

ANT.- Procedimiento Sancionatorio RES.EX. N°1-4/  
ROL D-191-2023, del proyecto "Extracción y  
Procesamiento de Roca en Cantera Preexistente

MAT.- Complementa Descargos y acompaña  
antecedentes asociados a emisiones atmosféricas y  
modelación de calidad del aire

Santiago, 09 de abril de 2024

SRA.  
FISCAL  
SUPERINTENCIA DEL MEDIO AMBIENTE (SMA)  
PRESENTE.-

De mi consideración:

Junto con saludarle cordialmente y en el marco asociado al procedimiento sancionatorio ROL D-191-2023, del proyecto "Extracción y Procesamiento de Roca en Cantera Preexistente Cantera Chacabuco", del titular Canteras Chacabuco S.A. RUT: 76.127.422-8; cumpla con acompañar a esa SMA en descargo de los cargos formulados información complementaria y adicional asociada a emisiones atmosféricas y modelación de calidad del aire, para las fases de construcción y operación del proyecto.

Sobre el particular, también es necesario hacer presente a esa autoridad:

1) Que este titular cuenta con un Programa de Compensación de Emisiones Atmosféricas ejecutado y aprobado por SEREMI del Medio Ambiente R.M., con fecha anterior al hecho constatado en la formulación de cargos, según da cuenta la Carta Aire N°560 de Seremi del Ministerio del Medio Ambiente de la R.M., de fecha 17 de junio de 2021.

En efecto, mediante el acto administrativo referido la SEREMI, APROBÓ el Informe de Cumplimiento del Programa de Compensación de Emisiones (PCE) de MP10 del proyecto "Extracción y procesamiento de roca en cantera preexistente - Cantera Chacabuco"

Así, se consigna expresamente que: *"los antecedentes presentados dan cuenta del 100% de la implementación de la medida comprometida a través de Resolución Exenta N°039/2020, de la SEREMI del Medio Ambiente Región Metropolitana de Santiago, que aprueba el PCE de MP10 en cuestión.*

*Se compensan 7,23 [ton/año] de MP10 a través del recambio de 89 calefactores a leña por equipos de aire acondicionado tipo Split Muro Inverter en hogares correspondientes a la Zona B de la Región Metropolitana de Santiago, de acuerdo con el artículo 73 del D.S. N°31 de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago (PPDA)."*

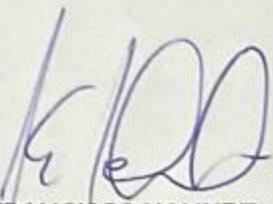
2.- De la misma manera, en cuanto al total de emisiones consignado en el Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas que rola en el presente sumario, debe considerarse que tanto por lo dispuesto en la RCA como por lo informado por el Ministerio de Defensa Nacional a la Cámara de Diputados, atendiendo presentación y requerimiento de fiscalización a Canteras Chacabuco S.A., presentada por los diputados Romero y Labbé, según Oficio de la Dirección General de Movilización Nacional, GMDN.AS.JUR (P) N°6855/414 del 13.03.2024; sólo "existió actividad de tronadora los días 08 y 16 de agosto de 2023"... por lo cual no se realizaron 2 tronaduras diarias de forma continua durante los años anteriores de manera tal que malamente se pudieron haber generado el total de las emisiones señaladas en el informe de estimación de emisiones atmosféricas ni el total de emisiones compensadas con anterioridad.

A mayor abundamiento, la RCA es clara en autorizar cómo máximo dos tronaduras por días, señalando expresamente que: *"El transporte y manipulación de los explosivos y las tronaduras, sera n contratadas a una empresa externa autorizada. La empresa externa proveera diariamente los explosivos al proyecto y se almacenarán provisoriamente en el polvorín, para su uso en el día. Una vez realizadas las tronaduras proyectadas (ma ximo dos eventos por di a), se retirara todo eventual material explosivo que pueda quedar en el polvorín"*.

**POR TANTO,**

Ruego a la Sra. Fiscal tener por complementados los descargos y por acompañados informes y antecedentes relativos a emisiones atmosféricas y modelación de calidad del aire en el presente proceso sancionatorio.

