<i>Krameria cistoidea</i>	Preocupación Menor	100
<i>Pintoa chilensis</i>	En peligro	283
<b>Total</b>		<b>398</b>

Fuente: Censo realizado en Adenda N°4

En cuanto a la distribución espacial de estas especies, durante la evaluación ambiental del EIA, se identificó la presencia de estas según la siguiente gráfica:



Figura 1: Superposición de obras proyectadas y especies censadas durante el Proceso de Evaluación Ambiental.



Fuente: “Áreas intervenidas, y especies en categoría de conservación y endémicas de atacama” (Adenda N°1 – Anexo N°03).

En efecto, la cuantificación de esta distribución se indicó en la tabla 2 de la ADENDA N°1.

Imagen 1: Tabla explicativa de las especies arbustivas censadas en los sectores donde se encuentran las obras proyectadas.

**Tabla 2: Partes y Obras del Proyecto y Especies en Categoría de Conservación y Endémicas**

Nombre	Categoría de Conservación	Endémica de Atacama	Ejemplares por área			Total de Ejemplares
			Área de explotación de mineral	Acopio de Mineral de Media Ley	Caminos	
<i>Cordia decandra</i>	Sí	-	14	-	-	14
<i>Krameria cistoidea</i>	Sí	-	93	7	-	100
<i>Pinna chilensis</i>	Sí	Sí	223	52	8	283
<i>Pyrocactus confinis</i>	Sí	Sí	9	1	-	10
<b>Total</b>						<b>407</b>

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Tabla 2 de la ADENDA N°1

Sin embargo, como se ha indicado anteriormente, y según lo señalado en el Informe N° 59364 subido al sistema de seguimiento ambiental, se indica que las especies a relocalizar corresponden a:

Tabla 2: Catastro de especies arbustivas que son aptas para el rescate y relocalización.

Espece	categoría de Conservación	Total aptas para rescate	% Rescate	Total de ejemplares a rescatar
<i>Cordia decandra</i>	Casi Amenazada	15	20	3
<i>Krameria cistoidea</i>	Preocupación menor	96	10	10
<i>Pintoa chilensis</i>	Preocupación menor	278	20	56
<b>Total</b>		398	-	69

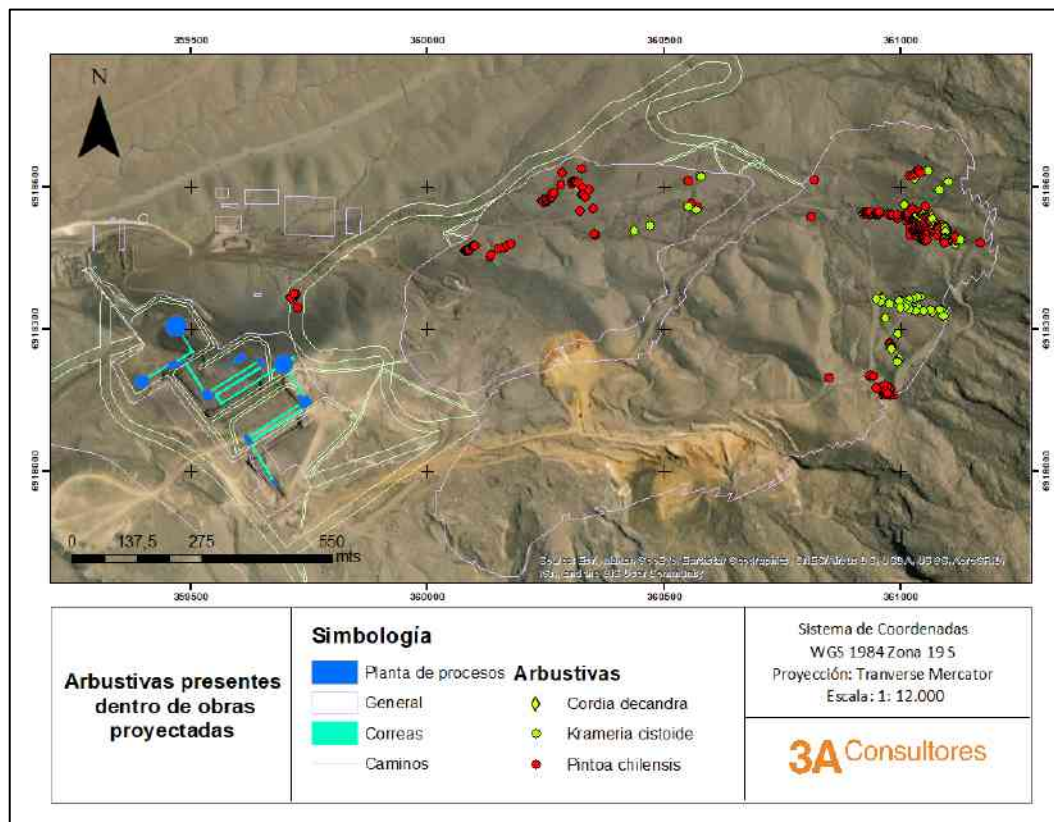
Fuente: Informe N° N° 59364 subido al seguimiento ambiental

Lo anterior, debido a que la supervivencia de la relocalización de especies arbustivas es baja, tal como lo señalan en el informe N° 59364 “Censo vegetacional proyecto explotación minera oso negro, comuna de Copiapó provincia de Copiapó región de Atacama” que indican: “En el caso de las especies arbustivas, y concordando con lo que indica el plan de manejo biológico que dice relación con el bajo éxito en el replante de individuos arbustivos adultos, y que la características de las especies objetivos pueden encontrarse en tipos de sustrato en los cuales muchas veces es muy difícil realizar el trabajo de rescate (ej. sustrato rocoso), es que a pesar que se registra un alto porcentaje de ejemplares en buenas condiciones, se procederá al rescate y relocalización en los porcentajes que se indican en la Tabla 4, los que están propuestos de acuerdo a la categoría de conservación de la especie. De esta manera, se pretende centrar los esfuerzos en las actividades de producción de especies y posterior plantación, las cuales tienen una mayor probabilidad de éxito. Las especies seleccionadas serán aquellas que se encuentren en estados juveniles y en sustratos más bien arenosos.”

Además, como parte de las medidas propuestas, se consideraba la colecta de germoplasma de las especies involucradas las cuales serían viverizadas para la reposición de aquellos individuos que no sobrevivieran a la aplicación del rescate y relocalización.

Sin embargo, dada a las condiciones actuales en las que se encuentra operando la Faena Minera Oso Negro, quien ha dado cuenta que no ha alcanzado la explotación proyectada a la fecha, en que solo ha alcanzado una producción de un 25% del total, por tanto, la intervención de las áreas donde se encuentra proyectado el rajo de la mina y donde se registraron las especies mediante el censo señalado, aun se encontrarían distribuidas en estos sectores, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 2: Rajo Proyectado aun no ejecutado y especies censadas en el proceso de evaluación.



Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede apreciar en la figura 2 se ve en detalle que el rajo proyectado aun no se ejecuta, por tanto, las especies que fueron censadas aun se encuentran presentes en las quebradas, donde se ve la mayor cantidad de puntos rojos y verdes en la esquina superior derecha.

Por su parte, y tal como consta la formulación de cargos, el titular no realizó un rescate y relocalización de los individuos presentes en áreas ya intervenidas, así como tampoco, el rescate de germoplasma, razón por la cual se realizó una viverización con vivero local de estas especies, con el fin, de lograr su propagación ex situ y proceder en el tiempo en que los individuos alcancen las condiciones idóneas, su replante en el área de reforestación del proyecto.

Por lo tanto, a continuación, se desglosa la actualización del Plan de Manejo Biológico del proyecto Minero Oso Negro, aplicado a las tres especies arbustivas comprometidas.

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1. MICRORUTEO PRELIMINAR DE ESPECIES ARBUSTIVAS**

Como se señaló con anterioridad, debido a que los avances de producción de la faena no ha alcanzado lo proyectado según lo establecido en su resolución de calificación ambiental a la fecha, es que gran parte de las especies que se catastraron en el proceso de evaluación siguen estando presentes dentro del área donde se emplazaría la totalidad del proyecto.

Por tanto, es que se establece un nuevo microruteo en el cual se registre un catastro actual de las especies arbustivas involucradas dentro de esta formulación de

cargos. Sin embargo, hay que tener en consideración que la cantidad comprometida (*Cordia decandra*: 3 ejemplares; *krameria cistoidea*: 10 ejemplares y *Pintoa chilensis*: 56 individuos), puede ser variable, pudiendo inclusive ser un número menor. Cabe señalar que el censo se realizará solo dentro de las áreas donde se encuentra proyectadas las obras que aun no han sido ejecutadas, en particular en el sector donde se proyecta el rajo de la mina, dado que, en dicho sector, se encuentran distribuidas las especies arbustivas.

El periodo de ejecución de esta actividad se realizará a partir de abril del 2023 y culminará en mayo del 2023 y se emitirá un informe de microruteo, el cual, dará cuenta de la actividad realizada así como de la cantidad de individuos presentes por especie y la cantidad de individuos viable de ser relocalizados por especie.

#### **4.2. RESCATE Y RELOCALIZACIÓN DE ESPECIES ARBUSTIVAS**

Con lo que respecta de la acción del rescate y relocalización de las especies arbustivas, es que se procederá hacer cumplimiento a la metodología establecida el Plan de Manejo biológico aprobado ambientalmente por el Servicio de Evaluación Ambiental, correspondiente a lo establecido en el Anexo 5-1 “Plan de Manejo de Medio Biótico”.

Cabe mencionar el periodo de ejecución tendrá como inicio de actividad en mayo del 2023 y las actividades a desarrollar de esta acción se indican a continuación:

##### **4.2.1. Plan de Rescate y relocalización – Arbustivas**

El plan de rescate y relocalización será implementado para las especies, *Cordia decandra*, *Krameria cistoidea* y *Pintoa chilensis*, que conforme a los resultados del microruteo preliminar sean viables de ser trasplantadas.

Los ejemplares serán rescatados y relocalizados a un área cercana, todo lo anterior de acuerdo con la metodología expuesta a continuación.

#### **4.2.2. Evaluación y Registro de los Ejemplares Para Rescatar**

Para los individuos sujetos a rescate, se demarcará la dirección de exposición solar y las características geomorfológicas y edafológicas en donde se encuentran los ejemplares, con el fin de que el replante se realice en condiciones similares a las originales.

Los individuos que se consideren no viables serán georreferenciados con el fin de obtener un registro cuantitativo del esfuerzo de viverización posterior, lo que será consignado en el microruteo del presente plan.

#### **4.2.3. Identificación del Área de Relocalización**

De acuerdo con lo descrito por el proceso de Evaluación de Impacto ambiental del proyecto Minero Oso Negro, se dispondrá del sitio de relocalización ya definido durante su evaluación y aprobado favorablemente por su RCA N°103/2015. La cual se encuentra en detalle dentro del ANEXO N°2 “Actualización del Plan de Manejo Biológico del medio biótico” de la ADENDA N°4, del proceso de evaluación.