Le saluda con especial atención,

  
**FRANCISCO HANKE T.**  
RUT. [REDACTED]  
PP. Canteras Chacabuco S.A.

Para su conocimiento se adjunta:

1. Carta conductora.  
Informe técnico de efectos actualizado.
2. Anexo 1. Informe de estimación de emisiones atmosféricas, actualizado.
3. Anexo 2. Informe de modelación de calidad del aire, actualizado.
4. Anexo 3. Autorización programa de compensación de emisiones.
5. Anexo 4. Catálogo supresor de polvo.
6. Anexo 5. Acreditación derechos de agua.
7. Anexo 6. Cotización del servicio de monitoreo de material particulado.

# INFORME TÉCNICO

---

## **“Extracción y Procesamiento de Roca en Cantera Preexistente Cantera Chacabuco”**

*Canteras Chacabuco S.A.*



Diciembre 2023

# INFORME TÉCNICO

---

## “Extracción y Procesamiento de Roca en Cantera Preexistente Cantera Chacabuco” *Canteras Chacabuco S.A*



**Versión:** N°2

**Elaboración:** Raíces Consultores Ambientales Ltda.

**Revisión:** RosaMaría Zavala O.

**Fecha:** Marzo 2024

## 1. INDICE

### 1.1. INDICE GENERAL

1. INDICE .....	3
1.1. INDICE GENERAL.....	3
1.2. INDICE DE FIGURAS .....	4
1.3. INDICE DE TABLAS .....	4
2. ANTECEDENTES GENERALES .....	5
3. CARGO N°1:.....	8
3.1. Identificación de los efectos negativos producidos por la infracción o fundamentación de la inexistencia de efectos negativos. ....	8
3.2. Forma en que se eliminan o contienen y reducen los efectos y fundamentación en caso en que no puedan ser eliminados. ....	11
4. CARGO N°2:.....	17
4.1. Identificación de los efectos negativos producidos por la infracción o fundamentación de la inexistencia de efectos negativos. ....	17
4.2. Forma en que se eliminan o contienen y reducen los efectos y fundamentación en caso en que no puedan ser eliminados. ....	17
5. CONCLUSIONES.....	18
6. ANEXOS.....	19
ANEXO 1: “Estimación de emisiones atmosféricas” .....	19
ANEXO 2: “Modelación de calidad del aire” .....	20
ANEXO 3: “Autorización programa de compensación de emisiones” .....	21
ANEXO 4: “Catálogo supresor de polvo” .....	22
ANEXO 5: “Acreditación derechos de agua” .....	23
ANEXO 6: “Cotización del servicio de monitoreo de material particulado” .....	24

**1.2. INDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Localización del proyecto ..... 6  
Figura 2: Zonas del proyecto ..... 7  
Figura 3: Localización del proyecto ..... 7  
Figura 4: Área de influencia componente aire ..... 10  
Figura 5: Encapsulamientos de la planta de procesamiento ..... 14  
Figura 6: Encapsulamientos de la planta de procesamiento ..... 15  
Figura 7: Rutas para aplicar estabilizador de camino en reemplazo de la humectación ..... 16

**1.3. INDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Coordenadas del proyecto ..... 5  
Tabla 2: Emisiones atmosféricas fase de construcción ..... 9  
Tabla 3: Emisiones atmosféricas fase de operación ..... 9

## 2. ANTECEDENTES GENERALES

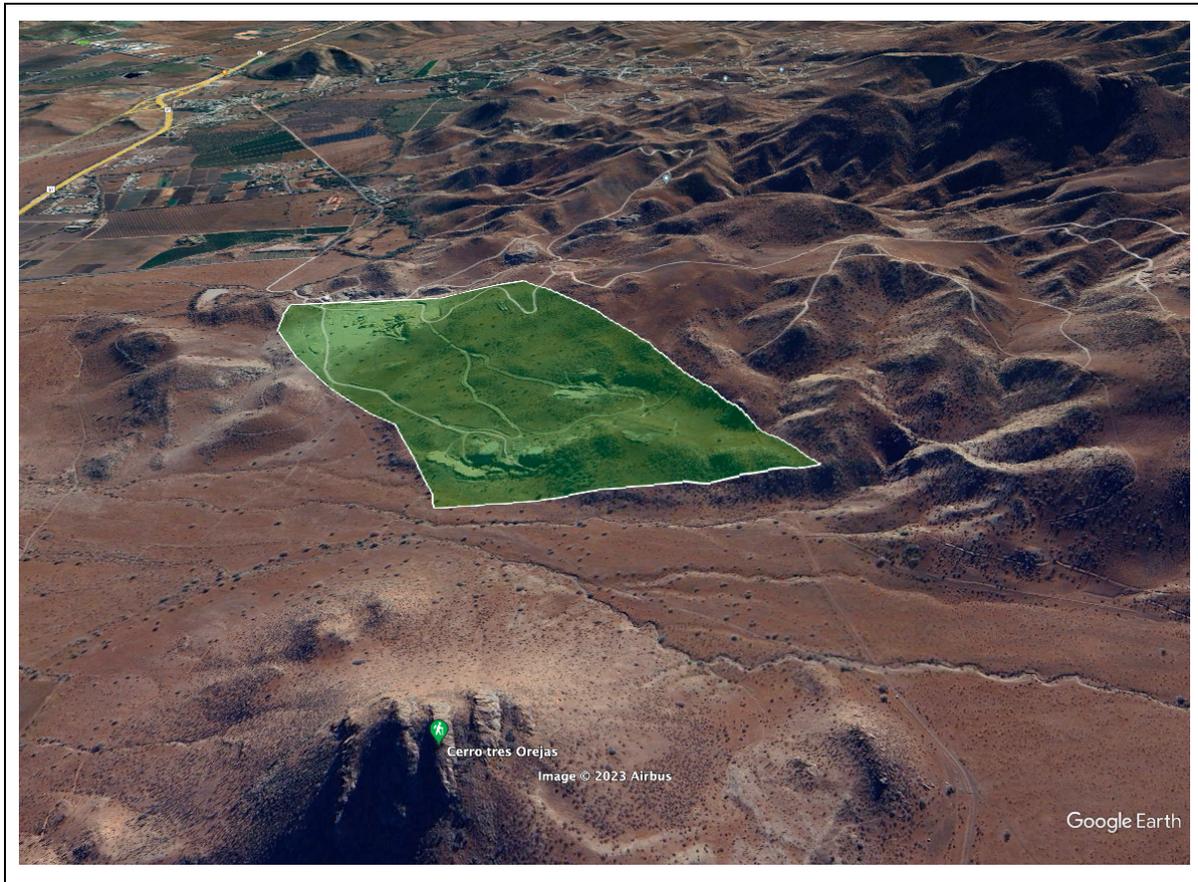
A continuación, se presenta el informe de los posibles impactos que podrían existir producto del funcionamiento del proyecto “Extracción y Procesamiento de Roca en Cantera Preexistente Cantera Chacabuco”.

El proyecto se ejecuta en la comuna de Colina, provincia de Chacabuco, región Metropolitana. La Tabla 1 detalla las coordenadas, mientras en Figura 1 se observa el polígono del proyecto.

**Tabla 1: Coordenadas del proyecto**

Punto	Este	Norte
V1	343.147	6.340.978
V2	343.869	6.340.933
V3	344.541	6.339.871
V4	343.705	6.339.853
V5	343.696	6.339.917
V6	343.574	6.340.215
V7	343.367	6.340.435
V8	343.245	6.340.605
V9	343.150	6.340.785