#### **4.2.4. Extracción y Transporte de Ejemplares**

La extracción de los ejemplares de las especies objetivo se realizará de manera manual mediante la extracción del bloque de tierra en donde se sustenta la planta y sus raíces. El tamaño del bloque será de un tamaño tal que mantenga el sustrato original. Una vez extraído al ejemplar, el bloque de tierra será embolsado para su transporte mediante carretilla o camioneta, dependiendo de la distancia entre la extracción y relocalización.

#### **4.2.5. Relocalización de Ejemplares (Replantación)**

En los sitios seleccionados para la relocalización, se prepara la ahoyadura con el fin de sostener al ejemplar rescatado. El individuo es puesto de acuerdo con su posición de exposición respecto al sol. Una vez finalizada la replantación, la ahoyadura se rellena y es regada sin mojar directamente al ejemplar relocalizado.

La actividad de relocalización se proyecta para que sea realizada entre mayo del 2023 y julio del 2023.

#### **4.2.6. Mantenimiento de la Replantación**

Dado a que se espera que los ejemplares relocalizados se sostengan en base a las condiciones hídricas naturales, se propone un riego manual en los períodos de máximo estrés hídrico, en los que se suministre entre 3 a 4 litros por mes durante los primeros dos años. Siendo este un volumen de referencia que será evaluado de acuerdo con la experiencia del encargado de la medida y de las precipitaciones registradas.

#### **4.2.7. Monitoreos**

Se plantea un monitoreo de la replantación al primer mes de ejecutada la relocalización y con una frecuencia semestral. Se monitoreará el estado sanitario de los ejemplares relocalizados, registrando aspectos de apariencia general, estado fitosanitario, aparición de marcas de daño, sobrevivencia, diámetro de copa, entre otros aspectos.

#### **4.2.8. Informes**

Se plantea la entrega de un informe de relocalización dentro de los 15 días de ejecutada la actividad. Los informes de seguimiento serán semestrales durante los dos primeros años de realizado el rescate y posterior relocalización.

#### **4.3. COLECTA DE GERMOPLASMA**

De forma sinérgica con la actividad de microruteo se procederá, a realizar la colecta de germoplasma de aquellas especies arbustivas que cuenten con presencia de semillas, esto definirá en función de su periodo de semillación, en la mayoría de los casos es posterior al periodo de primavera, es decir, luego de la floración y/o se extraerán esquejes de los ejemplares.

La colecta de germoplasma se ejecutará a la medida que se cuente con disponibilidad de semillas y esquejes viables para su viverización, por tanto, se deberá tomar en consideración la biología propia de la especie y su época de producción de semillas, la cual estará sujeta a las condiciones propias en las que se desarrollan los ejemplares, en las que pudiese haber ausencia de semillas por estar en estados de latencia, por ejemplo.

Por otro lado, en términos prácticos se realizará colecta manual, y solo se aplicará esta actividad sobre aquellos ejemplares que se verán afectados directamente por las proyecciones de las obras, excluyendo a todos aquellos que estén fuera del área de intervención.

Se colocarán las semillas y los esquejes en bolsas de papel, en las que se rotulará con nombre científico de la especie y el sector de colecta.



El germoplasma colectado tendrá dos destinos, un porcentaje de la colecta serán utilizados para el estudio relacionado al proyecto de investigación que llevará la Universidad de Atacama, el cual está orientado a la investigación en términos de propagación y lineamientos genéticos de las especies. Mientras que el porcentaje restante serán destinados a llevarlos a viveros de la región para su propagación.

Considerando que se realizará esta acción de forma paralela con el microruteo, se realizará en el mismo periodo, iniciando en abril del 2023 y finalizando en mayo del 2023.

#### **4.4. VIVERIZACIÓN POR EJECUTAR.**

En conformidad con la colecta de germoplasma de los individuos no intervenidos en la actualidad con el proyecto, se pondrá a disposición de algún vivero local de la región, el cual pueda realizar la propagación de las especies.

Cabe mencionar que la periodicidad de la propagación de las especies estará sujeta a la disponibilidad de germoplasma de cada especie comprometida colectada en terreno, esto quiere decir, que esto estará determinado en función del nuevo microruteo preliminar señalado anteriormente. A partir de dicha actividad, se dará cuenta el número de semillas y esquejes que pudieron ser colectadas y a que especies corresponden.

Una vez finalizado el periodo de colecta, se realizará un informe de colecta de germoplasma que incluirá el detalle de los individuos de los cuales se obtuvo la colecta incluyendo un registro de fotografías fechadas y georreferenciadas.

Para el caso de la entrega del material genético tanto al vivero como al equipo investigador de la Universidad de Atacama, se emitirá por los encargados de su recepción una ficha que dé cuenta de material proporcionado.

#### **4.5. REPLANTE DE ESPECIES ARBUSTIVAS DESDE VIVERIZACIÓN EN CURSO**

Minera San Fierro dispuso a viverización de más 500 individuos de *Pintoa chilensis*, 30 de *Cordia decandra* y 200 *Kramerias cistoideas* en un vivero local “Los Quebrachos”, en el periodo 2017 y 2021.

Considerando el estado de avance del proceso de viverización en la actualidad se cuenta con 50 individuos de *Pintoa chilensis*, 30 de *Cordia decandra* y 200 de *Krameria cistoidea* disponibles para su replante en el área del proyecto. De acuerdo con lo anterior, se proyecta la ejecución de la primera campaña de replantación a ejecutar en mayo 2023.

Las restantes campañas, quedarán determinadas en función de la existencia de plántulas óptimas para su traslado al sitio definitivo, ya que los ejemplares una vez germinados deben pasar por un periodo de endurecimiento que les permita ser trasladado a su sitio final. De acuerdo con esto, se aplicarán la metodología similar a las que se aplicaron en el proceso de relocalización de los ejemplares rescatados.