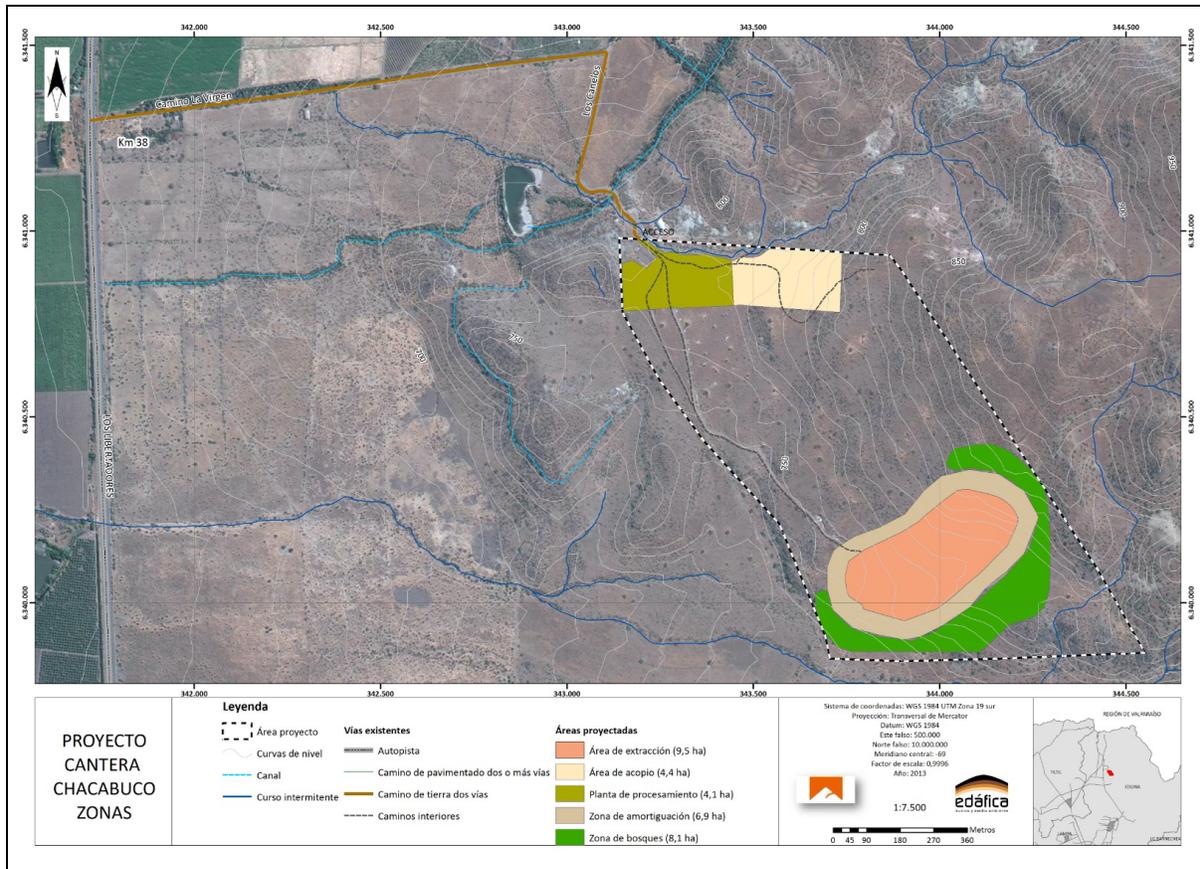
*Fuente: RCA N°058/2015.*



**Figura 1: Localización del proyecto**

*Fuente: Imagen Google Earth, imagen base del 13.05.2023.*

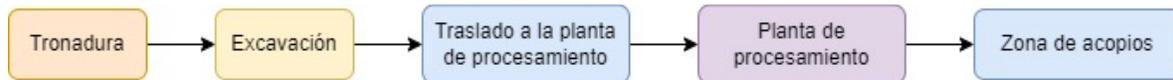
A su vez, en la figura 2 se adjunta imagen de las zonas del proyecto:



**Figura 2: Zonas del proyecto**

*Fuente: DIA*

De forma general, se indica que el proyecto consiste en la tronadura y excavación del material, logística y procesamiento de material pétreo, según lo indicado en la Figura 3.



**Figura 3: Localización del proyecto**

*Fuente: Elaboración propia.*

A continuación, se identifica y caracteriza cada posible efecto negativo y se describe la forma en que minimiza y/o contiene el efecto negativo correspondiente.

### 3. CARGO N°1:

El cargo N°1 corresponde a:

No haber implementado medidas de control para el manejo de emisiones de material particulado exigibles en la fase de operación, en tanto:

- a) No se ha efectuado la demarcación y delimitación de la cantera mediante la instalación de un cerco de doble malla *raschel* (80%) de 3 m de altura.
- b) No se ha implementado el biombo vegetal con especies arbustivas y arbóreas.
- c) No se han incorporado procesos húmedos en el proceso de molienda y en los materiales acopiados.
- d) No se realiza humectación permanente de caminos interiores utilizados para el tránsito vehicular.
- e) No se ha implementado el encapsulamiento en los puntos de descarga de las cintas de transporte, con descarga a otra cinta, al harnero, al alimentador del chancador de cono o a los acopios, mediante estructuras de metal cubiertas.
- f) No se ha implementado el programa de monitoreo de material particulado sedimentable durante el primer año de la fase de operación en un punto consensuado con el SAG.

#### 3.1. Identificación de los efectos negativos producidos por la infracción o fundamentación de la inexistencia de efectos negativos.

El proyecto podría presentar impactos asociados a la generación de emisiones atmosféricas, generadas dentro del área de influencia del proyecto.

Según lo señalado en el punto 3.8.1.1. de la RCA N°058/2015, fase de construcción:

*“La fase de construcción correspondiente a las actividades de movilización, a desarrollarse en un período de 180 días, solo considera limpieza y despeje del terreno, nivelación del mismo en los casos específicos que corresponda para la instalación de los contenedores y finalmente, la instalación de los contenedores, implementación de las bodegas y de la solución particular de aguas servidas proyectada para para la fase de operación.*”

A su vez, Según lo señalado en el punto 3.8.1.2. de la RCA N°058/2015, fase de operación:

*“De acuerdo a los valores estimados de emisiones presentados en el punto 2.11 de Adenda 2 y su anexo 1 “Estimación de Emisiones”, el titular deberá presentar un Plan de Compensación de Emisiones (PCE), para la fase operación, por las emisiones de material particulado que genera. Sin perjuicio de la presentación del PCE, durante la fase de operación se implementarán las mismas “medidas de control de emisiones” de material particulado indicadas para la fase de construcción, en el considerando anterior 3.8.1.1.”*

A continuación, se resumen los resultados de emisiones atmosféricas, para cada fase del proyecto, con y sin medidas de abatimiento.

**Tabla 2:** Emisiones atmosféricas fase de construcción

Contaminante	MP <sub>10</sub>	MP <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO
Sin medidas de abatimiento	3,89	0,84	0,01	1,93	0,51
Con medidas de abatimiento	2,15	0,67	0,01	1,93	0,51

Fuente: Anexo 1, estimación de emisiones atmosféricas.

**Tabla 3:** Emisiones atmosféricas fase de operación

Contaminante	MPS	MP <sub>10</sub>	MP <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>	CC	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	CO	COV
Sin medidas de abatimiento	0,11	5,60	0,72	0,24	2,41	3,E-05	0,00	0,17	0,05
Con medidas de abatimiento	0,00	2,16	0,33	0,24	0,00	3,E-05	0,00	0,17	0,05

Fuente: Anexo 1, estimación de emisiones atmosféricas.

A su vez, en la siguiente Figura 4 se observa el área de influencia de aire, correspondiente a la dispersión de material particulado MP10 en concentración anual para la fase de operación sin abatimiento (considerado como el peor escenario).