Al igual que el caso del rescate y relocalización, se aplicarán el mismo método de replante, en las que se considerarán las mismas formas de trabajar el sitio de definitivo, se prepara la ahoyadura con el fin de sostener al ejemplar rescatado. El individuo es puesto de acuerdo con su posición de exposición respecto al sol. Una vez finalizada la replantación, la ahoyadura se rellena y es regada sin mojar directamente al ejemplar replantado.

Esta actividad se ejecutara durante un periodo de 20 meses, esto quiere decir que se llevaran plantas optimas desde vivero a al sitio definitivo hasta el mes 20, una vez iniciada la actividad.

#### **4.5.1. Monitoreo de replante.**

Los monitores relacionados a la replantación de ejemplares provenientes del vivero se realizarán al mes siguiente de replante de los ejemplares, es decir, la frecuencia de los informes de este monitoreo será al mes siguiente en que se realice una campaña, debido al desfase que existirá en la actividad de replante de cada grupo de ejemplares.

Además, se localizarán estos ejemplares en un sector, dentro del sitio de relocalización (gracias a su gran superficie) distante de los ejemplares de rescate y relocalización.

De esta actividad se generará un informe que de cuenta de la actividad realizada y se presentará fotografía fechada y georreferenciada de cada individuo replantado.

#### **4.5.2. Monitoreo de estados fitosanitario y sobrevivencia**

Por otro lado, se realizarán monitoreo de forma semestral hasta completar el plazo del PDC en que el último informe de seguimiento dará cierre a este seguimiento.

El contenido de estos informes dará cuenta de la sobrevivencia y estados fitosanitarios de todos los ejemplares que se encuentren en el sitio definitivo a la fecha de realizar el monitoreo.

## 5. CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES

Imagen 2: Tabla de cronograma general de Actividades asociadas a la actualización de Plan de Manejo biológico

N°	Actividad General	Actividad	Cronograma General de Actividades																											
			Año 2023									Año 2024											Año 2025							
			Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril			
			Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	Mes 25			
1	4.1. Microruteo preliminar sp arbustivas	Microruteo preliminar	X																											
2	4.2. Rescate y relocalización	Rescate de arbustivas		X																										
		Relocalización de arbustivas			X	X																								
3	4.3. Colecta de germoplasma	Monitoreo de Relocalización					X					X					X										X			
		Colecta de Germoplasma y/o esquejes	X																											
4	4.4. Viverización Por Ejecutar	Viverización Por Ejecutar		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	4.5 Replante de especies arbustivas desde vivero en curso	Replante de especies arbustivas disponibles en vivero		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Monitoreo de repiñtadas (provinientes de Vivero)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Monitoreos de estados fitosanitarios									X					X						X								X

Fuente: Elaboración Propia



UNIVERSIDAD  
DE ATACAMA

## PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

**Evaluación de Métodos para la Propagación de  
las especies *Cordia decandra*, *Krameria  
cistoidea* y *Pintoa chilensis* y Desarrollo de  
Herramientas Moleculares para el Estudio de su  
Diversidad Genética con el fin de Apoyar su  
Conservación Biológica y Biodiversidad en la  
Región de Atacama**

Elaborado por:  
Dr. Roberto Contreras Díaz  
Agriculture and Biology from Arid Ecosystems  
CRIDESAT-UDA

MARZO 2023



## 1. Introducción:

El Carbonillo (*Cordia decandra* Hook. & Arn.) es un arbusto endémico de Chile que en ocasiones presenta hábito arbóreo en la naturaleza. Está distribuido desde la III Región hasta la IV Región y debido a la fuerte explotación que ha sufrido históricamente por su uso como leña, carbón y artesanías, esta especie ha disminuido sus poblaciones, siendo preocupante el desconocimiento sobre los mecanismos de regeneración natural de la especie, ya que se encuentra clasificada como “casi amenazada”. Por otro lado, el Pacul (*Krameria cistoidea* Hook. et Arn.) también es un arbusto endémico de Chile de baja altura. Está distribuido desde la II Región hasta la precordillera de la Región Metropolitana, y sus poblaciones se encuentran fragmentadas, siendo muy probable que las poblaciones del norte de Chile esté en regresión natural, debido al progresivo avance del desierto de Atacama. Esta especie se encuentra en preocupación menor y existen pocos registros científicos sobre la propagación del material vegetal. La Pintoa (*Pintoa chilensis* Gay) es un arbusto endémico de la Región de Atacama, y sólo habita desde Copiapó hasta Huasco. La especie forma pequeños grupos de individuos, y ocasionalmente subpoblaciones mayores. Las poblaciones de Pintoa se han reducido en el último siglo debido al pastoreo, uso de leña y como base alimenticia de animales introducidos como burros. El estado de su conservación es “En Peligro” y existe poca información sobre la multiplicación de la especie para futuros manejos de conservación.

Por otro lado, a ninguna de estas especies se ha realizado estudios moleculares para evaluar el estado de la diversidad genética de sus poblaciones, con el fin de entender mejor su biología.



## 2. Objetivo General: (OG)

OG: Evaluar métodos de propagación y desarrollar herramientas moleculares para las especies *Cordia decandra*, *Krameria cistoidea* y *Pintoa chilensis* para apoyar su conservación en la Región de Atacama.

## 3. Objetivos Específicos: (OE)

OE1.- Evaluar métodos de propagación para las especies.

OE2.- Evaluar diferentes sustratos y mezclas para optimizar la propagación de las especies.

OE3.- Desarrollar soluciones biotecnológicas para la propagación de arbustos.