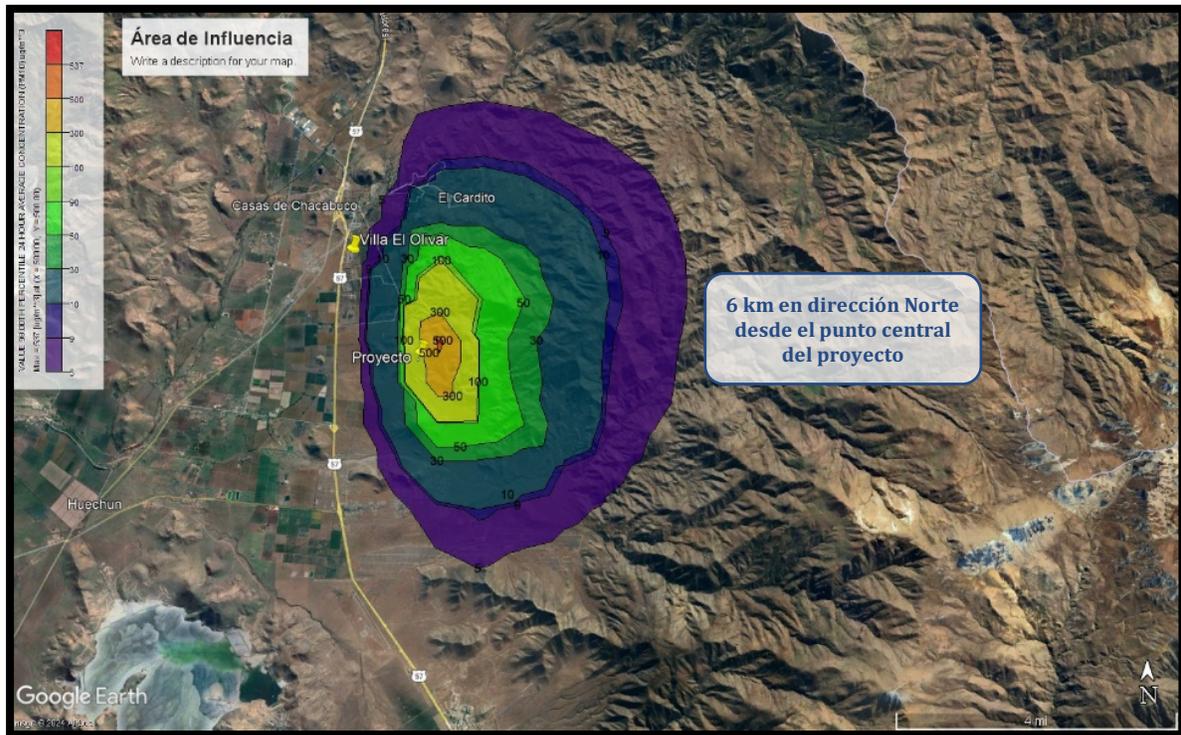


Figura 4: Área de influencia componente aire

Fuente: Anexo 2, modelación de calidad del aire

### 3.2. Forma en que se eliminan o contienen y reducen los efectos y fundamentación en caso en que no puedan ser eliminados.

Por lo indicado en el punto 2.11 de Adenda 2 y su anexo 1 “Estimación de Emisiones”, y lo indicado en el Oficio Ord. N°982 de la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de fecha 5 de Noviembre de 2014, el proyecto requerirá presentar un Plan de Compensación de Emisiones (PCE) para la fase de construcción, por las emisiones de material particulado.

Además se contempló implementar adicionalmente las siguientes “medidas de control de emisiones” indicadas en el capítulo 2 de la DIA, para evitar la resuspensión de material particulado durante la fase de construcción:

- a) *Establecer en los caminos La Virgen y Los Canelos, una velocidad máxima de circulación de 30 km/h, como se establece por parte de la Dirección de Tránsito de la Ilustre Municipalidad de Colina.*
- b) *Implementar la denominada Zona de Amortiguación del Plan de Recuperación de Suelos (Anexo 10 de la DIA), en el límite de todo el perímetro del área extracción, con un ancho aproximado de 45 metros y una superficie aproximada de 6,3 hectáreas, aumentando la cobertura vegetal de un 23% a un 95%, mediante reforestación con especies nativas de rápido crecimiento y copa amplia, como un biombo vegetal. La disposición de la Zona de Amortiguación se presenta en la cartografía de zonificación del proyecto, del Anexo 2 de la DIA.*
- c) *Implementar un cerco de doble malla raschel (al 80%) y de 3 m de altura, de manera de ayudar a la captación de material particulado mientras el biombo vegetal se desarrolla. Las especies a incorporar deberán tener al menos 1,5 m de altura para los arbustos y árboles, y 0,2 m para las herbáceas. Este cerco se mantendrá hasta que dichas especies (arbustivas y arbóreas) alcancen al menos 2,5 m. Los detalles del cerco se presentan en el Plan de Recuperación de Suelos del Anexo 10 de la DIA.*
- d) *Efectuar la humectación reiterada de las áreas de circulación interiores del área de extracción.*
- e) *Dar cumplimiento del D.S No 47/92, del MINVU, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, en específico implementando las medidas de control de resuspensión de material particulado indicadas en el artículo 5.8.3 aplicables al proyecto.*

- f) Efectuar el encarpado de la tolva de carga de todo camión que abandona el proyecto.*
- g) Regar en forma previa las zonas a excavar.*
- h) Mantener húmedos aquellos materiales que puedan desprender polvo.*
- i) Utilizar vehículos y máquinas con sus revisiones técnicas vigentes.*
- j) Prohibir a los trabajadores el uso de leña o madera residual, para su uso en calefacción o señalética mediante su combustión, particularmente en cámaras abiertas como tambores u otros similares.*
- k) Establecer la velocidad máxima de circulación al interior del terreno del proyecto, del orden de 25 km/h.*

Al respecto, se aclara que la **Seremi del Ministerio del Medio Ambiente, mediante Carta Aire N°560 del 17 de junio de 2021, Aprobó el Informe de Cumplimiento del Programa de Compensación de Emisiones (PCE) de MP10 del proyecto “Extracción y procesamiento de roca en cantera preexistente - Cantera Chacabuco”. Este Programa de compensación de emisiones atmosféricas de 7,23 t/año, ya fue ejecutado con el recambio de 89 calefactores a leña, tal como se acredita en el ANEXO 3.**

Además, para minimizar las emisiones atmosféricas asociadas al proyecto se contempla al menos las siguientes acciones durante la fase de operación:

- 3.2.1. Implementación de encapsulamiento** en los puntos de descarga de las cintas de transporte, con descarga a otra cinta, al harnero, al alimentador del chancador de cono o a los acopios, mediante estructuras de metal cubiertas. Se recomienda ver Figura 5.

**ENCAPSULADOS**

Foto 1 – sellado



Foto 2 – Puerta



Foto 3 -pasillo con puerta



Foto 4 – Cinta



Foto 5 -escalera acceso

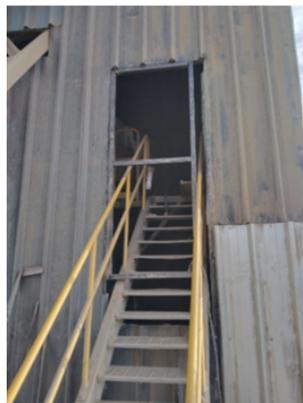


Foto 6 - Puerta



Foto 7 – encapsulado con puerta



Foto 8 – filtro manga



Encapsulado arena fina





**Figura 5: Encapsulamientos de la planta de procesamiento**

*Fuente: titular*

- 3.2.2. **Implementación de un sistema de control de emisiones**, correspondiente a un sistema de supresión de polvo por niebla seca DryFog. Se recomienda ver ANEXO 4 y Figura 6. A su vez, en el ANEXO 5 se adjunta la acreditación de los derechos de agua a utilizar.



Figura 6: Encapsulamientos de la planta de procesamiento

Fuente: titular

- 3.2.3. **Implementar y mantener humectación de caminos**, con aguas provenientes de los derechos de agua que tiene el titular. Esta humectación será realizada 2 veces al día, según condiciones climáticas, mediante el uso de camión aljibe o similar, con el fin de mantener la humedad de forma permanente durante la ejecución del proyecto. La humectación de caminos será registrada en bitácoras diarias.

De forma complementaria, se analizará la opción de reemplazar la humectación de caminos, por un estabilizador de suelo que será aplicado en la zona descrita en la Figura 7.