OE4.- Evaluar marcadores moleculares para el estudio de la diversidad genética de las tres especies (Roberto)

## 4. Actividades:

OE	Actividades	Investigador Responsable (CRIDESAT- Universidad de Atacama)	Producto
OE1	Realizar actividades científicas de evaluación de métodos asexuales y sexuales para la propagación de las 3 especies en cuestión. Salidas a terreno para coleccionar material. Compra de Insumos y materiales. Contratación de personal jornada completa.	Dr. Bernardo Sepúlveda (Doctor en Biología Universidad de Chile)	Métodos validados de propagación para la multiplicación óptima de las tres especies.
OE2	Evaluar el desarrollo de las especies en distintas mezclas de sustratos. Evaluar características físicas y químicas de las mezclas de sustratos durante el desarrollo de las plantas. Salidas a terreno para coleccionar material. Compra de Insumos y materiales. Contratación de personal part-time.	MgSc. Bladimir Díaz (Agrónomo, MgSC Agrícolas de la Universidad de Santa Clara, Cuba)	Informe científico con método óptimo de sustrato para la propagación de las tres especies.
OE3	Evaluar soluciones biotecnológicas para la mejora de la propagación y el establecimiento exitoso de las plantaciones. Salidas a terreno para coleccionar material. Compra de Insumos y materiales. Contratación de personal part-time.	Dr. Rómulo Osés (Doctor en Biología, Universidad de Concepción)	Informe científico de soluciones biotecnológicas aplicadas que permiten la mejora de propagación y establecimiento de



			los individuos en terreno.
OE4	Encontrar marcadores de ADN en las tres especies para desarrollar herramientas que permitan el estudio de su diversidad genética. Compra de Insumos y materiales. Contratación de personal part-time.	Dr. Roberto Contreras (Agrónomo, Doctor en Biología con especialidad en genética vegetal, Universidad Complutense de Madrid)	Batería de marcadores de ADN para el estudio de poblaciones, 20 marcadores de tipo codominante y 5 de tipo haplotipo, para cada especie en cuestión.





**5. Cronograma**

Actividades	Mes																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Contratación de personal	■																	
Compra de Insumos y herramientas para actividades		■	■	■						■				■				
Salidas a terreno	■	■				■					■				■			
Actividades de propagación en Vivero y/o Invernadero		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividades de laboratorio		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividades de evaluación de sustratos		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Soluciones biotecnológicas para la mejora de la propagación		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Búsqueda de marcadores de ADN y validación en las especies		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informe Final (entrega de productos)																		■

**Costo Total: \$70.000.000.-**



REPERTORIO N° 34.203-2015.-  
JGH / jgh OT: 112907673



## REVOCACIÓN Y PODER

**MINERA SAN FIERRO CHILE LIMITADA**

**A**

**SHA GE Y OTRO**

**EN SANTIAGO, REPÚBLICA DE CHILE**, a treinta y uno días del mes de diciembre del año dos mil quince, ante mí, **EDUARDO DIEZ MORELLO**, Abogado, Notario Público Titular de la Trigésima Cuarta Notaría de Santiago, con oficio en calle Luis Thayer Ojeda número trescientos cincuenta y nueve, Providencia, comparece: don **Jeff Liu**, ciudadano canadiense, soltero, industrial minero, Pasaporte de Canadá número G K nueve dos seis cinco tres cinco, también conocido como Wenfeng Liu, con Pasaporte de la República Popular China número G dos cero dos cero cinco seis siete cero, en representación, según se acreditará, de la sociedad **MINERA SAN FIERRO CHILE LIMITADA**, rol único tributario número setenta y seis millones sesenta y ocho mil novecientos treinta y dos guión siete, ambos domiciliados para estos efectos en calle Bulnes setenta y nueve, oficina ciento cinco, Comuna de Santiago Centro, Región Metropolitana, el compareciente mayor de edad, quien acredita



su identidad con su documento de identidad antes citado y, expone: **PRIMERO:** La sociedad **MINERA SAN FIERRO CHILE LIMITADA** (en adelante indistintamente la "Sociedad") se constituyó por escritura pública de fecha tres de agosto del año dos mil nueve, otorgada en la Notaría de Santiago de don Eduardo Avello Concha. Un extracto de ella se inscribió a fojas treinta y siete mil cuatrocientos treinta y siete número veinticinco mil setecientos cuarenta y dos en el Registro de Comercio de Santiago, correspondiente al año dos mil nueve y se publicó en el Diario Oficial con fecha catorce de Agosto del mismo año. **SEGUNDO:** Que en la escritura de constitución de **MINERA SAN FIERRO CHILE LIMITADA**, antes individualizada, el compareciente fue designado administrador de la sociedad **MINERA SAN FIERRO CHILE LIMITADA**, estando facultado para ejercer la administración y el uso de la razón social, con aquellas facultades que se contemplan en dicha escritura, entre ellas, la facultad de delegar todo o parte de sus atribuciones. **TERCERO:** Mediante escritura pública de fecha doce de mayo del año dos mil catorce, otorgada en la Notaría de Santiago de don Patricio Raby Benavente, **MINERA SAN FIERRO CHILE LIMITADA**, debidamente representada por el compareciente, otorgó poder especial a don **Wengong Liu**, y a don **Xin Guo** para que actuaran conjuntamente en representación de la Sociedad con las facultades que se indican en dicha escritura. Por este acto, **MINERA SAN FIERRO CHILE LIMITADA**, a través de su representante compareciente, viene en revocar total y definitivamente, a contar de la presente fecha, el poder que les fuera otorgado a los señores **Wengong Liu** y **Xin Guo** y que se ha singularizado previamente. Por su parte, por este mismo acto, **MINERA SAN FIERRO CHILE LIMITADA**, por intermedio de su