**Figura 7: Rutas para aplicar estabilizador de camino en reemplazo de la humectación**

*Fuente: titular*

- 3.2.4. **Implementar monitoreo de material particulado sedimentable**, en un punto consensuado con el Servicio Agrícola y Ganadero. En el ANEXO 6 se adjunta “cotización del servicio de monitoreo de material particulado”.

Finalmente se indica que **el titular se compromete a implementar medidas de minimización de las emisiones atmosféricas, considerando al menos: humectación de caminos internos y aplicación de estabilizador de suelo en algunas rutas de mayor tránsito vehicular.** Para estos efectos, se realizará un monitoreo trimestral por los dos primeros años, que permita asegurar el cumplimiento. Además, se terminará de **implementar las medidas de abatimiento de emisiones atmosféricas de la planta, implementación de un biombo vegetal, cerco perimetral de la cantera, entre otras medidas descritas en el Programa de Cumplimiento Ambiental.**

#### **4. CARGO N°2:**

El cargo N°2 corresponde a:

*“Falta de respuesta al requerimiento de información, formulado en Acta de Inspección Ambiental de 31 de enero de 2023, reiterado en Acta de Inspección Ambiental de 28 de marzo de 2023.”*

##### **4.1. Identificación de los efectos negativos producidos por la infracción o fundamentación de la inexistencia de efectos negativos.**

Se generó el efecto negativo asociado a privar a la SMA de la información completa, referida a los periodos señalados en la formulación de cargos.

##### **4.2. Forma en que se eliminan o contienen y reducen los efectos y fundamentación en caso en que no puedan ser eliminados.**

El efecto de privar de información a la autoridad se aborda con las acciones del programa asociadas a comprometer la entrega de la información que corresponde para los próximos periodos.

Además, el titular se compromete a establecer un protocolo interno y capacitación para asegurar el cumplimiento de entrega e información que sea solicitada en un futuro.

## 5. CONCLUSIONES

A partir de la información detallada previamente, es posible identificar que los cargos imputados generaron los efectos negativos que en cada caso se determinaron, para lo cual la empresa determinó su alcance y las acciones referidas para cada situación particular, con el fin de cumplir con los criterios de integridad y eficacia que se exigen para la aprobación del programa de cumplimiento.

En relación con las emisiones atmosféricas, el titular se compromete a minimizar la generación de emisiones a generar durante la fase de operación del proyecto, mediante:

- **Implementación de encapsulamiento** en los puntos de descarga de las cintas de transporte, con descarga a otra cinta, al harnero, al alimentador del chancador de cono o a los acopios, mediante estructuras de metal cubiertas.
- **Implementación de un sistema de control de emisiones**, correspondiente a un sistema de supresión de polvo por niebla seca DryFog.
- **Implementar y mantener humectación de caminos**, con aguas provenientes de los derechos de agua que tiene el titular. Esta humectación será realizada 2 veces al día, según condiciones climáticas, mediante el uso de camión aljibe o similar, con el fin de mantener la humedad de forma permanente durante la ejecución del proyecto. La humectación de caminos será registrada en bitácoras diarias.
- **Implementar monitoreo de material particulado sedimentable**, en un punto consensuado con el Servicio Agrícola y Ganadero.

A su vez, se reitera que la **Seremi del Ministerio del Medio Ambiente, mediante Carta Aire N°560 del 17 de junio de 2021, Aprobó el Informe de Cumplimiento del Programa de Compensación de Emisiones (PCE) de MP10 del proyecto “Extracción y procesamiento de roca en cantera preexistente - Cantera Chacabuco”.** Este Programa de compensación de emisiones atmosféricas de 7,23 t/año, ya fue ejecutado con el recambio de 89 calefactores a leña, tal como se acredita en el ANEXO 1.3.

## 6. ANEXOS

### ANEXO 1: “Estimación de emisiones atmosféricas”

**ANEXO 2:**  
**“Modelación de calidad del aire”**

**ANEXO 3:**  
**“Autorización programa de compensación de emisiones”**

**ANEXO 4:**  
**“Catálogo supresor de polvo”**

**ANEXO 5:**  
**“Acreditación derechos de agua”**

**ANEXO 6:**  
**“Cotización del servicio de monitoreo de material particulado”.**