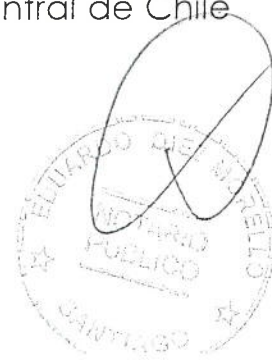
representante compareciente, viene en conferir poder especial a los señores **Sha Ge**, cédula de identidad para extranjero número veinticuatro millones novecientos setenta y un mil cuatrocientos treinta y ocho guión cero, y **Haiping Wang**, cédula de identidad para extranjero número veintitres millones ochocientos cuarenta mil seiscientos uno guión tres, en adelante denominados también e indistintamente los **“Mandatarios”**; quienes actuando conjuntamente y anteponiendo la razón social a sus firmas, estarán facultados para representar a la sociedad **MINERA SAN FIERRO CHILE LIMITADA**, con las más amplias facultades, en toda clase de actos y contratos y especialmente, sin que la enumeración que sigue sea taxativa, sino meramente enunciativa, con las siguientes facultades: **Uno/** Comprar y adquirir a cualquier título toda clase de bienes muebles o inmuebles, corporales o incorporales, bonos, acciones, derechos y en especial mercaderías, materias primas o semielaboradas, productos elaborados y otros bienes cuya adquisición quede comprendida en el giro de la sociedad. **Dos/** tomar en arrendamiento, administración y concesión toda clase de bienes corporales o incorporales, raíces o muebles, servicios materiales o inmateriales. **Tres/** Dar y tomar bienes en comodato. **Cuatro/** Dar y tomar dinero y otros bienes en mutuo. **Cinco/** Dar y recibir dinero y otros bienes en depósito, sea necesario o voluntario, y en secuestro. **Seis/** Constituir y recibir bienes en hipotecas, posponer, alzar, cancelar y servir hipotecas constituidas a favor de la sociedad, incluso con cláusula de garantía general, afianzar y constituir a la sociedad en codeudor solidario y en fiador solidario. **Siete/** Dar y recibir en prenda bienes muebles, valores mobiliarios, derechos, acciones y demás cosas corporales o incorporales, sea en prenda civil, mercantil, bancaria, agraria,



industrial, warrants de cosas muebles vendidas a plazo u otras especies y cancelarlas. **Ocho/** Celebrar contratos de transporte, fletamento, cambios de correduría y de transacción. **Nueve/** Celebrar contratos para constituir agentes, representantes, comisionistas, distribuidores y concesionarios. **Diez/** Celebrar contratos de seguros, pudiendo acordar primas, fijar riesgos, plazos y demás condiciones, cobrar pólizas, endosarlas y cancelarlas, aprobar e impugnar liquidaciones de siniestros, etcétera. **Once/** Celebrar contratos de cuenta corriente mercantil, imponerse de su movimiento, aprobar y rechazar sus saldos. **Doce/** Celebrar contratos de trabajo, colectivos o individuales, contratar y despedir trabajadores y contratar servicios profesionales o técnicos. **Trece/** Celebrar cualquier otro contrato nominado o no. **Catorce/** Contratar préstamos en cualquier forma, con toda clase de organismos o instituciones o crédito y/o fomento, de Derecho Público o Privado, sociedades civiles o comerciales, Asociaciones de Ahorro y Préstamo y, en general, con cualquiera persona, natural o jurídica, nacional o extranjera. **Quince/** Representar a la sociedad en los Bancos Nacionales o Extranjeros, estatales o particulares, con las más amplias facultades de que puedan necesitarse, darles instrucciones y someterles comisiones de confianza, abrir y cerrar cuentas corrientes bancarias, de depósito y/o crédito y en especial en los bancos o instituciones similares; depositar, girar y sobregirar en ellas, imponerse de su movimiento y cerrar unas y otras, todo ello tanto en moneda nacional como extranjera, aprobar y objetar saldos, retirar talonarios de cheques o cheques sueltos, suspender y retirar depósitos, contratar préstamos, sean como créditos en cuenta corriente, créditos documentarios, avances contra aceptación, sobregiros, créditos en cuentas



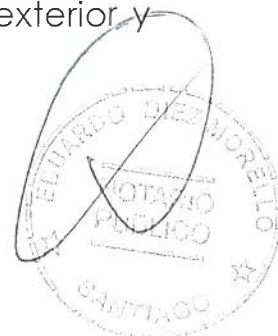
especiales, sean en cualquier otra forma, arrendar cajas de seguridad, abrirlas y poner término a sus arrendamientos, colocar y retirar dinero o valores, sea en moneda nacional o extranjera, en depósito, custodia o garantía y cancelar los certificados respectivos, efectuar operaciones de cambio, tomar boletas de garantía y, en general efectuar toda clase de operaciones bancarias en moneda nacional o extranjera. **Dieciséis/** Abrir todo tipo de cuentas corrientes y cuentas de ahorro, reajustables o no, a plazo, a la vista, condicionales, en el Banco del Estado de Chile, o en cualquiera otra institución de Derecho Público o de Derecho Privado, sea en beneficio o en el de sus trabajadores, depositar y girar en ellas, imponerse de su movimiento; aceptar o impugnar saldos y cerrarlas. **Diecisiete/** Girar, suscribir, aceptar, reaceptar, renovar, prorrogar, revalidar, avalar, endosar en dominio, cobranza o garantía, depositar, protestar, sustituir, descontar, cancelar, cobrar, transferir, retirar, extender y disponer en cualquier forma de cheques, letras de cambios, pagarés y libranzas, vales y demás documentos mercantiles o bancarios, sean nominativos, a la orden o al portador, en moneda nacional o extranjera y ejercitar todas las acciones que a la sociedad corresponden en relación con tales documentos. **Dieciocho/** Representar a la sociedad en todo lo relacionado con las actuaciones que deben hacerse ante el Banco Central de Chile, Aduana u otras autoridades en relación con la importación y exportación de mercaderías. En el ejercicio de su cometido podrán ejecutar los actos que a continuación se indicarán, sin que la enumeración sea taxativa sino enunciativa: presentar, suscribir y firmar registros de importación y exportación; solicitudes anexas, cartas explicativas y toda clase de documentación que le fuera exigida por el Banco Central de Chile



o Aduana, contratar apertura de acreditivos, extender, endosar firmar y aceptar conocimientos y documentos de embarque, manifiestos, recibos, pases libres, guías de libre tránsito, pagarés u órdenes de entrega de aduanas o de intercambio de mercaderías o productos; tomar boletas bancarias o endosar pólizas de garantía en los casos en que tales cauciones fueren procedentes y pedir la devolución de dichos documentos; tramitar pólizas de embarque o transbordo, solicitar la modificación de las condiciones bajo las cuales sea autorizada una determinada operación y, en general, ejecutar todos los actos y realizar todas las actuaciones que fueren conducentes al adecuado cumplimiento del encargo que se le confiere. Los Mandatarios podrán hacer ante el Banco Central de Chile, Aduanas u otras autoridades cualquiera declaración que estimen necesarias o convenientes para el mejor manejo de los negocios sociales. **Diecinueve/** Ceder y aceptar cesiones de crédito, sean nominativos, a la orden o al portador y, en general, efectuar toda clase de operaciones con documentos mercantiles, valores mobiliarios efectos públicos o de comercio. **Veinte/** Pagar en efectivo, por dación en pago, por consignación por subrogación etcétera, todo lo que la sociedad adeudare por cualquier título y, en general, extinguir obligaciones, ya sea por novación, remisión, compensación, etcétera. **Veintiuno/** Celebrar contratos de sociedad de cualquiera clase u objeto e incorporarse como socio o accionista a las existentes, formar comunidades y asociaciones, modificar, liquidar y disolver sociedades; representar a la sociedad con voz y voto en las sociedades, comunidades, asociaciones, cuentas en participación, sociedades de hecho y organizaciones de cualquier especie de que forme parte o en que tenga interés.



**Veintidós/** Cobrar y percibir extrajudicialmente todo cuanto se adeude a la sociedad o pueda adeudarse en el futuro, a cualquier título que sea o por cualquier persona, natural o jurídica; incluso el Fisco, Instituciones, Corporaciones o Fundaciones de Derecho Público o Privado, instituciones Fiscales, semifiscales o de administración autónoma, instituciones privadas, etcétera, sea en dinero o en otra clase de bienes corporales o incorporales, raíces o muebles, valores mobiliarios etcétera. **Veintitrés/** Conceder quitas o esperas. **Veinticuatro/** Firmar recibos, finiquitos o cancelaciones y en general, suscribir, otorgar, firmar, extender o modificar toda clase de documentos públicos o privados, pudiendo formular en ellos todas las declaraciones que estime necesarias o convenientes. **Veinticinco/** Constituir y ejercitar servidumbres activas o pasivas, aceptar la constitución del derecho de usufructo, uso y habitación, en favor o en contra de la sociedad. **Veintiséis/** Solicitar para la sociedad concesiones administrativas y/o mineras de cualquier naturaleza u objeto. **Veintisiete/** Instalar agencias, oficinas, sucursales o establecimientos, dentro y fuera del país. **Veintiocho/** Inscribir propiedad intelectual, industrial, nombres comerciales, marcas comerciales y modelos industriales, patentar inventos, deducir oposiciones o solicitar nulidades y, en general, efectuar todas las tramitaciones o actuaciones que sean procedentes en esta materia. **Veintinueve/** Entregar y recibir de las oficinas de correos, telégrafos, aduanas o empresas estatales o particulares, de transporte, terrestres, marítimos o aéreos toda clase de correspondencia, certificada o no, piezas postales, valores, giros, reembolsos, cargas, encomiendas, mercaderías, etcétera, dirigidas o consignadas a la sociedad mandante o expedidos por ella. **Treinta/** Ejecutar toda clase de actos de comercio exterior y





cambios internacionales, celebrar compraventa de divisas a futuro, autorizar cargos en cuenta corriente para operaciones de comercio exterior y/o cambios internacionales, hacer declaraciones juradas, asumir riesgos de diferencias de cambios, y en general, ejecutar toda clase de operaciones aduaneras, pudiendo al efecto otorgar mandatos especiales, presentar o suscribir solicitudes, declaraciones u cuantos instrumentos públicos o privados se precisen ante las aduanas o desistirse de ellas. **Treinta y uno/** Recurrir ante toda clase de autoridades, políticas, administrativas, de orden tributario o aduaneras, municipales, judiciales o de cualquier otra clase que se relacione con aspectos administrativos, de comercio exterior o de otro carácter y ante cualquier persona de derecho público o privado, instituciones fiscales, semifiscales, de administración autónoma, organismos, servicios, etcétera, con toda clase de presentaciones, declaraciones, incluso obligatorios, modificarlas o desistirse de ellas. Se incluyen especialmente entre las instituciones que anteceden, el Servicio de Impuestos Internos, Servicio de Tesorerías, Dirección de Aduanas, etc., pudiendo las mandatarias ser expresamente notificadas a nombre de la sociedad de todas las resoluciones que dicten estas instituciones. **Treinta y dos/** Representar a la sociedad en todos los juicios o gestiones judiciales en que ésta tenga interés o pueda llegar a tenerlo, ante cualquier tribunal ordinario, especial, arbitral, administrativo o de cualquier clase, así intervenga la sociedad como demandante, demandado o tercero de cualquier especie, pudiendo ejercer toda clase de acciones, sean ellas ordinarias, ejecutivas, especiales, de jurisdicción no contenciosa o de cualquiera otra naturaleza, solicitar medidas precautorias o prejudiciales, entablar gestiones preparatorias de la



vía ejecutiva, reclamar impugnancias o recusar, solicitar el cumplimiento de resoluciones judiciales, incluso de tribunales extranjeros, solicitar embargos y señalar bienes al efecto, alegar e interrumpir prescripciones, someter a compromiso, nombrar y solicitar o concurrir al nombramiento de jueces compromisarios, pudiendo fijar o concurrir a la fijación de sus facultades, incluso de amigables compondores, señalar remuneraciones, plazos, etcétera; nombrar, solicitar o concurrir al nombramiento de síndicos, liquidadores, depositarios, peritos, tasadores, interventores, etcétera, pudiendo fijarles sus facultades, deberes, remuneraciones, plazos, etcétera; removerlos o solicitar su remoción, solicitar declaraciones de quiebra o adherirse a la pedida por otro acreedor, verificar créditos o ampliar las verificaciones ya efectuadas o restringir su monto, intervenir en los procedimientos de impugnación, proponer, aprobar o rechazar, modificar convenios judiciales o extrajudiciales con los acreedores o los deudores de la sociedad, pudiendo conceder quitas o esperas, pactar garantías, intereses, descuentos, deducciones o condonaciones, solicitar su nulidad o resolución. En el ejercicio de su representación queda facultado para representar a la sociedad con todas las atribuciones ordinarias o extraordinarias del mandato judicial en los términos previstos en los artículos séptimo y octavo del Código de Procedimiento Civil, pudiendo desistirse en primera instancia de la acción entablada; contestar demandas, aceptar la demanda contraria, absolver posiciones, renunciar los recursos o los términos legales, transigir, comprometer, otorgar a los árbitros facultades de arbitradores, prorrogar competencia, intervenir en gestiones de conciliación o avenimiento, aprobar convenios, cobrar y percibir. **Treinta y tres/ Conferir por escritura pública o**



privada mandatos generales o especiales, judiciales o extrajudiciales y revocarlos, delegar en todo o en parte el presente poder en una o varias personas y reasumirlo en cualquier momento. **Treinta y cuatro/** Se acuerda que en todos los actos y/o contratos que los Mandatarios de la sociedad celebre con terceros, en virtud de las facultades anteriores, podrá convenir y modificar toda clase de pactos y estipulaciones, estén o no contempladas especialmente por las leyes y sean de su esencia, de su naturaleza o meramente accidentales, pudiendo fijar precios, intereses, rentas, honorarios, remuneraciones, reajustes, indemnizaciones, plazos, condiciones, deberes, atribuciones, época y formas de pago y de entregar cabidas, deslindes etcétera, podrán percibir, entregar, pactar indivisibilidad pasiva o activa, convenir cláusulas penales a favor o en contra de la sociedad, aceptar toda clase de cauciones, reales o personales y toda clase de garantías en beneficio o en contra de la sociedad, fijar multas a favor o en contra de ella, pactar prohibiciones de enajenar o gravar, ejercitar y renunciar sus acciones, como las de nulidad, rescisión, resolución, evicción, etcétera, y aceptar la renuncia de derechos y acciones, rescindir, resolver, resciliar, dejar sin efecto, poner término o solicitar la terminación de los contratos, exigir rendiciones de cuentas, aprobarlas u objetarlas; novar, remitir y compensar obligaciones y, en general, ejercitar y renunciar todos los derechos que competen a la sociedad. Se deja constancia que la personería de don Jeff Liu, también conocido como Wenfeng Liu, para actuar en representación de la sociedad **MINERA SAN FIERRO CHILE LIMITADA**, consta de la escritura de constitución de la sociedad de fecha tres de agosto del año dos mil nueve, otorgada en la Notaría de Santiago de don Eduardo

**Eduardo Diez Morello**

Abogado - Notario Público  
34ª Notaria - Santiago de Chile



Avello Concha, la que no se inserta por ser conocida del compareciente y a expresa petición de él y conocida también por el Notario que autoriza. En comprobante firma previa lectura el compareciente. Se dio copia. Se anotó en el repertorio con el número antes señalado. Doy fe.

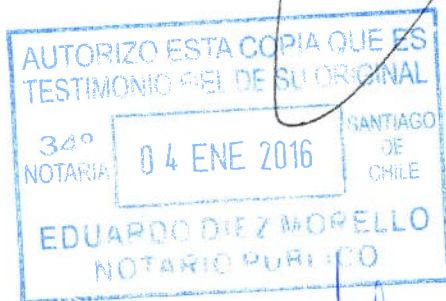
JEFF LIU

*Jeff Liu* GK926535

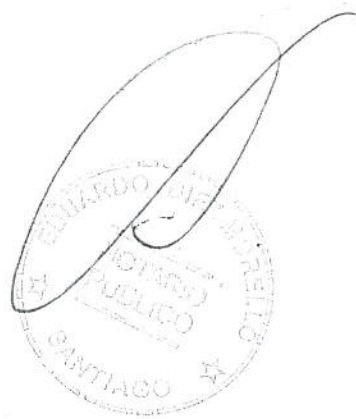


**p.p. MINERA SAN FIERRO CHILE LIMITADA**

PASAPORTE DE CANADÁ N°: G K 926535



**Humberto Prieto Concha**  
Notario Suplente  
34ª NOTARIA DE SANTIAGO  
EDUARDO DIEZ MORELLO



**INUTILIZADA**

